



ISSN 3093-8732



INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL



2025. Volume 2. Issue 4



INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

2025. Том 2. No 4

**РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-
ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

Основан в 2023 году

**Периодичность –
4 номера в год**

Учредитель

Специализированная детская
хирургическая клиника
Самаркандского государственного
медицинского университета.

Территория распространения

Республика Узбекистан, зарубежные
страны.

**Зарегистрирован в Самаркандском
областном управлении Агентства
информации и массовых
коммуникаций**

№ 148080
от 19.10.2023 г.

Адрес редакции:

Республика Узбекистан, 140154, г.
Самарканд, ул. М. Улугбека, 70-А.

Телефон: +998 66 233 58 92

e-mail: sammu.2kl@gmail.com

WWW-страница

www.sammu2-kl.uz

Дополнительная информация:

Разрешено к печати 15.09.2025. № 245
Формат А4. Гарнитура Century Gothic.
Объем 34.41 усл. п.л. Тираж 30 экз.
Отпечатано в типографии
СП "SARVAR MEXROJ BARAKA"

ISSN 3093-8732

Главный редактор

А.М. Шамсиев, д.м.н., профессор СамГМУ (Узбекистан).

Заместитель главного редактора

Ж.А. Шамсиев, д.м.н., профессор СамГМУ (Узбекистан).

Научный редактор

Д.О. Атакулов, д.м.н., профессор СамГМУ (Узбекистан).

Ответственный секретарь

Ш.А. Юсупов, д.м.н., профессор СамГМУ (Узбекистан).

Редакционная коллегия

Х.А. Акилов, д.м.н., профессор (Узбекистан);
М.К. Гульзода, д.м.н., профессор (Таджикистан);
А.И. Икрамов, д.м.н., профессор (Узбекистан);
В.И. Котловоский, д.м.н., профессор (Казахстан);
С.В. Минаев, д.м.н., профессор (Россия);
Д.А. Морозов, д.м.н., профессор (Россия);
Н.Д. Мухиддин, д.м.н., профессор (Таджикистан);
Ф.Г. Назиров, д.м.н., профессор, академик (Узбекистан);
А.Ю. Разумовский, д.м.н., профессор (Россия);
Ж.А. Ризаев, д.м.н., профессор (Узбекистан);
В.М. Розин, д.м.н., профессор (Россия);
В.У. Сатаев, д.м.н., профессор (Россия);
М.Н. Тилляшайхов, д.м.н., профессор (Узбекистан);
Alfred Allen E. Buenafe, MD, professor (Филиппины);
Anil Sharma, MD, professor (Индия);
Davide Lomanto, MD, professor (Сингапур);
Mahir Ozmen, MD, professor (Турция);
Manabu Okawada, MD, professor (Япония);
Raad AlMehdi, MD professor (Оман);
Rainer Rienmueller, MD, professor (Австрия);
Rolf Hartung, MD, professor (ОАЭ);
Sajid Malik, MD, professor (Великобритания);
Vimal Kumar Vasudeavan, DMSc, professor (Малайзия);
Yahya Sulaiman Al Azri, DMSc, professor (Султанат Оман).

Научно-практический журнал «Innovative Surgery on the Silk Road» издается ежеквартально с 2014 года. Его создание было обусловлено необходимостью объединения ученых и практикующих хирургов, занимающихся клиническими исследованиями и внедрением инновационных методов в современную хирургическую практику. Медицинское сообщество Центральной Азии, включая ученых-медиков и практикующих врачей, проявляет большой интерес к изданию, которое интегрирует передовые медицинские идеи и современные инновационные разработки.

Журнал «Innovative Surgery on the Silk Road» публикует статьи по различным хирургическим специальностям и направлениям. На его страницах можно найти передовые статьи, оригинальные исследования, обзоры, лекции, клинические наблюдения, информационные материалы, рецензии, письма в редакцию, а также дискуссии, публикации по истории хирургии, краткие сообщения и юбилейные материалы. Особое внимание уделяется публикации научных исследований молодых ученых, в том числе аспирантов и докторантов. Обязательным условием для публикации является соответствие материалов требованиям доказательной медицины.



INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

2025. Volume 2. Issue 4

A PEER-REVIEWED SCIENTIFIC AND
PRACTICAL
JOURNAL

It was founded in 2023

Frequency
4 rooms per year

Founder

Specialized Pediatric Surgical Clinic
of the Samarkand State Medical
University.

The territory of distribution is the
Republic of Uzbekistan, foreign
countries

**Registered in the Samarkand Regional
Department of the Information and
Mass Communications Agency**
№ 148080 from 19.10.2023

Editorial office address:

Republic of Uzbekistan, 140154,
Samarkand, ul. M.Ulugbek, 70-A.
Phone number: +998 66 233 58 92
e-mail: sammu.2kl@gmail.com WWW
page www.sammu2-kl.uz

Additional information:

It is allowed to print on 15.09.2025. № 245
A4 format. Century Gothic headset. The
volume is 34.41 usl.
p. I. The circulation is 30 copies.
Printed in the printing house of the
family-owned company
"SARVAR MEXROJ BARAKA"

ISSN 3093-8732

Editor-in-Chief

Shamsiev A.M., DMSc, professor of SamSMU (Uzbekistan).

Deputy Editor-in-Chief

Shamsiyev J.A., DMSc, professor of SamSMU (Uzbekistan).

Scientific Editor

Atakulov D.O., DMSc, professor of SamSMU (Uzbekistan).

Executive Secretary

Yusupov S.A., DMSc, professor of SamSMU (Uzbekistan).

Editorial Board

Akilov H.A., DMSc, professor (Uzbekistan);
Gulzoda M.K., DMSc, professor (Tajikistan);
Ikramov A.I., DMSc, professor (Uzbekistan);
Kotlobovsky V.I., DMSc, professor (Kazakhstan);
Minaev S.V., DMSc, professor (Russia);
Morozov D.A., DMSc, professor, (Russia);
Mukhiddin N.D., DMSc, professor (Tajikistan);
Nazirov F.G., DMSc, professor, Academician (Uzbekistan);
Razumovsky A.Yu., DMSc, professor (Russia);
Rizayev J. A., DMSc, professor (Uzbekistan);
Rozinov V.M., DMSc, professor (Russia);
Sataev V.U., DMSc, professor (Russia);
Tilyashaykhov M.N., DMSc, professor (Uzbekistan); Alfred
Allen E. Buenafe, DMSc, professor (Philippines);
Anil Sharma, DMSc, professor (India);
Davide Lomanto, DMSc, professor (Singapore);
Mahir Ozmen, DMSc, professor (Turkey);
Manabu Okawada, DMSc, professor (Japan);
Raad AlMehdi, DMSc professor (Oman);
Rainer Rienmueller, DMSc, professor (Austria);
Rolf Hartung, DMSc, professor (UAE);
Sajid Malik, DMSc, professor (UK);
Vimal Kumar Vasudeavan, DMSc, professor (Malaysia);
Yahya Sulaiman Al Azri, DMSc, professor (Sultanate of Oman).

The scientific and practical journal "Innovative Surgery on the Silk Road" has been published quarterly since 2014. Its creation was due to the need to unite scientists and practicing surgeons engaged in clinical research and the introduction of innovative methods into modern surgical practice. The medical community of Central Asia, including medical scientists and practitioners, is showing great interest in a publication that would integrate advanced medical ideas and modern innovative developments.

The journal "Innovative Surgery on the Silk Road" publishes articles on various surgical specialties and directions. On its pages you can find leading articles, original research, reviews, lectures, clinical observations, informational materials, reviews, letters to the editor, as well as discussions, publications on the history of surgery, short messages and anniversary materials. Special attention is paid to the publication of scientific research by young scientists, including graduate students and doctoral students. A prerequisite for publication is the compliance of materials with the requirements of evidence-based medicine.

CONTENT

AZAMAT SHAMSIEV – FOUNDER OF THE SCHOOL OF PEDIATRIC SURGERY Ж. Ризаев	9
THE USE OF PERITONEAL DIALYSIS IN NEWBORN FOR EXTRARENAL INDICATIONS S.V. Aborin, O.G. Vasilchenko, A.V. Maznova, A.V. Varlamov	12
LASER CAVITATION TECHNOLOGY IN PEDIATRIC SURGERY I.A. Abushkin, V.M. Chudnovsky, M.A. Guzev, V.G. Abushkina	17
A DIFFERENTIATED APPROACH TO THE TREATMENT OF EXTERNAL INTESTINAL FISTULAS IN CHILDREN B.J. Azizov, I.H. Khamidov, A.R. Davlatov, S.J. Samadov, M.H. Tabarov	27
A METHOD FOR IMPROVING THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF POST-TRAUMATIC STRICTURES IN CHILDREN, THE EXPERIENCE OF THE INSTITUTION H.A. Akilov, S.A. Nizomov, A.U. Rakhimov, F.S. Primov	33
PORTOSYSTEMIC COLLATERALS AND THE RISK OF HAEMORRHAGE IN PORTAL HYPERTENSION IN CHILDREN M.M. Aliev, O.A. Abdukodirov, B.N. Kubeyev	36
ANOMALIES IN THE DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE ORGANS IN GIRLS FROM THE SOUTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN, IDENTIFIED BY ULTRASOUND DIAGNOSTICS G.B. Arziyeva, N.O. Saidova	41
BASIC PRINCIPLES AND NEW METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF HYPOSPADIAS IN CHILDREN Yu.M. Ahmedov, S.A. Shodmonov, N.N. Mavlanov	48
RESULTS OF SONOGRAPHIC AND DOPPLER ULTRASONOGRAPHIC EXAMINATIONS IN CHILDREN WITH MEGAURETER Yu.M. Ahmedov, I.Yu. Ahmedov, S.A. Shodmonov	56
CLINICAL AND ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH THYROID PATHOLOGY LIVING IN AN IODINE-DEFICIENT TERRITORY T.V. Gafurova, O.V. Shestakova	62
INTERMEDIATE RESULTS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF PECTUS EXCAVATUM AND CARINATUM DEFORMITY Safirat A. Gebekova, Bashir M. Makhachev, Zulfiya N. Badalova, Fatima V. Meilanova	66
TREATMENT OF CYSTIC LYMPHATIC MALFORMATIONS IN NEWBORNS AND INFANTS A.S. Gurskaya, M.A. Sulavko, R.R. Bayazitov, E.V. Ekimovskaya, I.V. Karnuta, F.S. Piloyan, A.S. Chernyavskaya, D.M. Akhmedova	75
INNOVATIVE STRATEGIES OF NUTRITIONAL AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT IN PEDIATRIC GASTROINTESTINAL SURGERY: THE EXPERIENCE OF ONE CENTER A.A. Gusev, T.E. Borovik, S.P. Yatsyk, T.V. Sviridova, E.Yu. Dyakonova, E.A. Okulov, A.A. Shchukina	82

СОДЕРЖАНИЕ

AZAMAT SHAMSIEV – FOUNDER OF THE SCHOOL OF PEDIATRIC SURGERY J. Rizaev	9
ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА У НОВОРОЖДЁННОГО ПО ВНЕПОЧЕЧНЫМ ПОКАЗАНИЯМ С.В. Аборин, О.Г. Васильченко, А.В. Мазнова, А.В. Варламов	12
ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ КАВИТАЦИИ В ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ И.А. Абушкин, В.М. Чудновский, М.А. Гузев, В.Г. Абушкина	17
ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ НАРУЖНЫХ КИШЕЧНЫХ СВИЩЕЙ У ДЕТЕЙ Б. Дж. Азизов, И.Х. Хамидов, А.Р. Давлатов, С. Дж. Самадов, М.Х. Табаров	27
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ СТРИКТУРАХ У ДЕТЕЙ Х.А. Акилов, Ш.А. Низомов, А.У. Рахимов, Ф.Ш. Примов	33
ПОРТОСИСТЕМНЫЕ КОЛЛАТЕРАЛИ И РИСК КРОВОТЕЧЕНИЙ ПРИ ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ДЕТЕЙ М.М. Алиев, О.А. Абдукодиров, Б.Н. Кубеев	36
АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ У ДЕВОЧЕК ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА, ВЫЯВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ Г.Б. Арзиева, Н.О. Саидова	41
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИПОСПАДИИ У ДЕТЕЙ Ю.М. Ахмедов, С.А. Шодмонов, Н.Н. Мавланов	48
РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ДОПЛЕРОГРАФИИ У ДЕТЕЙ С МЕГАУРЕТЕРОМ Ю.М. Ахмедов, И.Ю. Ахмедов, С.А. Шодмонов	56
КЛИНИКО-АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ПАТОЛОГИЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЙОДОДЕФИЦИТНОЙ ТЕРРИТОРИИ Т.В. Гафурова, О.В. Шестакова	62
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ И КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ С.А. Гебекова, Б.М. Махачев, З.Н. Батдалова, Ф.В. Мейланова	66
ЛЕЧЕНИЕ КИСТОЗНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ МАЛЬФОРМАЦИЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА А.С. Гурская, М.А. Сулавко, Р.Р. Баязитов, Е.В. Екимовская, И.В. Карнута, Ф.С. Пилюян, А.С. Чернявская, Д.М. Ахмедова	75
ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ НУТРИТИВНОЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА А.А. Гусев, Т.Э. Боровик, С.П. Яцык, Т.В. Свиридова, Е.Ю. Дьяконова, Е.А. Окулов, А.А. Щукина	82

MODERN APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF PHARMACORESISTANT AND COMPLICATED FORMS OF CROHN'S DISEASE IN CHILDREN A.A. Gusev, E.A. Okulov, E.Y. Dyakonova, S.P. Yatsyk, S.A. Bekin, A.A. Shchukina	87	СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНЫХ И ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ БОЛЕЗНИ КРОНА У ДЕТЕЙ А.А. Гусев, Е.А. Окулов, Е.Ю. Дьяконова, С.П. Яцык, С.А. Бекин, А.А. Щукина
CLINICAL SIGNIFICANCE OF CAFFEINE THERAPY IN REDUCING APNEA EPISODES IN PRETERM INFANTS K.R. Dilmuradova, Z.X. Ikromova, H.O. Ziyadullayeva	90	КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОФЕИНОТЕРАПИИ В УМЕНЬШЕНИИ ЭПИЗОДОВ АПНОЭ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ К.Р. Дилмурадова, З.Х. Икромова, Х.О. Зиядуллаева ³
FEATURES OF STRUCTURAL AND HEMODYNAMIC CHANGES IN THE LIVER IN CHILDREN WITH ACUTE KIDNEY INJURY T.S. Ikromi, H.I. Ibodzoda, A. Abdulaliev, A.K. Salomov	97	ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЕЧЕНИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ПОЧЕК Т.Ш. Икромии, Х.И. Ибодзода, А. Абдулалиев, А.К. Саломов
MINE-EXPLOSIVE AND GUNSHOT WOUNDS OF CHILDREN IN THE ZAPOROZHYE REGION S.A. Islamov, V.U. Sataev, E.N. Pirogov, A.A. Gumerov, I.I. Galimov	106	МИННО-ВЗРЫВНЫЕ И ОГНЕСТРЕЛЬНЫЕ РАНЕНИЯ ДЕТЕЙ В ЗАПОРОВСКОЙ ОБЛАСТИ С.А. Исламов, В.У. Сатаев, Е.Н. Пирогов, А.А. Гумеров, И.И. Галимов
THE STUDY OF THE EFFECTS OF COLD HELIUM PLASMA IN AN EXPERIMENT WHEN MODELING CONTAMINATED AND PURULENT WOUNDS IN RATS I.Y. Karpova, P.A. Zarubenko, A.G. Galka, I.V. Geraskin, G.S. Rozin, D.I. Judin, S.L. Malinovskaya, O.V. Drugova, E.D. Pyatova, T.I. Solovyova	113	ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КОНТАМИНИРОВАННЫХ И ГНОЙНЫХ РАН У КРЫС И.Ю. Карпова, П.А. Зарубенко, А.Г. Галка, И.В. Гераськин, Г.С. Розин, Д.И. Иудин, С.Л. Малиновская, О.В. Другова, Е.Д. Пятова, Т.И. Соловьева
ANALYSIS OF CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF COLD HELIUM PLASMA ON WOUND DEFECTS IN ANIMALS IN THE EXPERIMENT I.Y. Karpova, P.A. Zarubenko, A.G. Galka, T.I. Solovyova, T.E. Potemina, E.D. Pyatova, O.V. Drugova, S.L. Malinovskaya, A.V. Kostrov, G.S. Rozin	120	АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА РАНЕВЫЕ ДЕФЕКТЫ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И.Ю. Карпова, П.А. Зарубенко, А.Г. Галка, Т.И. Соловьева, Т.Е. Потемина, Е.Д. Пятова, О.В. Другова, С.Л. Малиновская, А.В. Костров, Г.С. Розин
10-YEARS OF EXPERIENCE IN SURGICAL CORRECTION OF CHILDREN WITH ANORECTAL MALFORMATIONS IN THE REPUBLIC OF BELARUS O. Kandratsyeva, A. Zapalianski, O. Korostelev	126	ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕТЕЙ С АНОРЕКТАЛЬНЫМИ МАЛЬФОРМАЦИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ О.В. Кандратьева, А.В. Заполянский, О.Ю. Коростелев
MODERN ASPECTS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DESTRUCTIVE PNEUMONIA IN PEDIATRIC PRACTICE K.Z. Kadirov, B.X. Mirzakarimov	134	СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНОЙ ПНЕВМОНИИ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ К.З. Кадиров, Б.Х. Мирзакаримов
DIFFERENTIATED APPROACH TO DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE TREATMENT OF ODONTOGENIC PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION IN CHILDREN M.I. Kamalova, J.A. Rizaev, A.S. Kubaev	139	ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ ОДОНТОГЕННЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ У ДЕТЕЙ М.И. Камалова, Ж.А. Ризаев, А.С. Кубаев
MORPHOLOGICAL CHANGES IN RENAL TISSUE AFTER SURGICAL CORRECTION OF EXPERIMENTAL HYDRONEPHROSIS V.I. Kovalchuk, A.G. Rogulsky, E.Ch. Mikhalechuk	145	МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИДРОНЕФРОЗА В.И. Ковальчук, А.Г. Рогульский, Е.Ч. Михальчук
OUR EXPERIENCE IN MANAGING CHILDREN WITH GASTROSCHISIS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL A.V. Maznova, M.A. Barskaya, A.V. Varlamov, S.V. Aborin, O.G. Vasilchenko	151	НАШ ОПЫТ ВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ГАСТРОШИЗИСОМ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ БОЛЬНИЦЫ А.В. Мазнова, М.А. Барская, А.В. Варламов, С.В. Аборин, О.Г. Васильченко
COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS OF TREATMENT OF PARTIAL ABNORMAL PULMONARY VEIN DRAINAGE L.M. Mirolyubov	157	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО АНОМАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ЛЕГОЧНЫХ ВЕН (ЧАДЛВ) Л.М. Миролубов

ACTUAL PROBLEMS IN SURGICAL TREATMENT OF CONJENITAL ANTERIAL ABDOMINAL WALL DEFECTS Y.A. Novoseltseva, A.V. Zapalianski	159	АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ Ю.А. Новосельцева, А.В. Заполянский
PRIMARY INCIDENCE OF DISEASES OF THE GENITOURINARY SYSTEM AMONG CHILDREN AND ITS PROGNOSIS IN THE RUSSIAN FEDERATION N.M. Popova	168	ПЕРВИЧНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПО КЛАССУ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ И ЕЕ ПРОГНОЗ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Н.М. Попова
CLINICO-GENETIC APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF PEDIATRIC UROLITHIASIS (A LITERATURE REVIEW) P.F. Pulatov, A.K. Shaxriev, Sh.A. Yusupov, E.S. Daniyarov	173	КЛИНИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) П.Ф. Пулатов, А.К. Шахриев, Ш.А. Юсупов, Э.С. Данияров
NEW APPROACHES TO THE PROBLEM OF DISEASES WITH PERITONES IN CHILDREN Shavkat Salimov, Bobir Abdusamatov, Ergash Berdiev	179	НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОБЛЕМЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ БРЮШИНЫ У ДЕТЕЙ Шавкат Салимов, Бобир Абдусаматов, Эргаш Бердиев
ABNORMALITY OF HEMOSTASIS AT NONTRAUMATIC SUBDURAL HEMATOMAS IN CHILDREN G.T. Sultankulova, J.M. Turlekierova, D.U. Smagulova, K.T. Tursunov, D.J. Kuatbekov	183	НАРУШЕНИЕ ГЕМОСТАЗА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКИХ СУБДУРАЛЬНЫХ ГЕМАТОМАХ У ДЕТЕЙ Г.Т. Султанкулова, Ж.М. Турлекиева, Д.У. Смагулова, К.Т. Турсунов, Д.Ж. Куатбеков
ESOPHAGEAL STRICTURE IN CHILDREN AFTER CAUSTIC BURNS: COMPARATIVE CLINICAL OUTCOMES DEPENDING ON THE TIMING OF TREATMENT INITIATION V.V. Sarsenova, B.N. Bisaliev, B.K. Jenalae, S.P. Dosmagambetov, A.B. Tusupkaliyev, J.T. Baubekov	187	ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ: ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ОБРАЩЕНИЯ В.В. Сарсенова, Б.Н. Бисалиев, Б.К. Джаналаев, С.П. Досмагамбетов, А.Б. Тусупкалиев, Ж.Т. Баубеков
CONGENITAL PERINEAL SULCUS IN CHILDREN G.N. Tolboeva, F.V. Meilanova, M.K. Kurbanova, A.R. Medzhidov	191	ВРОЖДЕННАЯ ПРОМЕЖНОСТНАЯ БОРОЗДА У ДЕТЕЙ Г.Н. Толбоева, Ф.В. Мейланова, М.К. Курбанова, А.Р. Меджидов
IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF RETROSTERNAL COLOESOPHAGOPLASTY IN CHILDREN WITH UNCORRECTIVE CICATRICAL STENOSIS AFTER CHEMICAL BURNS OF THE ESOPHAGUS K. Tursunov, A.Kusainov, S. Myrzahmet, Zh. Kunyiazov, K. Kim	193	БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАГРУДИННОЙ КОЛОЭЗОФАГОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С НЕКОРРИГИРУЕМЫМ РУБЦОВЫМ СТЕНОЗОМ ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ ПИЩЕВОДА К. Турсунов, А. Кусаинов, М. Мырзахмет, Ж. Куниязов, К. Ким
MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND SURGICAL CORRECTION OF CHEST WALL DEFORMITIES IN PEDIATRIC PRACTICE Sh.K. Khalilov, B.X. Mirzakarimov	199	СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ Ш.К. Халилов, Б.Х. Мирзакаримов
STRATEGY AND TACTICS FOR REPEATED RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE COLON AND ANORECTAL AREA IN CHILDREN A.J. Khamraev, D.B. Rakhmanov, N.F. Shchapov	204	СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ПРИ ПОВТОРНЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ТОЛСТОЙ КИШКЕ И В АНОРЕКТАЛЬНОЙ ЗОНЕ У ДЕТЕЙ А.Ж. Хамраев, Д.Б. Рахманов, Н.Ф. Щапов
THE MAIN DIFFICULTIES AND ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF THE ACUTE STAGE OF HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS IN CHILDREN A.A. Tsybin, Mohammad Bashir, A.V. Vais, P.Y. Dyagterev, S.A. Nesterova, A.S. Ramazanova	211	ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ И ОШИБКИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОЙ СТАДИИ ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У ДЕТЕЙ А.А. Цыбин, Мохаммад Башир, А.В. Вайс, П.Ю. Дягтерев, С.А. Нестерова, А.С. Рамазанова
SYNCHRONOUS HYBRID TRAINING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTED DISCIPLINE "PEDIATRIC ONCOLOGY", USING THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF ONCOLOGY OF THE IGMA FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION I.V. Churakov, E.E. Gorbunova	222	СИНХРОННОЕ ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТСКАЯ ОНКОЛОГИЯ», НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ОНКОЛОГИИ ФГБОУ ВО ИГМА МИНЗДРАВА РОССИИ И.В. Чураков, Е.Е. Горбунова

MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL SPINAL CORD HERNIAE IN CHILDREN (A LITERATURE REVIEW) Shamsiev A.M., Aliev B.P., Alieva F.B., Yusupov Sh.A.	227	СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ВРОЖДЕННЫХ СПИННОМОЗГОВЫХ ГРЫЖ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) А.М. Шамсиев, Б.П. Алиев, Ф.Б. Алиева, Ш.А. Юсупов
IMPROVING THE METHODS OF DIAGNOSTICS OF CONGENITAL PYLORIC STENOSIS A.M. Shamsiev, L.A. Shamsieva	234	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННОГО ПИЛОРОСТЕНОЗА А.М. Шамсиев, Л.А. Шамсиева
OPTIMIZATION OF DIAGNOSTICS OF VOMITING SYNDROME AMONG INFANTS A.M. Shamsiev, D.T. Rabbimova, E.S. Mamutova	238	ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА РВОТЫ У МЛАДЕНЦЕВ А.М. Шамсиев, Д.Т. Раббимова, Э.С. Мамутова.
MODERN STRATEGIES OF ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE IN CHILDREN WITH COMBINED ABDOMINAL TRAUMA (LITERATURE REVIEW) A.M. Shamsiev, J.O. Unabaev, J.A. Shamsiev, F.A. Xurramov	242	СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ АНЕСТЕЗИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ СОЧЕТАННЫХ АБДОМИНАЛЬНЫХ ТРАВМАХ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ) А.М. Шамсиев, Ж.О. Унабаев, Ж.А. Шамсиев, Ф.А. Хуррамов
EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF COMBINED ABDOMINAL TRAUMA IN CHILDREN A.M. Shamsiev, J.Z. Shamsiev, J.A. Shamsiev, J.O. Unabaev, J.T. Dusiyaev	248	ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ЖИВОТА У ДЕТЕЙ А.М. Шамсиев, Ж.З. Шамсиев, Ж.О. Унабаев, Ж.Т. Дусьяров
LONG-TERM OUTCOMES OF TREATMENT OF POST-BURN ESOPHAGEAL STRICTURES IN CHILDREN A.M. Shamsiev, A.K. Shakhriev, A.K. Rakhimov, G.K. Khalilov	254	ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОЖОГОВЫХ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ А.М. Шамсиев, А.К. Шахриев, А.К. Рахимов, Г.К. Халилов
THE ROLE OF SIMULATION TRAINING IN SURGICAL EDUCATION Anna Shapkina, Alexander Ojerel'ev	261	МЕСТО СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИРУРГИИ А.Н. Шапкина, А.В. Ожерельев
ISSUES OF DIAGNOSIS, PREVENTION AND TREATMENT OF URGENT CONDITIONS CAUSED BY FOREIGN BODIES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN R.H. Shangareeva, R.A. Nigametyanov, R.R. Khisamutdinov, A.K. Alibaev, G.R. Gilyazova, A.I. Mambetova	265	ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ Р.Х. Шангареева, Р.А. Нигаметьянов, Р.Р. Хисамутдинов, А.К. Алибаев, Г.Р. Гилязова, А.И. Мамбетова
A MODERN APPROACH TO THE DIAGNOSIS AND PREVENTION OF RECURRENCE OF ULCERATIVE COLITIS: ZONULIN AS A PROGNOSTIC MARKER OF INTESTINAL PERMEABILITY M.M. Shamsutdinov, F.A. Otamurodov, A.Sh. Vahidov, M.I. Shamsutdinova	275	СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ РЕЦИДИВОВ ЯЗВЕННОГО КОЛИТА: ЗОНУЛИН КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ МАРКЕР КИШЕЧНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ М.М. Шамсутдинов, Ф.А. Отамуродов, А.Ш. Вахидов, М.И. Шамсутдинова
THE EFFECT OF AUTOIMMUNE THYROIDITIS ON THE DEVELOPMENT OF PREMATURE OVARIAN FAILURE O.V. Shestakova, F.K. Tetelyutina, T.V. Gafurova	279	ВЛИЯНИЕ АУТОИММУННОГО ТИРЕОИДИТА НА РАЗВИТИЕ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЯИЧНИКОВ О.В. Шестакова, Ф.К. Тетелютина, Т.В. Гафурова
CLINICAL CHARACTERISTICS AND RISK FACTORS OF FATAL OUTCOME IN CHEST AND RETROPERITONEAL INJURIES IN CHILDREN B.N. Egamberdiev, A.M. Shamsiev, D.O. Atakulov, Z.M. Maxmudov	284	КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФАКТОРЫ РИСКА ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ПРИ ТРАВМАХ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА У ДЕТЕЙ Б.Н. Эгамбердиев, А.М. Шамсиев, Д.О. Атакулов, З.М. Махмудов
SMALL INTESTINAL BLEEDING IN THE STRUCTURE OF HEMORRHAGES OF THE LOWER GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN N.Sh. Ergashev, O.S. Samatov, I.X. Boboqulov	290	КРОВОТЕЧЕНИЕ ИЗ ТОНКОЙ КИШКИ В СТРУКТУРЕ ГЕМОРАГИЙ ИЗ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ Н.Ш.Эргашев, О.С.Саматов, И.Х. Бобокулов



EACPS
Euroasian Confederation of Pediatric Surgeons



Министерство здравоохранения Республики Узбекистан
Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ к 80-летию Азамата Мухитдиновича Шамсиева

I КОНГРЕСС Конфедерации детских хирургов Евразии

19–20 сентября
Международная научно-практическая конференция
«Инновационные технологии в детской хирургии»

В соответствии с решением Конфедерации детских хирургов Евразии от 19.05.2024 года проведение I Конгресса в Самарканде приурочено к знаменательной дате — 80-летию со дня рождения выдающегося учёного, основателя школы детской хирургии, профессора Азамата Шамсиева.



САМАРКАНД – 2025



АЗАМАТ ШАМСИЕВ – ОСНОВАТЕЛЬ ШКОЛЫ ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ

Всемирно признанный ученый, известный детский хирург, профессор Азамат Мухитдинович Шамсиев отмечает 80-летний юбилей.

Азамат Шамсиев родился в поселке Уртакишлок Хатырчинского района. Окончил Ташкентский медицинский институт. С 1969 года и по настоящее время работает в Самаркандском медицинском институте. В 1973 году защитил кандидатскую диссертацию в Ростовском медицинском институте, а в 1983 году – докторскую диссертацию в Институте педиатрии АМН СССР.

Одним из значимых достижений Азамата Шамсиева стало создание Самаркандского научного центра детской хирургии и на его базе – кафедры детской хирургии СамМИ. В 1990 году в Научном центре Азамат Шамсиев впервые в Самарканде успешно провел сложную операцию на сердце. До настоящего времени эта практика успешно применена уже более чем у 200 детей.

В 1991 году по инициативе Азамата Шамсиева в Самаркандском научном центре детской хирургии впервые в Центральной Азии был проведен Всесоюзный симпозиум детских хирургов и научная конференция для студентов, в которых участвовали академики Э.А. Степанов, К.С. Орматаев, А.Т. Пулатов и другие известные ученые.

В 2004 году профессор Азамат Шамсиев был назначен ректором Самаркандского государственного медицинского института и возглавлял его в течение 16 лет. В 2013 году впервые в Узбекистане под руководством Азамата Мухитдиновича в институте была внедрена международная кредитно-модульная система обучения, соответствующая международным образовательным стандартам. Этот прогрессивный опыт получил высокую оценку и поддержку со стороны Главы государства, и с 2020 года данная система обучения начала внедряться во всех вузах страны. Кроме того, в учебный процесс был введен лицензионный интегрированный тестовый экзамен, состоящий из двух частей: по окончании III курса – по фундаментальным наукам и после VI курса, перед государственным экзаменом, – по клиническим дисциплинам. Кроме того, институт заключил соглашения более чем с 60 ведущими университетами и научно-исследовательскими центрами мира.

Ещё одним важным достижением ректора А.М. Шамсиева стала инициатива по сокращению срока обучения в медицинских вузах с семи до шести лет. Эта инициатива получила поддержку Главы государства, и с 2017 года внедрена во всех медицинских вузах республики, что способствовало оптимизации учебного процесса и повышению его эффективности.

11 января 2019 года во время визита Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева в Самарканд ректор медицинского института Азамат Шамсиев предложил построить учебный хирургический корпус на 200 мест на территории 1-й клиники СамМИ. Эта инициатива была одобрена Главой государства, и было заложено строительство учебного хирургического корпуса при клинике.

В 2018–2020 годах по инициативе и под непосредственным руководством профессора А.М. Шамсиева был построен новый учебный корпус Самаркандского медицинского института на 800 мест. Архитектурный облик здания был основан на классическом образце Дублинского университета, основанного в 1592 году королевой Елизаветой в Ирландии. Это уникальное здание, построенное под покровительством Президента Шавката Мирзиёева, стало украшением Самарканда и символом стремления к подготовке нового поколения врачей.

В 2000 году А. Шамсиев совместно с профессором А.С. Сулаймоновым был издан первый учебник «Детская хирургия» на узбекском языке, а в 2025 году под редакцией профессора А.М. Шамсиева и соавт. выпущен переведенный на узбекский язык учебник академика Ю.Ф. Исакова и профессора А.Ю. Разумовского «Детская хирургия», изданный в Москве издательством

ГЭОТАР-Медиа. Эти издания внесли значительный вклад в развитие медицинского образования в Узбекистане и повысили качество подготовки специалистов в области детской хирургии.

В 1996 году, возглавляя медицинский отдел Самаркандского отделения Академии наук Узбекистана совместно с академиком Э.Х. Иргашевым, А.М. Шамсиев основал журнал «Проблемы биологии и медицины», на протяжении долгого времени являясь его главным редактором. В настоящее время он входит в редакционные коллегии ряда международных научных журналов, включая российские «Детская хирургия» и «Вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии». В 2023 году А.М. Шамсиев основал журнал «Инновационная хирургия на Шёлковом пути», включённый в список ОАК, и продолжает возглавлять его в качестве главного редактора.

Азамат Шамсиев создал школу детской хирургии. Под его руководством подготовлено более 40 докторов и кандидатов наук. Издано 12 учебников, 35 монографий и более тысячи научных статей. Получено свыше 70 патентов на изобретения.

Профессор А.М. Шамсиев признан и за рубежом. Он является академиком Академии наук Нью-Йорка, членом Европейской (EUPSA) и Российской (РАДХ) ассоциаций детских хирургов, Азиатской ассоциации лапароскопических хирургов (ELSA), членом Королевской медицинской ассоциации Великобритании, действительным членом Российской медико-технической академии, членом Российского хирургического общества. Кроме того, он является почётным профессором и академиком ряда международных университетов и научных сообществ, включая Медицинский университет Граца (Австрия), Ижевскую медицинскую академию и Башкирский государственный медицинский университет.

За значительный вклад в медицину А.М. Шамсиев был награждён Золотой медалью имени академика А.В. Вишневского (2010), престижными премиями профессоров В.П. Немсадзе (2014) и А.А. Киселя (2024). Последняя премия была вручена Азамату Шамсиеву, как единственному иностранному ученому. Его имя заслуженно стоит рядом с именами таких известных детских хирургов, как С.Д. Терновский, Ю.Ф. Исаков, Л.М. Рошаль, С.Я. Долецкий, Г.А. Баиров, Э.А. Степанов, А.И. Лёнюшкин, Н.Л. Куц, В.М. Державин, А.Г. Пугачев, В.М. Розин, А.Ю. Разумовский, А.Т. Пулатов, К.С. Ормантаев.

За огромный вклад в развитие здравоохранения и высшего образования А.М. Шамсиев был удостоен высоких государственных наград: орденов «Соғлом авлод учун» (1998) и «Дустлик» (2024), знака «Отличник здравоохранения СССР» (1990), «Почётный работник труда» первой степени (2021) и юбилейных медалей. Но для него самой высокой наградой является радостная улыбка тысяч спасённых детей.

Жители Самарканда очень ценят труд Азамата Шамсиева. Центр детской хирургии, основанный им, с гордостью называют «Клиника Шамсиева».

Дорогой наш учитель Азамат Мухитдинович! Искренне поздравляем Вас с замечательным 80-летием и желаем крепкого здоровья, счастья и долгих лет жизни!

Ж. Ризаев, ректор СамГМУ



AZAMAT SHAMSIEV – FOUNDER OF THE SCHOOL OF PEDIATRIC SURGERY

World-renowned scientist, prominent pediatric surgeon, Professor Azamat Mukhitdinovich Shamsiev is celebrating his 80th anniversary.

Azamat Shamsiev was born in the village of Urtakishlok, Khatyrchinsky District. He graduated from the Tashkent Medical Institute. Since 1969, he has been working at the Samarkand Medical Institute. In 1973, he defended his Candidate's Dissertation at the Rostov Medical Institute, and in 1983 — his Doctoral Dissertation at the Institute of Pediatrics of the Academy of Medical Sciences of the USSR.

One of Azamat Shamsiev's significant achievements was the establishment of the Samarkand Scientific Center of Pediatric Surgery and, on its basis, the Department of Pediatric Surgery at SamMI. In 1990, at the Scientific Center, Azamat Shamsiev successfully performed a complex heart surgery in Samarkand for the first time. To date, this practice has been successfully applied to more than 200 children.

In 1991, on the initiative of Azamat Shamsiev, the Samarkand Scientific Center of Pediatric Surgery hosted, for the first time in Central Asia, the All-Union Symposium of Pediatric Surgeons and a scientific conference for students, which were attended by academicians E.A. Stepanov, K.S. Ormataev, A.T. Pulatov, and other prominent scientists.

In 2004, Professor Azamat Shamsiev was appointed Rector of the Samarkand State Medical Institute and led it for 16 years. In 2013, under his leadership, the institute implemented, for the first time in Uzbekistan, an international credit-modular education system in accordance with global educational standards. This progressive experience received high recognition and support from the Head of State, and since 2020, this education system has been introduced in universities across the country. Additionally, a licensed integrated test exam was introduced into the curriculum, consisting of two steps: at the end of the third year — on fundamental sciences, and after the sixth year — before the state exam on clinical disciplines. Moreover, the institute signed agreements with more than 60 leading universities and research centers worldwide.

Another significant achievement of Rector A.M. Shamsiev was the initiative to reduce the duration of medical education from seven to six years. This initiative was supported by the Head of State and, since 2017, has been implemented in all medical universities of the republic, optimizing the educational process and enhancing its effectiveness.

On January 11, 2019, during the visit of the President of the Republic of Uzbekistan, Shavkat Mirziyoyev, to Samarkand, Rector Azamat Shamsiev proposed the construction of a teaching surgical building with 200 seats on the territory of the First Clinic of SamMI. This initiative was approved by the Head of State, and construction of the teaching surgical building at the clinic began.

Between 2018 and 2020, on the initiative and under the direct supervision of Professor A.M. Shamsiev, a new educational building for the Samarkand Medical Institute with 800 seats was constructed. The architectural design of the building was based on the classical model of Dublin University, founded in 1592 by Queen Elizabeth in Ireland. This unique building, constructed under the patronage of President Shavkat Mirziyoyev, has become a landmark of Samarkand and a symbol of the commitment to training a new generation of doctors.

In 2000, A. Shamsiev, together with Professor A.S. Sulaimonov, published the first textbook "Pediatric Surgery" in Uzbek. In 2025, under the editorship of Professor A.M. Shamsiev and co-authors, the Uzbek translation of the textbook "Pediatric Surgery" by Academician Y.F. Isakov and Professor A.Yu. Razumovsky, published in Moscow by GEOTAR-Media, was released. These publications made a significant contribution to the development of medical education in Uzbekistan and improved the quality of training specialists in pediatric surgery.

In 1996, heading the medical department of the Samarkand branch of the Academy of Sciences of Uzbekistan together with Academician E.Kh. Irgashev, A.M. Shamsiev founded the journal "Prob-

lems of Biology and Medicine," serving as its chief editor for many years. He is currently a member of the editorial boards of several international scientific journals, including the Russian journals "Pediatric Surgery" and "Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology, and Resuscitation." In 2023, A.M. Shamsiev founded the journal "Innovative Surgery on the Silk Road," included in the list of the Higher Attestation Commission (OAK), and continues to serve as its chief editor.

Azamat Shamsiev established a school of pediatric surgery. Under his leadership, more than 40 doctors and candidates of sciences have been trained. Twelve textbooks, 35 monographs, and over a thousand scientific articles have been published. More than 70 patents have been obtained.

Professor A.M. Shamsiev is internationally recognized. He is an academician of the New York Academy of Sciences, a member of the European (EUPSA) and Russian (RAPS) Associations of Pediatric Surgeons, the Asian Association of Laparoscopic Surgeons (ELSA), a member of the Royal Medical Association of the United Kingdom, a full member of the Russian Medical and Technical Academy, and a member of the Russian Surgical Society. Additionally, he is an honorary professor and academician of several international universities and scientific communities, including Graz Medical University (Austria), Izhevsk Medical Academy, and Bashkir State Medical University.

For his significant contributions to medicine, A.M. Shamsiev was awarded the Gold Medal named after Academician A.V. Vishnevsky (2010), the prestigious Professors V.P. Nemsadze (2014) and A.A. Kisely (2024) awards. The latter was presented to Azamat Shamsiev as the only foreign scientist. His name rightfully stands alongside renowned pediatric surgeons such as S.D. Ternovsky, Y.F. Isakov, L.M. Roshal, S.Ya. Doletsky, G.A. Bairov, E.A. Stepanov, A.I. Lenyushkin, N.L. Kushch, V.M. Derzhavin, A.G. Pugachev, V.M. Rozinov, A.Yu. Razumovsky, A.T. Pulatov, K.S. Ormantaev.

For his immense contribution to the development of healthcare and higher education, A.M. Shamsiev has been awarded high state honors: the "For a Healthy Generation" Order (1998) and the "Friendship" Order (2024), the badge of "Excellence in Health Care of the USSR" (1990), the "Honorary Worker of Labor" first degree (2021), and jubilee medals. However, his greatest reward is the joyful smile of thousands of saved children.

The residents of Samarkand proudly value the work of Azamat Shamsiev. The pediatric surgery center he founded is affectionately called the "Shamsiev Clinic."

Dear teacher, Azamat Mukhitdinovich! We sincerely congratulate you on your remarkable 80th birthday and wish you good health, happiness, and many more years of life!

J. Rizaev, Rector of SSMU

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ДИАЛИЗА У НОВОРОЖДЁННОГО ПО ВНЕПОЧЕЧНЫМ ПОКАЗАНИЯМ

С.В. Аборин¹, О.Г. Васильченко¹, А.В. Мазнова², А.В. Варламов³

¹Кафедра детских болезней для лечебного и стоматологического факультета, Самарский государственный медицинский университет, Российская Федерация

²Кафедра хирургических болезней детей и взрослых, Самарский государственный медицинский университет, Российская Федерация

³Хирургическое отделение педиатрического корпуса, Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина, Российская Федерация

THE USE OF PERITONEAL DIALYSIS IN NEWBORN FOR EXTRARENAL INDICATIONS

S.V. Aborin¹, O.G. Vasilchenko¹, A.V. Maznova², A.V. Varlamov³

¹Department of Child Diseases, Samara State Medical University, Russian Federation

²Department of Surgical Diseases of Children and Adults, Samara State Medical University, Russian Federation

³Surgical Department of the Pediatric Building, Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin, Russian Federation.

В настоящее время область применения заместительной почечной терапии у новорождённых и детей раннего возраста активно развивается. Опыт использования методов экстракорпоральной гемокоррекции и интенсивной терапии накапливается во многих центрах Российской Федерации. Принимая во внимание анатомо-физиологические особенности детей, технические возможности различных методов, мы в состоянии обеспечить проведение заместительной почечной терапии даже у недоношенных детей с экстремально низкой массой тела. Несмотря на активное развитие, далеко не все лечебные учреждения, оказывающие помощь новорожденным детям, используют данные методы в своей практике. Являясь, по сути, методами замещения жизненно важной функции, они должны использоваться с такой же широтой, как и искусственная вентиляция легких, которая используется при дыхательных нарушениях. Применение методов гемокоррекции не ограничивается элиминацией избыточной жидкости и уремических токсинов. В представленном клиническом случае нам удалось успешно применить перитонеальный диализ в проточной модификации у недоношенного ребенка, поступившего в стационар в тяжёлом состоянии, в том числе за счет выраженной дегидратации. У ребёнка отмечались стойкие метаболические нарушения, не купируемые иными широко применяемыми методами. Отсутствие ответа на проводимые мероприятия должно быть определяющим фактором для клинициста к применению методов заместительной почечной терапии до того, как нарушения приобретут необратимый характер.

Ключевые слова: заместительная почечная терапия, неонатология, перитонеальный диализ, ацидоз.

Currently, the field of renal replacement therapy in newborns and young children is actively developing. The experience of using extracorporeal hemocorrection and intensive care methods is accumulated in many centers of the Russian Federation. Taking into account the anatomical and physiological characteristics of children and the technical capabilities of various methods, we are able to provide renal replacement therapy even in premature infants with extremely low body weight. Despite the active development, not all medical institutions that provide assistance to newborn children use these methods in their practice. Being, in fact, methods of replacing vital functions, they should be used with the same artificial lung ventilation is used for respiratory disorders. The use of hemocorrection methods is not limited to the elimination of excess fluid and uremic toxins. In the presented clinical case, we were able to successfully apply peritoneal dialysis in a flow modification in a premature baby admitted to the hospital in severe condition, including due to severe dehydration. The child had persistent metabolic disorders that could not be cured by other widely used methods. The lack of response to ongoing measures should be a determining factor for the clinician to use renal replacement therapy methods before the disorders become irreversible.

Keywords: renal replacement therapy, neonatology, peritoneal dialysis, acidosis.

Введение. Перитонеальный диализ в настоящее время всё шире используется у новорождённых, страдающих от острого повреждения почек. Частота ОПП среди пациентов реанимационных отделений для новорождённых составляет порядка 32,9%. Из них для около 5% требуется проведение заместительной почечной терапии (ЗПТ) [1]. Следует учитывать особенности

организации медицинской помощи новорождённым, так как далеко не все неонатальные отделения интенсивной терапии имеют у себя специализированные расходные материалы для проведения ЗПТ [2]. Технические трудности с обеспечением сосудистого доступа, объем экстракорпорального контура и отсутствие аппаратов делает затруднительным применение продлённых методов ЗПТ. По этой причине перитонеальный диализ зачастую является наиболее приемлемым методом лечения. В большинстве случаев расходные материалы для перитонеального диализа плохо адаптированы для новорождённых из-за низкой массы тела, ограниченной свободной брюшной полости, тонкой передней брюшной стенки, что затрудняет корректную постановку стандартного катетера Tenckhoff. В ходе процедуры могут возникать проблемы, связанные с обструкцией и миграцией катетера, инфекцией и утечкой диализата. Использование неадаптированных катетеров также сопряжено с развитием этих осложнений, однако в ряде случаев применение модификации проточного перитонеального диализа позволяет преодолеть ряд проблем низкой массы тела и гемодинамической нестабильности. [3]

В Российской Федерации сформулированы показания для начала ЗПТ в периоде новорожденности:

- анурия (менее 0,3 мл/кг/час) более 24 часов на фоне проведения адекватной терапии (см. выше) у ребенка старше 48 часов жизни;
- анурия/олигурия в сочетании с:
 - синдромом полиорганной недостаточности (СПОН) и прибавкой в массе тела более 15% за 48 часов;
 - СПОН и признаками перегрузки объемом и развитием отека мозга/отека легких/сердечной недостаточности, недостаточности кровообращения;
 - невозможностью обеспечения адекватной терапией и питанием ребенка из-за риска развития гипергидратации продолжительностью более 2 суток;
 - декомпенсированным метаболическим ацидозом, безуспешно корригируемым консервативными мероприятиями (pH – 7,15 и ниже, HCO_3^- – менее 12 ммоль/л);
 - гипонатриемией, концентрация сывороточного натрия в венозной крови ниже 120 мЭкв/л;
 - гиперкалиемией в венозной крови выше 7 ммоль/л в 2 анализах, взятых в течение 6 часов на фоне терапии, направленной на коррекцию избытка калия;
 - повышением уровня мочевины более 30 ммоль/л на фоне проведения энтерального или парентерального питания (не менее 2 г белка на кг массы тела) [2].

Основной причиной, определяющей необходимость в ЗПТ, является острое повреждение почек, сопровождающееся клиническими проявлениями в виде гипергидратации, снижения темпа диуреза, выраженных метаболических и электролитных нарушений [4]. Довольно типичной является ситуация, когда олигурия и отечный синдром не соответствуют инфузионным амбициям врача-интенсивиста, из-за множества вводимых препаратов (кардиотоническая поддержка, трансфузионные среды, парентеральное питание и т. д.). Являясь одним из методов замещения жизненно важной функции, диализ может быть полезен в иных ситуациях, не ассоциированных с выраженной гипергидратацией. Более того, применение метода возможно даже у дегидратированного пациента с целью коррекции выраженного ацидоза, не поддающегося коррекции другими способами [5].

Цель. Продемонстрировать результаты лечения пациента с помощью методов заместительной почечной терапии по внепочечным показаниям.

Клинический случай. В нашей практике наблюдался клинический случай ребёнка Ф., поступившей в экстренном порядке в отделение реанимации и интенсивной терапии педиатрического корпуса ГБУЗ Самарской областной клинической больницы им. В.Д. Середавина. Девочка родилась путём оперативных преждевременных родов, вторая из дихориальной диамниотической двойни. Масса тела при рождении составила 1170 г. Выхаживалась в отделении недоношенных детей в течение 36 дней, откуда была выписана домой в удовлетворительном состоянии с массой тела 2100 г. Спустя неделю мать ребёнка стала отмечать нарастающую вялость ребенка, ухудшение сосания, бледность кожного покрова, появление стонов. После осмотра участкового педиатра была вызвана бригада скорой медицинской помощи, и ребенок был транспортирован в приёмный покой педиатрического корпуса областной клинической больницы.

При поступлении состояние тяжелое. Масса тела на момент поступления 1770 г. Сознание спутанное, взгляд не фиксирует, движения глазных яблок плавающие. Кожный покров бледный, с усиленным венозным рисунком, тургор тканей значительно снижен. Дыхание сохранено, та-

хипноз – до 80 в минуту, тахикардия – до 184 ударов в минуту. Голова гидроцефальной формы, большой родничок запавший, захождение костей черепа по всем швам. Был незамедлительно доставлен в отделение реанимации новорожденных, начат мониторинг витальных функций, обеспечен венозный доступ, начата инфузионная терапия глюкозо-солевым раствором с учётом степени дегидратации. В первом анализе кислотно-щелочного состояния при поступлении отмечались декомпенсированный метаболический ацидоз, тяжёлая анемия. Учитывая жизнеугрожающее состояние, ребёнка интубировали и была начата принудительная механическая вентиляция, выполнена гемотрансфузия эритроцитарной взвеси. На фоне проводимого лечения возобновилось отхождение концентрированной мочи, достигнут темп диуреза около 3,5 мл/кг/ч. В желудке при поступлении отмечалось застойное отделяемое в виде желчи, по мере купирования было возобновлено энтеральное зондовое кормление. В динамике метаболический ацидоз сохраняется, несмотря на проводимые мероприятия. Для коррекции ацидоза несколько раз внутривенно вводили натрия гидрокарбонат, который также не оказал существенного эффекта. В биохимическом анализе крови можно отметить выраженное повышение мочевины до 20 ммоль/л и незначительное повышение креатинина 65,3 мкмоль/л, гипернатриемию 158 ммоль/л, гиперкалиемию 6,7 ммоль/л. Учитывая невозможность коррекции метаболического ацидоза консервативными мерами, принято решение о начале заместительной почечной терапии перитонеальным диализом в проточной модификации.

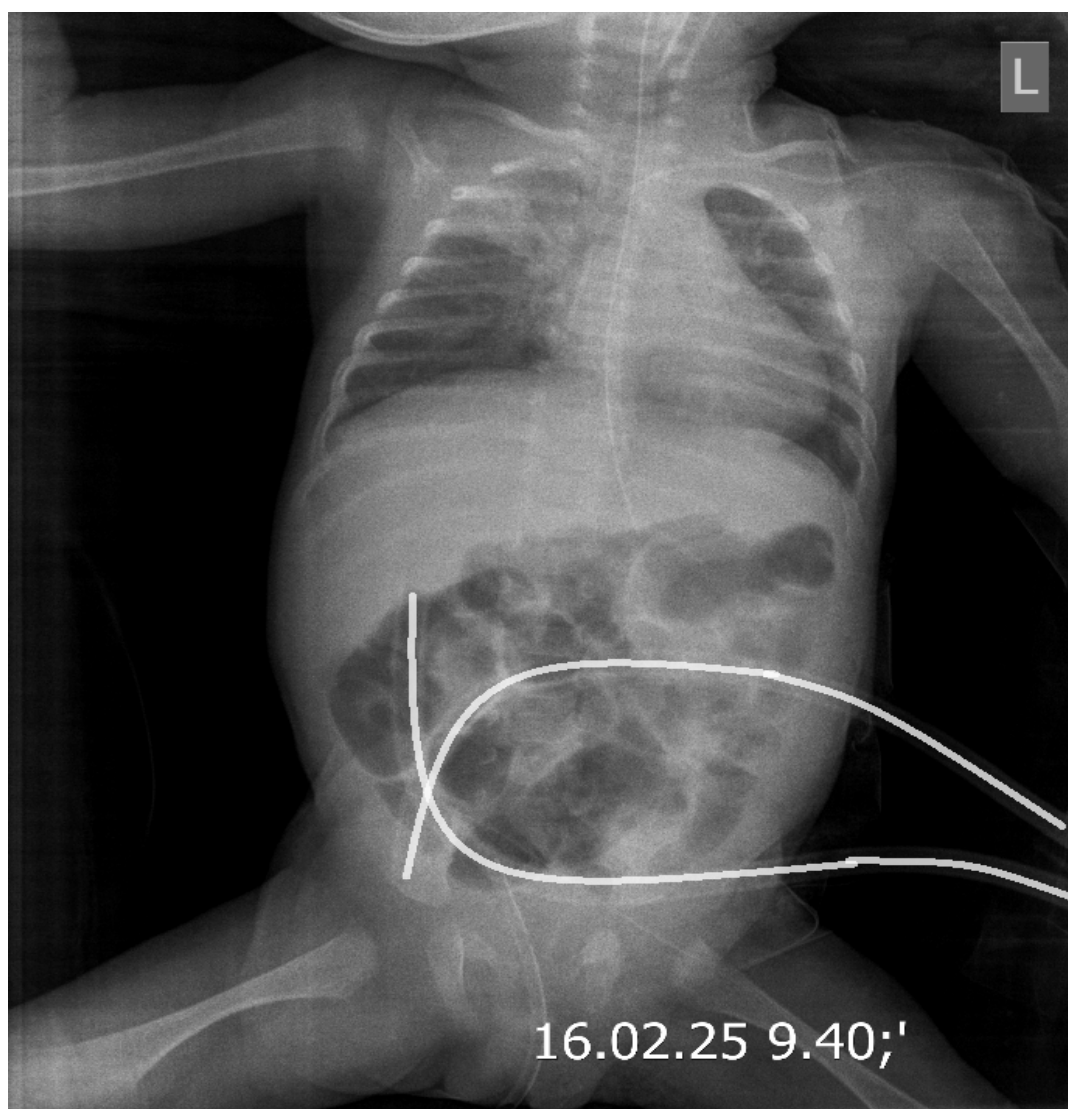


Рис. 1. Рентгенологический снимок ребёнка Ф. После имплантации перитонеальных дренажей (выделены белыми линиями)

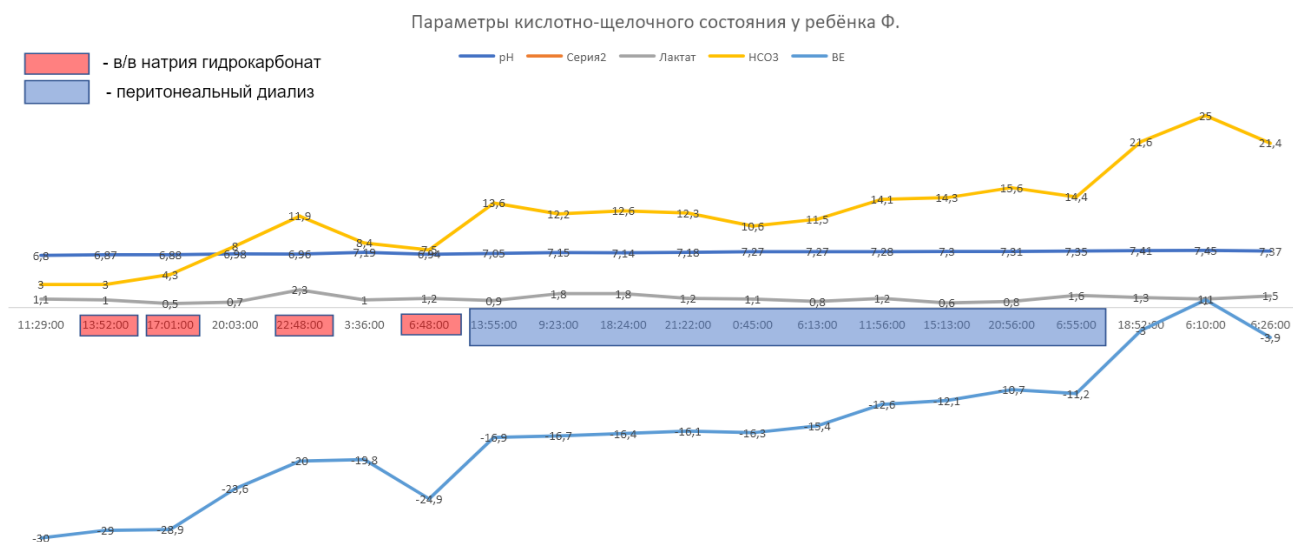


Рис. 2. Показатели кислотно-щелочного состояния у ребёнка Ф.

В условиях палаты отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных, в стерильных условиях, после обработки операционного поля в левом подреберье и левой пахово-подвздошной области при помощи троакара в верхний этаж брюшной полости и малый таз установлены дренажи из поливинилхлорида диаметром 12 Fr, герметично фиксированные к коже кисетным швом (нить полидиоксанон). Выполнена контрольная рентгенограмма, положение дренажей корректное (рис. 1).

Раствор для перитонеального диализа 1,5% через инфузионный насос вводился в брюшную полость по одному из дренажей с постоянной скоростью 8 мл/ч, дренаж для слива пассивный – в стерильный пакет. Сразу после начала инфузии получен светло-желтый диализат в количестве, эквивалентном объему заливаемого раствора. Значимой утечки не зафиксировано.

На фоне проведения процедуры отмечается постепенная и устойчивая нормализация кислотно-щелочного состояния, pH крови, концентрация бикарбоната и дефицит оснований. Стоит отметить, что несмотря на тяжесть нарушений, у ребёнка не отмечалось выраженной лактатемии, что было расценено как благоприятный прогностический фактор. Внутривенного введения гидрокарбоната натрия не требовалось. Динамика показателей КЩС представлена на рисунке 2.

Длительность процедуры составила 29 часов, после чего введение раствора было приостановлено на сутки. Учитывая стабильные показатели газового состава крови и положительную динамику состояния, катетер был успешно удален. Клинически состояние ребёнка улучшилось в виде восстановления адекватного спонтанного дыхания. Длительность искусственной вентиляции легких составила 1 сутки. Сознание прояснилось, ребёнок начал фиксировать взгляд, самостоятельно кормиться из бутылочки. Тоны кожного покрова стали бледно-розовыми, исчезли мраморный колорит и патологическая венозность. Спустя семь суток с момента поступления ребенок был переведен в отделение патологии новорожденных и недоношенных детей. Общая длительность госпитализации составила 22 дня, выписан домой с массой тела 2800 г в удовлетворительном состоянии. Заключительный диагноз: P92.3 – недокармливание новорождённого. Осложнения: кахексия; эксикоз; полиорганная недостаточность.

Выводы. Таким образом, своевременное подключение процедуры заместительной почечной терапии позволило справиться с тяжелым метаболическим ацидозом, некупируемым другими консервативными средствами. Учитывая анатомические особенности (размеры печени, объем свободной брюшной полости, предшествующее оперативное вмешательство, наличие кишечной стомы), приемлемо расположение перитонеальных катетеров на одной стороне брюшной полости. Использование перитонеального диализа в проточной модификации легко переносится пациентом, что позволяет постепенно отменить анальгетические препараты, перевести пациента на спонтанное дыхание и возобновить энтеральное кормление. Использование перитонеального диализа не ограничивается коррекцией отёчного синдрома и может использоваться для ускоренной элиминации из кровотока эндогенных токсических субстанций.

Литература/References

1. Rutledge AD, Griffin RL, Vincent K, Askenazi DJ, Segar JL, Kupferman JC, et al; Neonatal Kidney Collaborative. Incidence, Risk Factors, and Outcomes Associated With Recurrent Neonatal Acute Kidney Injury in the AWAKEN Study. *JAMA Netw Open*. 2024 Feb 5;7(2):e2355307. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.55307. PMID: 38329754; PMCID: PMC10853837.
2. Макулова А.И., Тукабаев Г.П., Золотарева Л.С., Топоркова А.О., Абасеева Т.Ю., Маштак Н.А. и др. Опыт проведения перитонеального диализа у новорожденных и детей первых месяцев жизни в условиях родовспомогательных учреждений и стационаров, не имеющих в своем составе диализных отделений // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2023. Т. 11, № 1. С. 19–27. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2023-11-1-19-27>
3. Makulova A.I., Tukabaev G.P., Zolotareva L.S., Toporkova A.O., Abaseeva T.Yu., Mashtak N.A. i dr. Opyt provedeniya peritoneal'nogo dializa u novorozhdennykh i detey pervykh mesyatsev zhizni v usloviyakh rodovspomogatel'nykh uchrezhdeniy i statsionarov, ne imeyushchikh v svoem sostave dializnykh otdeleniy // Neonatologiya: novosti, mneniya, obuchenie. 2023. T. 11, № 1. S. 19–27. DOI: <https://doi.org/10.33029/2308-2402-2023-11-1-19-27>
4. Макулова А.И., Рехвиашвили М.Г. Способ проточного перитонеального диализа у недоношенных новорожденных. Патент Российской Федерации № RU 2 719 654 C1 от 21.04.2020.
5. Makulova A.I., Rekhviashvili M.G. Sposob protochnogo peritoneal'nogo dializa u nedonoshennykh novorozhdennykh. Patent Rossiyskoy Federatsii № RU 2 719 654 C1 ot 21.04.2020.
6. Рехвиашвили М.Г., Макулова А.И., Чашукина А.Б., Брунова О.Ю., Кучеров Ю.И., Зайкова Н.М. и др. Опыт проведения проточного перитонеального диализа у ребёнка 1 месяца жизни с острым почечным повреждением и некротизирующим энтероколитом. *Детская хирургия*. 2020; 24(1): 45-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-1-45-49>.
7. Rekhviashvili M.G., Makulova A.I., Chashchukhina A.B., Brunova O.Yu., Kucherov Yu.I., Zaykova N.M. i dr. Opyt provedeniya protochnogo peritoneal'nogo dializa u rebenka 1 mesyatsa zhizni s ostrym pochechnym povrezhdeniem i nekrotiziruyushchim enterokolitom. *Detskaya khirurgiya*. 2020; 24(1): 45-49. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-1-45-49>.
8. Xing Y, Sheng K, Liu H, Wu S, Wei H, Li R, Wang J, Li Z, Tong X. Acute peritoneal dialysis is an efficient and reliable alternative therapy in preterm neonates with acute kidney injury. *Transl Pediatr*. 2021 Apr;10(4):893-899. doi: 10.21037/tp-20-469. PMID: 34012838; PMCID: PMC8107877.

ТЕХНОЛОГИЯ ЛАЗЕРНОЙ КАВИТАЦИИ В ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ

И.А. Абушкин^{1,4}, В.М. Чудновский², М.А. Гузев³, В.Г. Абушкина⁴

¹Южно-Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Челябинск, Россия

²Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, Владивосток, Россия

³Институт прикладной математики ДВО РАН, Владивосток, Россия

⁴ООО «Центр медицинских лазерных технологий», Челябинск, Россия

LASER CAVITATION TECHNOLOGY IN PEDIATRIC SURGERY

I.A. Abushkin^{1,4}, V.M. Chudnovsky², M.A. Guzev³, V.G. Abushkina⁴

¹South Ural State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Chelyabinsk, Russia

²Ilyichev Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

³Institute of Applied Mathematics, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

⁴Center for Medical Laser Technologies, Chelyabinsk, Russia

Аннотация. Изучаются возможные пути использования в детской хирургии эффекта кавитации на торце оптического волокна, погруженного в жидкость, под действием коротковолнового инфракрасного излучения с длиной волны 1,5 и 1,9 мкм, хорошо поглощаемого водой. Проведено численное моделирование роста и схлопывания парового пузырька в окрестности кончика оптоволокну и формирования затопленных горячих струй в ограниченном пространстве и при размещении оптического волокна в трубке с жидкостью. Физические эксперименты выполнены с использованием скоростной видеосъемки. Проведены опыты на печени животных *in vivo* под контролем ультразвукового исследования в режиме реального времени, с последующей макро- и микроскопической оценкой препаратов. Показано, что жидкость, нагретая лазерным излучением, полностью локализована в струйном потоке, сформированном за счет кавитации на поверхности торца оптического волокна. Затопленные горячие струи эффективно переносят тепло сквозь окружение, при этом температура окружающей жидкой среды увеличивается незначительно. В печени животных на границе с очагом коагуляции всей ткани около торца оптического волокна выявлена в 4 раза большая область с повреждением только эндотелия лишь в относительно крупных сосудах, диаметром 0,1 мм и более. Такое повреждение эндотелия было вызвано теплом, переносимым исключительно разогретыми струями крови, хорошо видимыми при ультразвуковом исследовании за счет экзогенных парогазовых пузырьков. В случае кавитации внутри заполненной жидкостью трубки возникает инверсионное движение жидкости с эффектом всасывания в трубку. В детской хирургии лазерная кавитация позволила эффективно выполнять коагуляцию патологических трубчатых и иных полостных структур, которые наблюдаются при различных сосудистых аномалиях и кистах. Лазерная кавитация в трубке, вызывающая инверсионное движение жидкости с эффектом всасывания, легла в основу способа ирригации и санации инфицированных ран с целью эффективной подготовки раны к закрытию тем или иным способом.

Ключевые слова: лазер, кавитация, дети, сосудистые аномалии, кисты, инфицированные раны.

Abstract. Possible ways of using the cavitation effect at the end of an optical fiber immersed in a liquid under the action of short-wave infrared radiation with a wavelength of 1.5 and 1.9 μm , well absorbed by water, in pediatric surgery are studied. Numerical modeling of the growth and collapse of a vapor bubble in the vicinity of the tip of an optical fiber and the formation of submerged hot jets in a limited space and when placing an optical fiber in a tube with liquid is carried out. Physical experiments are performed using high-speed video filming. Experiments were conducted on animal liver *in vivo* under the control of ultrasound examination in real time, with subsequent macro- and microscopic assessment of the preparations. It was shown that the liquid heated by laser radiation is completely localized in a jet stream formed due to cavitation on the surface of the end of the optical fiber. Submerged hot jets effectively transfer heat through the environment, while the temperature of the surrounding liquid medium increases insignificantly. In the liver of animals, at the border with the coagulation focus of the entire tissue near the end of the optical fiber, a 4-fold larger area was found with damage to only the endothelium only in relatively large vessels, with a diameter of 0.1 mm or more. Such damage to the endothelium was caused by heat transferred exclusively by heated blood streams, clearly visible during ultrasound examination due to echogenic vapor-gas bubbles. In the case of cavitation, an inversion movement of the liquid occurs inside a liquid-filled tube, resulting in the effect of suction into the tube. Laser cavitation in pediatric surgery has made it possible to effectively perform coagulation of pathological tubular

and other cavity structures that are observed in various vascular anomalies and cysts. Laser cavitation in a tube, causing inversion movement of liquid with a suction effect, formed the basis of a method for irrigation and sanitation of infected wounds in order to effectively prepare the wound for closure in one way or another.

Key words: *laser, cavitation, children, vascular anomalies, cysts, infected wounds.*

Введение. Коагуляция тканей лазерным излучением широко применяется в хирургии. Если патологический очаг представляет собой трубчатую или кистозную структуру, то чаще всего для получения лечебного эффекта достаточно выполнить коагуляцию выстилки его внутренней поверхности. Такой тканью может быть эндотелий патологических сосудов, эпителий околоушных свищей, синовиальная оболочка кист Бейкера, соединительнотканная выстилка костных кист и многое другое. Обычно коагуляция тканей проводится ближним инфракрасным околомикронным излучением, прозрачным для воды, как, например, лазерно-индуцированная термотерапия (ЛИТТ) опухолей головного мозга с использованием 0,98 мкм-излучения [1]. В то же время эндovasкулярную лазерную коагуляцию варикозно расширенных вен нижних конечностей проводят коротковолновым инфракрасным излучением с длиной волны 1,5 мкм, непроходимым в воде, а в последние годы – 1,9 мкм-излучением, поглощаемым водой на порядок сильнее, чем 1,5 мкм-излучением [2]. Передача инфракрасного излучения осуществляется по кварц-кварцевому волокну диаметром 0,4–0,6 мм. В этом случае конверсия лазерного излучения в тепло происходит в окрестности или на торце дистального конца оптоволокну площадью 0,13–0,28 мм² соответственно, что позволяет даже при низких значениях мощности излучения создавать тепловые источники с рекордными значениями поверхностной плотности теплового потока, например, при мощности излучения 4 Вт плотность теплового потока на торце оптического волокна составит 30,8–14,3 МВт/м² соответственно. При такой плотности теплового потока и излучении, поглощаемым водой, если конец оптического волокна находится в биологической жидкости, например, в крови, где вода составляет 85% объема, на торце волокна происходит быстрое нагревание крови до температуры насыщения (100 °C), и кровь закипает. При этом окружающая среда имеет температуру около 37 °C, что гораздо ниже температуры насыщения, поэтому пузырёк пара, который возникает при вскипании в окрестности торца, будет не только нарастать, но и быстро схлопываться по причине контакта с «холодным» (недогретым) окружением. Такое кипение называется кипением, недогретым до температуры насыщения или кипением с недогревом, а явление нарастания и последующего схлопывания пузырька – кавитацией. Лазерная кавитация на торце оптического волокна приводит к генерации разогретых затопленных струй, движущихся как к торцу, так и от торца вглубь жидкости. Эти струйки с большой скоростью движутся сквозь «холодную» окружающую среду и переносят до 95% тепла, генерируемого в результате лазерного нагрева жидкости. [3–4]

Если оптическое волокно установлено в трубку, заполненную водой и погруженную в ограниченный объем, то вытекающие и втекающие потоки разогретой жидкости в трубке, возникающие при росте и схлопывании кавитационного парового пузырька, приводят к интенсивным горизонтальным потокам жидкости в зазоре между дном кюветы и нижним торцом трубки. Показано, что в начальные моменты ускоренного роста и особенно в момент коллапса парового пузырька вблизи дна кюветы под нижним торцом трубки возникают мощные импульсы давления, способные эффективно влиять на поверхность дна кюветы, тогда как при схлопывании пузырька потоки жидкости устремлены в обратном направлении в трубку. Предполагается, что обнаруженные эффекты могут быть использованы для эффективной селективной очистки поверхности. [5]

В литературе мы не встретили работ, в которых обнаруженный эффект лазерной кавитации, такой как генерация разогретых затопленных струй, привлекался для рассмотрения механизма лечения патологических трубчатых и кистозных образований, а эффекты локального давления на поверхность и всасывания при кавитации в трубке – как вариант лечебного воздействия на раневую поверхность.

Цель исследования. На основе анализа результатов математического моделирования и экспериментальных данных показать возможные пути применения технологии лазерной кавитации в детской хирургии.

Материалы и методы. Возможность струй, образующихся при лазерной кавитации на торце оптического волокна, переносить тепло сквозь «холодную» окружающую жидкость и нагревать внутренние замкнутые оболочки полости, заполненной жидкостью, была подтверждена

при математическом моделировании рассматриваемого процесса [6–8]. Моделирование инверсионного ускоренного движения жидкости с эффектом всасывания, возникающего при кавитации на лазерном нагревательном элементе, помещённом в трубку, реализовано в коммерческом пакете Ansys Fluent 2021 с использованием метода «Volume of Fluid», в котором рассматривается двухфазная среда «вода–пар». [5, 9]

Эксперимент *in vivo* проведен на трёх кроликах породы Фландер весом 2300–3000 г. Кроликам под кетаминным наркозом под контролем ультразвукового исследования (УЗИ) в режиме реального времени в ткань печени устанавливали оптоволоконно с диаметром по кварцу 0,4 мм, по которому распространялось лазерное излучение с длиной волны 1,9 мкм и мощностью 2 Вт. После проведения эксперимента кролики выводились из опыта внутривенным введением хлороформа. Далее печень кролика удаляли и подвергали макро- и микроскопической оценке.

В клинике ЛИТ сосудистых мальформаций проведена у 180 детей в возрасте от 8 дней до 18 лет, из них у 97 детей мальформация была венозной, а у 83 пациентов – артериовенозной. Преимущественной локализацией мальформации были конечности 38,1 и 51,8 % и голова и шея – 36,1 и 30,1%, соответственно. ЛИТ проводили под наркозом 1,5 мкм-излучением и двойным (1,5+1,9 мкм) в непрерывном режиме при мощности 4 Вт. УЗИ-контроль в режиме реального времени выполняли с использованием линейного датчика с частотой 10–14 МГц. Отличным результатом лечения считали исчезновение внешних и клинических признаков мальформации. Хорошим результатом было достижение хорошего косметического эффекта и исчезновения болевого синдрома. Удовлетворительный результат – уменьшение болевого синдрома с незначительным косметическим эффектом. Неудовлетворительный результат – отсутствие эффекта от проводимого лечения. У единичных больных представлены результаты лечения с использованием технологии лазерной кавитации большой аневризимальной кисты малоберцовой кости и обширной инфицированной раны голени.

Статистический анализ данных выполнен в программе Statistica.

Результаты. В верхнем ряду рисунка 1 приведена теневая видеограмма затопленных струй, возникающих на разогретом торце оптоволоконно при значениях мощности лазера 7 Вт, 5 Вт, 3 Вт и 1,5 Вт соответственно. В нижнем ряду показано распространение горячей жидкой струи в различные моменты времени при мощности лазерного излучения 3 Вт [10]. На рисунке видно, что при столкновении со стенками струи растекаются по внутренней поверхности стенок, пере-

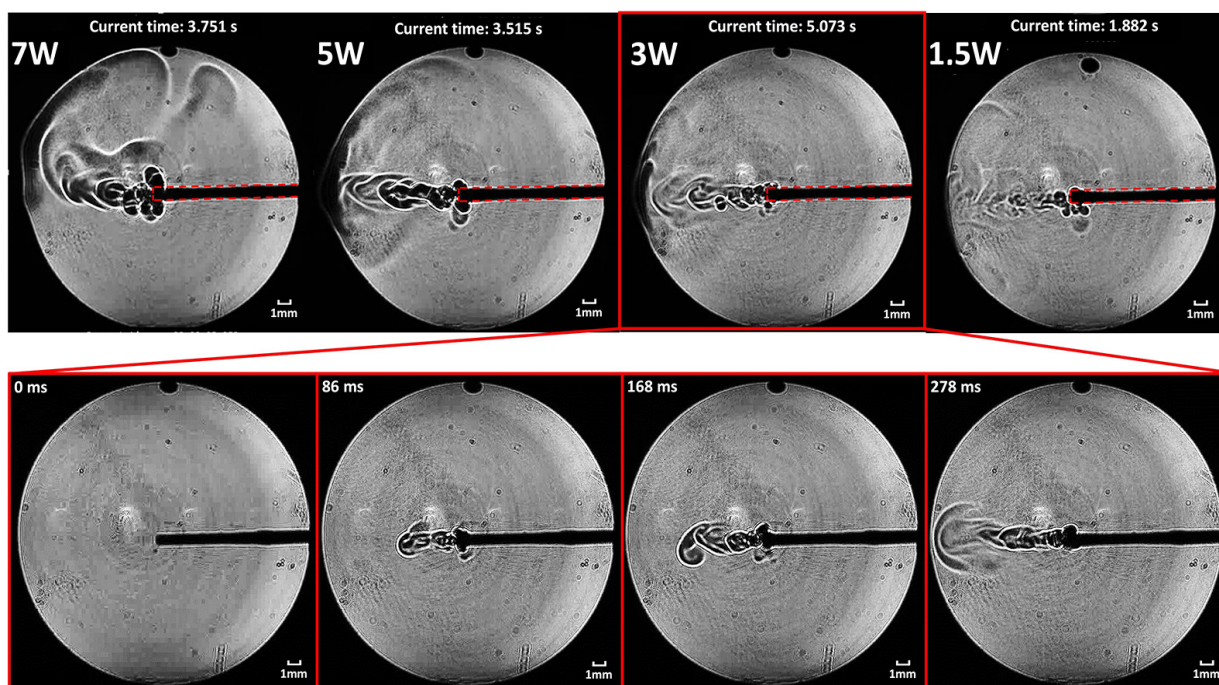


Рис. 1. Верхний ряд – теневое фото затопленных струй горячей жидкости внутри кюветы при значениях мощности лазера в 7 Вт, 5 Вт, 3 Вт, 1,5 Вт. Нижний ряд – положение горячей струи в разные моменты времени при мощности лазера 3 Вт

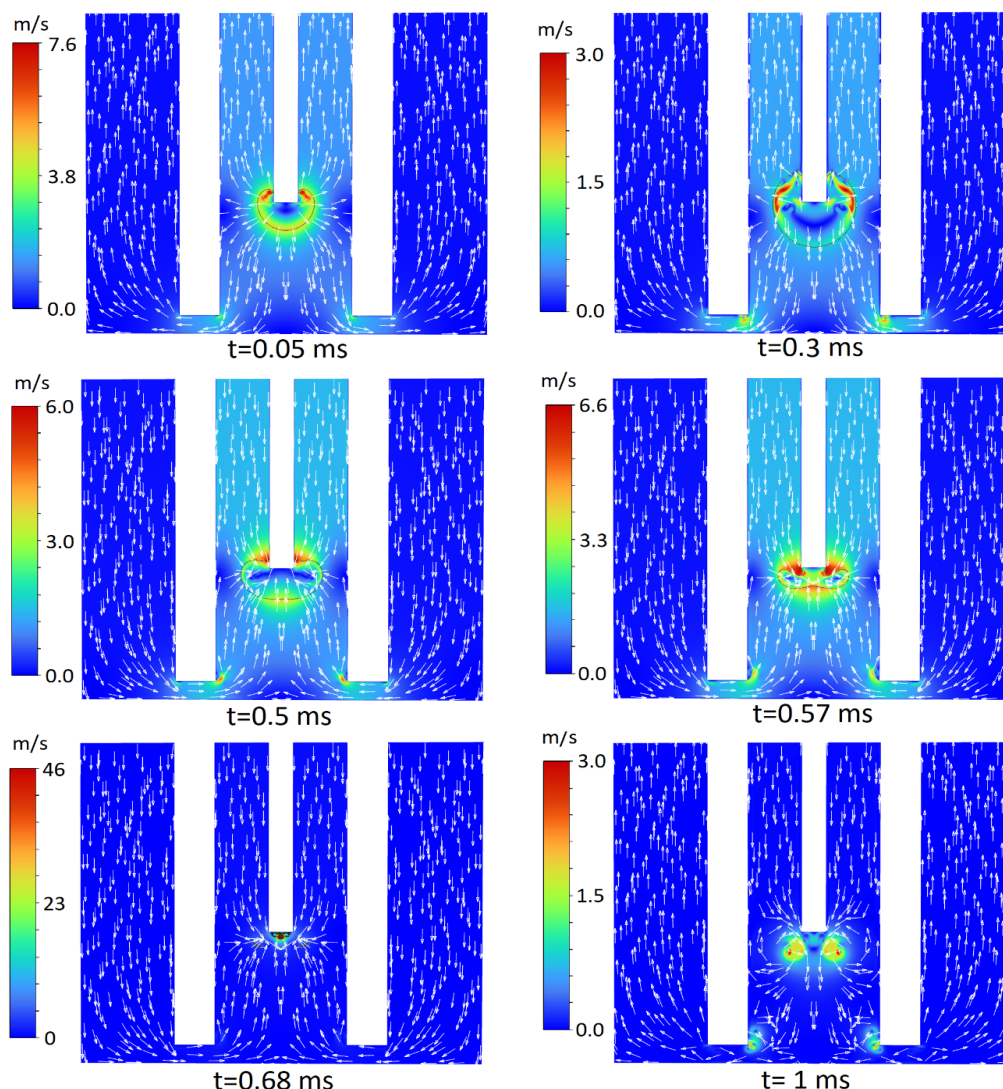


Рис. 2. Динамика паровой фазы кавитационного пузырька и потоков жидкости

давая им своё тепло. При этом больше всего тепла получает стенка, расположенная напротив торца оптического волокна.

На рисунке 2 представлены результаты численного моделирования роста и схлопывания парового пузырька в окрестности торца оптоволокну, расположенного в трубке. Первые два кадра при $t = 0,05$ мс, $t = 0,3$ мс показывают фрагменты роста парового пузырька, в процессе которого порождаются потоки, выталкивающие жидкость из трубки: направления указаны вверх и вниз в трубке. Следующие три кадра ($t = 0,5$ мс, $t = 0,57$ мс, $t = 0,68$ мс) охватывают период схлопывания парового пузырька. В этом случае картина меняется на противоположную – потоки воды в трубке устремляются к пузырьку. Пузырёк начинает втягивать жидкость в трубку вплоть до момента коллапса при $t = 0,68$ мс, когда он достигает минимальных размеров. В результате формируются струи, одна из которых (аксиальная) устремлена снизу к торцу оптоволокну, другая (радиальная) – сверху к центру пузырька [5]. В момент коллапса аксиальная струя сталкивается с торцом оптоволокну, что в итоге приводит к перестройке направления движения потоков жидкости с образованием торoidalных вихрей (кадр $t = 1$ мс).

Кипение с образованием струй разогретой крови наблюдается при проведении процедуры ЛИТ печени кролика под контролем УЗИ в режиме реального времени (рис. 3).

Торцевое оптоволокну диаметром 0,4 мм (цифра 1 на рис. 2), по которому непрерывно распространяется лазерное излучение с длиной волны 1,9 мкм и мощностью 2 Вт, установлено в паренхиму печени кролика. В окрестности торца оптоволокну начинается кипение крови с образованием парогазовых пузырьков (цифра 2 на рис. 2). На рисунке область, куда рас-

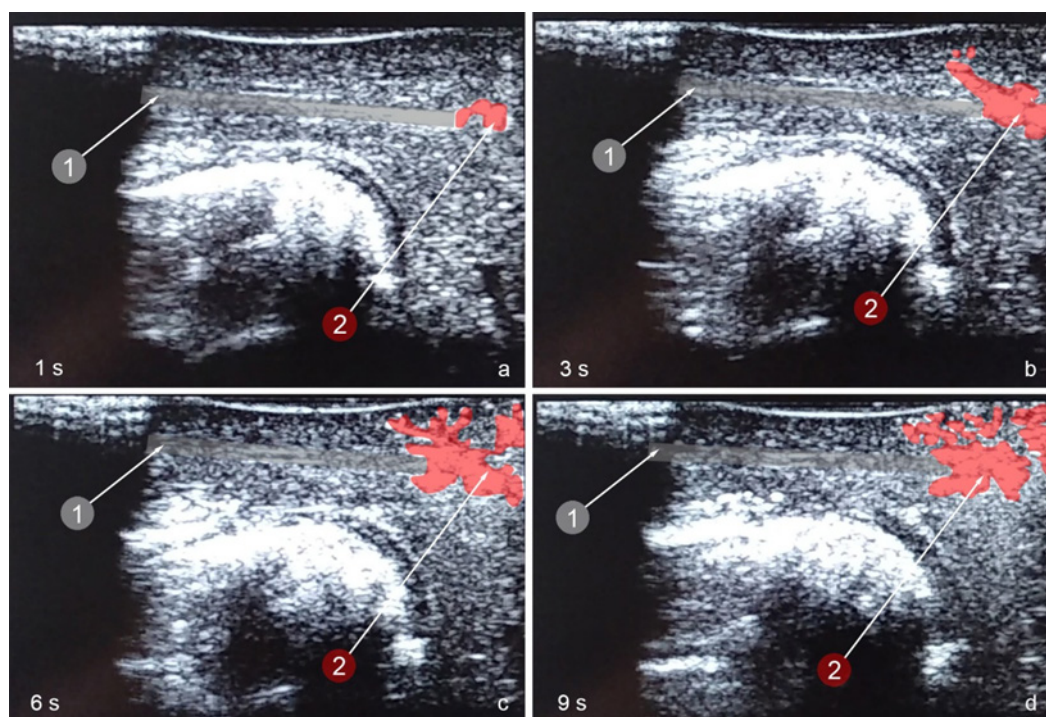


Рис. 3. Эхограмма кипения крови в окрестности торца оптоволокон в сосудах печени кролика в различные моменты времени на 1, 3, 6 и 9 секунде от начала действия лазерного излучения с длиной волны 1,9 мкм. Цифрой (1) показано оптоволокон диаметром 400 мкм, а цифрой (2) – область кипения, заполненная парогазовыми пузырьками (выделено красным цветом). Веерное распространение пузырьков газа по сосудам в сторону от очага прогрева указывает на движение потоков разогретой крови, в которых движутся пузырьки

пространяется нагретая кровь с пузырьками, выделена красным цветом. На УЗИ кипение с образованием струй определяется по веерному распространению парогазовых пузырьков по системе сосудов в сторону от очага прогрева, что указывает на движение потоков разогретой крови, в которых эти пузырьки, собственно, движутся. При микроскопическом исследовании ткани печени, подвергнутой лазерному нагреву, на границе с очагом коагуляции выявлена в 4 раза большая область диффузной гидропической дистрофии гепатоцитов с повреждением эндотелия только в относительно крупных сосудах, диаметром 0,1 мм и более. Это область вне зоны коагуляции, где повреждение эндотелия вызвано теплом, переносимым исключительно разогретыми струями крови (рис. 4).

В клинике различия по эффективности ЛИТТ сосудистых мальформаций с применением 1,5 мкм- и двойного 1,5+1,9 мкм-излучения наиболее ярко проявились по критерию кратности ЛИТТ до получения отличного или хорошего результата лечения. При венозной мальформации ЛИТТ 1,56 мкм-излучением у 33 (43,4%) из 76 больных через 3 и более месяцев пришлось повторить. В то же время при ЛИТТ двойным излучением повторное лечение из 21 ребенка выполнено только у одного (4,8%).

При артериовенозной мальформации для достижения хорошего результата необходимость повторного лечения возникала чаще, чем при венозной мальформации, однако преимущество ЛИТТ двойным излучением всё равно было наглядным. При ЛИТТ 1,5 мкм-излучением повторная лазерная коагуляция выполнена у 33 (55,0%) из 60 больных, а при ЛИТТ двухволновым излучением – только у 3 (13,0%) из 23 пациентов. Полученные различия статистически достоверны ($\chi^2 > 3,841$).

На рисунке 5 показан пример ЛИТТ венозной мальформации правой стопы у ребенка 16 лет. В возрасте 3 лет выполнена попытка иссечения образования, которая эффекта не дала. Образование увеличилось, и ребенка беспокоили боли в стопе при нагрузке. Амбулаторно под масочным севорановым наркозом выполнена внутритканевая лазерная коагуляция очага мальформации объемом 18 см³ под контролем УЗИ в режиме реального времени с использованием непрерывного двойного 1,5+1,9 мкм-излучения с общей мощностью 4 = 2+2 Вт в течение

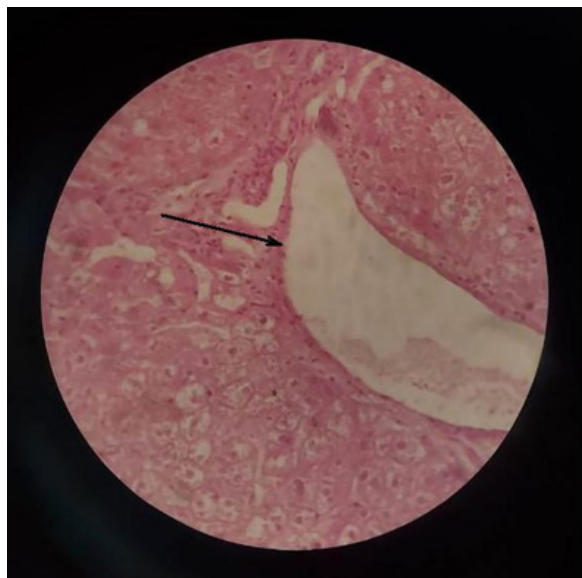


Рис. 4. Микроскопическая картина печени кролика на границе с очагом коагуляции. Окраска гематоксин-эозин. Увеличение в 650 раз. Стрелкой показан поврежденный эндотелий сосуда диаметром 0,1 мм



Рис. 5. Внешний вид венозной мальформации правой стопы у ребенка 16 лет

ние 117 сек. Оптическое кварц-кварцевое волокно диаметром 0,4 мм вводили с медиальной стороны от очага мальформации через здоровые ткани путем контактной лазерной перфорации мягких тканей в том же режиме. Лазерная перфорация здоровых мягких тканей «голым» оптическим волокном на пути к очагу мальформации и коагуляция этого канала при извлечении волокна позволяют избежать кровотечения из очага сосудистой мальформации. Коагуляцию всего очага проводили путем верного продвижения оптического волокна на разных эшелонах, так, чтобы весь очаг закрылся гиперэхогенным облачком, сформированным как образующимися парогазовыми пузырьками, так и скоагулированной тканью.

На рисунке 6 представлены эхограмма венозной мальформации правой стопы исходно и фрагмент эхограммы во время внутритканевой лазерной термотерапии, на котором визу-



Рис. 6. Эхограмма венозной мальформации правой стопы исходно (слева) и фрагмент эхограммы (справа) во время внутритканевой лазерной термотерапии – визуализируется светлое гиперэхогенное оптическое волокно (светлая полоса указана стрелкой), впереди него и над ним – множественные эхогенные парогазовые пузырьки

ализируется светлое гиперэхогенное оптическое волокно, и впереди, и над ним – множественные эхогенные парогазовые пузырьки.

Среди костных кист самыми сложными для лечения являются аневризмальные кисты. Приводим пример успешной лазерной термотерапии аневризмальной кисты коротковолновым инфракрасным 1,5 мкм-излучением. Девочка 10 лет с аневризмальной кистой верхней трети левой малоберцовой кости. Ранее безуспешно проводилась лазерная внутрикостная термотерапия кисты 0,97 мкм-излучением (рис. 7).

Под наркозом была выполнена 1,5 мкм-лазерная термотерапия кисты. При этом торцевое оптическое волокно заводили в кисту со стороны малоберцового нерва, чтобы тепловой поток был направлен от нерва в безопасную медиальную сторону. Через два года наблюдается полная нормализация структуры левой малоберцовой кости, т. е. выздоровление. На коже по передней поверхности голени остался небольшой атрофический рубец вследствие ожога кожи на стороне, противоположной от расположения малоберцового нерва, куда был направлен основной поток кумулятивных горячих струй, генерируемых на торце оптического волокна (рис. 8).

Лазерная кавитация ран была разработана на основе эффекта инверсионного движения жидкости, возникающего при кавитации на лазерном нагревательном элементе в трубке [9]. Аналогами разработанного нами способа лазерной кавитации острых и хронических инфицированных ран были методы лазер-активированной ирригации в стоматологии [11–12]. Было найдено простое решение создать трубку из обрезанного колпачка иглы для внутривенных инъекций с постоянным подведением ирриганта с помощью системы для инфузий так, чтобы торцевое оптическое волокно постоянно находился в столбе жидкости высотой около 10 мм. На рисунках 9–12 показан пример использования лазерной кавитации в трубке для лечения раны у

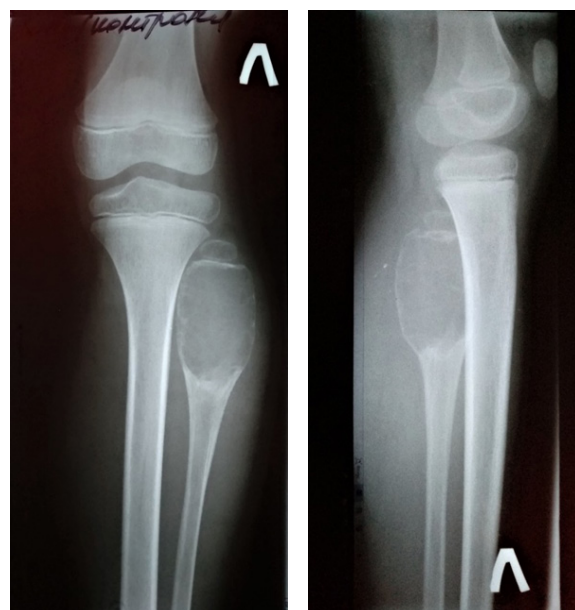


Рис. 7. Рентгенограммы ребенка 10 лет с аневризмальной кистой проксимальной части левой малоберцовой кости (указано стрелкой)

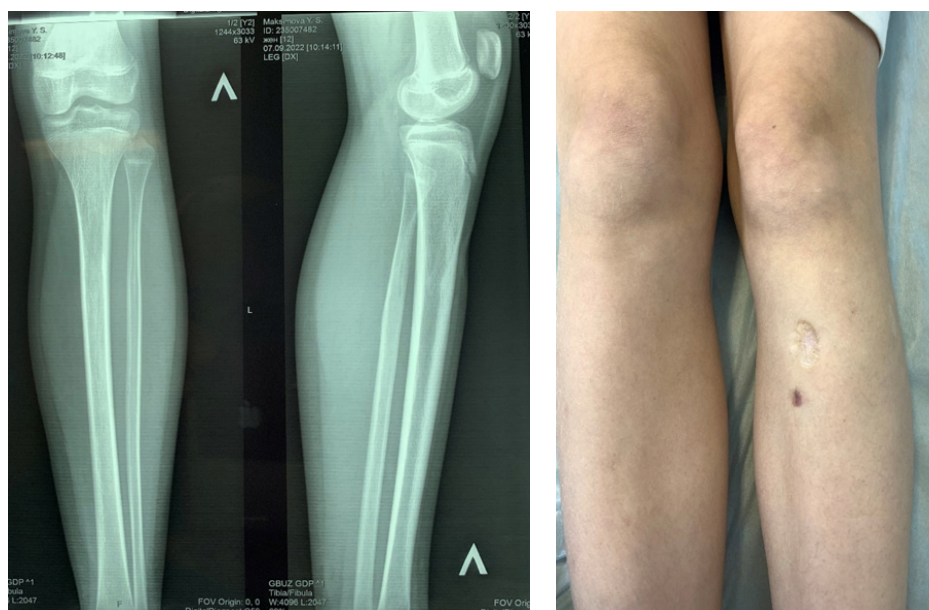


Рис. 8. Рентгенограмма костей левой голени и внешний вид голени через 2 года после 1,5 мкм-лазерной термотерапии аневризмальной кисты проксимальной части левой малоберцовой кости. Виден атрофический рубец переднемедиальной поверхности левой голени (указано стрелкой)



Рис. 9. Вид некроза кожного лоскута на передней поверхности правой голени у ребенка 12 лет после иссечения обширного меланоцитарного невуса и рана на 6 сутки после некрэктомии

ребенка 12 лет. Ранее у больной было выполнено иссечение обширного меланоцитарного невуса передней поверхности правой голени, которое осложнилось некрозом кожного лоскута. После некрэктомии образовалась инфицированная рана площадью 54 см^2 (рис. 9).

Результат бактериологического исследования раны – *St. epidermidis* 10^5 . Лазерная кавитация раны выполнена разработанным устройством 1,9 мкм-излучением в непрерывном режиме с мощностью 3 Вт с экспозицией 4 сек. на каждый участок раны площадью $0,28 \text{ см}^2$, соответствующий внутреннему диаметру рабочей части устройства. Трубку размещали в 1 мм от поверхности раны. Столб ирриганта в трубке, постоянно вытекающего на рану в образованное щелевидное пространство, поддерживали, пополняя его с помощью инфузионной системы со скоростью 60 капель в минуту (рис. 10).

Общее время каждого сеанса лазер-активированной ирригации раны составило 13 минут. В качестве ирриганта использовали 0,05% водный раствор хлоргексидина биглюконата.

Всего было проведено 9 ежедневных сеансов лазер-активированной ирригации раны с перерывом в выходные дни. Рана очистилась, покрывалась сочной грануляционной тканью и на 14 сутки после некрэктомии была успешно закрыта свободным перфорированным дерматомным лоскутом (рис. 11–12).

Обсуждение. В эксперименте и клинике использование эффекта генерации горячих затопленных струй при кавитации на торце оптического волокна, погруженного в жидкость, под действием коротковолнового инфракрасного излучения с длиной волны 1,5 и 1,9 мкм, хорошо поглощаемого водой, показало высокую эффективность при проведении ЛИТТ очагов со сложной трубчатой или кистозной структурой. В то же время, если такой очаг включает в себя важные анатомические образования, например, нервные стволы, имеется риск их теплового повреждения. Возможен ожог кожи, если прогреваемая полостная структура выходит на поверхность, как это бывает при венозной мальформации [13]. Зная механизмы теплообразования и теплопередачи при ЛИТТ с эффектом лазерной кавитации, мы можем сознательно направить тепловые потоки вне опасной зоны и предусмотреть варианты локального охлаждения кожи при проведении ЛИТТ. Большая эффективность ЛИТТ двойным 1,5+1,9 мкм-излучением требует дальнейшего анализа, чтобы понять, чем обусловлено данное преимущество – большим поглощением 1,9 мкм-излучения водой или большим разнообразием калибра образующихся при лазерной кавитации горячих затопленных струй. Лазерная кавитация в трубке, погруженной в жидкость, характеризуется инверсионным движением жидкости с эффектом всасывания и давления на поверхность. Механизмы воздействия на рану до конца не понятны. Скорее всего, эффект очищения раневой поверхности обусловлен не

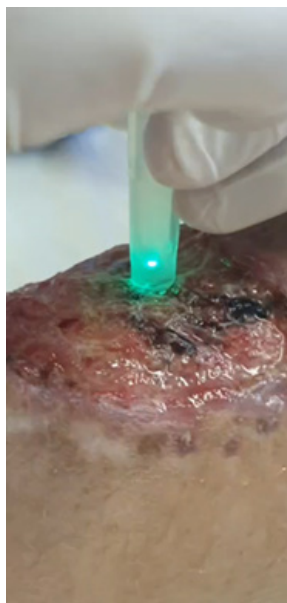


Рис. 10. Вид лазерной кавитации раны. В пластиковой трубке – столб водного раствора и оптическое волокно с подсветкой зеленым пилотным излучением



Рис. 11. Вид раны через 14 суток после некрэтомии и 9 сеансов лазерной кавитации с использованием 1,9 мкм-излучения и 0,05% раствора хлоргексидина биглюконата в качестве ирриганта в день проведения пластики свободным дерматомным перфорированным кожным лоскутом (фото справа)



Рис. 12. Вид раны на 6 сутки после кожной пластики

только механическим воздействием, но и благоприятным влиянием на клетки раны, например, на различные фагоциты.

Выводы:

1. Понимание эффектов лазерной кавитации служит основой для разработки новых биомедицинских технологий, в частности, как представлено в настоящей работе, эффективной лазерной термотерапии различных патологических полостных структур и лечения инфицированных ран.

2. Требуется дальнейшее изучение эффектов лазерной кавитации и возможности их применения в медицине, в том числе в детской хирургии.

Это исследование было одобрено этическим комитетом Южно-Уральского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации и комиссией по биомедицинской этике Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН им. В.И. Ильичева.

Литература/References

1. Riordan M, Tovar-Spinoza Z. Laser induced thermal therapy (LITT) for pediatric brain tumors: case-based review. *Transl. Pediatr.* 2014;3(3):229-235. doi: 10.3978/j.issn.2224-4336.2014.07.07
2. Минаев В.П., Богачев В.Ю., Капериз К.А. Эндовенозная лазерная коагуляция варикозно расширенных вен: эволюция продолжается. *Амбулаторная хирургия.* 2023;20(1):174-184. <https://doi.org/10.21518/akh2023->

002 [Minaev V.P., Bogachev V.Yu., Kaperiz K.A. Endovenous laser coagulation of varicose veins: evolution continues. *Ambulatory Surgery*. 2023;20(1):174-184. <https://doi.org/10.21518/akh2023-002> (In Russ.)].

3. Чудновский В.М., Юсупов В.И., Дыдыкин А.В., Невожай В.И., Кисилёв А.Ю., Жуков С.А., Баграташвили В.Н. Лазероиндуцированное кипение биологических жидкостей в медицинских технологиях. *Квантовая электроника*. 2017; 47 (4): 361 – 377. <https://doi.org/10.1070/QEL16298> [Chudnovskii, V. M., Yusupov, V. I., Dydykin, A. V. E., Nevozhai, V. I., Kisilev, A. Y., Zhukov, S. A., Bagratashvili, V. N. Laser-induced boiling of biological liquids in medical technologies. *Quantum Electronics*. 2017; 47(4), 361-370. <https://doi.org/10.1070/QEL16298> (In Russ.)]

4. Fursenko R.V., Chudnovskii V.M., Minaev S.S., Okajima J. Mechanism of high velocity jet formation after a gas bubble collapse near the micro fiber immersed in a liquid. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 163 (2020) 120420 <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2020.120420> 0017-9310/© 2020

5. Гузев М.А. Василевский Ю.В., Дац Е.П., Абушкин И.А., Хайдуков Е.В., Чудновский В.М. Лазерная кавитация в трубке, погруженной в ограниченный объем, заполненный жидкостью. *Доклады Российской Академии наук. Физика, Технические науки*. 2024; 519: 19-25. doi: 10.31857/S2686740024060037 [Guzev M.A., Vassilevski Y.V., Dats E.P., Abushkin I.A., Khaydukov E.V., Chudnovskii V.M. Laser cavitation in a tube immersed in a confined volume filled with liquid. *Reports of the Russian Academy of Sciences. Physics, Technical Sciences*. 2024; 519 (1):19-25. doi: 10.31857/S2686740024060037 (In Russ.)]

6. Kulik A.V., Mokrin S.N., Kraevskii A.M., Minaev S.S., Guzev M.A., Chudnovskii V.M. Features of dynamics of a jet flow generated on a laser heater by surface boiling of liquid // *Technical Physics Letters*. 2022; 48 (1): 60-63. doi: 10.21883/TPL.2022.01.52472.18949.

7. Mokrin S.N., Tereshko D.A., Kulik A.V., Minaev S.S., Abushkin I.A., Chudnovsky V.M. Selective Laser Heating of Closed Cavity Shells Filled with Liquid. *Doklady Physics*. 2022; 67 (12): 491–494. doi: 10.1134/S1028335822120047.

8. Mokrin S., Tereshko D., Kulik A., Abushkin I., Nevozhai V., Minaev S., Guzev M., Chudnovskii V. Physical mechanisms of laser thermotherapy of cysts. *Heat Transfer Research*. 2023; 54(4): 11–24. doi: 10.1615/HeatTransRes.2022045063.

9. Чудновский В.М., Гузев М.А., Дац Е.П., Кулик А.В. Эффект ускоренного всасывания жидкости в трубке при лазерной кавитации на лазерном нагревательном элементе. *Доклады Российской академии наук. Физика, технические науки*. 2023; 513: 41–47. doi: 10.31857/S2686740023060056 [Chudnovsky V.M., Guzev M.A., Datz E.P., Kulik A.V. Effect of accelerated suction of liquid in a tube at laser cavitation on a laser heating element. *Reports of the Russian Academy of Sciences. Physics, Technical Sciences*. 2023; 513: 41-47. doi: 10.31857/S2686740023060056 (In Russ.)].

10. Мокрин С.Н., Гузев М.А., Терешко Д.А., Кулик А.В., Минаев С.С., Абушкин И.А., Чудновский В.М. Селективный лазерный нагрев оболочек замкнутых полостей, заполненных жидкостью. *Доклады Российской академии наук. Физика, Технические науки*. 2022; 507: 68–72. doi: 10.31857/S2686740022060128 [Mokrin S.N., Guzev M.A., Tereshko D.A., Kulik A.V., Minaev S.S., Abushkin I.A., Chudnovsky V.M. Selective laser heating of closed cavity shells filled with liquid. *Reports of the Russian Academy of Sciences. Physics, Technical Sciences*. 2022; 507: 68-72. doi: 10.31857/S2686740022060128 (In Russ.)].

11. Meire M., De Moor R.J.G. Principle and antimicrobial efficacy of laser-activated irrigation: A narrative review // *International Endodontic Journal*. – 2024. – N 7 (57). – P. 841-860. doi: 10.1111/iej.14042.

12. Volk M., Šavli D., Molan K., Terlep S., Levicnik-Höfferle S., Trost M., Gašpirc B., Lukac M., Jezeršek M., Stopara D. Er:YAG laser biofilm removal from zero-gap periodontal/peri-implant model system mimicking clinical attachment loss. *Journal of Biomedical Optics*. 2025; 30(2): 025002-(1-11). doi: 10.1117/1.JBO.30.2.025002.

13. Abushkin I.A., Privalov V.A., Lappa A.V., Minaev V.P. Fiber 1.56-1.9 μm lasers in treatment of vascular malformations in children and adults. *Progress in Biomedical Optics and Imaging. Proceedings of SPIE*. 2013, vol. 8565, a. 85650V. ISSN 1605-7422. doi: 10.1117/12.2003405.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ НАРУЖНЫХ КИШЕЧНЫХ СВИЩЕЙ У ДЕТЕЙ

Б. Дж. Азизов^{1,2}, И.Х. Хамидов², А.Р. Давлатов^{1,2}, С. Дж. Самадов², М.Х. Табаров²

¹ГОУ «Институт последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан», кафедра детской хирургии, Душанбе

²ГУ «Комплекс здоровья Истиклол»

A DIFFERENTIATED APPROACH TO THE TREATMENT OF EXTERNAL INTESTINAL FISTULAS IN CHILDREN

B.J. Azizov^{1,2}, I.H. Khamidov², A.R. Davlatov^{1,2}, S.J. Samadov², M.H. Tabarov²

¹st State Educational Institution "Institute of Postgraduate Education in the field of Healthcare of the Republic of Tajikistan", Department of Pediatric Surgery, Dushanbe

²SU "Istiklol Health Complex"

Цель исследования. Улучшить результаты лечения наружных кишечных свищей (НКС) у детей.

Материал и методы исследования. В настоящем исследовании нами проанализированы результаты проспективного (93) и ретроспективного (73) наблюдения лечения 166 детей с НКС. Возрастной диапазон составил от 3 месяцев до 17 лет. По применяемым методам лечения дети были распределены на основную группу – 81 (48,8%) и контрольную – 85 (51,2%). Неотложное оперативное лечение потребовалось 33 пациентам основной группы и 37 – контрольной, всего 70 (42,2%) детей. Остальным 96 (57,8%) хирургическое вмешательство выполнялось планово.

Результаты исследования. В проведенное исследование были включены 166 детей с наружными кишечными свищами (НКС). В зависимости от степени их сформированности пациенты были разделены на две группы: со сформированными свищами – 53% (n=88) и с несформированными – 47% (n=78). Дополнительно по типу формирования свищей выделены четыре варианта: I тип – 10,8%, II тип – 7,9%, III тип – 14,9% и IV тип – 66,4%. Такая классификация позволила более точно оценить особенности клинического течения заболевания и определить дифференцированные подходы к лечению. Применение данного подхода способствовало снижению частоты послеоперационных осложнений с 15–18,5% (группа сравнения, n=85) до 4–4,7% (основная группа, n=81), а также уменьшению показателя летальности с 6,5% до 2,5%.

Выводы. Хирургическое планирование при сформированных и несформированных свищах требует системного подхода, предполагающего выполнение диагностических процедур, периоперационного ведения и установление границ оперативного вмешательства с учетом морфологических особенностей свищевого образования.

Ключевые слова: наружные кишечные свищи, кишечные стомы, межкишечные анастомозы, дети.

Актуальность. Наружные кишечные свищи (НКС) у детей остаются одной из наиболее сложных проблем детской хирургии. Несмотря на достижения в области диагностики и хирургического лечения, данная патология характеризуется высокой частотой осложнений и значительным уровнем летальности, особенно в случаях экстренных вмешательств при несформированных свищах. Совершенствование хирургических технологий, внедрение современных методов периоперационной коррекции и нутритивной поддержки позволили добиться определённых успехов, однако многие вопросы остаются открытыми. До настоящего времени отсутствует единый алгоритм ведения детей с НКС, что отражается в различиях хирургической тактики: от наложения межкишечных анастомозов при тяжёлом перитоните до формирования кишечных стом [1–3]. Высокий риск несостоятельности анастомозов связан с отёком и воспалением стенки кишки, несоответствием анастомозируемых отделов, тяжёлой интоксикацией и нарушением гомеостаза. Дополнительным неблагоприятным фактором является послеоперационный парез кишечника. Всё это приводит к высокой частоте осложнений, задерживает сроки ликвидации свищей и негативно сказывается на исходах лечения. [3–4]

Послеоперационный парез кишечника представляет собой дополнительный значимый фактор, провоцирующий несостоятельность анастомоза. Немаловажное значение имеют также гипертензия в просвете кишки, выраженный токсикоз и дисбаланс гомеостатических показате-

телей, что отрицательно сказывается на регенерации анастомотических тканей и замедляет разрешение воспаления [4].

Ряд исследователей рассматривают создание межкишечных соустьев при перитоните и критических состояниях как тактическую ошибку, рекомендуя формирование кишечных стом. Следует подчеркнуть отсутствие на сегодняшний день унифицированного подхода к стомообразованию в детской хирургии. Остаются дискуссионными показания к созданию кишечных стом, выбор анатомического уровня и техники выведения кишки, продолжительность функционирования стомы и временные рамки ее закрытия. Формирование кишечных стом часто связано с техническими сложностями и тактическими просчетами, обуславливающими широкий диапазон осложнений от 15 до 75%. [5–6]

Согласно литературным данным, НКС в педиатрической популяции способны провоцировать разнообразные осложнения как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периоде. Исследователи сообщают о частоте осложнений после ликвидации кишечных стом в диапазоне 10–40%, при этом показатели летальности могут достигать 11,4%. [5–8]

Обоснованным представляется согласиться с позицией профессора В.В. Атаманова (1985), утверждающего, что хирургические вмешательства при несформированных кишечных свищах характеризуются высокой частотой осложнений и смертностью до 70%, тогда как обтурация незрелых кишечных свищей является необходимой и выполнимой, поскольку дает возможность предотвратить их в остром периоде заболевания путем уменьшения кишечных потерь, способствуя созреванию свища, что создает условия для предоперационной подготовки пациента к радикальному закрытию.

Анализ собственных клинических наблюдений в сочетании с литературными данными позволяет заключить, что проблемы диагностики, терапии и восстановительного лечения детей с НКС сохраняют свою актуальность и нуждаются в продолжении исследований и методологического развития.

Цель исследования. Улучшить результаты лечения наружных кишечных свищей у детей.

Материал и методы исследования. Данное исследование охватило 166 детей с НКС, среди которых проведено проспективное наблюдение 93 пациентов и ретроспективное изучение 73 случаев. Возрастной диапазон обследованных составил от 3 месяцев до 17 лет. Стратификация больных по морфологическим характеристикам свищевых образований выявила: несформированные наружные кишечные свищи у 88 (53%) пациентов и сформированные наружные кишечные свищи у 78 (47%) детей. Согласно применяемым лечебным подходам сформированы основная группа из 81 ребенка и сравнительная группа из 85 пациентов.

Неотложные хирургические вмешательства потребовались 70 (42,2%) больным, включая 33 пациента основной группы и 37 детей сравнительной группы. Плановые операции выполнены у 96 (57,8%) оставшихся пациентов.

Каждому пациенту выполнялся комплекс клинико-лабораторных исследований, включавший биохимический анализ крови с определением общего белка, альбумина, амилазы, АсАТ, АлАТ, Гамма-ГТ, щелочной фосфатазы, общего билирубина, мочевины, креатинина, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} . Оценка функционального состояния почек и волемического статуса проводилась путем изучения канальцевой реабсорбции, скорости клубочковой фильтрации, концентрационного коэффициента, осмотической концентрации мочи, осмолярного давления мочи, осмолярности плазмы и удельного веса мочи.

Иммунологическое обследование охватывало анализ иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG) ЦИК, клеточного звена иммунитета и защитных факторов: лимфоцитов, CD3, CD4, CD8, CD16, апоптоза, CD20, CD25, рецепторов к трансферрину, фагоцитарного числа и фагоцитарной активности. Дополнительно применялись методы лучевой диагностики – ультразвуковые и рентгенологические исследования.

Статистическая обработка результатов выполнена в программе Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для проверки нормальности распределения использовали тест Шапиро–Уилка ($n \leq 50$) и Колмогорова–Смирнова ($n > 50$). Количественные показатели представлены как среднее $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm SD$). Для сравнения качественных показателей между двумя независимыми выборками использовали точный критерий Фишера. Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0,05$.

Результаты исследования. У 35 пациентов с несформированными НКС (17 в основной и 18 в сравнительной группе) свищевые ходы сообщались со свободной брюшной полостью, провоцируя развитие распространенного перитонита, что потребовало неотложного хирурги-

Таблица 1. Экстренные оперативные вмешательства у детей с наружными кишечными свищами

Вид вмешательства	Сравнительная группа (n=37)	Основная группа (n=33)	Всего (n=70)	p*
Резекция кишки с обходным анастомозом «бок в бок»	9	0	9	0,003
Выведение петли кишки со свищем	12	0	12	<0,001
Резекция кишки со свищем + РУ-анастомоз, еюностома	3	5	8	0,457
Резекция кишки со свищем + одноствольная еюностома	13	3	16	0,020
Резекция кишки со свищем + двуствольная еюностома / комбинированные методы (зондирование, цекостомия)	0	25	25	<0,001
Итого	37 (52,9%)	33 (47,1%)	70 (100%)	—

Примечание: *p – точный критерий Фишера.

ческого лечения. Экстренные операции выполнены 17 детям (9 – сравнительная группа, 8 – основная группа) с несформированными НКС при дренировании свищей в абсцедированную полость с наружным отделяемым, обуславливающим ограниченный локальный перитонит. Дополнительно 15 больным с несформированными НКС потребовались срочные хирургические вмешательства в ситуациях, когда свищевые ходы вскрывались в раневую поверхность с эвентрированными кишечными петлями в качестве дна, сопровождаясь клиникой кишечной непроходимости. У 18 больных (основная группа – 8, сравнимая группа – 10) со сформированными наружными кишечными свищами выполнены экстренные оперативные вмешательства (табл. 1).

У 9 пациентов сравнительной группы проведена резекция проксимальных и дистальных участков тонкой кишки со множественными свищевыми образованиями с последующим формированием обходного анастомоза «бок в бок», при этом кишечные концы, исходящие от свища, подвергались заглушению.

Несостоятельность созданного соустья развилась у 3 больных, что потребовало повторных хирургических вмешательств с наложением илеостомы. Один пациент скончался. Высокая частота послеоперационных осложнений при использовании данной хирургической методики послужила основанием для отказа от ее применения в последующей клинической практике.

У 12 пациентов проведено выведение обоих концов кишечной петли совместно со свищевыми образованиями на переднюю брюшную стенку. Послеоперационные осложнения развились у 4 больных в виде некротических изменений выведенного участка тонкой кишки, гнойного воспаления и флегмоны окружающих мягких тканей. Частичная кишечная непроходимость сформировалась у 2 детей, что потребовало повторных хирургических вмешательств с резекцией пораженного сегмента тонкой кишки со свищем в границах неизмененных тканей и последующим созданием двуствольной илеостомы.

При свищевых поражениях подвздошной кишки у 16 пациентов проведена резекция пораженного сегмента с последующим созданием одноствольной илеостомы. Двуствольная илеостомия сформирована у 15 детей, тогда как 9 больным выполнено комбинированное стомирование – илео- и колостомия. Пациентам основной группы (6 детей) дополнительно осуществлено дренирование приводящего и отводящего участков тонкой кишки посредством назогастрального зонда с одновременным наложением гастростомы.

У 7 пациентов со множественными свищевыми образованиями, расположенными на расстоянии 10–15 см между собой и сочетающимися с предперфоративными изменениями кишечной стенки, проведена резекция пораженного сегмента тонкой кишки с формированием двуствольной тонкокишечной стомы. Трем детям при множественном свищеобразовании выполнена резекция кишечных участков с наложением двуствольной еюностомы в комбинации с колостомией, дополненной назогастральным дренированием отводящих отделов кишечника и цекостомией по методике Витебского. Тонкая кишка в области ушитых свищей интубировалась полихлорвиниловой трубкой с боковыми отверстиями. У двух детей со средними наружными

кишечными свищами, при наличии выраженного воспалительного процесса стенки тонкой кишки на фоне разлитого гнойного перитонита в терминальной стадии, была сформирована двустольная илеостома. Просвет как приводящей, так и отводящей частей кишки подвергался интубации. Химус из приводящей стомы вводился в отводящую часть кишки, в которую также осуществлялось капельное введение питательных смесей. Через две недели, после улучшения состояния и нормализации показателей крови, выполнялся У-образный анастомоз по Ру.

У 8 пациентов проведена экономная резекция свищевого поражения тощей кишки с созданием Y-образного анастомоза по Ру посредством наложения еюностомы на конец приводящего сегмента и формирования термино-латерального соустья между концом приводящей и боковой стенкой отводящей кишки. Анастомозирование выполнялось с отступом 15–20 см от дистального конца с обеспечением декомпрессии через еюностомические отверстия. У 25 детей основной группы с наружными кишечными свищами, осложненными II и III стадиями синдрома эндогенной интоксикации, дополнительно осуществлена декомпрессия путем создания цекостомы по методу Витебского.

Следует отметить, что на начальном этапе исследования у сравнительной группы пациентов при выполнении оперативного вмешательства декомпрессия желудка осуществлялась посредством назогастрального зонда либо через сформированную гастростому. Также применялась ретроградная интубация кишечника через прямую кишку или через цекостому с использованием двухпросветной трубки. После устранения источника перитонита и наружного кишечного свища проводилась санация брюшной полости. Очищение абдоминальной полости включало удаление фибринозных наложений и некротизированных тканей с использованием тампонов, пропитанных растворами фурацилина и декосана. Дополнительно выполнялась резекция измененных участков большого сальника и дренирование внутрибрюшных абсцессов. Забрюшинное пространство катетеризировалось для осуществления регионарного обезболивания и эндолимфатической антибактериальной терапии. Дренирование брюшной полости осуществлялось полихлорвиниловыми трубками с латеральными перфорациями, обеспечивающими лаваж и активную аспирацию содержимого.

При выраженной эндогенной интоксикации формировалась искусственная вентральная грыжа путем ушивания лапаротомной раны только в области кожных покровов, что обеспечивало декомпрессию абдоминальной полости.

Плановые операции по устранению свищевых образований проведены 96 (58,5%) пациентам со зрелыми наружными кишечными свищами. Литературные источники описывают свыше 30 методик закрытия зрелых наружных кишечных свищей, что указывает на широкий спектр хирургических подходов к ликвидации данной патологии, включающий выполнение многоэтапных реконструктивных операций. Систематизация всех описанных методов оперативной коррекции свищей представляет значительную трудность, поскольку в их основе лежат различные хирургические принципы и технические приемы.

Ликвидация наружных кишечных свищей выполнялась как внебрюшинным, так и внутрибрюшинным способами. У 42 пациентов (43,8%) со сформированными наружными кишечными свищами коррекция проводилась внебрюшинным методом, тогда как у 54 больных (56,2%) – внутрибрюшинным. Ликвидация наружных кишечных свищей внебрюшинным способом проводилась без вскрытия брюшной полости, без вмешательства на органах брюшной полости. У 24 пациентов экстраперитонеальное закрытие свища выполнялось по следующей методике: производилась мобилизация петли тонкой кишки, содержащей свищевое отверстие, с последующей клиновидной резекцией свищевого канала и поперечным ушиванием дефекта двухрядным швом. При устранении губовидных и протяженных свищевых образований (18 случаев) осуществлялась резекция пораженного участка кишки с наложением анастомоза «конец в конец». Внутрибрюшинным способом были ликвидированы сформированные наружные кишечные свищи у 54 пациентов. Для обоснованного выбора тактики оперативного вмешательства перед выполнением ликвидации свища всем больным проводилось контрастное исследование с целью определения проходимости отводящего отдела кишки.

Рентгеноконтрастное исследование 49 пациентов из 54 продемонстрировало наличие частичной кишечной обструкции, обусловленной спаечными изменениями в малом тазу. Девятнадцати больным из 54 во время лапаротомии проведено освобождение свищевого канала и кишечной петли от спаечных сращений с полным восстановлением кишечной проходимости, после чего выполнена резекция пораженного сегмента кишки с формированием анастомотического соединения. Характер созданных соустьев распределился следующим образом: у

12 пациентов – анастомоз «конец в конец», у 5 – «бок в бок», у 2 – «конец в бок». Тридцати пяти детям из 54 произведена лапаротомия с мобилизацией кишечных петель от спаечных образований с последующей резекцией концевых участков приводящих и отводящих отделов тонкой кишки протяженностью до 10 см и формированием анастомоза «конец в конец» в зависимости от состояния кишечной стенки. Послеоперационные осложнения при плановом закрытии свищей отсутствовали.

Несформированные тонкокишечные свищи преимущественно развиваются у детей после операций, выполненных по поводу травмы живота, перитонита или кишечной непроходимости спаечной этиологии. Лечение таких пациентов целесообразно осуществлять в специализированных отделениях детской хирургии.

Оперативное вмешательство у детей с наружными кишечными свищами предполагало выполнение релапаротомии через область предшествующего рубца. С целью предотвращения травматизации кишечных петель, фиксированных к рубцовым тканям, доступ в брюшную полость осуществлялся со смещением на 0,5–1,0 см от мышечно-апоневротического рубца в зону относительно интактных тканей. Интраоперационно проводилась деликатная мобилизация кишечных петель от рубцовых сращений с передней брюшной стенкой. В процессе хирургического вмешательства выполнялась санация абдоминальной полости с использованием тампонов, пропитанных растворами фурацилина и декасана. При выделении петли тонкой кишки из спаек определялись уровень расположения кишечных свищей, их количество, а также степень воспалительных изменений стенки кишки. В соответствии с полученными данными выбирался метод ликвидации кишечных свищей.

Обсуждение. Кишечные свищи в настоящее время представляют значительную проблему педиатрической хирургии. Следует подчеркнуть, что формирование свищевых образований происходит преимущественно в постоперационном периоде у детей с острой абдоминальной патологией. Исследователи разделяют позицию о том, что к основным этиологическим факторам возникновения кишечных свищей относятся хирургические вмешательства при спаечной кишечной обструкции, инфекционно-воспалительные процессы абдоминальной локализации и забрюшинного пространства, среди которых панкреонекроз и перитонит различного генеза занимают ведущие позиции. [9]

В условиях выраженного отёка стенки кишки ушивание дефекта нередко приводит к разрыванию швов и несостоятельности ушитой раны, что способствует развитию перитонита и формированию кишечных свищей (Кригер А.Г., 2015). В предоперационном периоде при определении сроков закрытия наружных кишечных стом необходимо учитывать тип свища и уровень его расположения. Для снижения риска послеоперационных осложнений требуется проведение полноценного обследования, направленного на выявление степени эндогенной интоксикации и выраженности энтеральной недостаточности, а также коррекция выявленных нарушений. Существенное значение имеет оценка операционно-анестезиологического риска, общее соматическое состояние пациента и наличие дисбактериоза. Показания к формированию искусственных кишечных стом определяются комплексом факторов, включающих гомеостатические нарушения, общесоматический статус пациента, микробиологический дисбаланс кишечника и этиологические причины основного заболевания. Ликвидация НКС обоснована при достижении восстановления кишечной проходимости, при этом оптимальная продолжительность функционирования стомы составляет 2–5 месяцев.

Сроки ликвидации кишечных стом определялись с учётом общего состояния пациента, состояния кишечника, а также выраженности метаболических и электролитных нарушений и составляли от 2 до 5 месяцев. Наружные кишечные свищи нередко представляют угрозу для жизни, что делает данную патологию одной из актуальных проблем современной медицины, в том числе детской хирургии. На всех этапах лечения такие больные находятся в состоянии метаболических нарушений, которые, как правило, сопровождаются трофическими расстройствами и энтеральной недостаточностью различной степени выраженности. В связи с этим терапия должна быть направлена на проведение нутритивно-метаболической коррекции, позволяющей минимизировать последствия метаболических нарушений, максимально стабилизировать трофические процессы и достичь улучшения результатов лечения.

Нутритивная терапия у детей с наружными кишечными свищами является одной из наиболее сложных задач детской хирургии. Данная проблема остаётся недостаточно изученной и до конца не решённой, особенно при множественных кишечных свищах [10]. В нашей работе для нутритивного обеспечения применялся 30% раствор лечебной безлактозной смеси компаний

NAN – Nestle или Нутритек, который вводился внутрикисечно капельным способом. В зависимости от количества свищей, их локализации и расстояния между ними подбирались соответствующие методы коррекции.

Выводы. Несформированные тонкокишечные свищи чаще всего возникают у детей после оперативных вмешательств, выполненных по поводу травмы живота, перитонита или кишечной непроходимости спаечной этиологии. Лечение таких пациентов целесообразно осуществлять в специализированных отделениях детской хирургии. Планирование хирургического лечения у пациентов с несформированными и сформированными кишечными свищами требует системного подхода, предполагающего выполнение диагностических процедур, реализацию периоперационного ведения и установление границ оперативного вмешательства с учетом морфологических характеристик свищевого образования.

Литература/References

1. Абдуфатов Т.А., Ибодов Х.И., Рахматов А.И. Диагностика и лечение брюшнотифозных язв тонкой кишки у детей // Детская хирургия. 2008. № 1. – С. 10–13.
2. Атакулов Ж.О., Юсупов Ш.А., Прасенджит Т.С., Фозилжон-зода М. Лечение наружных кишечных свищей у детей // Здравоохранение Таджикистана. 2025;(1):11-16. <https://doi.org/10.52888/0514-2515-2025-364-1-11-16>
3. Гаткин Е.Я., Разумовский А.Ю., Корсунский А.А., Коновалов А.К. и др. Создание межкишечных анастомозов с помощью постоянных магнитов в комплексе хирургического лечения детей с кишечной стомой // Хирургия. 2015, № 5. – С. 45–50.
4. Гисак С.Н., Баранов Д.А., Склярова Е.А. и др. Патоморфоз и возрастные особенности этиопатогенеза перфоративного перитонита у детей // Вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013. Т. III, №1. С. 44-49.
5. Дегтарев Ю.Г. Осложнения коло- и энтеростомии у детей // Медицинский журнал. Белоруссия. 2015, № 4 (54). С. 143–146.
6. Хирургическое лечение больных с тонкокишечными свищами / А.Г. Кригер, В.А. Кубышкин, С.В. Берелавичус [и др.] // Хирургия. 2015, № 12. – С. 86–95.
7. Duodenal fistula after gastrectomy: Retrospective study of 13 new cases / M. Cornejo, P. Priego, D. Ramos [et al.] // Rev. Esp. Enfermed. Dig. – 2016. – Vol. 108, № 1. – P. 20–26.
8. Gong, K. Diagnosis and treatment of duodenal injury and fistula // K. Gong, S. Guo, K. Wang // Zhonghua Weichang Waikewi Zazhi. – 2017. – Vol. 20, № 3. – P. 266–269.
9. Белоконов В.И., Федорин А.И. Определение показаний к наложению анастомозов и выведению кишечных стом у больных с перитонитом и острой кишечной непроходимостью // Вестник Авиценны. 2012;3:30-3.
10. Луфт В.М., Демко А.Е., Кельбетова Б.Р., Батыршин И.М., Фомин Д.В., Лапицкий А.В. и др. Проблемы нутритивно-метаболической терапии пациентов с кишечными свищами // Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2025;14(1):155–165.
11. Азизов Б. Дж. Абдуфатов Т.А., Тоиров Д.М., Убайдуллоев В.Р. Особенности диагностики и тактики лечения брюшно-тифозного перитонита у детей // Здравоохранение Таджикистана. 2010, № 2 (305). – С. 66–71.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ СТРИКТУРАХ У ДЕТЕЙ

Х.А. Акилов, Ш.А. Низомов, А.У. Рахимов, Ф.Ш. Примов

Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников,
Ташкент, Узбекистан

A METHOD FOR IMPROVING THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF POST-TRAUMATIC STRICTURES IN CHILDREN, THE EXPERIENCE OF THE INSTITUTION

H.A. Akilov, S.A. Nizomov, A.U. Rakhimov, F.S. Primov

Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Tashkent, Uzbekistan

Аннотация. Обсуждаются результаты лечения 70 детей с посттравматическими стриктурами и облитерациями уретры в возрасте от 5 до 13 лет. Больным выполнялась модифицированная операция Марион–Хольцова с установлением дренажного катетера собственной модификации. Эффективность определена у 69 (98,6%) детей.

Ключевые слова: уретра, травма, стриктура, лечение.

Abstract. The article discusses the results of treatment of 70 children with posttraumatic urethral strictures and obliterations aged 5 to 13 years. The patients underwent a modified Marion-Holtzov operation with the installation of a drainage catheter of our own modification. Efficiency was determined in 69 (98.6%) children.

Key words: urethra, trauma, stricture, treatment.

Хирургическое лечение посттравматических стриктур уретры в детской хирургии не всегда имеет хорошие результаты. Сложность лечения обусловлена мочевыми осложнениями, такими как повторное образование стриктур, недержание мочи и эректильная дисфункция [1, 2]. Несмотря на достигнутые успехи в хирургическом устранении стриктур, процент неудачных исходов еще очень велик, и они колеблются от 25 до 50% [4–9]. В связи с этим вопрос предупреждения формирования посттравматических стриктур и их рецидива остаётся особо актуальной проблемой детской хирургии.

Цель исследования. Улучшение исходов хирургических вмешательств по поводу посттравматических стриктур и облитерации уретры.

Материал и методы. В отделении детской хирургии базы Центра развития профессиональной квалификации медицинских работников прооперированы 70 больных в возрасте от 3 до 15 лет со стриктурами и облитерациями уретры. Из них патология была в мембранозном отделе у 33 (47%) больных, в простатическом – у 17 (24%), обоих отделах уретры – у 19 (27%). Причиной были травмы тазовых костей – у 51 ребенка (73%) и падение с высоты – у 19 (27%). Распределение по возрасту было таковым: 5 детей были от 3 до 7 лет, 38 – от 7 до 12 лет, и 37 – от 12 до 15 лет. У 51 (73%) ребенка стриктуры и облитерации у них были рецидивные. Из них 27 были оперированы по методу Марион–Хольцова, 24 больных – по Кройсс–Фронштейну.

С целью обследования больным выполняли восходящую и нисходящую уретрографию, УЗИ уретры и мочевого пузыря, уретроскопию. 51 пациенту проведена микционная цистоуретрография. Через цистостомический свищ 19 пациентам проводили осмотр шейки пузыря, внутреннего отверстия уретры. У всех 70 больных при поступлении уже был надлобковый цистостомический дренаж. После забора мочи на бактериологическое исследование выполняли замену дренажа и санацию мочевых путей. При «контролируемости» инфекции мочевых путей выполняли хирургическое лечение – модифицированную операцию Марион–Хольцова с установлением специального катетера (патент IDP № 05277, 19.11.2001). После операции, когда удаляли катетеры и дренажи, выполняли контрольную урофлоуметрию.

Операция проводилась через промежностный разрез строго по срединной линии. После рассечения кожи, подкожной клетчатки и обнажения поверхности луковично-кавернозной мышцы последнюю отделяем от спонгиозной ткани луковицы уретры. Затем мышцу отводим на две стороны, максимально сохраняя ее от повреждения. Спонгиозную часть вместе с уретрой отделяем от места фиксации и высвобождаем луковичный отдел уретры вместе с мембранозным отделом до предстательной железы. Рубцово-измененная часть отсекается как можно ближе к здоровой ткани, учитывая то, что каждый миллиметр неизмененной ткани стенки уретры очень ценен для предохранения от натяжения линии анастомоза. Поэтому главное внимание уделяется аккуратному освобождению дистальной части уретры и её отсечению от облитерированной или стриктурно измененной части. После отсечения рубцовых тканей и нахождения тупого конца проксимальной части уретры стенки последней осторожно рассекали и их концы освобождали от окружающих тканей.

После тщательной подготовки обоих концов уретры к наложению анастомоза «конец в конец» проводили дренирование мочевого пузыря двухпросветной, разного диаметра, пузырно-уретральной трубкой, проксимальный конец которой (диаметр 0,5–0,6 см), выводили на надлобковую область, на уровне треугольника Льео. От начальной части шейки мочевого пузыря стенка этой трубки утончается (диаметр – 0,15–0,18 см), и на нее надевается другой катетер, с наружным диаметром 0,4–0,5 см, на стенке которого имеются маленькие множественные дренирующие отверстия. Конец обоих катетеров выводили через наружное отверстие уретры на 5–6 см. При наложении анастомоза накладывали 4 лигатуры, у детей 7–14 лет – 6 лигатур. Интраоперационно с большой осторожностью высвобождали измененные участки уретры. После иссечения диастаз между проксимальной и дистальной частями составил в среднем $3,8 \pm 0,2$ см. Поэтому для уменьшения натяжения линии анастомоза проводили максимальную мобилизацию дистальной части уретры. Следующим этапом устанавливали полихлорвиниловый двухдиаметровый катетер, размеры которого подбирали индивидуально в каждом случае. Затем накладывали анастомоз – монофиламентные швы располагали равномерно по окружности, как было указано выше.

Результаты операции в отдаленном периоде – через 3–6 месяцев ($n=64$) и 1 год ($n=57$) – проверяли путем опроса, непосредственного осмотра и обследования.

Результаты. В послеоперационном периоде особое внимание обращали на:

- подбор парентерального антибиотика, когда основанием служил не только результат бактериологического исследования, но и особенности микробного пейзажа всей когорты больных;
- постоянное орошение мочевого пузыря стерильными растворами с антисептическим компонентом (хлоргексидина биглюконат или диоксидин);
- регулярное орошение участка анастомоза уретры с последующим введением антибиотиков через предложенный нами микрокатетер.

Как мы указывали, особое значение мы придавали орошению области анастомоза. Его мы проводили стерильным физиологическим раствором (0,9% раствор натрия хлорида) с антисептиком. В качестве антисептического компонента использовали хлоргексидин биглюконат (во всех возрастных группах) или диоксидин (только в старшей возрастной группе). Для антисептической обработки участка раны уретры (анастомоз) 0,5% стерильный раствор готовили путём разбавления препарата в отношении 1:40 в 0,9% физиологическом растворе (натрий хлорид) со стерильным глицерином. Мы учитывали то, что особенностью данного раствора считается его способность повышать чувствительность бактерий к хлорамфениколу, канамицину, неомицину, цефалоспорином. Для орошений 5–10 мл раствора вводили через дренаж в область анастомоза, обычно 2–3 раза в сутки. Курс лечения – 7–9 дней, ежедневно, до удаления катетера.

После операции контролировали максимальный объём мочевого пузыря, толщину его стенки, объём остаточной мочи и время мочеиспускания. Результаты этих исследований, отклонений от возрастных критериев нормы не выявили. Также достоверного различия с данными отдаленных сроков обследования не наблюдали. У 69 детей жалоб не было, струя мочи обычная, данные упрощенного урофлоуметрического индекса (Гольдберг В.В., 1974) оказались в пределах нормы ($14,3 \pm 3,3$ мл/с) после удаления катетера на 10 сутки после операции; $23,6 \pm 4,9$ мл/с – через 3–6 месяцев после операции; $24,9 \pm 5,8$ мл/с – через 12 месяцев после операции, $p > 0,05$).

Заключение. Тщательная подготовка и корректное исполнение этапов хирургической манипуляции анастомоза уретры с использованием специального дренирующего катетера, с

тщательным подбором антимикробных средств для парентерального и местного применения позволили достичь хороших результатов в 98,6% случаев, включая случаи повторной коррекции при рецидивных стриктурах и облитерациях уретры. Предлагаемый специальный дренирующий катетер при его широком применении предполагает обнадеживающие результаты хирургического вмешательства при стриктурах и облитерациях уретры.

Литература/References

1. Kitrey N.D. et al., EAU Guidelines on Urological Trauma 2016, Eur. Urol. (2016) 47(1):1-15
2. Waterloos M. et al. // Journal of Pediatric Urology (2019) 15, 176. e1e176.e7
3. Darren J. Bryk, Lee C. Zhao, Guideline of guidelines: a review of urological trauma guidelines. BJU Int 2016; 117: 226–234
4. Нестеров С.Н., Ханалиев Б.В., Володичев В.В. и др. Хирургическое лечение пациентов со стриктурой уретры // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2016. Т. 11, № 4. – С. 84–89.
5. Павлов В.Н., Казихинуров Р.А., Измайлов А.А., и др. Опыт лечения стриктур уретры при использовании различных видов уретропластик. // Медицинский вестник Башкортостана. 2017. Т. 12, № 3 (69). – С. 60–62.
6. Павлов В.Н., Казихинуров Р.А., Сафиуллин Р.И. и др. Выбор оптимального метода и способы улучшения результатов хирургического лечения у пациентов с посттравматическими, воспалительными стриктурами и облитерациями уретры // Уральский медицинский журнал. 2017, № 2 (146). – С. 92–95.
7. Трапезникова М.Ф., Базаев В.В., Уренков С.Б. Сравнительный анализ результатов открытых и эндоскопических операций при облитерациях задней уретры у мужчин // Урология. 2004, № 1. – С. 47–54.
8. Arlen A.M., Powell C.R., Hoffman H.T., Kreder K.J. Buccal mucosal graft urethroplasty in the treatment of urethral strictures: experience using the two-surgeon technique // Scientific World Journal. 2010. – Vol. 8. – P. 74–79.
9. Rice-Oxley M. The urethral structure after acquired brain injury // Clin Rehabil. 2000, V. 14, N 10. – P. 548–550.

ПОРТОСИСТЕМНЫЕ КОЛЛАТЕРАЛИ И РИСК КРОВОТЕЧЕНИЙ ПРИ ПОРТАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ДЕТЕЙ

М.М. Алиев, О.А. Абдукодилов, Б.Н. Кубеев

Ташкентский педиатрический медицинский институт
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр педиатрии

PORTOSYSTEMIC COLLATERALS AND THE RISK OF HAEMORRHAGE IN PORTAL HYPERTENSION IN CHILDREN

M.M. Aliev, O.A. Abdukodirov, B.N. Kubeyev

Tashkent Pediatric Medical Institute
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Centre of Pediatrics

Цель исследования. Изучить особенности формирования портосистемных коллатералей у детей при блокаде системы воротной вены и определить их клиническое значение в контексте риска развития пищеводно-желудочных кровотечений.

Материал и методы исследования. В клинике детской хирургии ТашПМИ и РСНПМЦП за период с 2007 по 2024 г. на стационарном обследовании и лечении находилось 230 детей в возрасте от 1 года до 17 лет с портальной гипертензией. Основными методами обследования для установления диагноза являлись УЗИ и ФЭГДС.

Результаты и обсуждение. Частые эпизоды кровотечения в раннем детском возрасте мы объясняли с позиции наличия физиологического гастроэзофагеального рефлюкса, который в норме у 60–65% детей самостоятельно исчезает в возрасте 2 лет. Сам по себе гастроэзофагеальный рефлюкс у детей раннего возраста не представляет никакого клинического значения. Однако в наших наблюдениях наличие ВРВП III ст. у 43% больных, а также GOVI-типа у 40% детей явились весомым аргументом, свидетельствующим о значимой роли в развитии острых геморрагий у детей раннего возраста.

Заключение. У детей с портальной гипертензией формирование портосистемных коллатералей является компенсаторной реакцией на блокаду воротной вены. Наиболее значимыми клиническими проявлениями являются варикозно расширенные вены пищевода и желудка, которые существенно повышают риск пищеводно-желудочных кровотечений. Установлена зависимость между степенью варикозного расширения вен (особенно III и IV ст.) и типом варикозных вен (GOVI) с вероятностью развития геморрагий. Выраженность портальных коллатералей и возраст пациента также оказывают влияние на риск кровотечения. В частности, у детей с выраженными спленоретроперитонеальными коллатеральми варикозное расширение вен пищевода и желудка встречалось реже, что может указывать на их защитную роль. Ультразвуковое исследование помогает выявлять коллатерали, однако не всегда позволяет точно определить их тип. Таким образом, комплексная оценка с использованием эндоскопии и ультразвука имеет важное значение для диагностики и профилактики осложнений портальной гипертензии у детей.

Ключевые слова: портальная гипертензия, варикозное расширение вен, пищеводно-желудочное кровотечение.

Annotation. Purpose of the study – To study the peculiarities of portosystemic collaterals formation in children with portal vein blockade and to determine their clinical significance in the context of the risk of esophageal-gastric bleeding.

Material and methods of research. 230 children aged from 1 year to 17 years with portal hypertension were examined and treated in the clinic of pediatric surgery of TashPMI and RSNPMCP for the period from 2007 to 2024. The main methods of examination to establish the diagnosis were ultrasound and FEGDS.

Results and Discussion. We explained the frequent bleeding episodes in early childhood from the position of physiological gastroesophageal reflux, which in norm in 60–65% of children disappears independently at the age of 2 - x years. In itself gastroesophageal reflux in young children does not represent any clinical significance. However, in our observations, in the presence of Illst IVD in 43% of patients and GOVI-type in 40% of children, it is a significant argument indicating its significant role in the development of acute hemorrhages in infants.

Conclusion. In children with portal hypertension the formation of portosystemic collaterals is a compensatory response to portal vein blockade. The most significant clinical manifestations are esophageal and gastric varices, which significantly increase the risk of esophageal-gastric bleeding. The correlation between the degree of varicose veins (especially III and IV degrees) and the type of varicose veins (GOVI) with the probability of hemorrhage development has been established. The severity of portal collaterals and the age of the patient

also influence the risk of hemorrhage. In particular, esophageal and gastric varices were less common in children with prominent splenoretroperitoneal collaterals, which may indicate their protective role. Ultrasonography is helpful in identifying collaterals but does not always accurately determine their type. Thus, a comprehensive evaluation using endoscopy and ultrasound is important for the diagnosis and prevention of complications of portal hypertension in children.

Key words: portal hypertension, varicose veins, esophageal-gastric bleeding.

Введение. Клинические проявления портальной гипертензии у детей характеризуются формированием флебэктазий, чаще в гастроэзофагеальном бассейне, и кровотечением из них. Полагают, что возрастные проявления и тяжесть клинических симптомов ВПГ у детей во многом зависят от степени блокады ВВ. Однако многолетние наблюдения и лечение детей с ВПГ свидетельствуют, что частота и тяжесть пищеводно-желудочных кровотечений не всегда пропорциональны выраженности флебэктазий и степени каверноматоза в воротах печени. При этом наибольшую угрозу жизни ребенка представляет не печеночная недостаточность, как при ЦП, а кровотечения из варикозных вен пищевода. [1, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13]

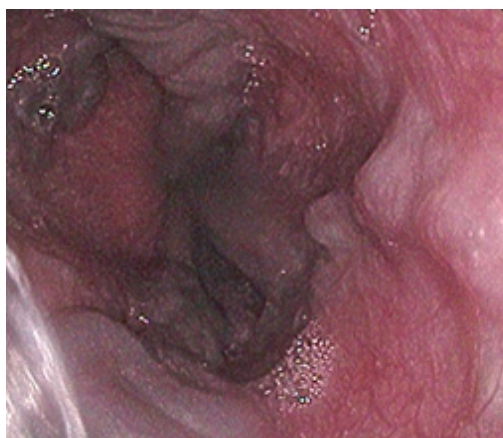
Одним из проявлений реакции висцеральной гемодинамики на блокаду системы воротной вены у детей является формирование портосистемных коллатералей, наиболее значимыми из которых представляются варикозно расширенные вены желудка и пищевода, определяющие риск развития пищеводно-желудочных кровотечений. [2, 3, 4, 6, 10, 14]



I ст. BPV пищевода, выявлена у 44
(19,1%) больных



II ст. BPV пищевода, выявлена у 52
(22,6 %) больных



III ст. BPV пищевода, выявлена у 88
(38,3 %) больных



IV ст. BPV пищевода, выявлена у 46
(20 %) больных

Рис. 1. Эндоскопическая картина выраженности варикозного расширения вен пищевода у детей с ВПГ

Цель исследования. Изучить особенности формирования портосистемных коллатералей у детей при блокаде системы воротной вены и определить их клиническое значение в контексте риска развития пищеводно-желудочных кровотечений.

Материал и методы исследования. В клинике детской хирургии ТашПМИ и РСНПМЦП за период с 2007 по 2024 г. на стационарном обследовании и лечении находилось 230 детей в возрасте от 1 года до 17 лет с портальной гипертензией. Основными методами обследования для установления диагноза являлись УЗИ и ФЭГДС.

Пищеводно-желудочное кровотечение является одним из основных манифестирующих симптомов изменений висцеральной гемодинамики при ВПГ у детей, первичную эндоскопическую диагностику варикозного расширения вен пищевода и желудка мы проводили с учётом их структурных изменений (согласно классификации, предложенной F. Alvares (1983) и модифицированной А.А. Шавровым (1998)).

По данным эндоскопического исследования пищевода и желудка, у детей с ВПГ чаще всего наблюдалась III ст. ($n=88$) варикозного расширения вен пищевода. При этом средний балл был равен $8,12 \pm 0,16$ ($n=230$, $p < 0,001$), что условно соответствует средней степени выраженности варикозных вен пищевода (рис. 1). Кроме варикозных вен пищевода, в нашем наблюдении у 132 (57,4%) детей выявлены варикозные вены желудка. Во всех без исключения случаях варикозные вены желудка были первичными.

Согласно классификации Sarin S.K. (1992), наиболее часто выявлен GOV 1 типа ($n=126$), который по сути является продолжением варикозных вен пищевода. Несмотря на то, что в нашем наблюдении были дети и с тромбозом селезёночной вены, для которого является характерным IGV1 типа (изолированный варикоз вен дна желудка), в нашем наблюдении данной эндоскопической картины мы не обнаружили. Напротив, более характерный для внутрипечёночной формы портальной гипертензии IGV2 (изолированный варикоз антрального отдела желудка) выявлен у одного ребёнка с ВПГ (рис. 2). В литературе выявление изолированных варикозных вен желудка в антральном, препилорическом и в более дистальных отделах желудка объясняется затяжным течением заболевания или ранее выполненными эндоскопическими вариантами коррекций (склеротерапия, лигирование варикозных вен пищевода).

Таблица 1. Варикозные вены желудка у детей с ВПГ

Степень ФЭГДС	Возрастные группы					Всего
	До 3 лет	3–7 лет	8–11 лет	12–15 лет	Старше 15	
GOV 1	6	44	43	28	5	126
GOV 2	–	3	2	–	–	5
IGV 2	–	–	1	–	–	1
Всего	6	47	46	28	5	132

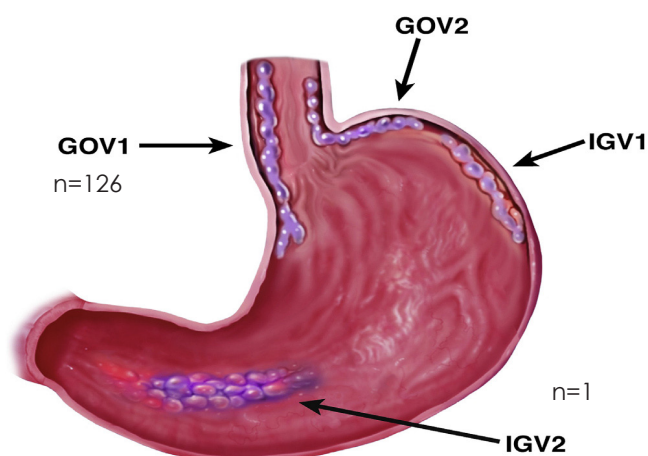


Рис. 2. Варикозные вены желудка у детей с ВПГ по Sarin S.K. (1992) Чаще всего варикозные вены желудка выявлены у детей в возрасте 8–11 (68%) и 12–15 лет (63%) (табл. 1).

Таблица 2. Риск развития кровотечения в возрастных группах по Sarin S.K. (1992)

Риск кровотечения	Возрастные группы					Всего
	до 3 лет	3–7 лет	8–11 лет	12–15 лет	старше 15 лет	
баллы	7,62±0,55*	8,16±0,25*	8,02±0,33	8,42±0,34	7,05±0,82	230
n	14	95	67	44	10	
p	0,001					

Риск кровотечения, оценённый по сумме баллов, свидетельствовал о том, что во всех возрастных группах отмечен умеренный риск развития кровотечения из ВРВП (табл. 2). Однако, несмотря на это, как уже было отмечено, и в раннем детстве, и в возрасте старше 15 лет, первым проявлением заболевания были именно гематомезис и мелена.

ВРВПиЖ, будучи по сути гепатофугальными коллатеральями, в какой-то мере обеспечивают латентное течение ВПГ, однако первичные признаки заболевания, то есть гастроэзофагеальные геморрагии, могут проявляться уже в раннем детском возрасте.

Практически во всех возрастных группах анализа у детей чаще выявлялась III ст. ВРВП, только у детей старше 15 лет обнаружена одинаковая частота I, II и III ст. ВРВП. Хотя ожидаемая эндоскопическая картина ВРВП, с учётом хронического прогрессирующего течения заболевания, должна иметь другую картину, т. е. у детей в старших возрастных группах должны чаще выявляться более высокие степени ВРВП.

Частые эпизоды кровотечения в раннем детском возрасте мы объясняли с позиции наличия физиологического гастроэзофагеального рефлюкса, который в норме у 60–65% детей самостоятельно исчезает в возрасте 2 лет. Сам по себе гастроэзофагеальный рефлюкс у детей раннего возраста не представляет никакого клинического значения. Однако в наших наблюдениях наличие ВРВП III ст. у 43% больных, а также GOVI-типа у 40% детей явилось весомым аргументом, свидетельствующим о значимой его роли в развитии острых геморрагий у детей раннего возраста.

Заключение. Таким образом, одним из проявлений реакции висцеральной гемодинамики на блокаду системы воротной вены у детей является формирование портосистемных коллатералей, наиболее значимыми из которых представляются варикозно расширенные вены

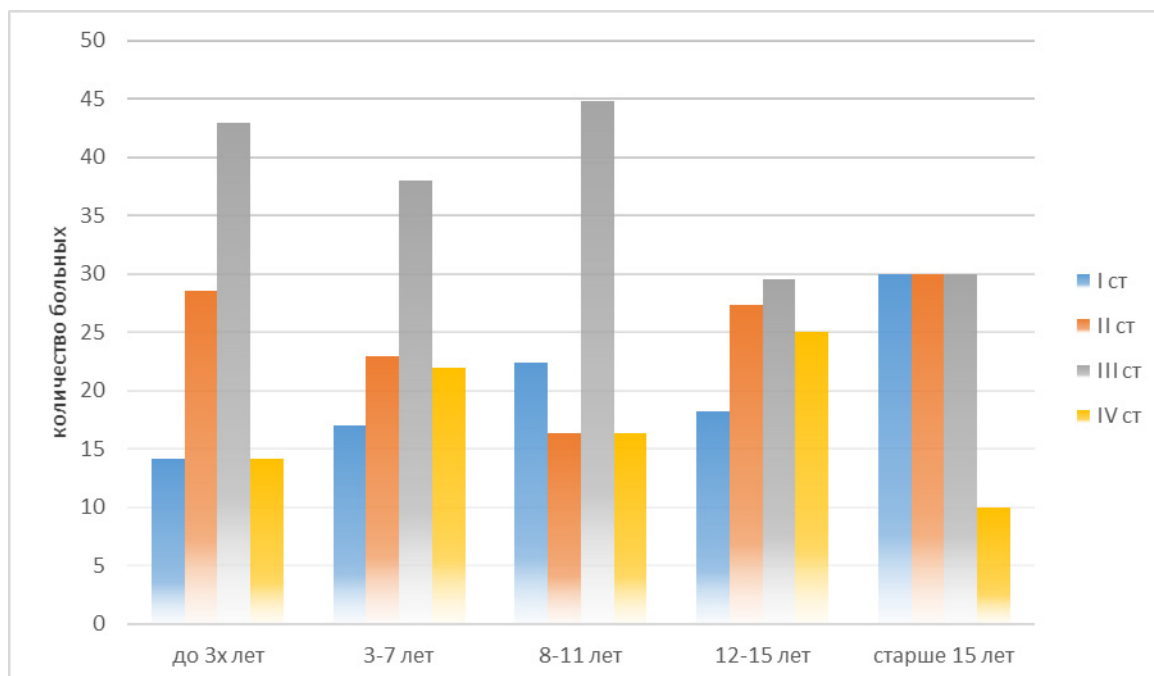


Рис. 1. Частота и степень варикозно расширенных вен пищевода у детей с ВПГ

желудка и пищевода, определяющие риск развития пищеводно-желудочных кровотечений. При этом высокий риск геморрагий находится в прямой зависимости от распространенности блокады притоков воротной вены и возраста пациента. Выявляемые при эндоскопическом исследовании варикозные вены пищевода и желудка есть не что иное, как портосистемные шунты, степень выраженности которых и определяет риск кровотечения. При эхографическом исследовании в области ворот выявляются портопортальные коллатерали, однако их степень выраженности не обеспечивает компенсацию портальной гипертензии.

Отдифференцировать спленоретроперитонеальные шунты от спленоренальных и спленосупраренальных по данным УЗИ не всегда представляется возможным. Несмотря на то, что, по данным некоторых исследователей, дифференциация этих шунтов не имеет принципиального значения, кроме как незначительной компенсации гипертензии портального кровообращения, результаты наших исследований свидетельствуют о другом. Так, у детей с массивными спленоретроперитонеальными коллатеральями, по данным эндоскопического исследования ВРВПЖ, либо совсем не выявлялись, либо определялись единичные мелкие стволы.

Литература/References

1. Разумовский А.Ю., Данжинов Б.П., Рачков В.Е. и др. Радикальный метод лечения внепеченочной портальной гипертензии у детей // Хирургия 2003; 7: 17-21
2. Разумовский А.Ю., Рачков В.Е. Хирургия портальной гипертензии у детей. – М., 2014, 370 с.
3. Сухов М.Н., Гарбузов Р.В., Дроздов А.В., Лыбина И.П., Исаева М.В. Лечение детей с венозной почечной и внепеченочной портальной гипертензией // Вестник новых медицинских технологий. 2010; 17(3): 135-9.
4. Ферзаули А.Н., Разумовский А.Ю., Водолазов Ю.А. Венозная гемодинамика в почке после шунтирующих операций при внепеченочной портальной гипертензии у детей // Анналы хирургии. 1997; 1: 12-6.
5. Ольхова Е.Б. Аорто-мезентериальная компрессия левой почечной вены у детей после спленоренального шунтирования // Эхография, 2002; Available at: <http://www.rusmedserv.com/raydiag/zab/zab3st.html>
6. Поляев Ю.А., Сухов М.Н., Гарбузов Р.В., Дроздов А.В., Мыльников А.А. Ангиографическая диагностика патологии, сопутствующей внепеченочной портальной гипертензии у детей, и ее влияние на хирургическую тактику // Детская больница, 2010; 39(1): 9-15.
7. Сухов М.Н., Дроздов А.В., Гарбузов Р.В., Исаева М.В., Лыбина И.П. Значение ультразвуковой и рентгеноэндоваскулярной диагностики в анализе сосудистой архитектоники при внепеченочной портальной гипертензии у детей // Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии. 2010; 9(3): 33-40.
8. Сухов М.Н., Поляев Ю.А., Дроздов А.В., Мызин А.В., Гарбузов Р.В., Исаева М.В. и др. Варикоз вен малого таза и варикоцеле у детей с внепеченочной портальной гипертензией // Детская больница. 2011; 3: 13-8.
9. Лесовик В.С. Анатомо-экспериментальное обоснование микрохирургических каркасных концевых спленоренальных анастомозов при портальной гипертензии: Дисс. ... канд. мед. наук. – Оренбург; 2007.
10. Могила С.М. Пределы и последствия адаптации почек к затрудненному венозному оттоку // Урология и нефрология. 1980; 1: 27—32.
11. Сантоцкий Е.О., Минов А.Ф., Юрлевич Д.И. и др. Влияние окклюзии нижней полой вены при ортотопической трансплантации печени без применения обходного вено-венозного шунтирования на раннюю послеоперационную функцию почек (предварительный анализ) // Трансплантология. 2009; 1: 108-13.
12. Ахунзянов А.А., Нурмеев И.Н. Диагностика и лечение венозной почечной гипертензии у детей и подростков // Клиническая нефрология. 2010; 1: 57-9.
13. Елисеева Л.Н., Ждамарова О.И. и др. Способ оценки состояния венозного оттока по магистральным венам почек у лиц с нормальным уровнем артериального давления. // Кубанский научный медицинский вестник, 2009; 1 (106): 28-33.
14. Нурмеев И.Н., Рашитов Л.Ф. Диагностика и хирургическое лечение левосторонних хронических окклюдированных поражений почечных и подвздошных вен у подростков. Вопросы современной педиатрии. 2008; 3: 38-42.

АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ У ДЕВОЧЕК ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ УЗБЕКИСТАНА, ВЫЯВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

Г.Б. Арзиева¹, Н.О. Саидова²

Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан

ANOMALIES IN THE DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE ORGANS IN GIRLS FROM THE SOUTHERN REGIONS OF UZBEKISTAN, IDENTIFIED BY ULTRASOUND DIAGNOSTICS

G.B. Arziyeva¹, N.O. Saidova²

Samarkand State Medical University, Uzbekistan

Аннотация. Врожденные пороки половых органов женщин составляют 4–7% женской популяции. Согласно литературным данным, за последние 5 лет частота встречаемости пороков половых органов увеличилась в 10 раз. Пороки половой системы часто сочетаются с пороками мочевой системы. Среди всех врожденных пороков пороки развития репродуктивных органов составляют 4–6,5%. Врожденные пороки развития матки и влагалища составляют 3,2% всех гинекологических заболеваний, а среди девочек с тяжелой гинекологической патологией – 6,5%. В настоящее время пороки развития половых органов увеличились на 14%, что связано с ухудшением экологической ситуации. Современные методы ультразвуковой диагностики могут объективизировать и способствовать результатам лечения пациентов с мальформациями.

Ключевые слова: пороки развития репродуктивной системы, аплазия влагалища и матки, УЗИ, мальформации.

Abstract: Congenital defects of female genital organs constitute 4–7% of the female population. According to the literature, the incidence of genital defects has increased tenfold over the past five years. Genital system defects often coincide with urinary system defects. Among all congenital defects, anomalies in the development of reproductive organs account for 4–6.5%. Congenital developmental abnormalities of the uterus and vagina make up 3.2% of all gynecological diseases and 6.5% among girls with severe gynecological pathology. The incidence of genital development anomalies has increased by 14%, which is attributed to the worsening environmental situation. Modern ultrasound diagnostic methods can provide objectivity and contribute to the treatment outcomes of patients with malformations.

Keywords: reproductive system development anomalies, vaginal and uterine aplasia, ultrasound examination, malformations.

Введение. Пороки развития репродуктивных органов – это полиэтиологические пороки, связанные с хромосомными и генными мутациями, тератогенным воздействием различных экзогенных и эндогенных факторов на плод, а также гормональными нарушениями в период органогенеза (Б.Б. Негмаджанов, Д. Каримова, Г.Т. Раббимова, 2018). Пороки развития половых органов у девочек составляют 14% всех врожденных пороков и 3–7% гинекологических заболеваний у девочек и подростков (Адамян Л.В., Сибирская Е.В., 2023). В большинстве случаев аномалии развития матки и влагалища сопровождаются пороками развития мочевыводящих путей. Поэтому анализ клинических ситуаций, связанных с сочетанными урогенитальными заболеваниями у девочек, является актуальным и имеет практическое значение (Ю. Чеботарев, Г.М. Летифов, 2021).

Анализ ученых показывает, что браки между родственниками передают моногенные или доминантные мутации по наследству, и в зависимости от типа порока репродуктивных органов встречаются аномалии развития мезонефральных и парамезонефральных каналов (Косимова Ф.О., 2018; Acien P., 2016; Naxal R.S., 2019). Браки между родственниками, особенно близкородственные, являются наследственным фактором в развитии врожденных пороков репродуктивных органов (Behunova J., 2018; Layman L.C., 2020; Montgomery G.W., 2022). Аномалии матки встречаются у 1 из 1000 девочек-подростков и выявляются в перинатальном периоде, кроме того, этот показатель составляет 3,2% среди женщин репродуктивного возраста (Адамян Л.В., 2016;

Рофиева Х.Ш., 2018). Часто в подростковом возрасте у девочек выявляют атрезию девственной плевы, аплазию нижних отделов влагалища, дубликацию влагалища и матки с частичной или полной аплазией влагалища. Аплазия влагалища и матки встречается у 1 из 4000–5000 новорожденных девочек. Однако пороки развития репродуктивной системы часто диагностируются неверно (24–34% случаев), что приводит к ошибочному лечению и ненужным вмешательствам, особенно при сложных сочетанных пороках (Ботирова З.К., Уварова Е.В., З.Х. Кумыкова, 2020).

В большинстве случаев аномалии развития матки и влагалища сопровождаются пороками развития мочевыводящих путей. Поэтому анализ клинических ситуаций, связанных с сочетанными урогенитальными заболеваниями у девочек, является актуальным и имеет практическое значение (Ю. Чеботарев, Г.М. Летифов, 2021). Анализ ученых показывает, что браки между родственниками передают моногенные или доминантные мутации по наследству, и в зависимости от типа порока репродуктивных органов встречаются аномалии развития мезонефральных и парамезонефральных каналов (Косимова Ф.О., 2018; Acien P., 2016; Naxal R.S., 2019). Врожденные пороки половых органов встречаются у 2,7–4% популяции, в том числе: аплазия матки – 1,8%, частичная аплазия влагалища – 0,55%, аномалии матки и влагалища с нарушением менструального цикла – 2,7%, без нарушения менструального цикла – 0,1%. Сложные пороки не превышают 0,05% (Ламонова С.С., Харенкова Е.А., 2024).

В диагностике пороков развития используется УЗИ 3D, которое обладает высокой специфичностью (100%) и чувствительностью (>90%) (С.В. Лопес, Агуэда, 2024). Экография в сочетании с другими методами исследования дает важную информацию при полной аплазии матки и влагалища, а также при синдроме Майера–Рокитанского–Кюстера–Хаузера, помогая выявить причину болевого синдрома. У пациенток с аплазией матки и влагалища исследуется функция яичников, определяется гормональный профиль. Самая частая жалоба у данной группы пациенток – боли в нижней части живота (92,73%) (Мартыш Н.С., 2023). Исследования показывают, что у 30–35% женщин с бесплодием выявляются аномалии развития матки. Кроме того, у 17% женщин с осложненными родами диагностируются пороки матки (Аминова Ф.Б., 2019; Nodale C., 2014). По данным ряда авторов, при двурогой матке бесплодие встречается в 55% случаев, а у 44–90% беременных женщин наблюдаются репродуктивные потери в I–II триместрах беременности (Буралкина Н.А., 2016; Orpelt P.G., 2015). Согласно Бобковой М.В. и соавторам, у 11–32% женщин с пороками развития матки наблюдается бесплодие или осложненная беременность, а частота осложненных родов составляет 23–86% (Бобкова М.В., 2015; Хушвахтова Э.Х., 2016).

В настоящее время пороки развития репродуктивной системы являются серьезной проблемой для акушеров-гинекологов, так как ведут к бесплодию, репродуктивным потерям в I–II триместрах беременности, преждевременным и осложненным родам. Таким образом, высокая актуальность проблемы, необходимость ее решения определили цель данного исследования. Воздействие неблагоприятных экологических факторов приводит к увеличению частоты данных пороков, формирование которых в организме матери происходит в эмбриональном периоде и делится на два этапа: 1-й этап – бластогенез (первые 28 дней развития), 2-й этап – органо-генез (с 29 по 56 день). Репродуктивное здоровье играет важную роль в устойчивом развитии общества, демографической ситуации и здоровье будущих поколений. В южных регионах Узбекистана, отличающихся климатическими и демографическими особенностями, загрязнение окружающей среды (промышленные отходы, загрязнение воды и почвы) оказывает негативное влияние на репродуктивное здоровье женщин. Кроме того, высокий уровень браков между близкими родственниками увеличивает частоту генетических заболеваний, что ухудшает не только репродуктивное, но и общее генетическое здоровье населения.

Профилактика близкородственных браков и информирование населения по данной проблеме имеет большое значение. В Узбекистане детская и подростковая гинекология находится на стадии развития, и необходимы специальные программы для укрепления репродуктивного здоровья в данной возрастной группе. Организм девочек в период роста более чувствителен к экологическим и социальным факторам, таким как некачественная питьевая вода и неправильное питание, что может привести к гормональному дисбалансу и нарушению репродуктивного здоровья в будущем. Проблема актуальна, так как практически все врачи различных специальностей сталкиваются с необходимостью предотвращения нарушений репродуктивной функции у женщин. В связи с этим ранняя диагностика врожденных пороков развития матки и/или влагалища, комплексное лечение и правильная медицинская реабилитация должны способствовать улучшению репродуктивного здоровья девочек в будущем. [8]

Основными причинами нарушений репродуктивной функции являются аномалии строения матки. Современная гинекология рассматривает раннюю диагностику врожденных пороков половых органов у девочек до периода полового созревания, хирургическую коррекцию и реабилитацию пациентов как актуальную задачу, так как это помогает предотвратить серьезные осложнения и сохранить репродуктивную функцию. Гонады дифференцируются в семенники, которые секретируют тестостерон и антимюллеров гормон, способствующий росту вольфовых протоков и регрессии мюллеровых протоков [2, 7, 9]. Для нормального развития и дифференцировки яичников необходимы две X-хромосомы, наличие генов WNT4 и RSPO1 из семейства Wnt, а также отсутствие гена SRY. Другая часть продолжает митотическое деление. К 14-й неделе беременности все овогонии прекращают деление, окружаются эпителиоцитами и превращаются в первичные овоциты. В это время в яичнике определяется примерно 10 миллионов первичных овоцитов, и впоследствии количество половых клеток больше не увеличивается. Скопления яйцеклеток превращаются в примордиальные фолликулы, а целомические эпителиоциты – в фолликулярные клетки [3]. Наличие эстрогена и отсутствие антимюллерового гормона приводят к снижению активности лизосомной системы в клетках мюллеровых протоков, и они продолжают дифференцироваться: из латеральных частей формируются маточные трубы, медиальные части соединяются, образуя матку и верхнюю часть влагалища.

Изначально матка имеет двурогую форму, но только к четвертому месяцу развития она приобретает седловидную форму, а затем нормальную. Правильное развитие матки зависит от завершения трех основных процессов: органогенеза, слияния каналов и резорбции перегородки. В отсутствие тестостерона в клетках вольфовых протоков лизосомная система активируется самостоятельно, что приводит к образованию аутофаголизосом, гибели некоторых клеток и регрессии этих протоков и первичных почечных канальцев [1, 4]. С 12–13-й недели беременности под влиянием материнских и плацентарных эстрогенов начинается формирование наружных половых органов. Урогенитальная пазуха дифференцируется в нижнюю часть влагалища, половой бугорок превращается в клитор, половые складки и валики – в малые и большие половые губы, а девственная плева и влагалище формируются из парамезонефрального валика. К 24–25-й неделе беременности девственная плева хорошо различима в преддверии влагалища и чаще всего имеет круглую форму. Аномалии развития женских половых органов зависят от тератогенных факторов или наследственных признаков и связаны с тем этапом эмбриогенеза, на котором они проявляются. Тяжесть дефекта определяется продолжительностью и интенсивностью повреждающего воздействия. Самые тяжелые пороки возникают на ранних стадиях эмбрионального развития, и под влиянием неблагоприятных факторов на начальных этапах формируются клоакальные пороки. Воздействие факторов до 6-й недели беременности приводит к аплазии матки и влагалища. При нарушениях между 7-й и 9-й неделями беременности может формироваться удвоение матки и влагалища, а если нарушения происходят на 16–18-й неделе, матка приобретает седловидную форму [5, 10].

У женщин репродуктивного возраста в 25,5% случаев наблюдаются самопроизвольные аборты, а в 5,3% – бесплодие, связанное с синдромом МРКХ. Сравнительный анализ гистеросальпингографии и гистероскопии при бесплодии показал, что точность диагностики составила 73%. У 30% женщин гистеросальпингография выявила истмико-цервикальную недостаточность. Магнитно-резонансная томография (МРТ) является наиболее информативным и неинвазивным методом диагностики пороков развития матки и внутренних половых органов у девочек [6, 12]. Для диагностики применяются ультразвуковое исследование (УЗИ), гистеросальпингография, гистероскопия, экскреторная урография, магнитно-резонансная томография. При необходимости выполняются диагностическая и оперативная лапаротомия. Ректоабдоминальное исследование важно для дифференциальной диагностики и выявления патологических изменений в малом тазу при болевом синдроме.

Исследование гормональной функции яичников у пациенток с аплазией матки и влагалища показало, что их гормональный профиль не отличается от такового у здоровых сверстниц. Гистологическое исследование эндометрия выявляет активные эндометриальные железы. При аплазии влагалища рентгенологическое исследование включает введение контрастного вещества в область влагалища и прямой кишки в сагиттальной проекции. Среди лабораторных методов исследования выполняются анализы на ФСГ, ЛГ, андрогены и эстрадиол, которые при синдроме МРКХ обычно находятся в пределах нормы. При синдроме МРКХ агенезия/аплазия матки подразделяется на два фенотипических варианта. В одном случае присутствуют два апласти-

ческих маточных зачатка, сформированных из сложных боковых канальцев, в другом – один или оба зачатка полностью отсутствуют. Остатки матки обнаруживаются у 48–95% пациенток. Нарушения развития почек встречаются примерно у 30% пациенток (по данным МРТ) [8]. Пороки развития яичников встречаются редко (5–10%), а межэтнические фенотипические различия при синдроме МРКХ наиболее выражены у европейских пациенток. Врожденные пороки сердца выявляются менее чем у 5% пациентов (например, стеноз клапана легочной артерии, дефект межжелудочковой перегородки). Нарушения слуха, включая сенсоневральную и кондуктивную тугоухость (например, атрезия наружного уха, стапедальный анкилоз), выявляются в 5% случаев. Некоторые диагнозы имеют сходство с синдромом МРКХ. Агенезия влагалища иногда ошибочно интерпретируется, и необходимо дифференцировать это состояние от имперфорированной девственной плевы или поперечной вагинальной перегородки [9, 11]. Диагноз чаще всего устанавливается в подростковом возрасте.

Пациенткам с синдромом МРКХ важно понимать свои эмоции и переживания, и им может помочь обсуждение своего состояния с близкими (родителями, партнером, другом). Общение с другими пациентами с таким же диагнозом также может оказаться полезным. Наиболее распространенным неинвазивным методом лечения является самостоятельное расширение влагалища (метод Франка). Для этого используется дилататор, который вводится во влагалище на 10–30 минут до трех раз в день для постепенного расширения [1]. Еще один неинвазивный метод расширения – это расширение влагалища через половой акт (метод Дальбертона). Пациенту необходимо обсудить различные методы лечения и объяснить, что в зависимости от функциональных особенностей влагалища может потребоваться хирургическое вмешательство. После операции необходимо продолжать расширение влагалища, регулярно заниматься половым актом или использовать вагинальные дилататоры. Дилатационная терапия проводится только по назначению специалиста и может потребоваться как до, так и после хирургического вмешательства. В качестве первого выбора дилатационная терапия дает хорошие результаты [12].

В последние годы ведущую роль в диагностике аномалий развития матки и влагалища занимает ультразвуковое исследование, особенно у детей и подростков, так как этот метод безболезненный и безопасный. Ультрасонографически у основной группы пациентов полость матки расширена до $2,14 \pm 0,29$ см в 100% случаев, причем чем меньше пораженная часть влагалища, тем выше давление в закупоренной его части. Так, гематометра выявляется в 46,7% случаев, а гематосальпинкс – в 20% случаев. По размеру гематокольпоса можно определить, насколько большая часть влагалища подверглась аплазии. Наиболее оптимально проведение УЗИ с использованием конвексного датчика с рабочей частотой 4–1 МГц или 6–3 МГц. Для исследования предпочтительнее датчик с частотой 8–5 МГц, так как он обеспечивает высокую точность визуализации, хотя и сужает поле обзора. УЗИ с введением физиологического раствора в полость матки позволяет более детально визуализировать эндометрий и внутреннюю анатомическую структуру матки [7]. Функциональный рудиментарный маточный рог встречается при синдроме Рокитанского–Кюстнера. При полной аплазии влагалища к 17–19 годам один из двух рудиментарных маточных рогов может стать функциональным, что сопровождается нарастающей болью во время предполагаемой менструации. При ректальном исследовании в малом тазу на глубине 9–10 см пальпируется округлое болезненное образование. На эхограмме матка представлена в виде образования, прилежащего к стенке, овальной формы, нижний полюс которого удлиннен и заострен, имеет форму перевернутого конуса. Шейка матки не дифференцируется, полость матки незначительно расширена за счет смешанного содержимого. Второй рудиментарный маточный рог либо не визуализируется, либо определяется в виде образования, прилежащего к стенке [9]. При частичной аплазии влагалища, чем меньше его сохраненная часть, тем раньше и интенсивнее появляются боли. Болевой синдром носит спастический характер, с каждой менструацией его интенсивность нарастает. Сначала боли возникают только во время менструации, затем становятся постоянными. Размер гематокольпоса зависит от длины аплазированного участка влагалища: чем он короче, тем выше давление в скопившейся крови, тем быстрее формируются гематометра и гематосальпинкс. На эхограмме определяется расширенная за счет жидкости полость матки и верхняя часть влагалища. По длине гематокольпоса можно косвенно судить о размере аплазированного участка [3].

Ультразвуковые исследования показали, что у 100% пациентов основной группы матка сужается книзу в форме конуса, шейка матки не визуализируется, а полость матки расширена до 1,5–3 см из-за скопления старой крови. Доплерометрия позволяет оценить кровоток в дугообразных и радиальных артериях матки, а также в спиральных артериях эндометрия. Анализ кривых

доплеровского спектра показал, что индекс пульсации (PI) в радиальных артериях варьируется от 1,13 до 2,4, в дугообразных артериях – от 0,84 до 1,62 (норма – 1,8–2), а в спиральных артериях – от 1,5 до 1,54. Это свидетельствует о значительном снижении общего периферического сосудистого сопротивления в матке, что может быть связано с наличием воспалительного процесса или гипоплазией матки. При классическом варианте синдрома Рокитанского–Кюстера отмечаются аплазия влагалища и матки [5]. УЗИ играет важную роль в оценке состояния внутренних половых органов. При аплазии матки и влагалища на ультрасонограмме матка определяется в виде тяжистого или двухмышечного валика, а при рудиментарной матке – в виде овального образования, прилежащего к стенке, с удлинённым и заостренным нижним полюсом. Матка имеет форму перевернутого конуса (2,72×0,94×2,61 см), шейка матки не дифференцируется, ее полость незначительно расширена за счет смешанного содержимого. Матка либо не визуализируется, либо определяется в виде мышечного валика, прилежащего к стенке, в состоянии гипоплазии.

Ультразвуковое исследование позволяет подтвердить отсутствие матки, нормальное развитие яичников и отсутствие верхних 2/3 влагалища. Внешние половые органы развиты правильно, оволосение соответствует женскому типу. Большие половые губы прикрывают малые. Вход во влагалище имеет вид небольшой углубленной ямки (1,5–2,0 см). Топографическое расположение мочеиспускательного канала, клитора и прямой кишки не нарушено. Аномалий развития со стороны других органов брюшной полости не выявлено. Нарушений слухового аппарата, позвоночника и сердца не обнаружено. Был установлен диагноз изолированного синдрома МРКХ (синдром Майера–Рокитанского–Кюстера–Хаузера). Пациентки отказались от длительной дилатационной терапии, поэтому им была рекомендована хирургическая операция по созданию неовлагалища (кольпопоз). На ультрасонограмме гематокольпос определяется позади мочевого пузыря и в дистальной его части, вблизи шейки матки, в виде «смешанного содержимого» с мелкодисперсной взвесью. Размер полости матки зависит от высоты облитерации влагалища и количества скопившейся крови. При рудиментарном влагалище или его верхней атрезии полость матки небольшая, а при атрезии девственной плевы – значительно увеличена. При гематосальпинксе кровь скапливается и в маточных трубах. Ультрасонографически гематосальпинкс визуализируется как неправильной формы жидкостное образование, прилежащее к нижнему отделу матки с обеих сторон. Все описанные изменения имеют схожие ультразвуковые характеристики, обусловленные акустическими свойствами скопившейся крови [2, 6, 8].

Целью исследования является изучение клинико-лабораторных особенностей аномалии развития половых органов у девушек, проживающих в южных регионах Узбекистана.

Методы исследования. Методологическая основа исследования включала следующие подходы:

Ретроспективный анализ – проведён сбор и анализ архивных данных родильных домов и гинекологических отделений южных регионов Узбекистана за период с 2020 по 2025 год. Полученные сведения позволили классифицировать и изучить различные формы врождённых аномалий развития репродуктивной системы у девочек.

Проспективное наблюдение – в рамках исследования осуществлялся мониторинг состояния здоровья 1200 девочек в возрасте от 6 до 18 лет, постоянно проживающих в исследуемом регионе. Обнаруженные у них аномалии развития репродуктивных органов верифицировались с использованием различных диагностических методов.

Инструментальная диагностика – с применением современных ультразвуковых технологий проводилась визуализация анатомических структур репродуктивной системы с целью выявления врождённых пороков развития. Обследуемые были распределены на две группы:

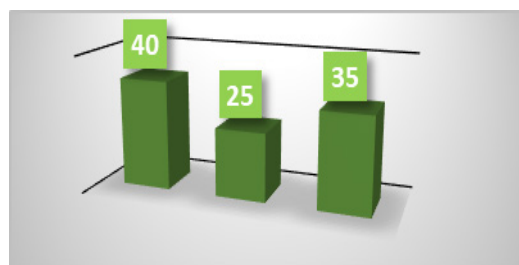


Рис. 1. Социальный статус пациентов по уровню образования: 16 женщин (40%) имеют высшее, 10 (25%) – среднее специальное и 14 (35%) – среднее образование



Рис. 2. Пациентка М., 14 лет. Диагноз: атрезии гимена. Осложнение – гематокольпос

Первая группа – 20 пациенток с диагностированным синдромом Майера–Рокитанского–Кюстера–Хаузера (MRKH).

Вторая группа – 20 клинически здоровых девушек, составивших контрольную выборку.

Возраст пациенток варьировал от 14 до 19 лет, в среднем – 14,7 года. Из них 15 (37,5%) проживали в сельской местности, 25 (62,5%) – в городе.

В рамках исследования с применением методов анкетирования и структурированных интервью был проведён анализ образа жизни населения, а также уровня информированности женщин в вопросах гинекологического здоровья.

Результаты и обсуждение. В ходе проведённого исследования были получены следующие данные:

1. В южных регионах Республики Узбекистан частота врождённых аномалий развития репродуктивной системы превышает аналогичные показатели в других областях страны на 20–25%. Наиболее распространённой формой патологии является синдром Майера–Рокитанского–Кюстера–Хаузера.

2. Установлено влияние неблагоприятных экологических факторов на внутриутробное развитие. Ключевыми негативными факторами являются неудовлетворительное качество питьевой воды и промышленные выбросы. Особенно следует отметить высокое содержание тяжёлых металлов в воде и почве, что рассматривается как дополнительный фактор риска в формировании нарушений репродуктивного здоровья.

3. Генетические факторы: Частые браки между близкими родственниками способствуют увеличению генетических заболеваний. В 35% обследованных семей было выявлено хотя бы одно генетическое заболевание.

4. Социальные проблемы: Недостаток информации о репродуктивном здоровье и задержка в обращении к специалистам со стороны родителей и девочек. В семьях с низким уровнем образования чаще всего игнорируются гинекологические проблемы.

5. Лечение и профилактика: Недостаток специалистов и современных диагностических средств приводит к низкой эффективности лечения. Программы профилактики ещё не внедрены в практику.

Приведем пример случая, выявленного в нашей практике: 14-летняя девочка из Кашкадарьинской области. Мать привезла дочь на обследование. У девочки не было менструации. В течение последних 4 месяцев в начале каждого месяца она жаловалась на боли в нижней части живота и пояснице, а также на затрудненное мочеиспускание. У пациентки на ультразвуковом исследовании: матка соответствует возрастной норме 55×30×40 мм, полость матки расширена до 2 см. Ниже видно тонкостенное гипоехогенное образование с ровными четкими контурами, содержащее мелкодисперсную эхопозитивную взвесь. Заключение УЗИ: гематокольпос и атрезии гимена (рис. 2).

На основании анамнеза, ректоабдоминального осмотра и клинико-лабораторных исследований выставлен диагноз: «Атрезия девственной плевы. Гематометра. Гематокольпос». Решено и выполнено хирургическое лечение (рис. 3).

Заключение. Таким образом, высокая частота нарушений репродуктивной системы в южных областях Узбекистана требует особого внимания к гинекологическому здоровью женщин в этом регионе. Эта проблема влияет не только на личное здоровье, но и на демографическое

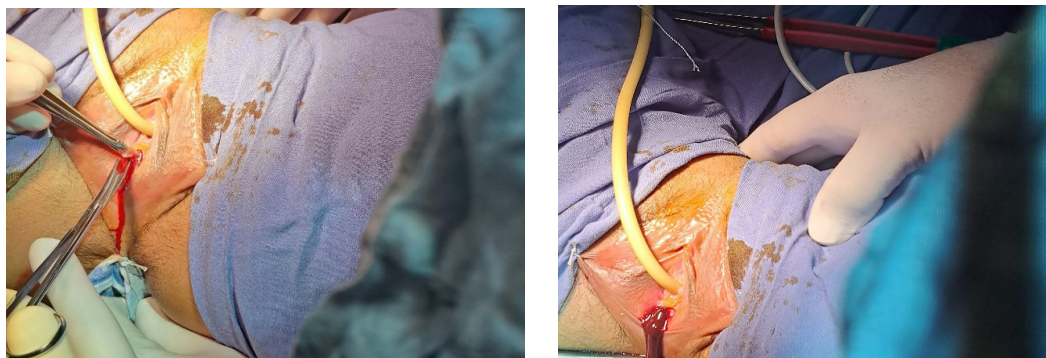


Рис. 3. Иссечение девственной плевы и опорожнение гематокольпоса

состояние общества в целом, а также на экономическую стабильность. Необходимо минимизировать негативное влияние экологических и генетических факторов, модернизировать систему здравоохранения и активно работать в этих направлениях. В первую очередь, необходимо уменьшить экологические риски. Снижение негативного воздействия промышленных выбросов, улучшение качества питьевой воды и укрепление системы экологического мониторинга помогут устранить основные факторы, влияющие на репродуктивное здоровье. Важное значение имеет сотрудничество местных органов власти и общественных организаций в этом процессе. Также необходимо принять эффективные меры по сокращению генетических проблем, возникающих в результате частых браков между близкими родственниками. В этом направлении необходимо создать генетические консультационные центры, проводить разъяснительную работу среди населения о генетических рисках и контролировать браки между родственниками. Все эти меры не только помогут решить репродуктивные проблемы, но и улучшат общее здоровье общества.

Таким образом, для решения проблем репродуктивного здоровья в южных областях необходим комплексный подход. В этом процессе важное значение имеет совместная работа государственной политики, медицинского сообщества и населения. Только системные и долгосрочные меры помогут эффективно решить проблемы, связанные с репродуктивным здоровьем в этом регионе.

Литература/References

1. Крутова В.А. и др. Алгоритм диагностики и лечения девочек с врожденными пороками развития органов репродуктивной системы // Репродуктивное здоровье детей и подростков. – 2018, № 1, (60). С. 213–221.
2. Аминова Ф.Б. и др. Особенности врожденных пороков развития репродуктивных органов среди женщин в родственном браке // Здравоохранение Таджикистана. 2019, № 4. С. 9–16.
3. Чеботарева Ю.Ю., Летифов Г.М., Родина М.А. Сочетанные урогенитальные аномалии развития и становление репродуктивного здоровья у девочек // Нефрология. 2021, Т. 25, № 6. С. 99.
4. Развитие женской репродуктивной системы (по данным таджикского НИИ акушерства, гинекологии и перинатологии) // Вестник Авиценны. 2019, Т. 21, № 1. С. 21–25.
5. Федюшина А.О. и др. Множественная фиброаденома молочной железы в сочетании с аномалией развития внутренних половых органов у девочки-подростка (Клинический случай) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2021, Т. 17, № 1. С. 7–12.
6. Батырова З.К. и др. Аномалии развития половых органов с нарушением оттока менструальной крови: диагностика, лечение и профилактика осложнений. 1. World Health Organization. Reproductive Health Guidelines. Geneva, 2023.
7. United Nations Population Fund (UNFPA). State of the World Population 2022. New York, 2022.
8. Ф.И. Ганиев, Б.Б. Негмаджанов, В.О. Ким. Хирургическая лечебная тактика при сочетанной гинекологической и хирургической патологии // Доктор ахборотномаси, 1 (98), 2021. С. 21–26.

BASIC PRINCIPLES AND NEW METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF HYPOSPADIAS IN CHILDREN

Yu.M. Ahmedov, S.A. Shodmonov, N.N. Mavlanov

Samarkand State Medical University, Uzbekistan

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И НОВЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ГИПОСПАДИИ У ДЕТЕЙ

Ю.М. Ахмедов, С.А. Шодмонов, Н.Н. Мавланов

Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан

Abstract Introduction. Hypospadias is one of the most common congenital anomalies of the male genital system. This study analyzes modern approaches to its surgical treatment, complications, and treatment outcomes.

Methods. A literature review was conducted on different urethroplasty techniques, including one-stage and staged procedures. Epidemiological data and clinical outcomes were analyzed.

Results. The review demonstrated that surgical success rates depend on the severity of hypospadias, penile curvature, and the chosen technique. Two-stage procedures showed lower complication rates in severe cases.

Conclusion. Standardization of surgical techniques and reporting methods will improve hypospadias treatment outcomes. Further research is necessary to refine treatment algorithms.

Введение. Гипоспадия – одна из наиболее распространенных врожденных аномалий мужской половой системы. В данном исследовании рассматриваются современные подходы к хирургическому лечению, осложнениям и результатам лечения.

Методы. Проведен анализ литературы по различным методам уретропластики, включая одноэтапные и двухэтапные процедуры. Проанализированы эпидемиологические данные и клинические результаты.

Результаты. Обзор показал, что успех операции зависит от степени тяжести гипоспадии, кривизны полового члена и выбранного метода. Двухэтапные методы продемонстрировали меньшую частоту осложнений в тяжелых случаях.

Выводы. Стандартизация хирургических методов и методов отчетности позволит улучшить результаты лечения гипоспадии. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения алгоритмов лечения.

Hypospadias is a congenital anomaly of the male genitalia, characterized by an abnormal ventral and proximal displacement of the external urethral meatus from the physiological location at the tip of the glans penis. It is one of the most frequently encountered congenital malformations affecting the male urogenital system.

Epidemiological studies estimate the global incidence of hypospadias to be approximately 10 per 3000 live male births (0.33%). However, data from developed Western countries suggest a rising trend in prevalence, with reports indicating an incidence of up to 80 per 1,0000 (0.8%) live male births. The increasing prevalence has been attributed to multifactorial etiological factors, including genetic predisposition, endocrine-disrupting environmental exposures, and improved detection rates due to advances in neonatal screening.

The epidemiology of hypospadias holds significant importance in the field of pediatric urology, as understanding its prevalence and trends is crucial for both clinical management and public health strategies. Over the past five decades, numerous large-scale epidemiological studies have been conducted across various regions worldwide. However, these studies have reported conflicting results, likely due to differences in study methodologies, population characteristics, and diagnostic criteria. [1, 5, 6]

Several factors contribute to the challenges in accurately determining the true prevalence and incidence trends of hypospadias. These include variations in case definitions, differences in health-care access and reporting systems, as well as environmental and genetic influences. Consequently,

the assessment of global and regional trends remains complex, necessitating standardized epidemiological approaches for more precise and reliable data.

To obtain a precise and comprehensive understanding of the future epidemiological landscape of hypospadias, collaboration between national and international registries is crucial. Establishing unified data collection frameworks and harmonizing case definitions across different regions will enhance the reliability and comparability of reported incidence rates.

Additionally, standardizing methodologies for data calculation, classification, and processing is essential to minimize inconsistencies arising from variations in study design and reporting systems. Such coordinated efforts will not only facilitate a more accurate assessment of prevalence trends but also contribute to identifying potential risk factors and implementing targeted preventive strategies on a global scale. [1, 3]

General Concepts and Terminology

The classification of hypospadias is primarily based on the anatomical position of the ectopic urethral meatus, as outlined in the definition of the anomaly. While various classification systems exist, they generally follow a similar framework without fundamental differences. The condition is categorized into three main forms based on the displacement of the external urethral opening: Anterior (distal) hypospadias – The urethral meatus is located on the glans penis, within the coronal sulcus, or on the distal portion of the penile shaft. This is the most common form of hypospadias. Intermediate (midshaft) hypospadias – The meatus is situated along the midshaft of the penis. Posterior (proximal) hypospadias – The urethral opening is located at the penoscrotal junction, on the scrotum, or in the perineal region. This form is often associated with more severe anatomical abnormalities and may require complex surgical reconstruction.

A precise classification of hypospadias is essential for determining the severity of the anomaly and planning the appropriate surgical approach. [5, 6, 14]

Anatomical abnormalities in hypospadias can involve nearly all penile structures and are frequently associated with cryptorchidism and scrotal anomalies. Hypospadias is associated with various structural abnormalities, including preputial cleft, penile skin deficiency and dysplasia, native urethral dysplasia, penile curvature (chordee), and hypoplasia or dysplasia of the corpora cavernosa and glans, as well as scrotal anomalies such as bifid or transposed scrotum.

These anatomical defects increase the complexity of hypospadias and are critical in determining the surgical strategy and functional outcomes. Due to the extensive anatomical variability of the hypospadiac penis, surgical classifications often include detailed descriptors for individual penile structures. The prepuce may be well-developed, underdeveloped, or absent; the glans may be broad or conical; the navicular fossa may be deep or shallow; and the urethral plate may vary in width. Additionally, penile size differs significantly among children of the same age, highlighting the importance of an individualized assessment in surgical planning. The degree of penile curvature (chordee) must be objectively measured in degrees during artificial erection to ensure accurate evaluation and surgical planning. Cosmetically significant features include scrotal configuration and the prominence of transition zones between anatomical structures, specifically the penopubic and penoscrotal angles, which influence the overall aesthetic and functional outcomes of surgical correction.

The severity of hypospadias often becomes more apparent after the degloving procedure, a surgical step where the penile shaft skin is mobilized from deeper structures and repositioned proximally. This technique allows for a more accurate assessment of underlying anatomical abnormalities, particularly the degree of penile curvature. Studies on post-pubertal penile size in hypospadias patients have shown that individuals with proximal forms tend to have significantly shorter penile length, even in the absence of endocrine disorders. These findings suggest that hypospadias is not merely a urethral malformation but a developmental disorder affecting the entire penis, likely involving abnormalities in tissue growth and differentiation. Due to the complex pathological anatomy of hypospadias, no single classification system fully encapsulates all its morphological variations. However, the most widely accepted approach categorizes hypospadias based on the anatomical location of the ectopic urethral meatus. Some experts propose an additional classification for previously operated hypospadias, recognizing the unique challenges posed by recurrent cases. Accurately assessing the severity and anatomical characteristics of hypospadias in individual patients remains a significant challenge. A study involving 25 experienced surgeons who evaluated the urethral plate in 20 standardized clinical photographs demonstrated a lack of statistical correlation between their assessments. Notably, even among the most experienced participants—comprising 40% of the respondents (treating over 12 hypospadias cases per month)—there was substantial variability in their

descriptions. This inconsistency highlights the inherent subjectivity in anatomical evaluation and underscores the need for standardized assessment tools to enhance diagnostic precision and surgical planning.

Role of Digital Technologies in Hypospadias Assessment and Classification Advancements in digital technologies offer new opportunities for data archiving and anatomical assessment in hypospadias management. One proposed approach involves the routine use of digital photography at all stages of surgical treatment, incorporating standardized measurement references (e.g., a measurement scale) within the frame. This method enables precise numerical documentation of penile anatomical parameters, facilitating objective comparisons over time and helping to identify potential correlations between specific anatomical variations and postoperative complications. Currently, significant efforts are being made to develop scoring systems for the preoperative visual assessment of penile anatomy in hypospadias. One such system is the GMS method (Glans, Urethral Meatus, Shaft), which evaluates the external penile morphology using a four-point scale based on: Glans configuration, Location of the urethral meatus, Degree of penile curvature (chordee). The total GMS score is designed to correlate with the risk of postoperative complications, offering a quantitative and standardized classification of hypospadias. This method not only refines the preoperative assessment but also has practical implications for surgical decision-making and outcome prediction. [1, 5, 8, 14, 15, 16]

Advancements and Implementation of the GMS Method

The developers of the GMS method continue to refine and expand its application. A notable enhancement includes the addition of urethral plate assessment, further improving its accuracy in evaluating hypospadias severity. By providing structured training, the initiative aims to improve interobserver reliability and ensure consistent application of the GMS methodology in clinical practice. While the GMS method shows promise in optimizing surgical decision-making and predicting postoperative complications, further research and validation are necessary to refine its scoring criteria and establish its predictive value across diverse patient populations.

Surgical Correction of Hypospadias: Goals and Challenges

The primary objective of hypospadias surgery is to restore both normal penile function and aesthetics, ensuring a straight erection, a well-positioned urethral meatus, and an acceptable cosmetic outcome. Despite extensive research and advancements in surgical techniques, no single method has been universally recognized as the gold standard for hypospadias repair.

To date, over 300 surgical techniques and their modifications have been described in the literature. The choice of procedure depends on multiple factors, including the severity of hypospadias, penile curvature, urethral plate quality, and surgeon expertise. The lack of consensus on an optimal approach highlights the complexity of the condition and the need for individualized surgical planning to achieve the best functional and cosmetic results. [4, 5, 7, 15]

Advancements in Surgical Approaches for Hypospadias Repair

Modern surgical techniques aim to achieve both functional and cosmetic restoration of the penis. The key objectives include: Correction of ventral curvature (chordee) to ensure a straight erection. Formation of a neourethra reaching the glans tip to ensure normal urination. Penile skin reconstruction with the option of circumcision or preputioplasty. [2, 3]

Historical Development of Hypospadias Surgery

The advancement of hypospadias repair has been closely linked to the improvement of penile curvature correction techniques. Early surgical approaches primarily focused on urethral reconstruction, with less emphasis on straightening the penis. Initially, it was believed that ventral penile tissue in proximal hypospadias was the primary cause of curvature and required complete excision. Consequently, chordee correction was often secondary to urethroplasty.

In the 1970s and 1980s, English-language literature used “curvature” and “chordee” as distinct terms. Over time, they became synonymous, leading to terminological confusion, as all ventral tissue was often referred to as chordee.

From the first radical hypospadias surgeries in the 19th century until the late 1980s, the practice of excising chordee in cases of ventral curvature was rarely questioned. However, concerns regarding functional outcomes, findings from histological studies, and increasing surgical experience in penile curvature correction contributed to a paradigm shift in hypospadias management. [16, 17]

Reevaluation of Penile Curvature and Introduction of the Urethral Plate Concept

A significant turning point came with the work of J. Duckett and colleagues, who challenged the traditional belief that ventral penile tissue was the primary cause of curvature. Their findings suggested that in most cases, penile curvature resolved after degloving and excision of paraurethral tissue.

They also demonstrated that dorsal plication could effectively correct residual curvature.

Duckett and his team introduced the term “urethral plate”, replacing the term “chordee” in some cases. This marked the first major reevaluation of penile curvature since S. Duplay’s urethroplasty techniques. They concluded that the tissue extending from the meatus to the glans tip did not contribute to curvature and could thus be preserved for urethral reconstruction. [2, 13, 15]

Onlay Techniques and Preservation of the Urethral Plate

The onlay technique, based on the principle of overlay grafting, was designed to maintain the flat (non-tubularized) urethral plate as the posterior wall of the neourethra.

In these techniques: The anterior semicircle of the neourethra is reconstructed using a vascularized skin flap, which serves as an overlay graft. This approach minimizes extensive urethral reconstruction, reducing the risk of complications such as stricture formation and fistula development. These advancements significantly influenced modern hypospadias repair, emphasizing tissue preservation and a more physiological approach to neourethra construction.

Surgical Treatment Methods for Hypospadias

The surgical management of distal hypospadias is primarily considered a cosmetic procedure, with an emphasis on techniques that provide the best aesthetic and functional outcomes. Among the various surgical approaches, urethral plate tubularization has gained widespread acceptance due to its simplicity and effectiveness. [13, 15]

Snodgrass Technique and Its Evolution

A major breakthrough in hypospadias repair was the modification of urethral plate tubularization introduced by W. Snodgrass. Initially, this technique aimed to enhance cosmetic outcomes in mild hypospadias cases, particularly by creating a natural-looking urethral meatus.

Snodgrass later described this method as an unintentional fusion of existing hypospadias repair techniques, which unexpectedly produced excellent results. Its key advantages included: A more anatomically normal meatal appearance. Preservation of the urethral plate, maintaining native tissue for reconstruction. A simpler alternative to the onlay technique, reducing surgical complexity.

Over time, this method was adapted for proximal hypospadias repair, leading to the development of an extended neourethra entirely derived from the urethral plate. This adaptation expanded its applicability, making it one of the most widely used techniques in modern hypospadias surgery. [4, 6, 13]

Advancements in Hypospadias Surgery: The TIP and Two-Stage Techniques

Snodgrass and the Tubularized Incised Plate (TIP) Urethroplasty

The Tubularized Incised Plate (TIP) urethroplasty, introduced by W. Snodgrass, revolutionized hypospadias repair and remains the most widely cited technique in modern pediatric urology. His seminal work, *“Tubularized Incised Plate Urethroplasty for Distal Hypospadias,”* is the most referenced technical publication in urology, and Snodgrass himself is the most cited hypospadiatologist in the past 50 years—with 10 of the 150 most-cited articles in this field attributed to him. The TIP technique involves: Dissecting the urethral plate and making a midline incision to release tension. Tubularizing the incised plate over a catheter to create an artificial urethra. Preserving the native urethral plate, which improves functional and aesthetic outcomes.

Initially designed for distal hypospadias, the TIP technique was later adapted for proximal hypospadias repair, making it a versatile and widely utilized approach.

The Two-Stage Approach and Bracka’s Contribution While urethral plate-preserving techniques were gaining popularity, alternative approaches emerged, particularly in complex or previously operated cases. One such method was the two-stage repair, which used buccal mucosa or a free graft from the inner preputial layer to reconstruct the urethra.

A. Bracka played a key role in popularizing this two-stage technique, which was initially designed for reoperative hypospadias repair but later became widely adopted for primary proximal hypospadias cases. However, controversy exists regarding the origins of the method: Some surgeons argue that Bracka did not invent the technique but rather refined and promoted it.

There is debate over whether his approach was based on the work of Cloutier or Turner-Warwick, though Bracka himself never explicitly credited either surgeon.

Despite this debate, Bracka’s contributions significantly influenced contemporary hypospadias surgery, offering a valuable alternative for complex cases requiring staged reconstruction. [5, 6, 13]

Bracka’s Two-Stage Hypospadias Repair: First Stage

The first stage of Bracka’s technique focuses on preparing the ventral penile surface for urethral reconstruction by placing a free graft. The key steps include: Excision of abnormal tissue from the hypospadiac meatus to the coronal sulcus to create a uniform graft bed. Midline incision of the glans

and mobilization of its lateral “wings” to facilitate later neourethral formation. Harvesting a free graft from the inner preputial layer (without vascular supply) to serve as the new urethral tissue. Positioning the graft precisely in the future urethral location, ensuring adequate integration. Covering the ventral penile defect with the prepared preputial graft, allowing it to take before the second stage of repair.

This two-stage approach allows optimal graft take and vascularization before proceeding with urethral tubularization in the second stage. It is particularly beneficial for severe proximal hypospadias and cases requiring reoperative repair.

Bracka’s Two-Stage Hypospadias Repair: Second Stage of Bracka’s technique closely resembles the S. Duplay urethroplasty, where the preputial graft, previously placed on the ventral penile surface, is transformed into a functional neourethra. The main steps include: Dissecting the graft, including the neomeatus, from the underlying tissues. Tubularizing the graft over a catheter to reconstruct the neourethra. Securing the neourethra in place, ensuring adequate healing and minimal tension. [7, 9, 12]

Refinements and Modifications: To improve graft survival and surgical outcomes, modifications to Bracka’s technique have been introduced. One key refinement involves perforating the preputial graft multiple times with an 18G needle before fixation, which is believed to: Reduce hematoma formation beneath the graft, preventing complications. Increase the graft’s surface area, enhancing its adherence and vascularization. These refinements have contributed to improved functional and cosmetic results, making Bracka’s approach a widely used method for complex proximal hypospadias repairs and redo surgeries. [9, 12]

Advanced Modifications in Hypospadias Repair: Combining TIP and Grafting

Techniques: In proximal hypospadias repair, the second stage of Bracka’s two-stage technique can integrate elements of TIP urethroplasty, particularly by performing a midline relaxing incision on the preputial graft before tubularization. This modification aims to: Reduce suture line tension, which is essential for proper healing. Prevent complications such as fistulas and urethral stenosis.

Use of Oral Mucosa Grafts Although the inner preputial layer remains the preferred free graft material in Bracka’s procedure, oral mucosa continues to be a relevant alternative, particularly in revision surgeries. Oral mucosal grafts are typically harvested from the: Lower lip mucosa (alternative donor site). The technical process for oral mucosa grafting is similar to preputial grafting and is commonly used in patients with complications from previous hypospadias repairs.

Role of Hormonal Therapy in Tissue Expansion: In cases where preputial tissue is insufficient (e.g., preputial hypoplasia or small penile size), some surgeons apply testosterone-based ointments preoperatively. This technique has been shown to: Temporarily enlarge the prepuce and increase penile size, facilitating a more successful reconstruction.

GTIP (“Snodgraft”) – An Intermediate Approach: An intermediate technique between TIP urethroplasty and Bracka’s staged repair involves replacing the defect created by urethral plate incision with a free graft (usually buccal mucosa or the inner preputial layer). This approach is known as GTIP (Grafted TIP) or “Snodgraft”, an enhanced modification of TIP urethroplasty.

It is primarily performed in one-stage repairs for patients with a narrow urethral plate but no significant penile curvature. Surgeons prefer this method to minimize the risk of scarring, a common concern following urethral plate incision. [5, 9, 13]

Age-Related Considerations in GTIP Technique

Some experts propose that in older patients undergoing TIP urethroplasty, the need for graft reinforcement with preputial tissue or oral mucosa increases due to a higher risk of stricture formation in a less elastic urethral plate. Improved long-term outcomes when an inlay graft is placed to reinforce the incised urethral plate. The GTIP method is regarded as an effective strategy to minimize stricture formation and improve functional and aesthetic outcomes in select patients undergoing hypospadias repair. [1, 4, 13]

Nesbit’s Contribution and Baskin’s Modifications

The technique introduced by R. Nesbit in 1965 remains one of the most widely used methods for penile curvature correction. This approach, which involves dorsal plication of the tunica albuginea, has undergone modifications over time. Among these refinements, L. Baskin’s adaptation has gained significant popularity, offering improved surgical precision and functional outcomes.

Despite advancements in hypospadias repair techniques, the debate over the role of the urethral plate and the nature of ventral curvature (chordee) continues to shape modern approaches to surgical correction.

Severe hypospadias remains a significant surgical challenge, with one-stage techniques carrying complication rates between 20% and 50%. A key topic of debate in the scientific literature is the

selection of one-stage versus two-stage urethroplasty. [13,15] A 2016 survey of 386 surgeons from 76 countries analyzed surgical preferences, demonstrating a direct correlation between the proximal location of the meatus and the increased likelihood of selecting a two-stage repair.. For distal hypospadias, the TIP (Tubularized Incised Plate) method, which preserves the urethral plate, was the preferred technique in nearly three-quarters (71%) of cases, while only one in every 200 surgeons (0.5%) opted for a two-stage procedure. In contrast, for proximal hypospadias, the preference for two-stage approaches increased to more than three-quarters (76.6%) of cases. [7, 11, 12]

However, the study did not distinguish between specific two-stage techniques, meaning the reported figures encompass both free graft-based methods (which rely on non-vascularized tissue) and procedures utilizing vascularized non-tubularized flaps, typically derived from preputial skin and transferred to the ventral surface. Among these, onlay techniques, such as the approach described by J. Duckett, were used in nearly one-third (29.5%) of penoscrotal hypospadias cases.

Numerous authors conducting comparative analyses of various proximal hypospadias repair techniques have increasingly emphasized the necessity of two-stage correction methods. These approaches are associated with superior functional and aesthetic outcomes, enhanced penile straightening, and lower complication rates.

The selection of a urethroplasty technique is primarily determined at the time of penile curvature correction, and the debate between one-stage and two-stage procedures remains ongoing. A ten-year comparative analysis of publications evaluating different proximal hypospadias repair techniques found that complication rates were comparable between one-stage and two-stage surgeries. Based on this, researchers advocate for refining and integrating multiple surgical techniques to optimize clinical outcomes.

The urethral plate is widely considered the most suitable graft material for urethroplasty, particularly when it is broad, penile curvature is mild, and correction can be achieved through corporal body release or dorsal plication of the tunica albuginea, utilizing techniques by R. Nesbit, L. Baskin, and their modifications.

Several single-stage urethral reconstruction techniques, including N. Hodgson's method (which involves transposition of a tubularized dorsal flap) and TPIF (transverse preputial island flap), have seen a notable decline in usage, with discussions in the scientific literature nearly ceasing over the past decade. However, onlay procedures, such as OIF (onlay island flap), continue to be relevant. [12, 14, 15]

Recently, TIP (Tubularized Incised Plate) and GTIP (Graft-augmented TIP, also known as "Snod-graft") techniques have been increasingly adopted for proximal hypospadias repair, provided that urethral reconstruction can proceed without transecting the urethral plate.

For cases where penile curvature is severe, requiring urethral plate transection, two-stage techniques have gained significant traction. Among these, A. Bracka's technique has become one of the most widely discussed methods in recent years.

One key advantage of Bracka's approach is the creation of an artificial urethra that is anchored to the ventral surface of the corpora cavernosa, closely mimicking normal anatomical structure. This technique helps prevent postoperative displacement of the neourethra beneath the skin. Furthermore, multiple studies have reported that Bracka's technique is associated with lower surgical complication rates compared to single-stage alternatives.

The surgical treatment of proximal hypospadias remains complex due to the high complication rates associated with different techniques. The growing preference for A. Bracka's method among surgeons has prompted multiple studies examining its potential complications. These studies have also emphasized its advantages over single-stage techniques, with complication rates serving as a key indicator of procedural effectiveness. [9, 11, 12]

Modification of Bracka's Technique

An attempt to replace the free graft with a transverse preputial flap on a vascular pedicle for ventral penile surface reconstruction resulted in a marked increase in complications, particularly urethral diverticula.

Due to the high failure rate, this modification was abandoned.

Overall Complication Rates in Proximal Hypospadias Repair

Postoperative complication rates range from 32% to 68%, depending on the severity of hypospadias and the surgical approach used.

Comparative analyses indicate that two-stage techniques generally lead to fewer complications than single-stage procedures. [9, 11]

Outcomes of the Free Graft Technique

When free grafts are used, complication rates are comparable to other techniques.

In primary patients, literature reports suggest a 0% complication rate after the first stage.

After the second stage, the complication rate remains low, at $\leq 4.5\%$, demonstrating a significant reduction compared to alternative methods.

The treatment algorithm for hypospadias has evolved, with modern approaches focusing on surgical technique selection based on the severity of penile curvature. Pediatric urologists continue to refine treatment strategies, incorporating preoperative assessments, surgical interventions, and grafting techniques to optimize outcomes.

Initial Surgical Assessment and Curvature Measurement The degloving procedure is the first step, where the penile shaft skin and Dartos fascia are mobilized from Buck's fascia to expose the corpora cavernosa. An artificial erection test is performed using physiological sodium chloride solution injected into one of the corpora cavernosa to evaluate the degree of ventral curvature. [7, 10, 11]

Surgical Approach Based on Curvature Severity Curvature $\leq 30^\circ$: Correction is performed using tunica albuginea plication of the corpora cavernosa. A TIP (Tubularized Incised Plate) procedure is used for urethroplasty. An onlay procedure may be an alternative if the meatus is proximally located, and the surgeon prefers this technique. Single-stage correction is feasible in these cases. Curvature $>30^\circ$: The urethral plate is transected and excised. Ventral lengthening corporoplasty is performed. The defect on the ventral surface is reconstructed using a free graft from the inner preputial layer, following the first stage of A. Bracka's procedure. **Grafting Techniques and Modifications**

The risk of complications in hypospadias surgery remains high, prompting ongoing research into new graft materials and modifications of existing techniques. Single-stage correction has been explored using a pre-tubularized buccal mucosal graft, which is anastomosed with the hypospadiac meatus. Buccal mucosa can also serve as an onlay graft on a preserved urethral plate, similar to single-stage urethroplasty. Alternative graft sources include: Ventral tongue mucosa, which represents a variation of the Bracka procedure. Bladder mucosa, used as a tubularized graft. [1, 9, 12]

Advancements in Staged vs. Single-Stage Techniques

Although staged free graft procedures are widely discussed for proximal hypospadias, some authors continue to develop single-stage flap techniques.

Modified single-stage approaches have been reported to reduce complication rates.

Tissue Engineering in Urethral Reconstruction Tissue engineering for urethral reconstruction is an emerging experimental approach, mainly applied to severely affected patients. The technology for preparing and utilizing tissue-engineered grafts is complex and limited to specialized institutions. Reported outcomes show a high success rate of 91% and a minimal complication rate. [2, 3, 11]

Treatment Outcomes in Hypospadias Surgery

The surgeon's expertise and annual surgical volume play a critical role in treatment success. Experts recommend performing 100 to 200 hypospadias surgeries per year to achieve optimal functional and aesthetic outcomes. **Complication Rates in High-Volume vs. Low-Volume Centers** A study analyzing 17,000+ patients across 75 centers in the UK found that high-volume centers had significantly lower complication rates compared to low-volume centers: High-volume centers: 17.5% complication rate. Low-volume centers: 25% complication rate. **Cosmetic Outcome Assessment** The HOPE method (Hypospadias Objective Penile Evaluation) provides an objective scoring system to assess postoperative aesthetic results. This method includes a questionnaire and a standardized evaluation of postoperative photographs. HOPE is recommended as a tool for selecting optimal surgical techniques. **Standardized Reporting of Treatment Outcomes**

A standardized approach to data reporting is essential for comparing outcomes across different clinics. The STROBE method (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) was introduced to provide clear guidelines on structuring clinical publications. This reporting system was later adopted and adapted for hypospadias research at an international hypospadias congress. [4, 5, 8]

Conclusion Hypospadias remains a subject of extensive research due to the numerous unresolved challenges in its pathophysiology, surgical correction, and postoperative outcomes. Despite advancements in reconstructive urology, significant variability persists in treatment approaches, highlighting the need for further refinement of surgical techniques and postoperative management strategies.

Current discussions in both international and domestic literature focus on optimizing urethroplasty techniques, minimizing complication rates, and improving functional and aesthetic outcomes. Com-

parative studies continue to assess the efficacy of single-stage versus staged procedures, with increasing emphasis on individualized treatment strategies based on the severity of penile curvature and urethral plate characteristics.

A major area of focus in contemporary research is the standardization of treatment protocols and the development of evidence-based algorithms for surgical correction. Establishing uniform surgical guidelines is expected to enhance treatment predictability, facilitate comparative research across institutions, and contribute to improved patient outcomes. The global scientific community remains committed to refining these protocols, ensuring a higher standard of care for patients with hypospadias.

Литература/References

1. Makhmudovich, Akhmedov Yusuf, et al. "Modern methods in the treatment of hypospadias head type." *American Journal of Biomedical Science & Pharmaceutical Innovation* 5.02 (2025): 12-16.
2. Shukhrat, Yusupov Abdurasulovich, et al. "Results of surgical treatment of hypospadias in boys." *Academy* 5 (56) (2020): 72-75.
3. Pulatov, P. A., and M. A. Baturov. "RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF HYPOSPADIA IN BOYS IN THE COMMUNITY OF INDEPENDENT STATES." *MEDITSINSKOE OBRAZOVANIE SEGODNYA*: 51.
4. Van der Horst, H. J. R., and L. L. De Wall. "Hypospadias, all there is to know." *European Journal of Pediatrics* 176 (2017): 435-441.
5. Sparks, Teresa N., and Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM). "Hypospadias." *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 225.5 (2021): B18-B20.
6. Ataullaevich, Akilov Farkhad, et al. "Assessment of the specific characteristics of urethral stricture according to records of Medical Republican Institution of Uzbekistan." *European Science Review* 9-10-2 (2018): 207-211.
7. Gong, Edward M., and Earl Y. Cheng. "Current challenges with proximal hypospadias: we have a long way to go." *Journal of Pediatric Urology* 13.5 (2017): 457-467.
8. Takvani, Anil, and Mahakshit Bhat. "Evaluating the Results of Hypospadias Repair: What? Why? When? And How?" *Hypospadiology: Current Challenges and Future Perspectives*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. 103-126.
9. Zhang, Youtian, et al. "Grafts vs. flaps: a comparative study of Bracka repair and staged transverse preputial island flap urethroplasty for proximal hypospadias with severe ventral curvature." *Frontiers in Pediatrics* 11 (2023): 1214464.
10. Lucas, Jacob, et al. "Time to complication detection after primary pediatric hypospadias repair: a large, single center, retrospective cohort analysis." *The Journal of Urology* 204.2 (2020): 338-344.
11. Cousin, Ianis, et al. "Complication rates of proximal hypospadias: meta-analyses of four surgical repairs." *Journal of Pediatric Urology* 18.5 (2022): 587-597.
12. Wu, Yong, et al. "Repair of proximal hypospadias with single-stage (Duckett's method) or Bracka two-stage: a retrospective comparative cohort study." *Translational Pediatrics* 12.3 (2023): 387.
13. Abdullaev, Zafar, et al. "Risk factors for fistula recurrence after urethrocuteaneous fistulectomy in children with hypospadias." *Turkish Journal of Urology* 47.3 (2020): 237.
14. Mole, Rosalind Jane, Stuart Nash, and Duncan Neil MacKenzie. "Hypospadias." *BMJ* 369 (2020).
15. Kim, Kellie J., et al. "Expert classification of hypospadias: an external validation and evaluation of agreement for Glans-Urethral Meatus-Shaft (GMS) and Hypospadias Objective Penile Evaluation (HOPE) scores." *Pediatric Surgery International* 40.1 (2024): 233.
16. Hadidi, Ahmed T. "History of Hypospadias." *Hypospadias Surgery: An Illustrated Textbook*. Cham: Springer International Publishing, 2022. 3-24.
17. Barbagli, Guido, et al. "Natural history of patients with hypospadias who underwent surgical repair: an observational descriptive analysis with a final surprise: MP52-14." *Journal of Urology* 195.4 (2016): e694.

RESULTS OF SONOGRAPHIC AND DOPPLER ULTRASONOGRAPHIC EXAMINATIONS IN CHILDREN WITH MEGAURETER

Yu.M. Ahmedov, I.Yu. Ahmedov, S.A. Shodmonov

Samarkand State Medical University, Uzbekistan

РЕЗУЛЬТАТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ДОПЛЕРОГРАФИИ У ДЕТЕЙ С МЕГАУРЕТЕРОМ

Ю.М. Ахмедов, И.Ю. Ахмедов, С.А. Шодмонов

Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан

Abstract. "The use of Doppler imaging in children allows for not only the visualization of renal vessels up to the cortical layer of the parenchyma but also the quantitative assessment of renal blood flow dynamics." The aim of this study was to evaluate the diagnostic significance of dynamic Doppler imaging in assessing intrarenal blood flow and parenchymal status in children with obstructive and reflux megaureter.

Materials and methods. The study included 123 patients, aged 3 months to 17 years, diagnosed with various forms of obstructive uropathy, including vesicoureteral reflux, hydronephrosis, megaureter, and urolithiasis. The participants were categorized into three groups. The control group included 56 healthy children of the same age who had no diagnosed pathology of the urinary system. All participants underwent a thorough clinical evaluation, which included ultrasound assessment of the kidneys, renal vasculature, and bladder, along with excretory urography and voiding cystourethrography. Ultrasound examinations were performed using Aloka SSD-3500 SV devices equipped with convex (6.0–8.0 MHz) and linear (9.0–14.0 MHz) probes.

Results. "The Doppler assessments revealed no deviations in hemodynamic parameters among patients in the first group. In the second group, a significant elevation in the resistance index of the interlobar and segmental arteries was observed, which normalized following treatment, indicating a functionally adaptive response. In contrast, patients in the third group exhibited persistent Doppler abnormalities post-treatment, with the severity of changes suggesting the presence of structural morphological alterations."

Аннотация. Использование доплерографии у детей позволяет не только визуализировать почечные сосуды до коркового слоя паренхимы, но и количественно оценивать почечный кровоток в динамике.

Цель исследования. Оценка информативности динамической доплерографии играет важную роль в диагностике нарушений внутрипочечного кровотока и состояния паренхимы у детей с обструктивным и рефлюксирующим мегауретером. Этот метод исследования позволяет выявлять изменения кровотока, фиксировать патологические процессы на ранних стадиях и оценивать степень тяжести заболевания. Кроме того, с помощью динамической доплерографии можно анализировать структурные и функциональные изменения в ткани почки, отслеживать их прогрессирование и разрабатывать оптимальные стратегии лечения. Таким образом, данный метод способствует повышению эффективности диагностического процесса и формированию терапевтического подхода, соответствующего индивидуальному течению заболевания.

Материалы и методы. В исследование были включены 123 пациента в возрасте от 3 месяцев до 17 лет, страдающих различными формами обструктивной и рефлюкс уропатии, включая везикоуретеральный рефлюкс, гидронефроз, мегауретер и мочекаменную болезнь. В зависимости от клинико-диагностических критериев пациенты были распределены на три группы. Контрольную группу составили 56 соматически здоровых детей аналогичного возрастного диапазона без признаков патологий мочевыделительной системы. Всем участникам исследования проводили всестороннее клинико-диагностическое обследование, включавшее ультразвуковую оценку почек, их сосудистого русла и мочевого пузыря, экскреторную урографию и микционную цистоуретерографию. Ультразвуковые исследования выполнялись на высокочувствительном аппарате Aloka SSD-3500 SV, оснащённом конвексными (6,0–8,0 МГц) и линейными (9,0–14,0 МГц) датчиками, обеспечивающими детальную визуализацию исследуемых структур.

Результаты. По результатам доплерографического исследования: у пациентов первой группы доплерометрические показатели находились в пределах физиологической нормы, отклонений не выявлено. У пациентов второй группы зафиксировано значительное повышение индекса резистентности в междолевых и сегментарных артериях, с последующей его нормализацией после проведённого лечения, что свидетельствует о функционально-адаптивном характере изменений. У пациентов третьей группы отсутствие положительной динамики, по данным доплерографии после лечения, наряду с выраженной степенью сосудистых изменений, указывало на наличие морфологических нарушений.

Relevance. “The diagnosis and management of obstructive and reflux megaureter in children remain critical and extensively debated topics in pediatric urology.” [2, 4, 15]. Despite ongoing research, the issue of prognostic assessment for obstructive and reflux megaureter remains unresolved. Even after successful surgical treatment and the absence of infectious processes, follow-up observations of children treated for obstructive and reflux megaureter reveal persistent structural abnormalities in the kidneys in some patients. [10]

The progression of nephrosclerosis and chronic kidney disease leads to a decline in renal function [5, 7, 12]. The efficacy of treatment for obstructive and reflux megaureter is largely determined by the extent of nephrosclerosis and the compensatory adaptations in unaffected regions of the renal parenchyma.

To optimize the treatment strategy for obstructive and reflux megaureter, a standardized diagnostic algorithm is employed. This encompasses ultrasound diagnostics, excretory urography, renoscintigraphy, as well as magnetic resonance imaging and computed tomography [8, 9, 11, 14]. Due to its safety, non-invasiveness, absence of special patient preparation requirements, and suitability for long-term dynamic monitoring—particularly with the incorporation of Doppler imaging—ultrasound diagnostics remains the leading instrumental method for renal assessment [6, 9]. Dopplerography enables an objective assessment of renal blood flow and the extent of kidney damage. In children, this method allows not only visualization of renal vessels up to the cortical layer of the parenchyma but also quantitative analysis of intrarenal blood flow dynamics [8, 9, 13]. However, the necessity and informativeness of prolonged dynamic monitoring of renal circulation before and after treatment for obstructive uropathy in children remain insufficiently studied.

This study aims to evaluate the diagnostic utility of dynamic Doppler imaging in assessing intrarenal blood flow and parenchymal status in children with obstructive and reflux megaureter.

Materials and methods. The research cohort comprised 123 patients, aged 3 months to 17 years, diagnosed with various forms of obstructive uropathy and reflux megaureter: 41 children with hydro-nephrosis, 42 with vesicoureteral reflux, and 40 with urolithiasis (Table 1). It was found that obstructive uropathy and reflux megaureter were more frequently diagnosed in boys (80 patients; 64.8%).

During the follow-up period, a total of 64 children were assessed 6 to 12 months or longer following treatment. The control group consisted of 56 healthy children of the same age, with no diagnosed urinary system pathology. All participants underwent a comprehensive clinical evaluation, which included ultrasound imaging of the kidneys, renal vasculature, and bladder, as well as excretory urography and voiding cystourethrography. Ultrasound examinations were conducted using Aloka SSD-3500 SV devices equipped with convex (6.0–8.0 MHz) and linear (9.0–14.0 MHz) transducers to ensure high-resolution imaging and diagnostic accuracy. Echographic data were analyzed for kidney position, mobility, size, contour, and structure. Bladder examination included an assessment of its size, shape, wall condition, luminal echogenicity, and the width of the lower third of the ureter. [1, 3, 10, 14]

After evaluating kidney status, Dopplerographic studies were conducted to assess the main and intrarenal blood flow (Figure 1). For qualitative analysis, color Doppler mapping was used to visualize renal vessels (segmental, interlobar, and arcuate arteries), assess renal perfusion, and identify areas with reduced blood flow. The next phase involved pulse-wave Doppler imaging to evaluate blood flow parameters at the interlobar and segmental artery levels. [9, 12, 15]

Quantitative assessment of renal blood flow was conducted using the following parameters: peak systolic velocity, end-diastolic velocity, mean linear blood flow velocity, resistance index, acceleration, and acceleration time in each renal segment. A follow-up ultrasound was performed post-micturition to reassess renal and bladder parameters. A comparative analysis before and after treatment was performed to validate the obtained findings.

All patients diagnosed with obstructive uropathy and reflux megaureter were categorized into three groups based on disease severity and treatment strategy. The first group (approximately 24% of patients, $n = 26$) included individuals with urinary dynamics impairments that did not require surgical intervention, with a disease duration of up to three years. The second group (about 50%, $n = 54$) comprised patients with varying degrees of obstruction who were monitored longitudinally before and after treatment, which included conservative, surgical, or combined approaches, with a disease duration ranging from three to four years. The third group (roughly 40%, $n = 43$) consisted of children with chronic kidney failure who had undergone surgical intervention, exhibiting signs of nephrosclerosis and a disease duration exceeding five years. Based on the established diagnosis, 99 patients underwent reconstructive plastic surgery tailored to the type of obstruction, followed by ultrasound. Additionally, Doppler monitoring was conducted during the postoperative period, includ-

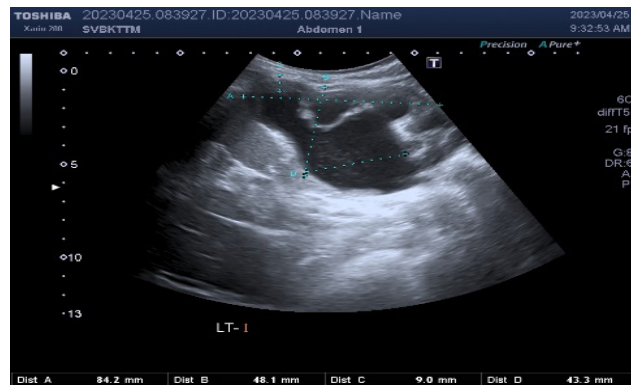


Figure 1. Sonogram of a patient with grade III megaureter

ing short-term assessment on days 5–7, mid-term evaluation at 6–12 months, and long-term follow-up. Surgical interventions for vesicoureteral reflux and megaureter were performed using the Cohen and Politano-Ledbetter techniques, ensuring effective correction of urinary tract abnormalities while hydronephrotic kidney transformation was managed with the Heinz-Andersen-Kuss-Kuchera procedure. In cases of non-functioning renal units, nephrectomy, nephroureterectomy, or heminephroureterectomy was conducted [4, 10, 13]. Statistical analysis was performed using standard data processing methods.

Quantitative indicators were presented as $M \pm \sigma$, and differences between values were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Screening ultrasound diagnostic methods are widely used today, having become routine medical procedures that allow for the detection of numerous diseases at early stages. With the increased use of ultrasound in prenatal diagnostics, there has been a rise in the number of patients with prenatally detected urinary system developmental defects at an early age. [3, 6]

In pediatric practice, ultrasound remains practically the only widely accessible and non-invasive method for determining renal parenchymal thickness and assessing the parameters of the collecting system. Upon admission, all patients underwent translumbar and transabdominal ultrasound examinations. During the ultrasound, the following parameters were evaluated: kidney length and width, renal parenchymal thickness, ureter diameter in its upper, middle, and lower thirds, renal pelvis size, degree of calyceal dilation, and bladder condition. [2, 3, 6]

In megaureter, the sonographic picture changes, showing alterations such as dilation of the ureters and renal cavities, accompanied by an increase in kidney size and ureteral tortuosity. This process is associated with increased hydrostatic pressure in the organ's cavity system, which exerts pressure on the renal parenchyma. As a result of this impact, the renal parenchyma may undergo atrophy. [3, 7, 8]

Table 1. Ultrasound parameters in children with megaureter depending on the degree of damage before surgery

Ultrasound Parameters	Norm (avg.)	Obstructive Megaureter	Refluxing Megaureter
		II degree	III degree
Kidney Length	71.5±2.3	95.5±0.3 ***	113.2±3 **
Kidney Width	35.1±1.5	50.3±0.7 ***	68.3±1.9 ***
Parenchyma Thickness	17.1±1.5	12.2±0.7 **	7.1±0.3 ***
Ureter Diameter	8.0±0.3	11.3±0.4 ***	17.3±0.7 ***

Note: * – Statistical significance level between groups (* – $P < 0.05$; ** – $P < 0.01$; *** – $P < 0.001$).

Table 2. Stage-by-Stage Ultrasound Monitoring of the Condition of Urinary System Organs

Nº Ultrasound Monitoring	Description
1	During the initial visit or disease diagnosis
2	Before surgery – monitoring of baseline (preoperative) parameters
3	After the removal of drainage elements following reconstructive plastic surgeries
4	3–6 months after surgery to assess patency after reconstructive plastic surgeries

The ureter in patients with megaureter is usually dilated regardless of bladder filling. If contractions are observed during examination, it indicates the preservation of its evacuatory function. Depending on the degree of obstruction and reflux, the following characteristics were identified in children.

Ultrasound data analysis in children with megaureter, regardless of its cause, revealed that before surgery, the length and width of the affected kidney, as well as the ureter diameter in grade III megaureter, significantly exceeded the corresponding parameters in patients with grade II megaureter (Table 2). This difference was statistically significant ($p < 0.001$) and was observed regardless of the patients' age. Moreover, in grade III megaureter, the thickness of the renal parenchyma of the affected kidney was also significantly lower compared to grade II megaureter. [4, 5, 7]

The universality, non-invasiveness, and sufficient informativeness of ultrasound allowed for step-by-step monitoring of the condition of the urinary system organs in children with megaureter. Ultrasound examination of the parenchyma and the size of the upper urinary tract provided an opportunity for active monitoring at all stages of disease treatment. All patients underwent an assessment of normal ureteral contractility, including the examination of bladder volume, ureteral diameter in the distal section, and the area of the calyceal-pelvic segment. Contractile ability was evaluated based on the number of contractions per minute, including full contractions (leading to complete closure of the ureteral walls) and partial contractions (reducing the diameter by 1/2–1/3). These measurements were conducted after prior oral hydration in all patients.

Normally, the frequency of spontaneous contractions can range from 2 to 7 per minute, increasing to 4 or more per minute with diuretic stimulation [50]. Based on the results of the conducted sonography, all patients were conditionally divided into two subgroups: the first with low ureteral

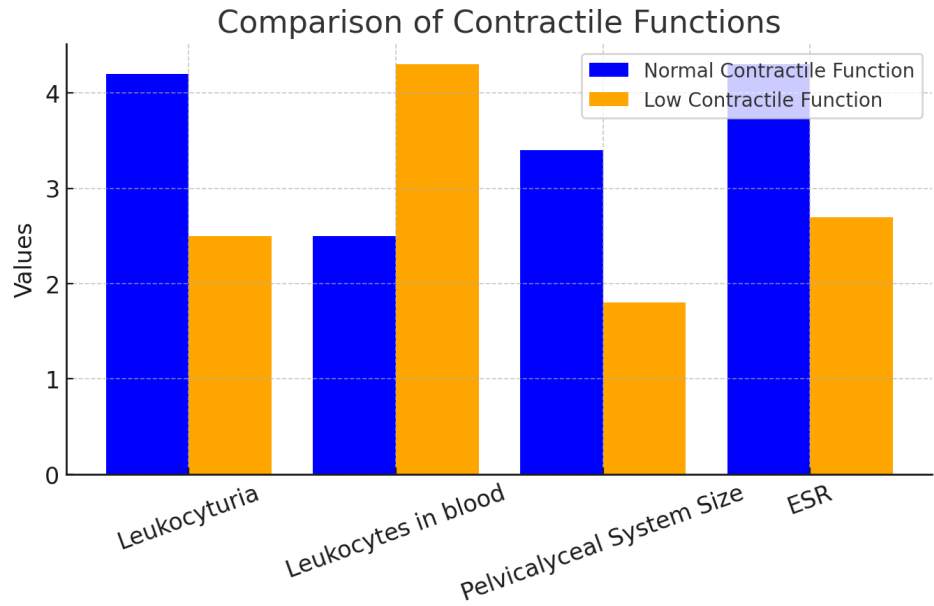


Figure 2. Graph of indicators in patients with normal and reduced ureteral contractility (n=123)

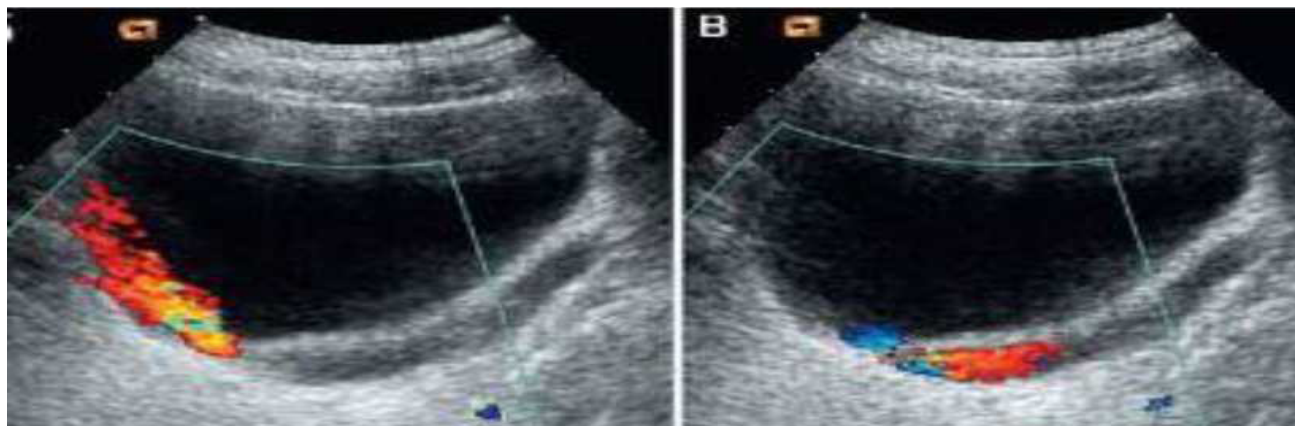


Figure 2. Dopplerographic Image of a Patient with Megaureter (MG)

contractility (0–3.5 per minute) and the second with normal contractility (4–7.6 per minute). No age differences were identified between these groups. [12, 14, 15]

The study of ureterovesical urine ejections was conducted in 80 children with obstructive and refluxing megaureter using pulsed-wave Doppler sonography.

In patients with the refluxing form of megaureter, signs of dynamic obstruction were recorded: a reduction in frequency to 1–3 ejections per minute, as well as reverse urine flow into the distal ureter from the bladder, a decrease in ejection time, and a reduction in peak velocity (Table 3).

The above data indicate that Doppler examination of the evacuation function of the upper urinary tract provides information that can be useful for assessing urodynamic disorders and developing a treatment strategy for children with megaureter. The use of Doppler methods to evaluate ureteral ejections enables monitoring the degree of ureteral obstruction. Statistical analysis determined the method's sensitivity at 86%, diagnostic accuracy at 66%, and specificity at 79%. [11, 15]

Conclusions: All patients included in the study underwent an evaluation of the effectiveness of this method. In 102 patients with megaureter, the method confirmed the diagnosis in 82 cases, while 20 cases yielded false-negative results. In the comparison group, 12 cases resulted in false-positive findings, while ultrasound conclusions were accurate in 9 patients (Table 4). [1, 2, 4]

Statistical analysis determined the method's sensitivity at 80.4%, diagnostic accuracy at 74%, and specificity at 42.8%.

Analysis of the data obtained from subgroup examinations revealed significant differences in the severity of urinary dynamic disorders among children. Leukocyturia was recorded in a higher number of patients with low ureteral contractility (80%), and in 20% of this subgroup, it correlated with changes in general blood analysis. The TPP area in children with low ureteral contractility ranged from 40% to 90% relative to normal values. In these children, the severity of ureteral dilation was markedly greater compared to those with intact ureteral contractility.

Table 3. Dopplerographic Indicators of Patients with Megaureter (MG)

Type of Megaureter	Number of Patients (x)	Dopplerometry			Dopplerometry	
		Frequency	Duration	Speed 1	Tc (s)	Vmax (m/s)
Group	21	2.8±0.15	2.1±0.3	0.24±0	-	-
Obstructive	28	0.5±0.1	3.72±0.2	0.26±0	-	-
Refluxing	31	2.4±0.2	1.74±0.26	0.29±0	1.40±0.06	0.12±0.03

Note: * – Level of statistikal significance between groups.

Table 4. Effectiveness of Sonography in Megaureter Diagnosis

Conclusion of Ultrasound on the Presence of MG		Conclusion of Ultrasound on the Absence of MG	
MG Present	IP 82	MG Present	LP 12
MG Absent	LO 20	MG Absent	IO 9
Total	102	Total	21

Note: IP – True Positive Result; LP – False Positive Result; LO – False Negative Result; IO – True Negative Result.

Conclusion. A thorough ultrasound assessment of the kidneys, especially when incorporating Doppler ultrasonography, provides an objective evaluation of renal blood circulation in children and adolescents with obstructive uropathy. This approach facilitates precise identification and continuous monitoring of vascular alterations. The capability to track renal blood flow throughout conservative treatment and post-surgical recovery establishes ultrasound as a vital and indispensable diagnostic tool in urology and surgery. This technique is essential for diagnosing conditions, assessing treatment efficacy, and detecting complications at an early stage.

Литература/References

1. Akhmedov I. Yu., Yatsik S. P., Akhmedov Yu. M. Megaureter v detskom vozraste (obzor literatury) // Jurnal reproduktivnogo zdorov'ya i uro-nefrologicheskikh issledovaniy. – 2023. – T. 4. – № 1. In Russian

2. Akbarov N. features of regression of congenital hydronephrosis in the long-term period after surgery in children. International Journal of Scientific Pediatrics 2022;1:31–7. <https://doi.org/10.56121/2181-2926-2022-2-31-37>.

3. Baum M. Progression of chronic kidney disease in children. Curr Opin Pediatr 2018;30:216–9. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000593>.

4. Stehr Maximilian, and Frank-Mattias Schäfer. Der Primär Obstruktive Megaureter (POM)–Eine Domäne konservativer Therapie [Primary ob structive megaureter: a domain of conservative treatment]. Aktuelle Urol 51.2 (2020): 127-31

5. Gafurov Adham, Sherzod Toshboev, and Zoirzhon Turakulov. Vozmojnosti ekhodopplerografii v otsenke pochechnogo krvotoka pri obstruktivnykh uropatiyakh u detey // Mejdunarodnyy jurnal nauchnoy pediatrii 2.1 (2023): 13-18. In Russian

6. Gagikovich BA, Pavlovich YAS, Nikolaevich NS, Anatolyevna VE, Valerievna SA. Modern view on the diagnosis of vesicoureteral reflux in children. Reproductive Health of Children and Adolescents 2021;17:16–32.

7. Mahmudovich Ahmedov Yusufjon, et al. Characteristics of megaureter reconstructive-plastic operations in children. Academy 4 (55) (2020): 109-112.

8. Makovetskaya GA, Mazur LI, Balashova E A, Terekhin S. Congenital obstructive uropathies in children: a nephroprotective strategy. Pediatrics Journal named after Mr Speransky 2017;38–43.

9. Morozova Olga, et al. Urinary biomarkers of latent inflammation and fibrosis in children with vesicoureteral reflux. International Urology and Nephrology 52 (2020): 603-610.

10. Mavlyanov F., and Yu. Akhmedov. Lechenie vrojdennykh obstruktivnykh uropatiy u detey. Jurnal Problemy Biologii i Meditsiny 1 (93) (2017): 198-201. In Russian

11. Rudin Yu. E. GBOU VPO "Rossiyskiy natsional'nyy issledovatel'skiy meditsinskiy universitet im. NI Pirogova" Minzdrava Rossii." (2021). In Russian

12. Riahinezhad M, Sarrami AH, Gheisari A, Shafaat O, Merikhi A, Karami M, et al. How may Doppler indices help in the differentiation of obstructive from nonobstructive hydronephrosis? J Res Med Sci 2018;23:76. https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_627_17.

13. Ruiz-Martínez A, Sierra-Díaz E, Celis-de la Rosa AJ, Valenzuela Hernández MÁ, González Flores MG, Belmonte Hernández MV. Renal Doppler ultrasound resistive index vs. renal scintigraphy with 99mTc-DTPA as diagnostic test for ureteropelvic junction obstruction in children. Actas Urol Esp (Engl Ed) 2019;43:419–24. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2019.02.005>.

14. Sun J, Deng G, Wang F, Mo J. Renal Hemodynamic Changes and Postsurgical Recovery in Children Treated for Ureteropelvic Junction Obstruction. Ultrasound Q 2020;36:20–3. <https://doi.org/10.1097/RUQ.0000000000000477>.

15. Voevodin S.M., Yusufov A.A., and Shemanaeva T.V. Ekhograficheskie podkhody k diagnostike i otsenke obstruktivnykh uropatiy u beremennykh. Ginekologiya 26.3 (2024): 297-300. In Russian

КЛИНИКО-АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С ПАТОЛОГИЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЙОДОДЕФИЦИТНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Т.В. Гафурова, О.В. Шестакова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации

CLINICAL AND ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH THYROID PATHOLOGY LIVING IN AN IODINE-DEFICIENT TERRITORY

T.V. Gafurova, O.V. Shestakova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation

Аннотация. Распространенность патологии щитовидной железы, обусловленная йоддефицитными состояниями у женщин репродуктивного возраста от 15% до 40%.

Цель работы. Изучить клинические и морфо-антропометрические проявления у женщин репродуктивного возраста с патологией щитовидной железы, проживающих на йоддефицитной территории.

Материалы и методы. Проведено наблюдение и обследование 2352 женщин, проживающих в Можгинском районе Удмуртской Республики, с выраженным дефицитом йода в почве, содержание которого по данным М.Ф. Кузнецова колеблется от 0,5 мг/кг до 0,8 мг/кг. При тщательном анализе анамнеза, соматического здоровья женщин выявлены 144 (6,1%) женщины с патологией щитовидной железы. На каждую беременную были составлены тематические карты, включающие комплекс анамнестических, клинических и лабораторных исследований. Фиксировались возраст, семейное положение женщины, уровень образования, социальное положение, наличие вредных привычек, соматический анамнез, сведения о менструальной и репродуктивной функции. Верификация диагноза заболеваний щитовидной железы проводилась при осмотре терапевтом, эндокринологом и при проведении УЗИ щитовидной железы. Все пациентки консультированы эндокринологом, терапевтом. Возраст пациенток колебался от 18 до 45 лет. Средний возраст составил 29,2 (1,2) года. Полученные результаты были обработаны с помощью программы «Statistica», SPSS версии 11.0.1 работающей под управлением ОС Windows. Статистическая обработка материала проводилась в соответствии с рекомендациями Т. Ланта, Д. Альтмана (2014). В случае нормального распределения использовали Т-критерий Стьюдента, при распределении, не соответствующем нормальному, – U-критерий Манна–Уитни (для независимых выборок) и Т-критерий Вилкоксона (для связанных выборок).

Результаты исследования. У 144 (6,1%) из 2352 пациенток выявлено заболевание щитовидной железы. Лидировали пациентки в возрасте 26–30 лет – 78 (54,2%) женщин и 31–40 лет – 44 (30,5%) женщины. В возрастной категории, оптимальной для реализации репродуктивной функции (до 40 лет), было 122 (84,7%) пациентки. Во всех обследованных группах преобладала доля женщин, занимающихся физическим трудом (повара, доярки, швеи).

Заключение. Женщины, проживающие на йоддефицитной территории (содержание йода – 0,5–0,8 мг/кг почвы), на фоне приема профилактической дозы йода в продуктах страдают заболеваниями щитовидной железы (6,1%), среди которых по частоте лидирует субклинический гипотиреоз; чаще они в возрасте, оптимальном для репродуктивной функции, занимаются физическим трудом, проживают в неудовлетворительных условиях.

Ключевые слова: йоддефицитная территория, клинико-антропометрические показатели, репродуктивный возраст.

Annotation. The prevalence of thyroid pathology caused by iodine deficiency conditions in women of reproductive age ranges from 15% to 40%.

The purpose of the work: to study the clinical and morphoanthropometric manifestations in women of reproductive age with thyroid pathology living in an iodine-deficient territory.

Materials and methods. an observation and examination of 2,352 women living in Mozhginsky district of the Udmurt Republic with a pronounced deficiency of iodine in the soil, the content of which, according to M.F. Kuznetsov, ranges from 0.5 mg/kg to 0.8 mg/kg. A thorough analysis of the medical history and somatic health of women revealed 144 (6.1%) women with thyroid pathology. Thematic maps were compiled for each pregnant woman, including a set of anamnestic, clinical and laboratory studies. The age, marital status of the woman,

level of education, social status, presence of bad habits, somatic anamnesis, information about menstrual and reproductive function were recorded. The diagnosis of thyroid diseases was verified during examination by a therapist, an endocrinologist, and an ultrasound scan of the thyroid gland.

All patients are consulted by an endocrinologist and a therapist. The age of the patients ranged from 18 to 45 years. The average age was 29.2 (1.2) years. The results were processed using the Statistica program, SPSS version 11.0.1 running on Windows OS. Statistical processing of the material was carried out in accordance with the recommendations of T. Lanta and D. Altman (2014). In the case of a normal distribution, the Student's T-test was used; in the case of a distribution that did not correspond to the normal one, the Mann–Whitney U-test (for independent samples) and the Wilcoxon T-test (for related samples) were used.

The results of the study. Out of 2352 patients, 144 (6.1%) had thyroid disease. The leading patients were aged 26-30 years - 78 (54.2%) women and 31-40 years – 44 (30.5%) women. There were 122 (84.7%) patients in the age group optimal for the realization of reproductive function (up to 40 years). In all the surveyed groups, the proportion of women engaged in physical labor (cooks, milkmaids, seamstresses) prevailed.

Conclusion. Women living in an iodine-deficient territory (iodine content 0.5-0.8 mg /kg of soil), against the background of taking a preventive dose of iodine in products, 6.1% suffer from thyroid diseases, among which subclinical hypothyroidism leads in frequency, they are more often at an age optimal for reproductive function, engage in physical labor, live in unsatisfactory conditions.

Keywords: *iodine-deficient territory, clinical and anthropometric indicators, reproductive age.*

Введение. Одними из наиболее распространенных неинфекционных болезней человека являются заболевания щитовидной железы. Распространенность патологии, обусловленной йододефицитными состояниями, у детей и подростков колеблется от 15% до 40% (Попова Н.М., Духтанов И.В., Хузина Л.Ф., Назмиева А.Ш., 2019), у женщин репродуктивного возраста – от 19% до 65% и имеет тенденцию к увеличению (Андреева Л.С., Хамнуева Л.Ю., 2020).

Выраженный йодный дефицит установлен на обширной территории Российской Федерации, в том числе в Приволжском регионе. М.Ф. Кузнецов (1994) указывает: «нижний предел запасов йода в почвах, при котором растения и продукты питания будут содержать недостаточное количество йода, находится в пределах 2–3 мг/кг почвы. Территория Удмуртской Республики относится к биохимическому региону с недостаточным содержанием йода – от 0,5 мг/кг до 2 мг/кг почвы».

В регионах с дефицитом йода у женщин нарушается репродуктивная функция, увеличивается количество выкидышей и мертворождений (Петрова Т.Н., 2010), возрастают перинатальные и младенческие потери (Жабина У.В., 2014). По данным литературных источников, недостаточно полно освещен вопрос об особенностях состояния женщин репродуктивного возраста, проживающих на территории с низким содержанием йода в почве.

Цель работы. Изучить клинические и морфо-антропометрические проявления у женщин репродуктивного возраста с патологией щитовидной железы, проживающих на йододефицитной территории.

Материалы и методы. Проведено наблюдение и обследование 2352 женщин, проживающих в Можгинском районе Удмуртской Республики, с выраженным дефицитом йода в почве, содержание которого, по данным М.Ф. Кузнецова, колеблется от 0,5 мг/кг до 0,8 мг/кг. При тщательном анализе анамнеза, соматического здоровья женщин выявлены 144 (6,1%) женщины с патологией щитовидной железы. На каждую беременную были составлены тематические карты, включающие комплекс анамнестических, клинических и лабораторных исследований. Фиксировались возраст, семейное положение женщины, уровень образования, социальное положение, наличие вредных привычек, соматический анамнез, сведения о менструальной и репродуктивной функции. Верификация диагноза заболеваний щитовидной железы проводилась при осмотре терапевтом, эндокринологом и при проведении УЗИ щитовидной железы. Все пациентки консультированы эндокринологом, терапевтом. Возраст пациенток колебался от 18 до 45 лет. Средний возраст составил 29,2 (1,2) года. Полученные результаты были обработаны с помощью программы «Statistica», SPSS версии 11.0.1, работающей под управлением ОС Windows. Статистическая обработка материала проводилась в соответствии с рекомендациями Т. Ланта, Д. Альтмана (2014). В случае нормального распределения использовали Т-критерий Стьюдента, при распределении, не соответствующем нормальному, – U-критерий Манна-Уитни (для независимых выборок) и Т-критерий Вилкоксона (для связанных выборок).

Результаты исследования. Из 2352 пациенток, которые принимали в пищу йодированную соль, проживающих в йододефицитной территории, и участвующих в научном исследовании, у 144 (6,1%) выявлено заболевание щитовидной железы.

В основном обследуемые проживали в городе – 95 (66%) и только каждая третья – 49 (34%) жила в сельском поселении.

В I группу вошли 12 пациенток с токсическим зобом, во II группу – 45 женщин с узловым зобом, в III группу – 74 пациентки с субклиническим гипотиреозом, в IV группу – 13 женщин с тиреоидитом.

Следует указать, что большинство женщин были в активном репродуктивном возрасте. Лидировали пациентки в возрасте 26–30 лет – 78 (54,2%) женщин и 31–40 лет – 44 (30,5%) женщины. Каждая десятая беременная – 14 (9,7%) – была в возрасте до 25 лет, и только каждая двадцатая – 8 (5,6%) – в возрасте старше 40 лет. Средний возраст составил 29,2 (1,2) года.

Обращает внимание, что каждая вторая женщина страдала узловым зобом – 45 (31,3%). У 74 (51,4%) – субклинический гипотиреоз, у 13 (9%) – тиреоидит, у 12 (8,3%) – токсический зоб.

Следует особо выделить, что, независимо от группы, основное число женщин указали на неудовлетворительные социально-бытовые условия: I группа – 6 (50%), II группа – 31 (68,8%), III группа – 39 (52,7%), IV группа – 7 (53,8%); на удовлетворительные условия – 3 (25%), 7 (15,6%), 22 (29,7%), 1 (7,8%) и на хорошие условия – только 3 (25%), 7 (15,6%), 13 (17,6%) и 5 (38,4%) соответственно.

Исследование взаимоотношений в семье показали, что благополучные взаимоотношения в семье у беременных с заболеваниями щитовидной железы наблюдались в среднем в 73,6% случаев. Процент семей с частым стрессом наблюдался в группе с патологией щитовидной железы в среднем у 26,4% больных.

Исследование характера трудовой деятельности у наблюдаемых беременных показало, что во всех обследованных группах преобладала доля женщин, занимающихся физическим трудом (швеи, повара, кухонные работники, доярки).

В I группе физическим трудом занимались 7 (58,4%), во II группе – 27 (60%), в III группе – 50 (67,6%), в IV группе – 9 (69,2%) и умственным трудом – 5 (41,6%), 18 (40,0%), 24 (32,4%) и 4 (30,8%) соответственно.

Изучая морфо-антропометрические данные у каждой второй женщины с патологией щитовидной железы, независимо от группы, выявлен нормостенический тип телосложения. Реже установлены другие типы: инфантильный тип телосложения в I группе – у 2 (1,4%), во II группе – у 3 (6,7%), в IV группе – у 3 (23,1%); евнухоидный у 1 (1,8%) в III группе и у 1 (7,7%) в IV группе.

Обращает внимание, что при субклиническом гипотиреозе наиболее часто (55,4%) морфограмма соответствовала ожирению ($p < 0,05$). При распределении беременных по массе тела было отмечено, что в группе с диффузным зобом женщины с нормальной массой тела составили 83,4%. В то же время женщины с узловым зобом – 64,4%, тиреоидитом – 63,3%, гипотиреозом – 33,8% ($p < 0,05$). Избыток массы тела выявили у 2 (15,4%) женщин с тиреоидитом, у 44 (55,4%) – с субклиническим гипотиреозом, у 6 (13,3%) женщин – с узловым зобом. При гипотиреозе наибольший процент женщин с ожирением I (21,6%) и II (32,4%) степени. Одна пациентка страдала ожирением III степени.

Оценивая морфоантропометрические данные, мы не выявили статистически значимых отличий между группами по среднему росту (164,0 (0,8) см, 169,1 (0,7) см, 160,2 (1,9) см и 168,8 (0,9) см)). Однако анализ средней массы тела показал, что у пациенток с гипотиреозом (74,5 (0,8) кг), она была значимо выше по отношению к женщинам других групп ($p < 0,05$), что заслуживает особого внимания.

Заключение. Женщины, проживающие на йододефицитной территории (содержание йода – 0,5–0,8 мг/кг почвы), на фоне приема профилактической дозы йода в продуктах, в 6,1% страдают заболеваниями щитовидной железы, среди которых по частоте лидирует субклинический гипотиреоз, чаще они в возрасте, оптимальном для репродуктивной функции, занимаются физическим трудом, проживают в неудовлетворительных условиях.

Литература/References

1. Гипотиреоз у беременных женщин: современные подходы к диагностике и коррекции. Н.В. Карлович, Т.В. Мохорт, З.В. Забаровская, 2023.
2. Диагностика и лечение субклинического гипотиреоза при планировании и во время беременности: современный подход к проблеме / Е.С. Шилова, Н.В. Боровик, П.В. Попова, М.И. Ярмолинская // Проблемы эндокринологии. – 2020, Т. 66, № 6. – С. 65–73.
3. Доскина Е. В. Йододефицитные заболевания и их профилактика / Е.В. Доскина, И.И. Кочергина // Медработник дошкольного образовательного учреждения. – 2020, № 6. – С. 10–20.

-
4. Кудрявцева Е.В. Нарушение репродуктивной функции у женщин при аутоиммунном тиреоидите / Е.В. Кудрявцева, А.В. Воронцова, А. А. Кузьменко // Сибирское медицинское обозрение. – 2022, № 6(138). – С. 5–12.
 5. Макарова О.Б. Йододефицитные заболевания: профилактика, мониторинг, оптимизация индикаторов контроля йодного дефицита на популяционном уровне: специальность 14.01.02 «Эндокринология»: диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук / О.Б. Макарова. – Тюмень, 2024. – 265 с.
 6. Маменко М.Е. Субклинический гипотиреоз у беременных и детей: диагностика и лечение с учетом современных рекомендаций / М.Е. Маменко // Современная педиатрия. – 2019, № 3(99). – С. 35–43.
 7. Медико-социальные аспекты репродуктивного здоровья женщин с эндемическим зобом / М.С. Рустамова, А.П. Пулатова, С.М. Мухамадиева [и др.] // Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. – 2021, Т. 11, № 3(39). – С. 67–74.
 8. Л.А. Суплотова, О.Б. Макарова, Л.С. Ковальжина, Г.В. Шаруха / Оценка индикаторов медико-биологического мониторинга йододефицитных заболеваний // Бюллетень сибирской медицины. – 2019. – Т. 18, № 1. – С. 96–108.
 9. Петрова Т.Н. Коррекция репродуктивной функции у женщин, проживающих в йододефицитном регионе / Т.Н. Петрова // Вестник новых медицинских технологий. – 2010, Т. 17, № 2. – С. 235–238.
 10. Плетенцова А.С. Физиологическая роль йода в репродуктивной функции у млекопитающих / А.С. Плетенцова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017, № 6(68). – С. 133–135.
 11. Садова Л.И. Оценка репродуктивного здоровья девушек фертильного возраста, проживающих в условиях легкого йодного дефицита / Л.И. Садова, Т.Н. Петрова, А.Ю. Гончаров // Актуальные вопросы репродуктивного здоровья и формирования семейных ценностей у студенческой молодежи Воронежской области: Экспертная научно-практическая онлайн-конференция, Воронеж, 09 июня 2020 года. – М.: ООО «Издательство „Мир науки“», 2020. – С. 60–64.
 12. Якубова Е.Г. Дефицит железа в период беременности / Е.Г. Якубова, Н.В. Петриченко, Т.А. Ербактанова. – Тюмень: Печатник, 2018. – 96 с.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ И КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

С.А. Гебекова¹, Б.М. Махачев^{1,2}, З.Н. Батдалова³, Ф.В. Мейланова²

¹ Детская республиканская клиническая больница им. Н.М. Кураева, Махачкала, Россия

² Дагестанский государственный медицинский университет, Махачкала, Россия

³ Детская клиника «Kidney», Махачкала, Россия

INTERMEDIATE RESULTS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF PECTUS EXCAVATUM AND CARINATUM DEFORMITY

Safra A. Gebekova¹, Bashir M. Makhachev^{1,2}, Zulfiya N. Badalova³, Fatima V. Meilanova²

¹ Children's Republican Clinical Hospital named after N.M. Kuraev, 367027, Makhachkala, Russia;

² Dagestan State Medical University, 36700, Makhachkala, Russia;

³ Kidney Children's Clinic, Makhachkala, Russia

Обоснование. Представлены промежуточные результаты консервативного лечения деформаций грудной клетки.

Цель. Оценка промежуточных результатов консервативного лечения деформаций грудной клетки.

Материалы и методы. На базе детской клиник «Kidney» и ДРКБ им. Н.М. Кураева, г. Махачкала, с августа 2023 г. назначена консервативная терапия при деформациях грудной клетки 63 пациентам. Из них 38 детей с ВДГК, 25 с КДГК. При ВДГК проводили терапию вакуумным колоколом, при КДГК – динамической компрессионной системой. Из 38 детей с ВДГК исключены из наблюдения 14 пациентов, так как 8 пациентов самостоятельно прекратили лечение, 6 пациентов потеряны из наблюдения. Таким образом, 24 пациента продолжили лечение ВК. Из 25 детей с КДГК исключены из наблюдения 6 пациентов, так как 4 пациента потеряны из наблюдения, 2 пациента самостоятельно прекратили лечение. Продолжили лечение ДКС 19 пациентов.

Результаты. Эффективность консервативного лечения ВДГК оценивалась с помощью измерения глубины деформации, расчета индекса Галлера и ГВР по компьютерной томографии до и в период лечения. Глубина деформации при каждом последующем визите снижалась. Помимо подъема грудино-реберного каркаса, также отмечалось утолщение ПЖК по данным компьютерной томографии. Ранние хорошие косметические результаты в большинстве случаев заметны у детей с КДГК. На I этапе лечения пока находятся 13 пациентов с длительностью ношения ДКС от 4 до 12 мес. Завершили лечение с выздоровлением 3 пациента с КДГК. Каких-либо осложнений при ношении ВК и ДКС не наблюдалось.

Заключение. Важно помнить, что залогом успешного консервативного лечения деформаций грудной клетки является лечебная дисциплина, мотивация и помощь родителей. Применение консервативных методов лечения деформаций грудной клетки можно считать, как альтернативный метод лечения для пациентов с «мягкой» грудной клеткой, которые предпочитают неинвазивное лечение. Обязательным компонентом консервативного лечения при деформациях грудной клетки является регулярное занятие физкультурой и спортом, выполнение упражнений на укрепление мышц спины, груди и пресса, дыхательная гимнастика, а не только ношение устройства.

Ключевые слова: вакуумный колокол, динамическая компрессионная система, воронкообразная деформация грудной клетки, килевидная деформация грудной клетки.

Для цитирования:

Гебекова С.А., Махачев Б.М., Батдалова З.Н., Мейланова Ф.В. Промежуточные результаты консервативного лечения деформаций грудной клетки // Детская хирургия. 2025

Background. The intermediate results of conservative treatment of chest deformities are presented.

Aims. To evaluate the interim results of conservative treatment of chest deformities.

Materials and methods. Starting from August 2023, 63 patients have been prescribed conservative therapy for chest deformities at the Kidney Children's Clinic and the N.M. Kuraev Children's Hospital in Makhachkala. Of these, 38 children with VDGK, 25 with CDGK. Vacuum bell therapy was performed for VDGK, and dynamic compression system was performed for CDGK. Of the 38 children with HCV, 14 patients were excluded from the follow-up, as 8 patients voluntarily stopped treatment, and 6 patients were lost from observation. Thus, 24 patients continued treatment with VC. Of the 25 children with CDHK, 6 patients were excluded from observation, as 4 patients were lost from observation, and 2 patients voluntarily stopped treatment. DCS treatment was continued in 19 patients.

Results. The effectiveness of conservative treatment of VDGK was assessed by measuring the depth of deformation, calculating the Haller index and GVR on computed tomography before and during treatment. The deformation depth decreased at each subsequent visit. In addition to lifting the sternocostal skeleton, there was also a thickening of the pancreas according to computed tomography. Early good cosmetic results are usually noticeable in children with CDHA. At the first stage of treatment, there are still 13 patients with a duration of wearing DCS from 4 to 12 months. 3 patients with CDHC have completed treatment with recovery. There were no complications when wearing VC and DCS. Conclusion: it is important to remember that the key to successful conservative treatment of chest deformities is therapeutic discipline, motivation and parental help. The use of conservative methods for the treatment of chest deformities can be considered as an alternative treatment method for patients with "soft" chest who prefer non-invasive treatment. A mandatory component of conservative treatment for chest deformities is regular physical education and sports, exercises to strengthen the muscles of the back, chest and abs, breathing exercises, and not just wearing a device.

Keywords: vacuum bell, dynamic compression system, funnel-shaped chest deformity, keel-shaped chest deformity.

Обоснование. Воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК), наиболее распространенная деформация передней грудной стенки, характеризующаяся западением грудины с вовлечением грудино-реберных хрящей и ребер. Большинство случаев ВДГК могут быть идиопатическими либо могут быть связаны с заболеваниями соединительной ткани, нервно-мышечными заболеваниями и другими генетическими нарушениями [1]. Деформации грудной клетки являются прогрессирующими и могут изменяться в процессе роста, особенно в период полового созревания. Методами коррекции ВДГК долгое время были высокотравматические открытые операции. Известно более 30 способов и их модификаций. Одними из таких операций были: операция по Равичу (1947), по Н.И. Кондрашину (1968) и по Paltia (1958). Операция по Равичу и Кондрашину выполняли без применения специальных фиксаторов, тем самым не проводилась поддержка грудины, в связи с чем увеличивалась частота рецидивов [2]. В 1998 году D. Nuss предложил малоинвазивную торакопластику, которая остается золотым стандартом в лечении ВДГК и по настоящее время, поскольку она сокращает длительность операции и дает хороший косметический результат [3]. Однако проведение и установка загрудинной пластины при операции Насса имеет потенциальные риски осложнений, таких как ранение сердца, пневмоторакс, гемоторакс, смещение пластины, разрыв диафрагмы, выраженный болевой синдром в послеоперационном периоде. Данные риски привели к разработке неинвазивных методов коррекции ВДГК. В 1992 году немецкий инженер Eckart Clobe, страдавший ВДГК, изготовил и применил себе самодельный вакуумный колокол в возрасте 36 лет, достигнув положительных результатов [4]. В 2005 году вакуумный колокол был представлен и описан как альтернативный метод лечения для некоторых пациентов с ВДГК, которые предпочитают неинвазивное лечение. [5–6]

Килевидная деформация грудной клетки (КДГК) характеризуется выпячиванием грудины и прилегающих реберных хрящей [7–8]. Встречается в 2–4 раза реже, чем ВДГК [9]. Данную патологию также можно исправить с помощью операции Равича, но предпочтительнее выполнять малоинвазивную торакопластику по Абрамсону (обратная операция Насса) [10] [11–12]. Недостатки этих операций, такие как боль, госпитализация в стационар, послеоперационные рубцы, пневмоторакс привели к разработке внешних корсетов для коррекции КДГК. Терапия с использованием корсета применяется с 1970-х годов, но стала популярной только после внедрения системы динамической компрессии в 2008 году. [7, 13]

Цель. Оценка промежуточных результатов консервативного лечения деформаций грудной клетки.

Материалы и методы. На базе детской клиники «Kidney» и ДРКБ им. Н.М. Кураева г. Махачкала с августа 2023 г. назначена консервативная терапия при деформациях грудной клетки 63 пациентам. Из них 38 детей – с ВДГК, 25 – с КДГК. При ВДГК проводили терапию вакуумным колоколом (ВК), при КДГК – динамической компрессионной системой (ДКС). Критериями отбора для консервативного лечения были пациенты с «мягкой» грудной клеткой, независимо от возраста. Из 38 детей с ВДГК исключены из наблюдения 14 пациентов, так как 8 пациентов самостоятельно прекратили лечение, 6 пациентов потеряны из наблюдения. Это демонстрирует важность тщательного выбора метода лечения в соответствии с характеристиками пациентов и их мотивации. Таким образом, 24 пациента продолжили лечение ВК. Исходные характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика пациентов с ВК

24 пациента с ВК		Количество	
		абс.	%
Форма ВДГК	симметричная	17	71
	асимметричная	7	29
Возраст	до 7 лет (от 1 г)	6	25
	7–11 лет	7	29
	12–17 лет	11	46
Пол	мальчик	15	63
	девочка	9	37

Из таблицы 1 видно, что преобладали симметричные формы ВДГК и дети мужского пола. Самый юный пациент с ВК был в возрасте 1 г., которому назначено устройство из-за дыхательных нарушений (одышка).

У большинства пациентов деформация грудной клетки протекала бессимптомно, хотя у 6 пациентов отмечались сердечно-легочные симптомы (одышка, боль в груди, быстрая утомляемость).

Длительность использования ВК на период анализа представлена на рисунке 1.

Из 25 детей с КДГК исключены из наблюдения 6 пациентов, так как 4 пациента потеряны из наблюдения, 2 пациента самовольно прекратили лечение. Продолжили лечение ДКС 19 пациентов. В таблице 2 представлены форма деформации, возрастная категория и пол пациентов.

Из таблицы 2 видно, что преобладали асимметричные формы КДГК и дети мужского пола.

Пациенты с КДГК предъявляли только косметические жалобы.

Характеристика устройств и протокол лечения

ВК и ДКС являются производителем Ortezdeti (Россия). ВК состоит из нескольких частей: силиконового кольца, смотрового стекла, насадки для ручного насоса, ручного насоса. Существует несколько различных размеров ВК (11, 12,5, 14, 16, 17, 19 и 23 см в диаметре соответственно), а также женские, которые учитывают анатомическое строение женского организма. Соответствующий размер устройств подбирается в зависимости от возраста пациента, глубины и ширины воронки. До начала лечения ВК оценивалась глубина деформации и рассчитывался индекс Галлера и грудно-вертебральное расстояние (ГВР) по компьютерной томогра-

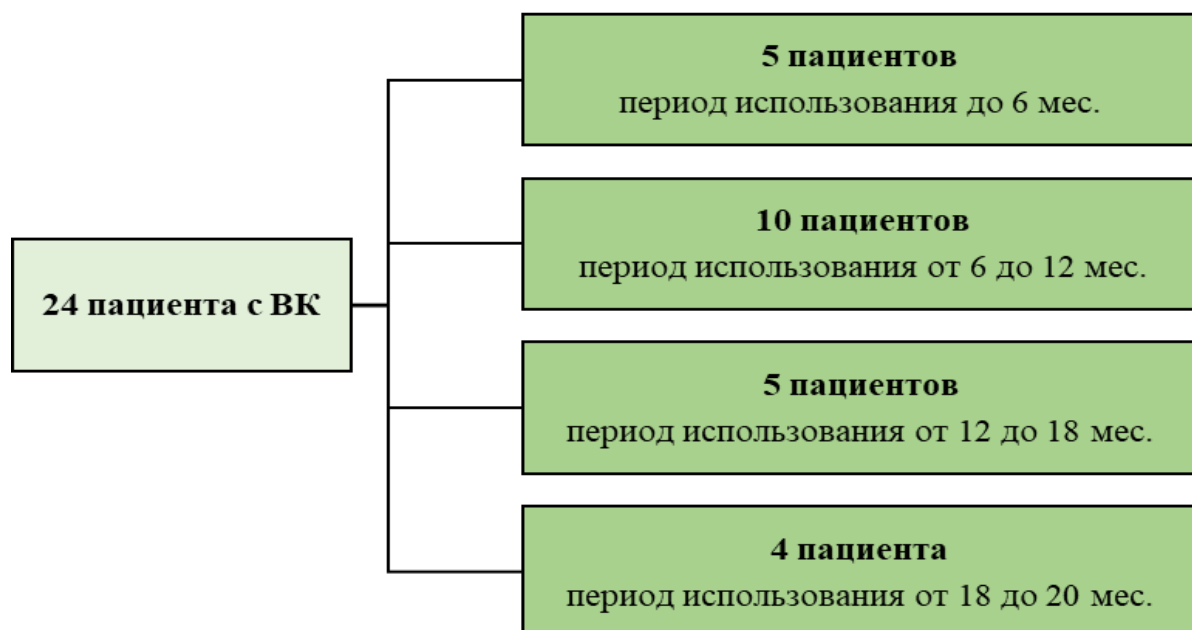


Рис. 1. Длительность использования ВК

Таблица 2. Характеристика пациентов с ДКС

19 пациентов с ДКС		Количество	
		абс.	%
Форма КДГК	симметричная	5	26
	асимметричная	14	74
Возраст	7–11 лет (от 10 лет)	3	16
	12–17 лет	16	84
Пол	мальчик	14	74
	девочка	5	26

фии для оценки динамики результатов лечения. Во время первого визита все пациенты были обследованы, помимо осмотра проводились КТ/рентген органов грудной клетки, ЭКГ, ЭХО-КГ, консультация кардиолога, спирометрия, консультация ортопеда, консультация генетика (при подозрении синдромальных форм). После дообследования первая установка ВК проходила под контролем лечащего врача (на очном приеме). ВК устанавливали таким образом, чтобы середина окна размещалась над самой глубокой точкой деформации. После прикладывания к грудной стенке в ВК создавалось отрицательное давление с помощью ручного насоса для поднятия запавшей грудины вперед. В зависимости от возраста пациента была рекомендована продолжительность ежедневного лечения. Минимальное время использования колокола для детей составляло 5–6 ч/сут, для подростков – 10–12 ч/сут. В дальнейшем родители вели дневник, в котором 1 раз в 2 недели (утром до начала установки ВК) указывали глубину деформации и ежемесячно предоставляли фотоотчет. Плановые осмотры проводились у всех пациентов каждые 3 месяца, с клиническими оценками и оценкой глубины деформации.

ДКС – это ортез с передней пластиной для компрессии. Пластину можно перемещать вбок для исправления как симметричных, так и асимметричных форм деформаций. При использовании ДКС грудина постепенно возвращается в нормальное положение. Это обеспечивает больший комфорт при ношении и меньшую боль. Во время первого визита в амбулаторную клинику у всех пациентов оценивались высота, ширина кия и асимметрия грудной клетки, на основании чего был изготовлен и установлен индивидуальный корсет. Пациенты вначале носили корсет 20–22 часа в сутки (I этап), после выравнивания грудной клетки по итогам 20–22 часового ношения ДКС пациентов переводили на только дневное или ночное ношение ортеза (II этап – закрепления результата). Плановые осмотры также проводились у всех пациентов каждые 3 месяца.

Помимо консервативного лечения пациентам с деформациями грудной клетки были рекомендованы занятия спортом, выполнение упражнений на укрепление мышц спины, груди и пресса, дыхательная гимнастика в устройстве.

Результаты. Эффективность консервативного лечения ВДГК оценивалась с помощью измерения глубины деформации, расчета индекса Галлера и ГВР по компьютерной томографии до и в период лечения, которая представлена в табл. 3.

На момент анализа все 24 пациента всё еще находились на лечении.

Таблица 3. Показатели пациентов с ВДГК до и в период лечения вакуумным колоколом

Показатели	Среднее значение	
	до лечения	в период лечения
Глубина деформации	2 см	0,9 см
Индекс Галлера	3,9	3,2
ГВР	5,7 см	7 см
ПЖК	0,6 см	1,5 см

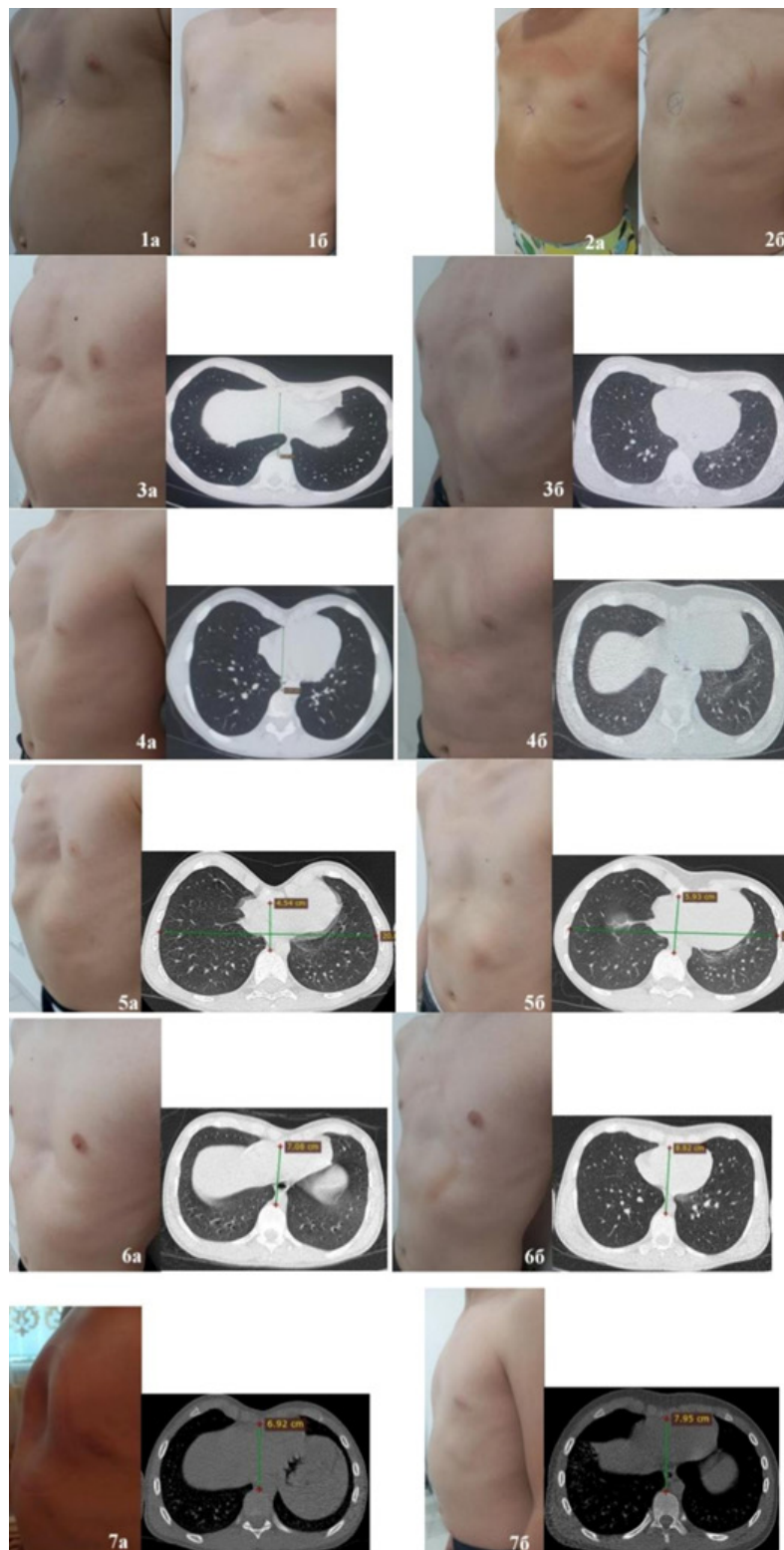


Рис. 2. Промежуточные результаты консервативного лечения ВДГК: 1а – глубина деформации до лечения – 1,4 см, 1б – глубина деформации через 1 г. 2 мес. – 0,7 см; 2а – глубина деформации до лечения – 1,3 см, 2б – глубина деформации через 1 г. 7 мес. – 0,4 см; 3а – глубина деформации до лечения – 2,1 см с МСКТ, 3б – глубина деформации через 1 г. 2 мес. – 0,8 см с МСКТ; 4а – глубина деформации до лечения – 2,1 см с МСКТ, 4б – глубина деформации через 1 г. – 0,6 см с МСКТ; 5а – глубина деформации до лечения – 3,5 см с МСКТ, 5б – глубина деформации через 1 г. 7мес – 1,6 см с МСКТ; 6а – глубина деформации до лечения – 2,4 см с МСКТ, 6б – глубина деформации через 1 г. 5мес. – 1,0 см с МСКТ; 7а – глубина деформации до лечения – 2,0 см с МСКТ, 7б – глубина деформации через 1 г. 8 мес. – 0,5 см с МСКТ

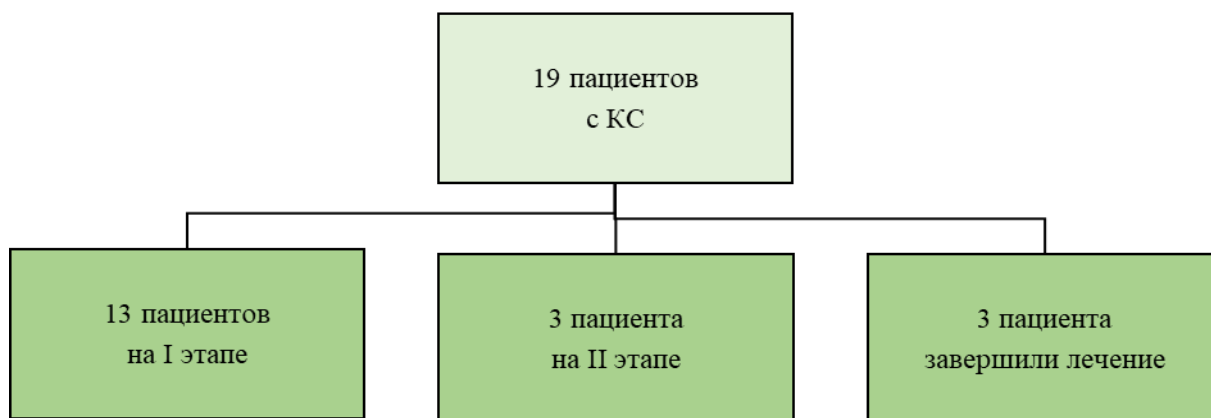


Рис. 3. Результаты консервативного лечения КДГК

Глубина деформации при каждом последующем визите снижалась. Помимо подъема грудино-реберного каркаса, также отмечалось утолщение ПЖК по данным компьютерной томографии.

На рисунке 2 представлены некоторые промежуточные результаты консервативного лечения ВДГК.

Ранние хорошие косметические результаты в большинстве случаев заметны у детей с КДГК (рис. 3)

На I этапе лечения пока находятся 13 пациентов с длительностью ношения ДКС от 4 до 12 мес. Сроки ношения устройства зависят от выраженности деформации и силы компрессии, которые прилагают сами пациенты. Некоторые промежуточные результаты консервативного лечения КДГК представлены на рисунке 4.

Завершили лечение с выздоровлением 3 пациента с КДГК (рис. 5).

Каких-либо осложнений при ношении ВК и ДКС не наблюдалось.

Обсуждение. На данный момент нет единых данных о показаниях к применению ВК. По литературным данным, в одних источниках ВК показан пациентам с легкой степенью ВДГК и/или тем, кто отказывается от хирургической коррекции [14]. В других источниках ВК показан пациентам со средней и с тяжелой степенью ВДГК, которые слишком молоды для хирургической коррекции [15]. По мнению I. Louforoulos и соавт. подходящими кандидатами являются пациенты

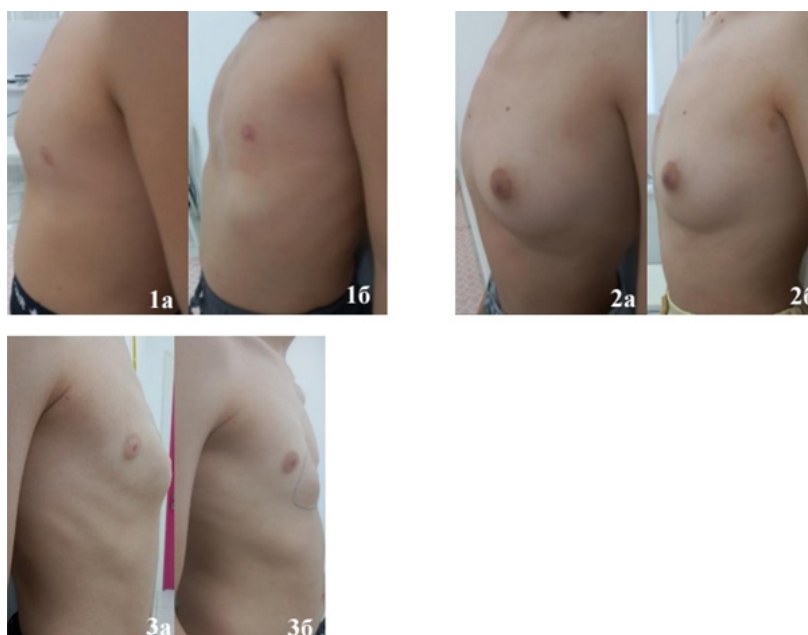


Рис. 4. Промежуточные результаты консервативного лечения КДГК: 1а – до лечения, 1б – спустя 6 мес.; 2а – до лечения, 2б – спустя 8 мес.; 3а – до лечения, 3б – спустя 1 г. 2 мес.

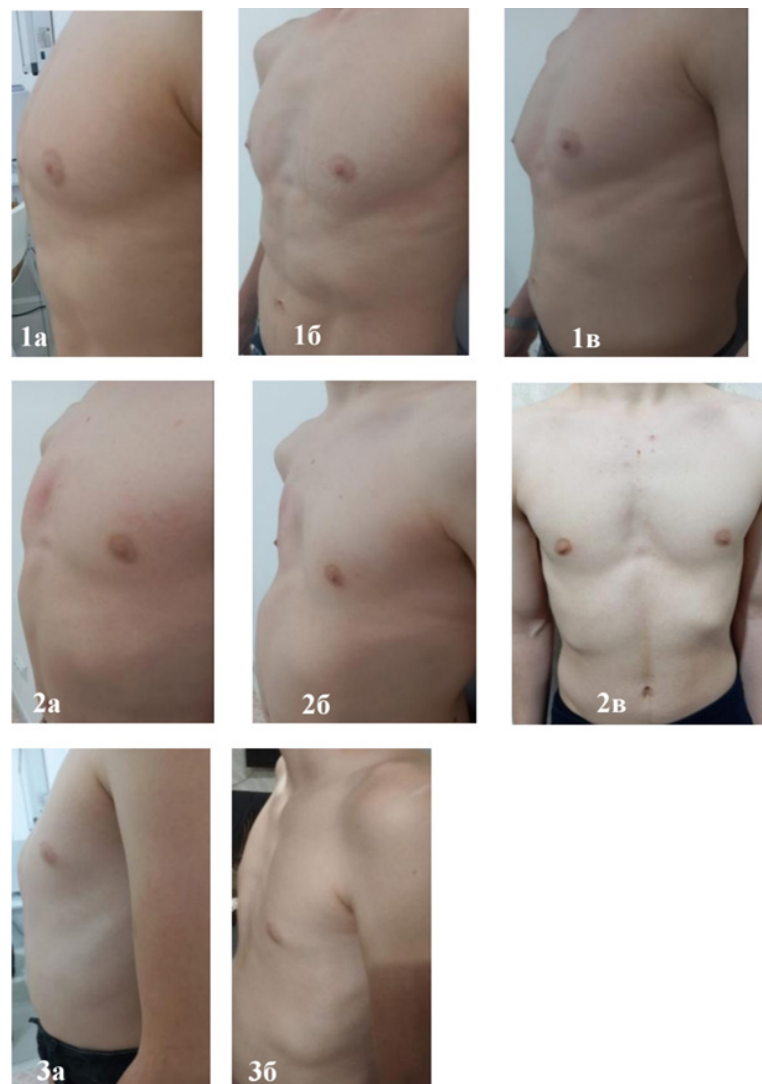


Рис. 5. Окончательные результаты консервативного лечения КДГК: 1а – до лечения, 1б – промежуточный результат через 5 мес., 1в – выздоровление через 1 г. 3 мес.; 2а – до лечения, 2б – промежуточный результат через 3 мес., 2в – выздоровление через 1 г. 2 мес.; 3а – до лечения, 3б – выздоровление через 12 мес.

с глубиной деформации менее 1,5 см и гибкой грудной клеткой [1]. Однако в результате исследования Y. Eunje и соавт. отличные результаты были получены и у пациентов с большой глубиной деформации, если они имели гибкую грудную клетку [16]. Большинство исследователей сходятся во мнении, что лечение ВК с большей вероятностью принесет пользу более молодым пациентам. В частности, начало лечения в возрасте до 11 лет является предиктором отличного результата [1]. Также необходимо учитывать, что немецкий инженер Eckart Clobe, страдавший ВДГК, достиг положительных результатов, начав лечение ВК в возрасте 36 лет [4]. Кроме того, ВК можно использовать интраоперационно для облегчения диссекции за груди́нного пространства и установки за груди́нной пластины во время операции Насса. [4]

В отличие от показаний, есть четкие противопоказания: ВК противопоказан пациентам, страдающим заболеваниями скелета, васкулопатиями, коагулопатиями и сердечными заболеваниями [15, 17]. Поэтому перед началом лечения ВК требуется проведение пациентам КТ органов грудной клетки, ЭКГ, ЭХО-КГ, консультация кардиолога. ВК не должен применяться у пациентов с тяжелой асимметрией грудной клетки, так как устройство должно хорошо прилегать к грудной клетке и быть герметичным [6]. Любая асимметрия грудной клетки препятствует герметизации ВК и снижает эффективность его лечения. Поэтому перед началом лечения ВК необходимо провести медицинский осмотр и тщательный отбор кандидатов.

Помимо правильного отбора пациентов для консервативного лечения, первостепенное значение имеет правильное использование ВК. Единого мнения относительно продолжительности использования ВК нет, мы рекомендуем для детей 5–6 ч/сут, для подростков – 10–12 ч/сут.

Аналогичным образом, имеются различия в общей продолжительности лечения, необходимой для достижения отличных результатов. По данным F.M. Haesker, продолжительность лечения у детей и подростков с легкой и умеренной симметричной ВДГК с гибкой грудной стенкой составляет 12–15 месяцев, тогда как у подростков и взрослых с умеренной ВДГК и ригидной грудной стенкой составляет 24–36 месяцев [14, 17]. В исследованиях D. Luo и соавт. период лечения и время ежедневного использования ВК у детей дошкольного возраста были явно короче, возможно, потому, что пациенты в их исследовании были моложе, и грудная стенка всё еще была мягкой, а глубина деформации грудной клетки была менее выраженной, чем у детей старшего возраста [18]. Их результаты соответствуют данным M. Lopez, который сообщил о более высоком уровне коррекции в педиатрической группе [19]. R.J. Obermeyer и др. также сообщили о хороших результатах у детей (<18 лет), чем у взрослых [20]. С возрастом ребенка жесткость грудной клетки увеличивается, а гибкость снижается, что влияет на результат консервативного лечения.

Консервативное лечение КДГК с использованием внешних корсетов имеет отличные результаты, превышающие 70%, при соблюдении рекомендаций лечения [7].

По литературным данным, ежедневное ношение компрессионной системы рекомендуют 23 часа (за исключением занятий спортом, купания или принятия душа) [21–22]. В других источниках, рекомендуют 8–12 часов в день, с аналогичными благоприятными результатами лечения [23–24]. Таким образом, не существует единого мнения и единого протокола ношения компрессионной системы [25]. Наши пациенты носили ДКС до 20–22 ч/сут.

Еще один не совсем точно предопределенный параметр – общая продолжительность лечения, значения которого в литературе сильно варьируется [8]. В одних исследованиях указывают, что общая длительность лечения ДКС варьирует от 6–12 месяцев [26], в других исследованиях – 14–24 месяца [7, 24]. Исследования Мартинеса-Ферро и соавторов указывают, что в их случаях продолжительность лечения составила 7 мес. [27]. В наших 3 случаях лечение ДКС длилось от 12 до 15 мес.

Несмотря на то, что консервативная коррекция ВДГК и КДГК легче в молодом возрасте, существует большой риск рецидива во время скачка роста с необходимостью повторного начала терапии с помощью ВК или ДКС или продления терапии до конца скачка роста [7]. Как правило, рецидив связан с продолжающимся пубертатным ростом и реагирует на повторное начало консервативной терапии. [24]

Соблюдение пациентом рекомендаций считается ключевым фактором успешного лечения [28]. В литературе описывается высокий уровень отказа от лечения, от 30 до 43% [29, 24]. В нашем случае прекратили лечение ВК 37% пациентов, КДС – 24% пациентов. Причинами прекращения терапии являются боль, проблемы с кожей, стыд и дискомфорт. [28, 30, 13]

Заключение. Важно помнить, что залогом успешного консервативного лечения деформаций грудной клетки является лечебная дисциплина, мотивация и помощь родителей.

Применение консервативных методов лечения деформаций грудной клетки можно считать как альтернативный метод лечения для пациентов с «мягкой» грудной клеткой, которые предпочитают неинвазивное лечение.

Обязательным компонентом консервативного лечения при деформациях грудной клетки является регулярное занятие физкультурой и спортом, выполнение упражнений на укрепление мышц спины, груди и пресса, дыхательная гимнастика, а не только ношение устройства.

Литература/References

1. Loufopoulos I., Karagiannidis I.G., Lampridis S., Mitsos S., Panagiotopoulos N. Vacuum Bell: Is It a Useful Innovative Device for Pectus Excavatum Correction? // *Turk Thorac J.* 2021. Vol. 22, N 3. P. 251-256. doi: 10.5152/TurkThoracJ.2021.20035
2. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. // *Ann Surg.* 1949. Vol. 129, N 4, P. 429–444. DOI: 10.1097/00000658-194904000-00002
3. Janssen N., Coorens N.A., Franssen AJPM, Daemen JHT, Michels I.L., Hulsewé KWE, Vissers YLJ, de Loos E.R. Pectus excavatum and carinatum: a narrative review of epidemiology, etiopathogenesis, clinical features, and classification // *J Thorac Dis.* 2024. Vol. 16, N 2, P. 1687-1701. doi: 10.21037/jtd-23-957
4. Schier F., Bahr M., Klobe E. The vacuum chest wall lifter: an innovative, nonsurgical addition to the management of pectus excavatum // *J. Pediatr Surg.* 2005. Vol. 40, N 3, P. 496–500. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2004.11.033.

5. Patel A.J., Hunt I. Is vacuum bell therapy effective in the correction of pectus excavatum? // *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2019. Vol. 29, P. 287–290. doi: 10.1093/icvts/ivz082
6. Jung Y., Yi E., Lee K., Chung J.H., Cho S., Lee S. Surgical versus Vacuum Bell Therapy for the Correction of Pectus Excavatum: A Comparison of 1-Year Treatment Outcomes // *J Chest Surg.* 2021. Vol. 54, N 6, P. 473–479. doi: 10.5090/jcs.21.073
7. de Beer S., Volcklandt S., de Jong J., Oomen M., Zwaveling S., van Heurn E. Dynamic Compression Therapy for Pectus Carinatum in Children and Adolescents: Factors for Success // *J Pediatr Surg.* 2023. Vol. 58, N 8, P. 1440–1445. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2022.09.008.
8. Omanik P., Sesia S.B., Kozlikova K., Schmidtova V., Funakova M., Haecker F.M. Bracing of Pectus Carinatum in Children: Current Practices // *Children (Basel).* 2024. Vol. 11, N 4, P. 470. doi: 10.3390/children11040470
9. Desmarais T.J., Keller M.S. Pectus carinatum // *Curr Opin Pediatr.* 2013. Vol. 25, P. 375–381. doi: 10.1097/MOP.0b013e3283604088.
10. Janssen N., Daemen JHT, Franssen AJPM, et al. Modification of the Abramson procedure for minimally invasive repair of pectus carinatum: introduction of a pectus carinatum compression system // *J Thorac Dis.* 2023. Vol. 15, P. 4120–4129. doi: 10.21037/jtd-23-642
11. Skrzypczak P., Kasprzyk M., Piwkowski C. The new steel bar in pectus carinatum repair and a review of current methods of correcting chest deformations // *J Thorac Dis.* 2022. Vol. 14, P. 3671–3673. doi: 10.21037/jtd-22-956
12. Wang L., Liu J., Shen S., Li Y., Feng T., Li G., Xiao H., Hu F. Comparison of Outcomes Between Anti-Nuss Operation and Modified Anti-Nuss Operation Using a Flexible Plate for Correcting Pectus Carinatum: A Retrospective Study // *Front. Surg.* 2021. Vol. 15, N 7. doi: 10.3389/fsurg.2020.600755
13. de Beer S.A., Blom Y.E., Lopez M., de Jong J.R. Measured dynamic compression for pectus carinatum: A systematic review // *Semin Pediatr Surg.* 2018. Vol. 27, N 3, P. 175–182. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2018.06.001.
14. Haecker F.M. The vacuum bell for conservative treatment of pectus excavatum: the Basle experience // *Pediatr Surg Int.* 2011. Vol. 27, N 5, P. 623–627. doi: 10.1007/s00383-010-2843-7.
15. Obermeyer R.J., Cohen N.S., Kelly R.E. Nonoperative management of pectus excavatum with vacuum bell therapy: a single center study // *J. Pediatr Surg.* 2018. Vol. 53, N 6, P. 1221–1225. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.02.088.
16. Yi E., Lee K., Jung Y., Chung J.H., Kim H.S., Lee S., Ahn H. Finding suitable candidates for vacuum bell therapy in pectus excavatum patients // *Sci Rep.* 2021. Vol. 11, N 1, P. 227–287. doi: 10.1038/s41598-021-02250-x
17. Haecker F.M., Sesia S. Vacuum bell therapy // *Ann Cardiothorac Surg.* 2016. Vol. 5, N 5, P. 440–449. doi: 10.21037/acs.2016.06.06
18. Luo D., Cheng K., Yuan M., Xu C., He T. Efficacy and determinants of vacuum bell treatment in preschool children with pectus excavatum // *Front Pediatr.* 2022. Vol. 13, N 10. doi: 10.3389/fped.2022.1008437
19. Lopez M., Patoir A., Costes F., Varlet F., Barthelemy J-C., Tiffet O. Preliminary study of efficacy of cup suction in the correction of typical pectus excavatum // *J Pediatr Surg.* 2016. Vol. 51, P. 183–187. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.10.003.
20. Obermeyer R.J., Cohen N.S., Kelly R.E., Ann Kuhn M., Frantz F.W., McGuire M.M., et al.. Nonoperative management of pectus excavatum with vacuum bell therapy: a single center study // *J Pediatr Surg.* 2018. Vol. 53, P. 1221–1225. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.02.088.
21. Real A., Morais P., Oliveira B., Torres H.R., Vilaça J.L. Remote Monitoring System of Dynamic Compression Bracing to Correct Pectus Carinatum // *Sensors.* 2023. Vol. 23, N 9, P. 44–27. doi: 10.3390/s23094427
22. Song S.H., Kim C.H., Moon D.H., Lee S. Usefulness of 3-Dimensional Body Surface Scanning in the Evaluation of Patients with Pectus Carinatum // *Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2020. Vol. 53, N 5, P. 301–305. doi: 10.5090/kjtcs.20.042
23. Port E., Hebal F., Hunter C.J., Malas B., Reynolds M. Measuring the impact of brace intervention on pediatric pectus carinatum using white light scanning // *J. Pediatr. Surg.* 2018. Vol. 52, N 12, P. 2491–2494. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.08.016.
24. Kelly R.E., Obermeyer R.J., Goretsky M.J., Kuhn M.A., McGuire M.M., Duke D.S., Pallera H.K., Frantz F.W. Ten-year experience with staged management of pectus carinatum: Results and lessons learned // *J. Pediatr. Surg.* 2021. Vol. 56, N 10, P. 1835–1840. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.01.027.
25. Wahba G., Nasr A., Bettolli M. A less intensive bracing protocol for pectus carinatum // *J. Pediatr. Surg.* 2017. Vol. 52, N 11, P. 1795–1799. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.01.057.
26. Shang Z., Hong C., Duan X., Li X., Si Y. Orthotic Bracing or Minimally Invasive Surgery? A Summary of 767 Pectus Carinatum Cases for 9 Years // *BioMed Res. Int.* 2021. Vol. 69, N 4, P. 23–29. doi: 10.1155/2021/6942329
27. Martinez-Ferro M., Fraire C., Bernard S. Dynamic compression system for the correction of pectus carinatum // *Semin. Pediatr. Surg.* 2008. Vol. 17, N 3, P. 194–200. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2008.03.008.
28. Bugajski T., Murari K., Lopushinsky S., Schneider M., Ronsky J. Bracing of pectus carinatum: A quantitative analysis // *J. Pediatr. Surg.* 2018. Vol. 53, N 5, P. 1014–1019. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2018.02.034.
29. Hunt I., Patel A.J. Effectiveness of Compressive External Bracing in Patients with Flexible Pectus Carinatum Deformity: A Review // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2020. Vol. 68, N 1, P. 72–79. doi: 10.1055/s-0039-1687824.
30. Giray E., Ermerak N.O., Bahar-Ozdemir Y., Kalkandelen M., Yuksel M., Gunduz O.H., Akyuz G.A. Comparative Study on Short-Term Effects of Compression Orthosis and Exercises in the Treatment of Pectus Carinatum: A Randomized Controlled Pilot Feasibility Trial // *Eur. J. Pediatr. Surg.* 2021. Vol. 31, N 2, P. 147–156. doi: 10.1055/s-0040-1701699.

ЛЕЧЕНИЕ КИСТОЗНЫХ ЛИМФАТИЧЕСКИХ МАЛЬФОРМАЦИЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ И ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА

А.С. Гурская, М.А. Сулавко, Р.Р. Баязитов, Е.В. Екимовская, И.В. Карнута, Ф.С. Пилоян,
А.С. Чернявская, Д.М. Ахмедова

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва

TREATMENT OF CYSTIC LYMPHATIC MALFORMATIONS IN NEWBORNS AND INFANTS

A.S. Gurskaya, M.A. Sulavko, R.R. Bayazitov, E.V. Ekimovskaya, I.V. Karnuta, F.S. Piloyan,
A.S. Chernyavskaya, D.M. Akhmedova

FSAU "National Research Medical Center for Children's Health" of the Ministry of Health
of the Russian Federation, Moscow

Введение. Кистозные лимфатические мальформации – это генетически обусловленные пороки развития лимфатических сосудов. Примерно в 50–75% случаев к моменту рождения уже имеются клинические проявления, при наличии крупных образований у новорожденных и детей грудного возраста возможны жизнеугрожающие состояния из-за сдавления внутренних органов.

Материалы и методы. За период с 2017 по 2024 г. в хирургическом отделении новорожденных и детей грудного возраста ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России пролечено 10 пациентов с КЛМ брюшной полости. Возраст пациентов был от 25 до 158 дней (7 девочек и 3 мальчика). Всем пациентам было выполнено радикальное удаление образования лапаротомным доступом, у части пациентов также была выполнена резекция тонкой кишки. Интраоперационный материал был отправлен на гистологическое и молекулярно-генетическое исследование.

Результаты. Радикальное удаление кистозных лимфатических мальформаций было выполнено всем детям (n=10), при прорастании образования в стенку тонкой кишки (n=3) была выполнена резекция (10–12 см) с наложением межкишечного анастомоза. Восстановление пассажа по кишечнику происходило в срок от 2 до 5 дней. При наличии интактной стенки кишки резекция не проводилась, восстановление пассажа по кишечнику происходило на 2–4 послеоперационные сутки, в среднем на 3 послеоперационные сутки. Послеоперационные осложнения в виде лимфорреи (n=4) были купированы назначением консервативной терапии октреотидом. По результатам молекулярно-генетического исследования была выявлена мутация PIK3CA (n=9), CLOVES-синдром (n=2), назначена таргетная терапия ингибитором фосфотидилинозитол-3-киназы с выраженным положительным эффектом.

Заключение. В периоде новорожденности кистозные лимфатические мальформации могут вызывать осложнения, что обуславливает срочность хирургического лечения. Консервативная терапия может быть назначена только при отсутствии риска развития жизнеугрожающих осложнений.

Необходимо выполнять молекулярно-генетическое исследование всем пациентам с кистозными лимфатическими мальформациями, чтобы максимально рано выявить расстройства спектра синдромов избыточного роста и назначить таргетную терапию. Такие пациенты должны быть направлены к детскому онкологу для решения вопроса о необходимости назначения таргетной терапии. Необходимо проводить периодические осмотры таких пациентов, поскольку клинические проявления спектра синдромов избыточного роста могут быть неочевидными к моменту рождения, а наличие лимфатической мальформации может быть лишь первым проявлением синдромальной патологии.

Ключевые слова: кистозные лимфатические мальформации, новорожденные, октреотид.

Introduction. Cystic lymphatic malformations (CLM) are genetically determined malformations of the lymphatic vessels. In approximately 50-75% of cases, clinical manifestations are already present at birth; in case of large formations life-threatening conditions are possible due to compression of internal organs in newborns and infants.

Materials and methods. From 2017 to 2024, 10 patients with abdominal CLM were operated on at the Surgical department of newborns and infants of the "National Medical Research Center of Children's Health" of the Ministry of Health of the Russian Federation. The patients' age ranged from 25 to 158 days (7 girls and 3 boys). All patients underwent laparotomy with radical resection of CLM; some patients also underwent small bowel resection. Intraoperative material was sent for histological and molecular genetic examination.

Results. Radical CLM resection was performed in all children (n=10); in case of small intestine wall invasion (n=3), partial small bowel resection of 10-12 cm was performed followed by enteroenteroanastomosis. Gastrointestinal tract function was restored within 2 to 5 days. Postoperative complications of lymphorrhea (n=4) were treated

conservatively by octreotide. According to the results of molecular genetic tests, PIK3CA mutation (n=9). Two children with CLOVES syndrome received targeted therapy of a phosphatidylinositol-3-kinase inhibitor with good outcomes.

Conclusion. Cystic lymphatic malformations in neonates may cause severe complications, which demanded urgent surgery. Conservative therapy may be prescribed only if there is no risk of life-threatening complications. Molecular genetic tests should be performed in all patients with CLM to identify overgrowth spectrum disorders as early as possible and to prescribe targeted therapy. Such patients should be referred to a pediatric oncologist to decide on the need for targeted therapy. Periodic examinations of such patients are necessary, since clinical manifestations of overgrowth spectrum syndromes may not be obvious at birth, and the presence of a lymphatic malformation may be only the first manifestation of syndromic pathology.

Введение. Кистозные лимфатические мальформации – это генетически обусловленные пороки развития лимфатических сосудов. В соответствии с классификацией Международного общества по изучению лимфатических мальформаций (ISSVA) кистозные лимфатические мальформации относятся к мальформациям с медленным потоком.

Образования диаметром более 2 см трактуются как макрокистозные, менее 2 см – микрокистозные [1; 2]. Одной из причин формирования того или иного вида кистозной мальформации возможно является структура окружающей соединительной ткани, наличие более компактной стромы приводит к формированию микрокистозных поражений, напротив, рыхлая соединительная ткань позволяет сформироваться крупнокистозным образованиям.

В целом, лимфатические мальформации составляют около 10% от общего числа сосудистых аномалий. Пороки развития лимфатической системы формируются со второго месяца внутриутробного развития, когда возникает первичная лимфатическая система [3]. Примерно в 50–75% случаев к моменту рождения уже имеются клинические проявления лимфатической аномалии. Крупные образования могут приводить к развитию тяжелых инфекционных осложнений, вызывать дисфагию, нарушения дыхания при сдавлении соседних органов, а поверхностное расположение может приводить к выраженным косметическим дефектам, значительно снижающим качество жизни [2; 4; 5; 6]. Даже в рамках одной нозологической формы клинические проявления лимфатических мальформаций крайне разнообразны: от бессимптомного течения до тяжелейших жизнеугрожающих состояний.

Кистозные лимфатические мальформации располагаются наиболее часто в местах формирования эмбриональных лимфатических мешков, которые дают начало первичному лимфатическому сплетению [2; 7].

Подавляющее большинство лимфатических мальформаций локализуется в области шеи (около 75%) и подмышечной области (20%), значительно реже распространяются в средостение, наиболее редко встречаются мальформации, исходящие из подвздошно-пахового первичного лимфатического мешка [6; 8; 9; 10; 11].

По структуре кистозные лимфатические мальформации представлены тонкостенными кистозно расширенными лимфатическими сосудами (рис. 1 А), имеющими неправильный широкий просвет, выстланными плоскими эндотелиальными клетками со скудной по сравнению с эндотелиальными клетками кровеносных сосудов цитоплазмой [12; 13]. В стенках об-

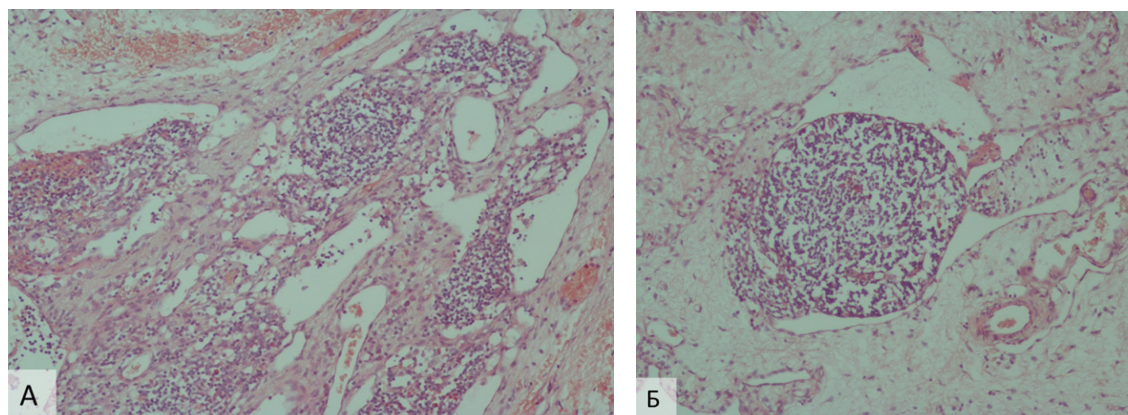


Рис. 1. Лимфоцитарные скопления фолликулярного типа (гематоксилин-эозин, ×)

разования встречаются пучки аномально ориентированных гладкомышечных клеток, скопления лимфоцитов и плазмацитоидные дендритные клетки (популяция иммунных клеток, играющих важную роль во взаимодействии врожденного и приобретенного иммунных ответов).

Такие скопления лимфоцитов и плазмацитоидных дендритных клеток наблюдаются при различных воспалительных, аутоиммунных, инфекционных и неопластических процессах в организме и называются третичными лимфоидными органами (рис. 1 Б). Их формирование, возможно, связано с низким лимфооттоком внутри лимфатической мальформации, что способствует задержке иммунных клеток, которые, в свою очередь, могут способствовать росту образования, продуцируя лимфотоксин и другие лимфангиогенные факторы. Плазмацитоидные дендритные клетки – популяция иммунных клеток, специализирующихся на выработке интерферона [14]. В строме часто выявляется фиброз и признаки воспалительной инфильтрации. Макрокистозные и микрокистозные поражения любой локализации неотличимы при гистологическом и иммуногистохимическом исследовании, однако характер образования может зависеть от анатомического микроокружения [15]. Маркером лимфатического фенотипа эндотелия являются CD31+, подопланин. Подопланин принято считать наиболее достоверным маркером для лимфатических сосудов [12; 13; 16; 17].

Неясным остается механизм формирования того или иного типа кистозных лимфатических мальформаций. Однако в последнее время наметился прогресс в изучении данного вопроса: были выявлены различия в экспрессии генов при идентичной гистологической и иммуногистохимической картине при макро- и микрокистозных мальформациях. В микрокистозных мальформациях наблюдается гиперактивация антиапоптотических и пролиферативных механизмов, сверхэкспрессия матриксной металлопротеазы-9, что приводит к растворению внеклеточного матрикса, высвобождению проангиогенных факторов, стимулирует миграцию и инвазию эндотелиальных клеток. Это может объяснить сложность радикального удаления и высокую частоту рецидивирования микрокистозного компонента после хирургических вмешательств. В макрокистозных мальформациях выявлены нарушения регуляции процессов клеточного дыхания и адаптации к гипоксии. Ремоделирование матрикса, миграция и развитие эндотелия в условиях гипоксии приводит к формированию широких просветов, наблюдаемых при данной форме мальформации [18].

Лимфэндотелиальные клетки развиваются из венозных предшественников по «центробежному» пути и из клеток параксиальной мезодермы по «центростремительному» под действием ряда факторов роста, оказывающих влияние на миграцию, поляризацию клеток эндотелия [3; 7; 19; 20; 21]. При этом в качестве основного пути передачи сигнала используется внутриклеточный путь PI3K-AKT-mTOR. При 80% кистозных лимфатических мальформаций причинная мутация была идентифицирована в гене, кодирующем фосфотидил-инозитол-3-киназу. Данная мутация приводит к избыточному росту за счет активации пути PI3K-AKT-mTOR [22]. Таким образом, это является теоретической основой возможности получения положительного эффекта от применения ингибиторов PI3K и mTOR. В 2014 году была выделена группа редких заболеваний, причиной которых является соматическая мутация PIK3CA – спектр синдромов избыточного роста (PIK3CA-Related Overgrowth Spectrum (PROS)). Одним из клинических проявлений данной патологии является наличие сосудистых аномалий с замедленным кровотоком, в том числе лимфатических. В настоящее время дискуссионным остается вопрос, считать ли изолированные лимфатические мальформации частью спектра синдромов избыточного роста с минимальными его проявлениями или классифицировать их как связанные расстройства, не входящие в спектр синдромов избыточного роста. [2; 23; 24]

Цель исследования. Улучшение результатов лечения новорожденных и детей грудного возраста с кистозными лимфатическими мальформациями брюшной полости.

Материалы и методы. За период с 2017 по 2024 г. в хирургическом отделении новорожденных и детей грудного возраста ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России были пролечены 9 пациентов с кистозными (макрокистозными и микрокистозными) лимфатическими мальформациями брюшной полости. Возраст пациентов был от 25 до 158 дней (6 девочек и 3 мальчика). Всем пациентам при поступлении выполнен стандартный набор лабораторных исследований перед проведением оперативного вмешательства: общий анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, коагулограмма, группа крови и резус-фактор. Также, учитывая наличие объемного образования, пациентам проведено исследование онкомаркеров (альфафетопротеина, ферритина, лактатдегидрогеназы, щелочной фосфатазы, нейроспецифической енолазы).

Таблица 1. Уровень альбумина у пациентов с кистозными лимфатическими мальформациями

Характер мальформации	Масса тела (г)	Размеры образования (см)	Объем образования (см ³)	Уровень альбумина (г/л)
крупнокистозная	3050	9,6×7,6×7,3	282,3	29
	3560	10,0×6,0×7,0	420,0	30
	2990	10,9×4,6×8,3	220,6	31
	4110	6,9×7,2×11,6	305,4	23
мелкокистозная	3300	2,5×2,7×8,3	56,0	33,4
	4980	3,5×3,0×4,7	49,4	37
смешанная	3890	2,3×4,5×5,6	57,9	41,1
	4670	4,5×3,0×2,5	33,7	43,2
	6180	4,5×3,5×3,0	47,5	43,4

Всем пациентам было выполнено радикальное удаление образования лапаротомным доступом, у части пациентов также была выполнена резекция тонкой кишки (при прорастании образования). Интраоперационный материал был отправлен на гистологическое и молекулярно-генетическое исследование.

Результаты. Большинство пациентов были доношенными и имели хорошие росто-весовые показатели к моменту рождения. Внутриутробно осложнений, связанных с наличием ЛМ, выявлено не было. Лишь в одном случае было выполнено кесарево сечение в экстренном порядке на сроке 30 недель гестации по причине развития жизнеугрожающей пароксизмальной тахикардии у плода, которая манифестировала из-за сдавления объемным образованием. После рождения у 7 пациентов в предоперационном периоде отмечалось развитие осложнений в результате сдавления жизненно важных органов лимфатической мальформацией в виде дыхательной недостаточности, частичной кишечной непроходимости, пароксизмальной тахикардии.

Для пациентов с крупными кистозными лимфатическими мальформациями была характерна гипоальбуминемия, связанная с патологическими потерями в полости образования (табл. 1).

Для радикального удаления кистозной лимфатической мальформации всем пациентам была выполнена лапаротомия, ревизия органов брюшной полости с выделением образования в пределах здоровых тканей. На рисунке 2 представлена интраоперационная картина образования.

При прорастании образования в стенку кишки выполняли резекцию пораженного участка с наложением межкишечного анастомоза (n=3). Протяженность удаленного участка не превышала 10–12 см, что, учитывая нормальную общую длину кишки, не повлияло на пищеварительную функцию. Восстановление пассажа по кишечнику происходило в срок от 2 до 5 дней. При наличии интактной стенки кишки резекция не проводилась, восстановление пассажа по кишечнику происходило на 2–4 послеоперационные сутки, в среднем на 3 послеоперационные сутки.

Осложнения в послеоперационном периоде в виде лимфорейки отмечались в 4 случаях, были купированы назначением консервативной терапии октреотидом. Назначение препарата проводилось «off label» в соответствии с критериями наличия жизнеугрожающего состояния, отсутствия зарегистрированной патогенетической терапии, описанной эффективности от применения. Препарат вводили внутривенно в отдельный венозный доступ в непрерывном режиме в дозировке 10–12 мкг/кг/час на

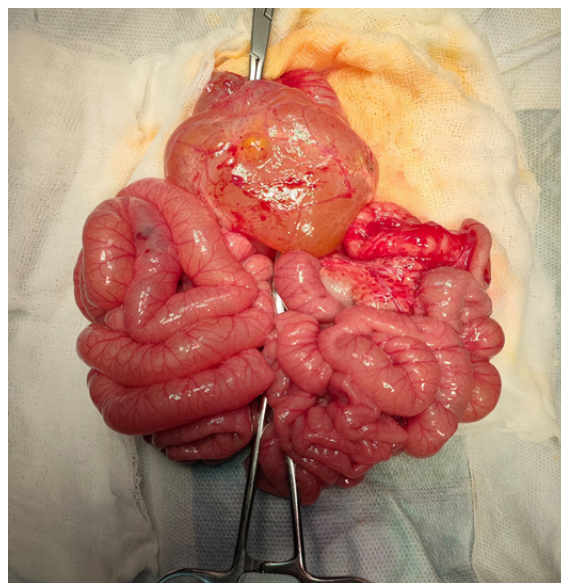


Рис. 2. Лимфатическая мальформация брюшной полости

фоне полного парентерального питания. При купировании лимфореи проводили постепенную отмену препарата и восстановление энтеральной нагрузки лечебной смесью с пониженным содержанием длинноцепочечных жирных кислот и повышенным содержанием среднецепочечных триглицеридов.

Нами был проведен анализ влияния объема образования на факт развития послеоперационной лимфореи (табл. 2).

Статистически значимых различий ($p=0,439$) (используемый метод: U-критерий Манна–Уитни) получено не было, что позволило сделать вывод о том, что размер образования не влияет на риск развития лимфореи в послеоперационном периоде.

Также всем пациентам было выполнено молекулярно-генетическое исследование: в 8 из 9 случаев получено наличие мутации PIK3CA. Анализ точек мутации показал, что для кистозных лимфатических мальформаций характерна наиболее часто встречающаяся мутация E545K, ее наличие выявлено в 6 случаях (75%), в 2 случаях отмечена мутация в точке E542K (25%). В двух случаях был подтвержден диагноз синдрома CLOVES (Congenital Lipomatous Overgrowth, Vascular malformations, Epidermal naevi, Scoliosis/skeletal and spinal syndrome). У этих пациентов было выявлено сочетание врожденного липоматоза, лимфатической мальформации, эпидермального невуса и аномалий развития скелета. В обоих случаях были определены мутации в «горячих точках»: E545R ($n=1$) и E542K ($n=1$). Синдром CLOVES представляет собой крайне редкую патологию с распространенностью менее 1 случая на 1000 000 населения. Детям была назначена таргетная терапия ингибитором фосфотидил-инозитол-3-киназы с выраженным положительным эффектом.

Обсуждение. Антенатальная ультразвуковая диагностика лимфатических мальформаций возможна чаще со второго триместра беременности [25]. Учитывая большое количество сообщений о сочетании лимфатических мальформаций с различными синдромами (Шершевского–Тернера (Shershevsky–Turner), Дауна (Down), Клиппеля–Треноне–Вебера (Klippel–Trenaunay–Weber), Горэма (Gorham), Нунан (Noonan), Реклингхаузена (Recklinghausen), Эдвардса (Edwards), Патау (Patau), CLOVES) [26], при их выявлении рекомендовано исследование кариотипа плода, пренатальное консультирование будущих родителей с целью принятия решения о пролонгировании беременности, определения способа родоразрешения и дальнейшей тактики.

В диагностике лимфатических различных локализаций применяют ультразвуковое исследование, при котором в случае кист визуализируют анэхогенное образование с выраженным наружным контуром и перегородками без кровотока, только в перегородках может регистрироваться незначительный кровоток. В случае наличия кровоизлияния или при присоединении инфекции характер эхо-сигнала от содержимого может измениться [10; 11]. При сложной анатомической локализации применяется магнитно-резонансная или компьютерная томография для уточнения характера процесса. При исследовании возможно использование противофазных последовательностей in-phase/out-of-phase (IP/OOP), однородное снижение интенсивности МР-сигнала на ООП последовательности жидкого содержимого свидетельствует о хилезном его характере [8; 11].

Лечение лимфатических мальформаций и послеоперационной лимфореи в зависимости от типа, локализации и распространенности поражения может быть хирургическим, консервативным или комбинированным [1]. Ожидание спонтанной регрессии в настоящее время не считается оправданным, поскольку исследования доказали, что даже в случае сокращения объемов образования полная спонтанная регрессия невозможна. Учитывая современные взгляды на происхождение и существующую классификацию лимфатических мальформаций, хирургическое вмешательство больше не является абсолютно приоритетным и единственно возможным способом лечения.

Таблица 2. Анализ влияния объема образования на развитие послеоперационной лимфореи

Категории	Объем образования V			p
	Me	Q1 – Q3	n	
Отсутствие осложнений	56,20	30,10–249,40	5	0,439
Лимфорея	220,60	170,15–251,45	4	

В структуре хирургических методов лечения ведущую роль, безусловно, играет удаление объемного образования в пределах здоровых тканей [1]. Радикальное удаление возможно примерно в 60% случаев кистозных лимфатических мальформаций, чаще это касается крупнокистозных образований [21]. Однако и это сопряжено с рядом трудностей. Образования часто имеют сложную анатомическую локализацию, интимно прилежат к крупным сосудисто-нервным пучкам, что обусловлено механизмом развития лимфатических сосудов из эмбриональных вен и расположением первичных лимфатических мешков. А инфильтративный характер роста мелкокистозных лимфатических мальформаций крайне редко позволяет провести радикальное удаление [9]. Это в значительной степени ухудшает результаты оперативного вмешательства, увеличивает риск развития тяжелых осложнений и рецидивирования [9]. Частота осложнений хирургических вмешательств составляет 19–33%, частота послеоперационных рецидивов составляет около 12% при визуальном радикальном удалении и достигает 53% при частичной резекции.

Медикаментозная терапия лимфатических мальформаций изначально рассматривалась как вспомогательный компонент при различных видах хирургического лечения. Однако в последнее десятилетие ввиду значительных успехов в изучении патогенеза формирования лимфатических мальформаций таргетная фармакотерапия выходит на первый план. С 2008 года начали появляться первые сообщения о возможности применения сиролимуза для консервативной терапии лимфатических мальформаций. Сиролимуз является иммуносупрессивным и противоопухолевым средством, изначально использовавшимся как антибактериальный препарат. Действие сиролимуза связано с ингибированием mTOR-киназы, являющейся важнейшим ферментом регуляции клеточного цикла. При ингибировании мишени рапамицина млекопитающих (mammalian target of rapamycin (mTOR)) клеточный цикл останавливается на границе периода покоя и фазы репликации ДНК. Кроме того, рапамицин выключает ответ эндотелиальных клеток на проангиогенные факторы, что значительно замедляет ангиогенез. Сиролимуз ингибирует VEGF-индуцированную гиперпроницаемость микрососудов. Терапевтической концентрацией препарата в плазме крови считается 10–15 нг/мл. В связи с отсутствием клинических рекомендаций и соответствующих показаний в инструкции к препарату назначение проводится «off-label». Проведенные исследования подтверждают эффективность сиролимуза в отношении купирования лимфореи, в том числе при генерализованных мальформациях, уменьшение боли и повышение качества жизни у пациентов с лимфатическими мальформациями. Однако влияние на избыточный рост в случае наличия мутации PIK3CA оказалось не столь незначительным [23]. Достижения в обнаружении генетических мутаций и многообещающие результаты использования сиролимуза привели к исследованиям по использованию специфического ингибитора фосфатидил-инозитол-3-киназы (алпелисиб) в качестве таргетной терапии у пациентов, имеющих мутации в гене PIK3CA.

Заключение. В периоде новорожденности кистозные лимфатические мальформации могут вызывать осложнения, что обуславливает срочность хирургического лечения. В этой связи, несмотря на общую тенденцию смещения выбора метода в сторону консервативной терапии, для детей грудного возраста радикальное удаление образования остается «золотым стандартом» лечения. Консервативная терапия может быть назначена только при отсутствии риска развития жизнеугрожающих осложнений и в случае невозможности проведения операции.

Необходимо выполнять молекулярно-генетическое исследование всем пациентам с кистозными лимфатическими мальформациями, поскольку это позволяет максимально рано установить наличие расстройств спектра синдромов избыточного роста и назначить таргетную терапию, что значительно улучшает прогноз. Все дети с выявленной мутацией должны быть направлены на консультацию к детскому онкологу для решения вопроса о необходимости назначения таргетной терапии ингибитором фосфотидил-инозитол-3-киназы. Крайне важно проводить периодические осмотры данной группы пациентов, поскольку клинические проявления спектра синдромов избыточного роста могут быть неочевидными к моменту рождения, а наличие лимфатической мальформации может быть лишь первым проявлением синдромальной патологии.

Литература/References

1. Комелягин Д.Ю., Петухов А.В., Иванов А.В., Фокин Е.И., Фокина Т.В., Дубин С.А., Владимиров Ф.И., Яматина С.В., Хаспеков Д.В., Пасечников А.В., Вафина Х.Я. Лечение ребенка с обширной лимфовенозной мальформацией в области головы и шеи. Голова и шея = Head and neck. Russian Journal. 2019;7(1):29-41.
2. Petkova M., Ferby I., Mäkinen T. Lymphatic malformations: mechanistic insights and evolving therapeutic frontiers. The Journal of Clinical Investigation. 2024;134(6):e172844.

3. Петренко Е.В. Начальные этапы развития лимфатической системы в онтогенезе. История исследований в России // Бюллетень науки и практики – научный журнал. 2018;4(2):73-109.
4. Донюш Е.К., Кондрашова З.А., Поляев Ю.А., Гарбузов Р.В. Опыт использования сиролимуса в лечении детей с сосудистыми аномалиями // Российский журнал детской гематологии и онкологии. 2020;3(7):22-31.
5. Карасева О.В., Капустин В.А., Агаянц А.О., Горелик А.Л., Кисляков А.Н. Лимфангиома как причина заворота подвздошной кишки. Детская хирургия. 2019;23(2): 91-94. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-2-91-94>.
6. Комелягин Д.Ю., Петухов А.В., Иванов А.В., Фокин Е.И., Фокина Т.В., Дубин С.А., Владимиров Ф.И., Яматина С.В., Хаспеков Д.В., Пасечников А.В., Вафина Х.Я. Лечение ребенка с обширной лимфовенозной мальформацией в области головы и шеи. Голова и шея = Head and neck. Russian Journal. 2019;7(1):29-41.
7. Дудников А.В., Байтингер В.Ф., Курочкина О.С. Развитие лимфатической системы в естественно-историческом аспекте. Часть 2. Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2019;22(2):79–88. DOI:10.17223/1814147/69/10.
8. Леншин А.В., Ильин А.В., Игнатъева Е.А., Крайнов С.А., Перельман Ю.М. Кистозная мальформация (лимфангиома) грудного лимфатического протока (особенности клинко-рентгенологической диагностики, краткий обзор литературы). Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2022;83:100-106. DOI:10.36604/1998- 5029-2022-83-100-106.
9. Шамсиев А.М., Шамсиев Ж.А., Давранов Б.А., Исаков А.М., Давлатов С.С., Махмудов Б.Б., Рахимов А.К. Лечение лимфангиом у детей. Вопросы науки и образования. 2020;7(91):90-100.
10. Шароев Т.А., Бурков И.В., Ковалев Д.В., Климчук О.В., Бондаренко С.Б., Илларионов Ю.В. Лимфангиомы брыжейки тонкой кишки у детей (обзор литературы и собственные клинические наблюдения) // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2012;2(2):58-63.
11. Shayesteh S., Salimian K.J., Fouladi D.F., Blanco A., Fishman E.K., Kawamoto S. Intra-abdominal lymphangioma: A case report . Radiology case reports. 2020;16(1):123–127.
12. Al-Adnani M., Williams S., Rampling D.M., Malone M., Sebire N.J. Histopathological reporting of paediatric cutaneous vascular anomalies in relation to proposed multidisciplinary classification. Journal of Clinical Pathology. 2006;59:1278-1282.
13. Brown M., Pysher T., Coffin C.M. Lymphangioma and congenital pulmonary lymphangiectasis: a histologic, immunohistochemical, and clinicopathologic comparison. Modern pathology: an official journal of the United States and Canadian Academy of Pathology. 1999;12(6):569-575.
14. Ходжибеков Р.Р., Хохлова О.Н., Рейзис А.Р., Кожевникова Г.М. Плазмоцитоподобные дендритные клетки и их роль в иммунопатогенезе вирусных инфекций на примере гепатита В. Журнал инфектологии. 2019;11(2):14-19.
15. Chen E.Y., Hostikka S.L., Oliaei S., Duke W., Schwartz S.M., Perkins J.A. Similar histologic features and immunohistochemical staining in microcystic and macrocystic lymphatic malformations. Lymphatic Research and Biology. 2009;7(2):75-80.
16. Cursiefen C., Schlötzer-Schrehardt U., Breiteneder-Geleff S., Holbach L.M. Orbital lymphangioma with positive immunohistochemistry of lymphatic endothelial markers (vascular endothelial growth factor receptor 3 and podoplanin). Graefes's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2001;239(8):628-32.
17. Rodriguez-Laguna L., Agra N., Ibañez K., Oliva-Molina G., Gordo G., Khurana N., Hominick D., Beato M., Colmenero I., Herranz G., Torres Canizalez J.M., Rodríguez P.R., Vallespín E., Martín-Arenas R., Del Pozo Á., Villaverde C., Bustamante A., Ayuso C., Lapunzina P., Lopez-Gutierrez J.C., Dellinger M.T., Martinez-Glez V. Somatic activating mutations in PIK3CA cause generalized lymphatic anomaly. Journal of Experimental Medicine. 2019;216(2):407-418.
18. Gomez-Acevedo H., Dornhoffer J.R., Stone A., Dai Y., Richter G.T. Gene expression differences in pediatric lymphatic malformations: size really matters. Lymphatic research and biology. 2018;16(4):347-352.
19. Кашин А.Д., Здорикова М.А., Димов И.Д., Карелина Н.Р., Сесорова И.С. Механизмы лимфангиогенеза в эмбриогенезе и наследственная патология лимфатических сосудов. Обзор литературы. Российские биомедицинские исследования. 2020;5(3):37-43.
20. Шишло В.К., Сесорова И.С., Миронов А.А. Филогенез и онтогенез лимфатической системы // Вестник лимфологии. 2013;4:10-17.
21. Boscolo E., Coma S., Luks V.L., Greene A.K., Klagsbrun M., Warman M.L., Bischoff J. AKT hyperphosphorylation associated with PI3K mutations in lymphatic endothelial cells from a patient with lymphatic malformation. Angiogenesis. 2015;18(2):151-62.
22. Clapp A., Shawber C.J., Wu J.K. Pathophysiology of slow-flow vascular malformations: current understanding and unanswered questions. Journal of Vascular Anomalies. 2023;4(3):e069.
23. Raghavendran P., Albers S.E., Phillips J.D. Clinical response to PI3K-a inhibition in a cohort of children and adults with PIK3CA-related overgrowth spectrum disorders. Journal of Vascular Anomalies. 2022;3(1):e038.
24. Sagoyan G.B., Zhukov N.V., Strelnikov V.V., Khagurov R.A., Suleymanova A.M., Mareeva Yu.M., Garbuzov R.V., Imyanitov E.N., Dinikina Yu.V., Kutsev S.I., Donyush E.K., Kirgizov K.I., Semenova N.A., Polyayev Yu.A., Kletskaya I.S., Maschan A.A., Varfolomeeva S.R. Consensus on the diagnosis and treatment of PROS (PIK3CA-related overgrowth spectrum). Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology. 2023;10(2):124–30.
25. Albaghdady A., El-Asmar K.M., Moussa M., Abdelhay S. Surgical management of congenital chylous ascites. Annals of Pediatric Surgery. 2018;14(2):56-59.
26. Saccone G., Di Meglio L., Di Meglio L., Zullo F., Loccia M., Zullo F., Berghellac V., Di Meglio A. Prenatal ultrasound diagnosis of fetal chest wall cystic lymphangioma: An Italian case series. European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology. 2019;236:139–142.

ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ НУТРИТИВНОЙ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В ДЕТСКОЙ ХИРУРГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА: ОПЫТ ОДНОГО ЦЕНТРА

А.А. Гусев, Т.Э. Боровик, С.П. Яцык, Т.В. Свиридова, Е.Ю. Дьяконова,
Е.А. Окулов, А.А. Щукина

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, Москва, Россия

INNOVATIVE STRATEGIES OF NUTRITIONAL AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT IN PEDIATRIC GASTROINTESTINAL SURGERY: THE EXPERIENCE OF ONE CENTER

A.A. Gusev, T.E. Borovik, S.P. Yatsyk, T.V. Sviridova, E.Yu. Dyakonova,
E.A. Okulov, A.A. Shchukina

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russian Federation

Введение. Современная детская хирургия желудочно-кишечного тракта сталкивается не только с необходимостью совершенствования оперативных методик, но и с задачей комплексного сопровождения пациента на всех этапах лечения. Особое значение приобретают вопросы нутритивной поддержки и психологического сопровождения, влияющие на исходы лечения, реабилитацию и качество жизни пациентов.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность внедрения усовершенствованной системы периоперационного ведения, включающей инновационные подходы к нутритивной поддержке и психологическому сопровождению детей с хирургическими заболеваниями желудочно-кишечного тракта и аноректальной зоны.

Материалы и методы. В исследование включены 300 пациентов, проходивших лечение в отделении общей и плановой хирургии ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России. Сравнивались две когорты: ретроспективная (100 пациентов, лечение по стандартным протоколам) и проспективная (200 пациентов, лечение с использованием новой системы ведения). Оценивались демографические, клинические, нутритивные, лабораторные, инструментальные и психоэмоциональные показатели. Использовались валидированные шкалы оценки нутритивного риска и качества жизни.

Результаты. Внедрение инновационной системы сопровождения позволило добиться достоверного улучшения нутритивного статуса, снижения частоты послеоперационных осложнений и повышения показателей качества жизни у детей. В проспективной группе отмечено более быстрое восстановление антропометрических и биохимических параметров, а также снижение выраженности тревожно-депрессивных расстройств.

Заключение. Комплексная система периоперационного ведения, основанная на современных принципах нутрициологии и психологии, способствует улучшению клинических исходов и качества жизни детей с хирургической патологией желудочно-кишечного тракта и аноректальной зоны. Полученные результаты обосновывают целесообразность широкого внедрения подобных протоколов в педиатрическую хирургическую практику.

Ключевые слова: детская хирургия, нутритивная поддержка, периоперационное ведение, аноректальные мальформации, болезнь Гиршпрунга, качество жизни, психологическое сопровождение.

Introduction. Modern pediatric gastrointestinal surgery faces not only the need to improve surgical techniques, but also the challenge of providing comprehensive patient support at all stages of treatment. Particular importance is given to nutritional support and psychological care, which influence treatment outcomes, rehabilitation, and the quality of life of patients.

Aim of the study. To evaluate the clinical effectiveness of implementing an improved perioperative management system that includes innovative approaches to nutritional support and psychological care for children with surgical diseases of the gastrointestinal tract and anorectal region.

Materials and methods. The study included 300 patients treated in the Department of General and Elective Surgery at the National Medical Research Center for Children's Health, Ministry of Health of Russia. Two cohorts were compared: a retrospective group (100 patients treated according to standard protocols) and a prospective group (200 patients treated using the new management system). Demographic, clinical, nutritional, laboratory, instrumental, and psycho-emotional parameters were assessed. Validated scales for nutritional risk and quality of life assessment were used.

Results. The introduction of the innovative management system led to a significant improvement in nutritional status, a reduction in the incidence of postoperative complications, and an increase in quality of life indicators in children. The prospective group demonstrated faster recovery of anthropometric and biochemical parameters, as well as a decrease in the severity of anxiety and depressive disorders.

Conclusion. A comprehensive perioperative management system based on modern principles of nutrition and psychology contributes to improved clinical outcomes and quality of life in children with surgical pathology

of the gastrointestinal tract and anorectal region. The results obtained justify the widespread implementation of such protocols in pediatric surgical practice.

Keywords: *pediatric surgery, nutritional support, perioperative management, anorectal malformations, Hirschsprung's disease, quality of life, psychological support.*

Введение. Хирургические заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и аноректальной зоны у детей представляют собой одну из наиболее сложных и актуальных проблем современной педиатрической хирургии. Несмотря на значительный прогресс в области оперативных вмешательств и анестезиологического обеспечения, сохраняется высокий риск развития нутритивных дефицитов, инфекционных осложнений и психоэмоциональных нарушений у данной категории пациентов.

В последние годы мировое сообщество активно обсуждает необходимость интеграции принципов персонифицированной нутритивной поддержки и психологического сопровождения в стандартные протоколы периоперационного ведения. Считается, что комплексный подход позволяет не только снизить частоту неблагоприятных исходов, но и существенно повысить качество жизни пациентов в кратко- и долгосрочной перспективе.

Целью настоящего исследования явилась оценка клинической эффективности внедрения инновационной системы периоперационного ведения, основанной на современных достижениях нутрициологии и психологии, у детей с хирургическими заболеваниями ЖКТ и аноректальной зоны.

Материалы и методы. Дизайн исследования. Исследование носило комплексный характер и включало ретроспективный и проспективный анализ с элементами сравнительного анализа. В ретроспективную группу вошли 100 пациентов, оперированных до 2023 года по стандартным протоколам периоперационного ведения. Проспективную группу составили 200 пациентов, лечение которых с 2023 по 2025 год осуществлялось с использованием усовершенствованной системы сопровождения, включающей инновационные подходы к нутритивной поддержке и психологической помощи.

Критерии включения и исключения

В исследование включались дети в возрасте от 1 месяца до 18 лет с верифицированными хирургическими заболеваниями ЖКТ и/или аноректальной зоны, требующими оперативного лечения. Обязательным условием являлось наличие информированного согласия родителей или законных представителей. Исключались пациенты с декомпенсированными сопутствующими заболеваниями, злокачественными новообразованиями, иммунодефицитными состояниями, а также при отказе от участия.

Характеристика групп

В обеих группах проводилась оценка демографических и клинических характеристик, распределения по нозологическим формам, а также анализ исходных антропометрических и биохимических показателей.

Методы обследования

Комплексное клиническое обследование включало сбор анамнеза, физикальное обследование, антропометрию (масса тела, рост, окружность плеча, толщина кожно-жировых складок с расчетом z-score). Лабораторные методы охватывали общий анализ крови, биохимические показатели (белковый обмен, С-реактивный белок и др.), анализ мочи, бактериологические исследования. Инструментальные методы включали УЗИ, рентгенологические исследования, КТ, МРТ, эндоскопию, аноректальную манометрию. Для оценки нутритивного риска применялась шкала STRONGkids. Качество жизни определялось с помощью опросников PedsQL™ 4.0 (для детей старше 2 лет) и QUALIN (для младших возрастных групп). Психологическое сопровождение осуществлялось на всех этапах лечения и включало диагностику, коррекцию и семейную поддержку.

Результаты. Структура нозологических форм. В проспективной группе преобладали пациенты с врожденными патологиями (66,5% против 31,0% в ретроспективной), в то время как в ретроспективной группе большую часть составляли пациенты с приобретенными заболеваниями (69,0% против 33,5%).

Оценка нутритивного статуса

Внедрение инновационной системы сопровождения позволило добиться достоверного улучшения нутритивного статуса пациентов. В проспективной группе отмечено более быстрое

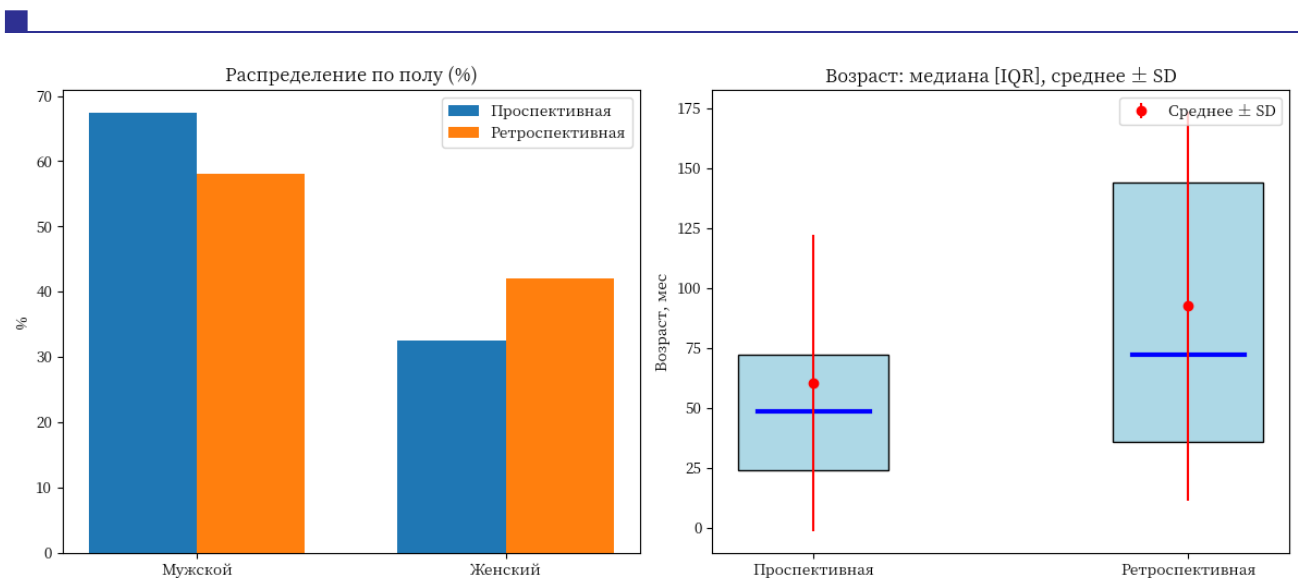


График 1. Демографические характеристики пациентов

Таблица 1. Распределение пациентов по нозологическим формам

Нозологическая форма	Проспективная группа (n=200)	Ретроспективная группа (n=100)	p-значение
Врожденные патологии	133 (66,5%)	31 (31,0%)	<0,001
Аноректальные мальформации	48 (24,0%)	12 (12,0%)	0,013
Болезнь Гиршпрунга	36 (18,0%)	9 (9,0%)	0,038
Врожденная кишечная непроходимость	28 (14,0%)	5 (5,0%)	0,017
Приобретённые заболевания	67 (33,5%)	69 (69,0%)	<0,001
Воспалительные заболевания	32 (16,0%)	38 (38,0%)	<0,001

восстановление массы тела, ростовых показателей и биохимических маркеров белкового обмена.

Частота послеоперационных осложнений

В проспективной группе наблюдалось снижение частоты послеоперационных осложнений, в том числе инфекционных, по сравнению с ретроспективной группой.

Оценка качества жизни

Использование валидированных опросников (PedsQL™ 4.0 и QUALIN) продемонстрировало достоверное улучшение показателей качества жизни в проспективной группе как в ранние, так и в отдалённые сроки после операции.

Таблица 2. Частота послеоперационных осложнений

Осложнения	Проспективная группа (n=200)	Ретроспективная группа (n=100)	p-значение
Всего осложнений	15 (7,5%)	18 (18,0%)	0,012
Инфекционные осложнения	6 (3,0%)	10 (10,0%)	0,021
Раневые осложнения	4 (2,0%)	5 (5,0%)	0,174
Другие	5 (2,5%)	3 (3,0%)	0,786

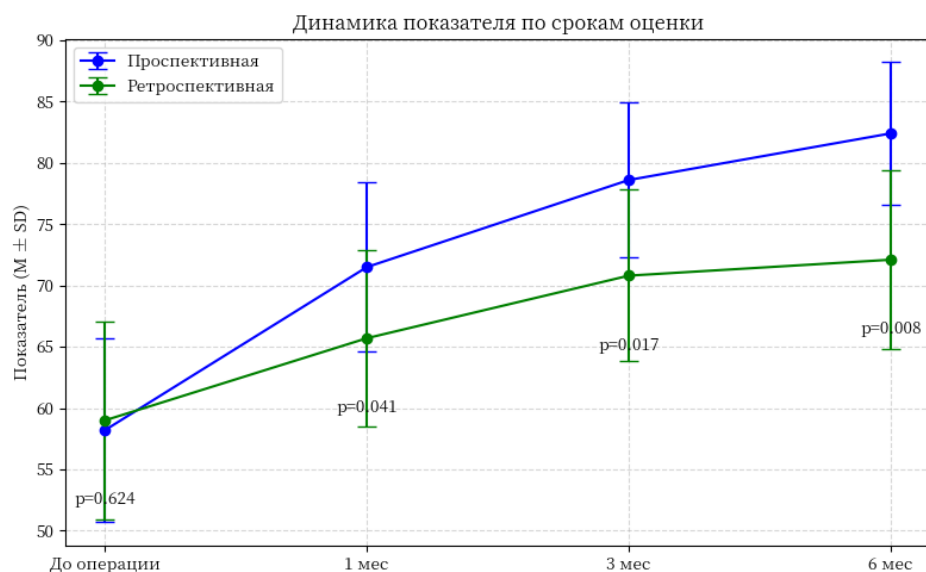


График 3. Динамика показателей качества жизни по шкале PedsQL™ 4,0 (средний балл)

Психологическое сопровождение

Внедрение этапного психологического сопровождения позволило снизить выраженность тревожно-депрессивных расстройств, повысить комплаентность пациентов и их семей, а также улучшить адаптацию к условиям стационара и послеоперационного периода.

Обсуждение. Полученные результаты убедительно свидетельствуют о преимуществах комплексного подхода к периоперационному ведению детей с хирургическими заболеваниями ЖКТ и аноректальной зоны. Внедрение инновационных стратегий нутритивной поддержки и психологического сопровождения позволило не только повысить непосредственные клинические исходы, но и существенно улучшить качество жизни пациентов в отдалённой перспективе. Особенно важно, что новые протоколы оказались эффективны для наиболее уязвимых категорий – детей младшего возраста и пациентов с врождёнными аномалиями развития.

Данные нашего исследования согласуются с современными мировыми тенденциями, подчёркивающими необходимость мультидисциплинарного подхода и индивидуализации медицинской помощи в педиатрической хирургии.

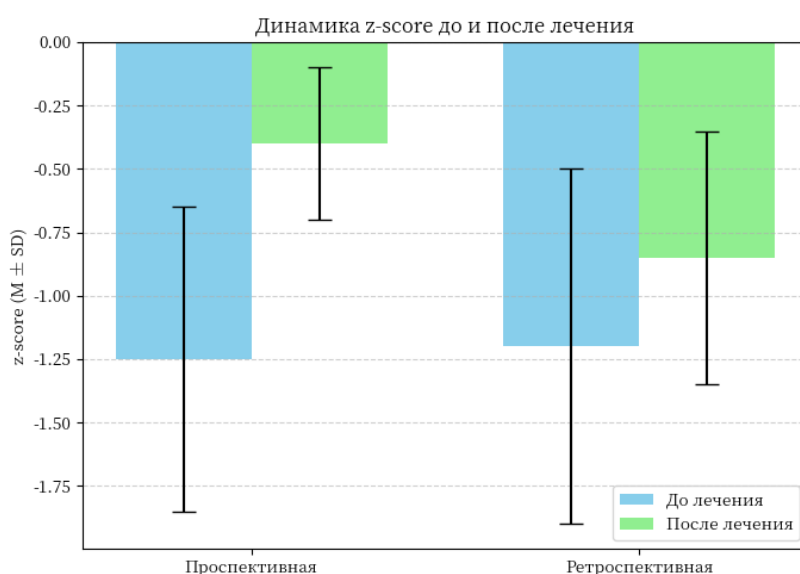


График 2. Динамика z-score массы тела

Заключение. Интеграция инновационных стратегий нутритивной поддержки и психологического сопровождения в систему периоперационного ведения детей с хирургической патологией желудочно-кишечного тракта и аноректальной зоны способствует снижению частоты осложнений, улучшению нутритивного статуса и повышению качества жизни пациентов. Полученные результаты обосновывают целесообразность широкого внедрения подобных протоколов в педиатрическую хирургическую практику.

Литература/References

1. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, et al. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013 Jul;37(4):460-81. doi: 10.1177/0148607113479972. PMID: 23609433.
2. Joosten KFM, Embleton ND, Yan W, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: energy. *Clin Nutr.* 2018 Dec;37(6 Pt B):2309-2314. doi: 10.1016/j.clnu.2018.06.944. PMID: 30119819.
3. Hulst JM, Joosten KF, Zimmermann LJ, et al. Malnutrition in critically ill children: from admission to discharge. *Clin Nutr.* 2004 Apr;23(2):223-32. doi: 10.1016/j.clnu.2003.08.010. PMID: 15084319.
4. Bechard LJ, Parrott JS, Mehta NM, et al. Malnutrition and clinical outcomes in critically ill children. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016 May;40(3):372-80. doi: 10.1177/0148607114566273. PMID: 25616550.
5. Naylor AJ, Mistry KP. Nutritional management of the pediatric surgical patient. *Surg Clin North Am.* 2012 Jun;92(3):771-85. doi: 10.1016/j.suc.2012.03.013. PMID: 22565029.
6. Bechard LJ, Duggan C, Touger-Decker R, et al. Nutritional support of children with surgical disease. *Nutr Clin Pract.* 2018 Dec;33(6):769-780. doi: 10.1002/ncp.10139. PMID: 30362138.
7. Coss-Bu JA, Klish WJ, Walding D, et al. Energy metabolism, nitrogen balance, and substrate utilization in critically ill children. *Am J Clin Nutr.* 2001 Nov;74(5):664-9. doi: 10.1093/ajcn/74.5.664. PMID: 11684540.
8. Joosten KF, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients. *Curr Opin Pediatr.* 2008 Oct;20(5):590-6. doi: 10.1097/MOP.0b013e32830c6ede. PMID: 18781132.
9. Chumpitazi BP, Nurko S. Pediatric gastrointestinal motility disorders and malnutrition. *Nutrition.* 2008 Aug;24(8):781-8. doi: 10.1016/j.nut.2008.04.008. PMID: 18585971.
10. World Health Organization. Guideline: Updates on the management of severe acute malnutrition in infants and children. Geneva: WHO; 2013. PMID: 25473734. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK190328/>
11. Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr.* 2017 Jun;36(3):623-650. doi: 10.1016/j.clnu.2017.02.013. PMID: 28385477.
12. Wischmeyer PE, Carli F, Evans DC, et al. American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Nutrition Screening and Therapy within a Surgical Enhanced Recovery Pathway. *Anesth Analg.* 2018 Jun;126(6):1883-1895. doi: 10.1213/ANE.0000000000002743. PMID: 29746445.
13. Beattie RM, Walker-Smith JA. Nutrition and gastrointestinal disease in children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1998 Sep;1(5):399-404. doi: 10.1097/00075197-199809000-00001. PMID: 10565360.
14. Saps M, Youssef NN, Miranda A, et al. Implementing psychological therapies for gastrointestinal disorders in children. *Frontline Gastroenterol.* 2020 Nov;11(6):496-504. doi: 10.1136/flgastro-2020-101470. PMID: 33177863.
15. Kazak AE, Schneider S, Didonato S, Pai ALH. Family psychosocial risk screening guided by the Pediatric Psychosocial Preventative Health Model (PPPHM) using the Psychosocial Assessment Tool (PAT). *Psychooncology.* 2015 Jul;24(7):795-803. doi: 10.1002/pon.3741. PMID: 25589024.
16. Sullivan PB, Purcell HJ. Psychological support for children and families in paediatric surgery. *Semin Pediatr Surg.* 2023 Aug;32(4):151347. doi: 10.1016/j.sempedsurg.2023.151347. PMID: 37392507.
17. Kassa AM, Sileshi M, Berhane Y. Psychosocial support for children undergoing surgery: a systematic review. *J Pediatr Surg.* 2022 Apr;57(4):701-709. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.09.041. PMID: 34736706.
18. Varni JW, Limbers CA, Burwinkle TM. Parent proxy-report of their children's health-related quality of life: an analysis of 13,878 parents' reliability and validity across age subgroups using the PedsQL™ 4.0 Generic Core Scales. *Health Qual Life Outcomes.* 2007 Jan 3;5:2. doi: 10.1186/1477-7525-5-2. PMID: 17201923.
19. Pillai Riddell RR, Racine NM, Gennis HG, et al. Non-pharmacological management of infant and young child procedural pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Oct 5;(10):CD006275. doi: 10.1002/14651858.CD006275.pub2. PMID: 21975773.
20. Kazdin AE, Rabbitt SM. Novel Models for Delivering Mental Health Services and Reducing the Burdens of Mental Illness. *Clin Psychol Sci.* 2013 Jan;1(2):170-191. doi: 10.1177/2167702612463566. PMID: 25893109.
21. Bairdain S, Samnaliev M, Sparks EA, et al. The financial burden of childhood malnutrition in the United States. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016 Jun;40(4):433-439. doi: 10.1177/0148607114543601. PMID: 25060097.
22. Coss-Bu JA, Jefferson LS, Walding D, et al. Resting energy expenditure and nitrogen balance in critically ill pediatric patients. *Crit Care Med.* 1998 Feb;26(2):347-53. doi: 10.1097/00003246-199802000-00031. PMID: 9468182.

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ФАРМАКОРЕЗИСТЕНТНЫХ И ОСЛОЖНЁННЫХ ФОРМ БОЛЕЗНИ КРОНА У ДЕТЕЙ

А.А. Гусев, Е.А. Окулов, Е.Ю. Дьяконова, С.П. Яцык, С.А. Бекин, А.А. Щукина

ФГАУ «НМИЦ здоровья детей»

MODERN APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF PHARMACORESISTANT AND COMPLICATED FORMS OF CROHN'S DISEASE IN CHILDREN

A.A. Gusev, E.A. Okulov, E.Y. Dyakonova, S.P. Yatsyk, S.A. Bekin, A.A. Shchukina

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russian Federation

Цель исследования. Оценить эффективность и безопасность современных хирургических методов лечения фармакорезистентных и осложнённых форм болезни Крона у детей.

Материалы и методы. Проведен ретроспективно-проспективный анализ 75 пациентов детского возраста с болезнью Крона, наблюдавшихся в ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в 2019–2024 гг. Всем пациентам выполнено комплексное обследование, определены показания к хирургическому лечению и выбрана индивидуальная тактика – одно-, двух- или трёхэтапное хирургическое вмешательство с использованием интраоперационной экспресс-биопсии и эндоскопии.

Результаты. Применение этапных хирургических подходов позволило снизить частоту послеоперационных осложнений, улучшить клинико-лабораторные и антропометрические показатели, а также повысить качество жизни пациентов. Частота рецидивов и тяжёлых осложнений была существенно ниже при индивидуализированном выборе тактики вмешательства.

Выводы. Разработанный алгоритм хирургического лечения фармакорезистентных и осложнённых форм болезни Крона у детей обеспечивает высокую эффективность и безопасность, может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику.

Ключевые слова: детская хирургия; болезнь Крона; фармакорезистентные формы; осложнённые формы; хирургическое лечение; этапная тактика.

Objective. To evaluate the effectiveness and safety of modern surgical approaches in the management of pharmacoresistant and complicated forms of Crohn's disease in children.

Materials and methods. A retrospective and prospective analysis of 75 pediatric patients with Crohn's disease treated at the National Medical Research Center for Children's Health (Moscow, Russia) from 2019 to 2024. All patients underwent comprehensive preoperative assessment and individualized surgical strategy (one-, two- or three-stage surgery) using intraoperative express biopsy and endoscopy.

Results. The staged surgical approach reduced postoperative complication rates, improved clinical and laboratory parameters, and enhanced patient quality of life. Recurrence and severe complication rates were significantly lower with individualized tactics.

Conclusions. The developed surgical algorithm for pharmacoresistant and complicated Crohn's disease in children demonstrates high efficacy and safety and is recommended for clinical use.

Keywords: pediatric surgery; Crohn's disease; pharmacoresistant forms; complicated forms; surgical treatment; staged approach.

Введение. Болезнь Крона у детей представляет собой одну из наиболее сложных проблем современной детской хирургии и гастроэнтерологии. Заболевание отличается хроническим, прогрессирующим течением, склонностью к развитию осложнений и высокой частотой хирургических вмешательств в педиатрической популяции. Несмотря на внедрение новых медикаментозных средств, в том числе биологической терапии, доля пациентов, нуждающихся в оперативном лечении, остаётся значительной. Особую группу составляют дети с фармакорезистентными и осложнёнными формами болезни Крона, для которых характерны неэффективность стандартной терапии, развитие кишечных свищей, стриктур, абсцессов и кишечной непроходимости.

В настоящее время отсутствует универсальный алгоритм хирургического ведения данной категории пациентов, что обуславливает необходимость поиска оптимальных подходов, направленных на повышение эффективности и безопасности лечения, а также на улучшение качества жизни детей.

Таблица 1. Частота послеоперационных осложнений

Осложнение	Одноэтапное	Двухэтапное	Трёхэтапное
Несостоятельность анастомоза	1 (2,9%)	0	0
Инфекция раны	2 (5,9%)	1 (3,8%)	1 (6,7%)
Кровотечение	1 (2,9%)	2 (7,7%)	1 (6,7%)

Материалы и методы. В исследование были включены 75 пациентов с установленным диагнозом болезни Крона, проходивших лечение в ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в период с 2019 по 2024 год. Возраст детей составлял от 3 до 17 лет (среднее значение – $11,2 \pm 3,1$ года). Среди них были 41 мальчик (54,7%) и 34 девочки (45,3%). Критериями включения являлись подтверждённая фармакорезистентная форма заболевания (отсутствие эффекта от стандартной медикаментозной терапии) и/или наличие осложнений (стриктуры, свищи, абсцессы, кишечная непроходимость).

Все пациенты прошли комплексное клиничко-лабораторное и инструментальное обследование, включающее анализ клинических симптомов, оценку индекса активности заболевания (PCDAI), лабораторные показатели (уровень гемоглобина, альбумина, С-реактивного белка), эндоскопическое исследование (SES-CD), а также визуализационные методы (УЗИ, МРТ, КТ).

Тактика хирургического лечения определялась индивидуально, с учётом локализации и распространённости процесса, наличия и характера осложнений, состояния пациента. Применялись одноэтапные (лапароскопически-ассистированная резекция с анастомозом), двухэтапные (первичная илеостомия с последующим восстановлением непрерывности ЖКТ) и трёхэтапные вмешательства (илеостомия, резекция/колэктомия, закрытие стомы).

Результаты. В зависимости от клинической ситуации применялись различные варианты хирургического лечения: одноэтапные операции были выполнены 34 пациентам (45,3%), двухэтапные – 26 (34,7%), трёхэтапные – 15 (20,0%).

Средняя длительность операции составила 74 ± 15 минут для одноэтапных вмешательств и 62 ± 11 минут для первого этапа двухэтапных операций.

Анализ послеоперационного периода показал низкую частоту осложнений: несостоятельность анастомоза зарегистрирована у одного пациента (2,9%) после одноэтапной операции, инфекционные осложнения – у 4 пациентов (5,3%) во всех группах, кровотечение – у 4 детей (5,3%). Тяжёлых жизнеугрожающих осложнений не отмечено.

В динамике наблюдалось достоверное улучшение клинических и лабораторных показателей: уровень гемоглобина увеличивался с $101,4 \pm 13,5$ до $123,7 \pm 10,2$ г/л, альбумина – с $29,1 \pm 4,6$ до $38,8 \pm 3,7$ г/л, индекс активности заболевания снижался с $37,2 \pm 8,6$ до $8,5 \pm 3,1$ ($p < 0,01$).

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности разработанной тактики хирургического лечения фармакорезистентных и осложнённых форм болезни Крона у детей. Применение индивидуализированного подхода с выбором этапности вмешательства позволило снизить риск послеоперационных осложнений и достичь стойкой клиничко-лабораторной ремиссии у большинства пациентов.

Особое значение имеет мультидисциплинарное ведение, включающее участие хирурга, гастроэнтеролога, нутрициолога и психолога, что способствует оптимизации пред- и послеоперационной подготовки и реабилитации.

Сравнительный анализ с литературными данными показывает, что предложенная тактика обеспечивает лучшие показатели безопасности и эффективности по сравнению с традиционными подходами, особенно в части снижения частоты рецидивов и тяжёлых осложнений.

Выводы. Разработанная этапная тактика хирургического лечения фармакорезистентных и осложнённых форм болезни Крона у детей характеризуется высокой эффективностью и безопасностью.

Индивидуализация хирургической стратегии позволяет минимизировать риск осложнений и рецидивов заболевания.

Внедрение комплексного мультидисциплинарного подхода способствует улучшению отдалённых результатов и повышению качества жизни пациентов.

Дальнейшие многоцентровые исследования необходимы для окончательной валидации предложенного алгоритма.

Литература/References

1. Kuenzig ME, Fung SG, Marderfeld L, Mak JWY, Kaplan GG, Ng SC, Wilson DC, Cameron F, Henderson P, Kotze PG, Bhatti J, Fang V, Gerber S, Guay E, Kotteduwa Jayawardena S, Kadota L, Maldonado DF, Osei JA, Sandarage R, Stanton A, Wan M; InsightScope Pediatric IBD Epidemiology Group; Benchimol EI. Twenty-first Century Trends in the Global Epidemiology of Pediatric-Onset Inflammatory Bowel Disease: Systematic Review. *Gastroenterology*. 2022 Apr;162(4):1147-1159.e4. doi: 10.1053/j.gastro.2021.12.282. Epub 2022 Jan 5. PMID: 34995526.
2. Däbritz J, Gerner P, Enninger A, Claßen M, Radke M. Inflammatory Bowel Disease in Childhood and Adolescence. *Dtsch Arztebl Int*. 2017 May 12;114(19):331-338. doi: 10.3238/arztebl.2017.0331. PMID: 28597827; PMCID: PMC5470346.
3. Muntean A, Stoica I, McMahon SV, Mortell A, Gillick J, Sweeney BT. Colectomies in children with inflammatory bowel disease: a national referral centre experience. *Pediatr Surg Int*. 2019 Jun;35(6):691-698. doi: 10.1007/s00383-019-04467-4. Epub 2019 Mar 7. PMID: 30847603.
4. Petagna L, Antonelli A, Ganini C, Bellato V, Campanelli M, Divizia A, Efrati C, Franceschilli M, Guida AM, Ingallinella S, Montagnese F, Sensi B, Siragusa L, Sica GS. Pathophysiology of Crohn's disease inflammation and recurrence. *Biol Direct*. 2020 Nov 7;15(1):23. doi: 10.1186/s13062-020-00280-5. PMID: 33160400; PMCID: PMC7648997.
5. Niewiadomski O, Studd C, Hair C, Wilson J, Ding NS, Heerasing N, Ting A, McNeill J, Knight R, Santamaria J, Prewett E, Dabkowski P, Dowling D, Alexander S, Allen B, Popp B, Connell W, Desmond P, Bell S. Prospective population-based cohort of inflammatory bowel disease in the biologics era: Disease course and predictors of severity. *J Gastroenterol Hepatol*. 2015 Sep;30(9):1346-53. doi: 10.1111/jgh.12967. PMID: 25867770.
6. Ruemmele FM, Veres G, Kolho KL, Griffiths A, Levine A, Escher JC, Amil Dias J, Barabino A, Braegger CP, Bronsky J, Buderus S, Martín-de-Carpi J, De Ridder L, Fagerberg UL, Hugot JP, Kierkus J, Kolacek S, Koletzko S, Lionetti P, Miele E, Navas López VM, Paerregaard A, Russell RK, Serban DE, Shaoul R, Van Rheenen P, Veereman G, Weiss B, Wilson D, Dignass A, Eliakim A, Winter H, Turner D; European Crohn's and Colitis Organisation; European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. Consensus guidelines of ECCO/ESPGHAN on the medical management of pediatric Crohn's disease. *J Crohns Colitis*. 2014 Oct;8(10):1179-207. doi: 10.1016/j.crohns.2014.04.005. Epub 2014 Jun 6. PMID: 24909831.
7. Carter M, Lim IIP. Surgical management of pediatric Crohn's disease. *Semin Pediatr Surg*. 2024 Apr;33(2):151401. doi: 10.1016/j.sempedsurg.2024.151401. Epub 2024 Mar 28. PMID: 38615423.
8. Klamt J, de Laffolie J, Wirthgen E, Stricker S, Däbritz J and the CEDATA-GPGE study group (2023) Predicting complications in pediatric Crohn's disease patients followed in CEDATA-GPGE registry. *Front. Pediatr*. 11:1043067. doi: 10.3389/fped.2023.1043067
9. Piekkala M, Pakarinen M, Ashorn M, Rintala R, Kolho KL. Long-term outcomes after surgery on pediatric patients with Crohn disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013 Mar;56(3):271-6. doi: 10.1097/MPG.0b013e318279871c. PMID: 23114471.
10. Amaro, F.; Chiarelli, F. Growth and Puberty in Children with Inflammatory Bowel Diseases. *Biomedicines* 2020, 8, 458. <https://doi.org/10.3390/biomedicines8110458>
11. von Allmen D. Surgical management of Crohn's disease in children. *Curr Treat Options Gastroenterol*. 2005 Oct;8(5):405-10. doi: 10.1007/s11938-005-0043-7. PMID: 16162306.

CLINICAL SIGNIFICANCE OF CAFFEINE THERAPY IN REDUCING APNEA EPISODES IN PRETERM INFANTS

K.R. Dilmuradova¹, Z.X. Ikromova², H.O. Ziyadullayeva³

Samarkand State Medical University, Uzbekistan

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КОФЕИНОТЕРАПИИ В УМЕНЬШЕНИИ ЭПИЗОДОВ АПНОЭ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

К.Р. Дилмурадова¹, З.Х. Икромова², Х.О. Зиядуллаева³

Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан

Resume. Apnea of prematurity is a common condition in preterm infants, manifesting as episodes of breathing cessation with bradycardia and hypoxemia due to immature respiratory control. This syndrome increases neonatal morbidity and mortality risk. Methylxanthines, especially caffeine citrate, are considered the most effective therapy to prevent and treat apnea. Objective: To evaluate the clinical efficacy of caffeine citrate therapy in preterm infants with apnea. In this clinical study, 80 preterm infants with apnea received comprehensive treatment including caffeine citrate (loading dose 20 mg/kg IV, followed by 5 mg/kg per day orally). By day 5 of therapy, respiratory status and laboratory and instrumental parameters were assessed. Within 3–5 days from treatment initiation, 70% of infants had complete cessation of apnea episodes, and the remaining 30% showed a significant reduction in frequency (<3 episodes/day). Spontaneous breathing was restored in 85% of infants; CPAP support was weaned by day 3–5 in 62.5% of cases, and need for mechanical ventilation decreased in 37.5%. Blood gas and metabolic indices improved: arterial pH increased with reduction in pCO₂, lactate level decreased, and electrolyte balance normalized (Table 1). In addition, signs of inflammation subsided as serum interleukin-1, TNF- α , and C-reactive protein levels significantly declined post-treatment (Table 2). Lung ultrasound indicated a two-fold reduction in interstitial syndrome signs, and cranial ultrasound showed ~60% decrease in frequency and severity of intraventricular hemorrhages.

Conclusion. The study results demonstrate that incorporating caffeine citrate into the therapy of apnea in preterm infants effectively leads to faster resolution of apnea episodes, reduction of respiratory insufficiency, correction of metabolic disturbances, and prevention of infectious-inflammatory complications. Thus, caffeine citrate is clinically effective in treating apnea of prematurity and improves the survival prognosis for these vulnerable patients.

Keywords: apnea of prematurity, preterm infant, caffeine citrate, therapy, respiratory failure, neonatology.

Резюме. Апноэ – частое состояние у недоношенных новорождённых, характеризующееся эпизодами остановки дыхания, брадикардии и гипоксемии вследствие незрелости дыхательной системы. Этот синдром повышает риск неонатальной заболеваемости и смертности. Метилксантины, особенно цитрат кофеина, считаются наиболее эффективным средством профилактики и купирования апноэ.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность применения цитрата кофеина у недоношенных новорождённых с апноэ. В клиническом исследовании 80 недоношенным с синдромом апноэ проводили комплексную терапию с включением цитрата кофеина (нагрузочная доза 20 мг/кг в/в, затем 5 мг/кг в сутки перорально). На 5-й день терапии анализировали динамику дыхания, лабораторных и инструментальных показателей. На 3–5 сутки от начала лечения у 70% новорождённых эпизоды апноэ полностью прекратились, у остальных 30% частота приступов значительно снизилась (<3 в сутки). У 85% детей восстановилось самостоятельное дыхание, в 62,5% случаев на 3–5 день была отменена СРАР-терапия, в 37,5% снизилась потребность в ИВЛ. Улучшились газовый состав крови и метаболические показатели: повышение рН и снижение рСО₂ в крови, снижение уровня лактата, нормализация электролитного баланса (табл. 1). Кроме того, после лечения уменьшились признаки воспаления: уровни интерлейкина-1, ФНО- α и С-реактивного белка в крови достоверно снизились (табл. 2). По данным УЗИ лёгких, наблюдалось двукратное уменьшение признаков интерстициального синдрома, при нейросонографии головного мозга частота и тяжесть внутрижелудочковых кровоизлияний снизились ~ на 60%. Результаты исследования показывают, что включение цитрата кофеина в комплексную терапию апноэ у недоношенных новорождённых эффективно способствует более быстрому купированию эпизодов апноэ, снижению дыхательной недостаточности, нормализации метаболических нарушений, а также профилактике инфекционно-воспалительных осложнений. Таким образом, цитрат кофеина является клинически эффективным средством в лечении апноэ недоношенных, улучшающим прогноз выживаемости этих уязвимых пациентов.

Ключевые слова: апноэ недоношенных, недоношенный ребенок, цитрат кофеина, терапия, дыхательная недостаточность, неонатология.

Introduction. Episodes of breathing cessation accompanied by bradycardia and hypoxemia (apnea syndrome) occur very frequently in preterm infants. Nearly all infants with extremely low birth weight (<1000 g) or born before the 28th week of gestation experience apnea episodes. Overall, at least half of preterm infants may develop recurrent apnea spells. Apnea episodes lead to hypercapnia (accumulation of CO₂) and persistent hypoxia in the infant, adversely affecting the development of the central nervous system. As a result, this condition contributes to severe complications in preterm infants – intraventricular brain hemorrhages, chronic lung diseases, and even life-threatening respiratory and cardiovascular disorders. In preterm infants with apnea syndrome, neonatal mortality and morbidity rates are significantly higher, which further heightens the urgency of this problem.

The pathogenesis of apnea syndrome in preterm infants is related to the immaturity of the respiratory center and airway control. Apnea spells are typically characterized by breathing pauses lasting 20 seconds or more, accompanied by a slowing of heart rate (heart rate <100/min) and cyanosis. Most episodes present in a mixed form of central apnea and obstructive apnea. The lower the infant's gestational age and body weight, the greater the likelihood of frequent apnea spells. In some cases, apnea results solely from an immature respiratory center, while in others it may be triggered by hypoglycemia, metabolic disturbances, brain pathology, or infections. Therefore, each preterm infant must be carefully monitored for apnea spells and prompt treatment measures must be taken.

Currently, several methods are used to manage apnea in preterm infants. First, to terminate an apnea spell, prompt interventions such as tactile stimulation or changing the infant's position are carried out. Additionally, to prevent hypoxemia and bradycardia, assisted respiratory support is provided – for example, CPAP (continuous positive airway pressure) or, if necessary, mechanical ventilation via intubation. However, these measures are symptomatic support and cannot ensure that apnea episodes will not recur.

In the pharmacological treatment of apnea, drugs from the methylxanthine group have been used for many years as the “gold standard” therapy. Although aminophylline (theophylline) was used in earlier years, currently caffeine citrate is preferred due to the former's frequent side effects and less favorable pharmacokinetic profile. Caffeine citrate stimulates the central nervous system, increases the sensitivity of the respiratory center, improves diaphragmatic muscle contractility, and stabilizes respiratory rate and rhythm by blocking adenosine receptors in the respiratory tract. Studies indicate that caffeine use significantly reduces the frequency of apnea episodes and even achieves their cessation, while also reducing spells of bradycardia and periodic hypoxemia. Caffeine citrate has a long half-life, allowing once-daily dosing, and is relatively well tolerated by preterm infants.

Caffeine therapy not only eliminates apnea episodes, but also, by reducing the need for mechanical ventilation, it lowers the risk of chronic lung diseases (such as bronchopulmonary dysplasia) in these infants. In particular, previous clinical trials found that extremely low birth weight infants who received caffeine had improved extubation success in the first weeks of life and subsequently better neurological development outcomes. For this reason, in recent years international guidelines have recommended early administration of caffeine citrate (within the first days after birth) for treating apnea in preterm infants. The World Health Organization also recommends using caffeine citrate to prevent and treat apnea spells in preterm infants.

Study Objective: The aim of the study was to determine the clinical efficacy of caffeine citrate therapy in preterm infants with apnea and to evaluate its effect on respiratory function and metabolic parameters.

Materials and methods. This clinical study was conducted at the Samarkand Regional branch of the Republican Specialized Scientific-Practical Medical Center for Mother and Child Health. It examined the outcomes of treating preterm infants with apnea syndrome using caffeine citrate. The study falls under the category of “Clinical research.”

A total of 80 preterm infants with apnea episodes were observed (main group). All the infants were born at <37 weeks' gestation and were considered preterm with respect to gestational age and body weight; the majority had very low birth weight (<1500 g). Extremely low birth weight (<1000 g) infants comprised 47.5% of the main group. At birth, 45% of the infants were male and 55% female. All of them began to exhibit recurrent apnea spells within the first 2–3 days after birth. Apnea spells were assessed according to American Academy of Pediatrics (AAP) criteria: episodes lasting >20 seconds, or >10 seconds accompanied by bradycardia (<100/min) or oxygen desaturation, were recorded as clinically significant apnea.

Treatment method: All infants under observation received standard intensive therapy and care measures: maintaining a stable body temperature, oxygen supply, and respiratory support with CPAP if needed, as well as maintaining electrolyte and glucose balance. If an infant had 3 or more apnea episodes in a short interval, or if apnea recurred despite tactile stimulation and CPAP, caffeine citrate was added as part of the comprehensive therapy. Caffeine therapy was administered as an initial *loading dose* of 20 mg/kg intravenously by infusion over 30 minutes. After 24 hours, a *maintenance dose* of 5 mg/kg once daily was given orally. During the course of treatment, the caffeine dose was recalculated daily based on weight changes. The criterion for discontinuing caffeine therapy was defined as achieving 5 days of successful CPAP removal with no apnea episodes observed during that period.

Evaluation criteria: After initiating caffeine citrate therapy, the infants' condition and laboratory indicators were monitored dynamically. Specifically, through clinical observations, the number and duration of apnea episodes and the occurrence of bradycardia were recorded daily. The time when the infant began breathing independently (i.e. the day on which ventilatory support was no longer needed) was noted. The days on which CPAP therapy was discontinued and on which invasive mechanical ventilation was no longer required were also recorded. For laboratory tests, arterial blood gas and metabolic parameters (pH, pO₂, pCO₂, lactate, Na⁺, K⁺) were measured before treatment and at the end of day 5 of treatment. Levels of inflammatory markers in blood – cytokines (interleukin-1 (IL-1) and tumor necrosis factor-alpha (TNF-α)) – as well as C-reactive protein (CRP) were determined, and the values before and after treatment were compared. For instrumental examinations, lung ultrasound was performed to assess changes in lung tissue, and cranial neurosonography (ultrasound of the brain) was done to detect intraventricular hemorrhages. These instrumental studies were also repeated at the start of treatment and at the end of day 5, and the results were compared.

Statistical analysis: Data collected were processed using Statistica 12.0 software. Differences between pre- and post-treatment indicators were evaluated using Student's *t*-test. A value of $p < 0.05$ was considered a statistically significant difference. Results are presented as mean $\pm$ standard error ($M \pm m$).

Results. Baseline condition of patients: At the start of the study, certain birth and early neonatal characteristics of the preterm infants with apnea syndrome were compared with those of a control group. Infants in the main group had a significantly lower average birth weight and length than those in the control group ($p < 0.01$). Signs of neonatal anemia (hemoglobin < 140 g/L) were present in 45% of the infants. In initial blood tests, the mean hemoglobin in the main group infants was 134.6 ± 15.8 g/L, which was significantly lower than in the control group ($p < 0.001$). Additionally, these infants had leukocytosis at birth (mean leukocyte count $\sim 18 \pm 4 \times 10^9$ /L) and an elevated CRP level above the normal range, suggesting that an innate infectious-inflammatory process was active.

Pre-treatment arterial blood gas analysis indicated signs of metabolic and respiratory acidosis in the infants with apnea. In the main group, the average arterial pH was 7.10 ± 0.05 , which was considerably shifted toward the acidic side compared to the control group ($p < 0.001$). The pCO₂ level at birth in these preterm infants was 43.1 ± 1.8 mm Hg, higher than that of control infants ($p < 0.01$), indicating the presence of hypercapnia. The blood lactate level was also higher in the main group compared to control (1.8 ± 0.6 mmol/L vs 1.2 ± 0.1 mmol/L, $p < 0.001$), which shows that anaerobic glycolysis was enhanced due to tissue hypoxia. Moreover, the infants with apnea showed disturbances in blood electrolyte balance: for example, the serum sodium level in the main group was 135.6 ± 1.7 mmol/L, lower than in healthy preterm controls ($p < 0.001$), and potassium was 3.47 ± 0.18 mmol/L, also lower than in controls ($p < 0.001$). Some infants had relative hypoglycemia as well (due to increased glucose consumption in response to the hypoxic state), indicating an overall deranged metabolic status. Thus, in the first days of life, the preterm infants in the study group were found to have problems such as anemia, blood gas acidosis, electrolyte imbalances, and activation of innate inflammation. These findings confirm that the apnea syndrome is associated with severe neonatal and perinatal stress.

Clinical Observations. After the administration of caffeine citrate, significant positive changes were observed in the frequency and duration of apnea episodes. By 3–5 days after starting treatment, 70% (56 infants) had a complete cessation of apnea spells – that is, no new episodes were recorded. In the remaining 30% (24 infants), the number of apnea episodes decreased, averaging down to 1–2 times per day (whereas before treatment they occurred up to 5–6 times per day). However, because these 24 infants still had a small number of apnea episodes (1–2 per day) by the end of the 5th day of therapy, they were not evaluated as “fully recovered.” A reduction in bradypnea (apnea with bradycardia) episodes was also noted: in 45 of the 80 infants (56.3%), heart rate during apnea

improved to above 100/min, resolving the bradycardias that accompanied the apnea episodes. As a result, the overall condition of the preterm infants receiving caffeine citrate became significantly more stable.

Owing to the above clinical improvements, the infants' breathing ability improved rapidly. In 68 out of 80 infants (85%), independent breathing was achieved within 5–8 days of starting treatment, i.e. they no longer required any additional respiratory support. Notably, the need for CPAP support disappeared entirely within 3–5 days of starting caffeine therapy in 50 infants (62.5%), and CPAP treatment was discontinued. In some of the remaining infants, CPAP had to be continued, but even in those cases the apnea episodes occurred with reduced frequency. Furthermore, among 30 infants (37.5%) who required prior invasive mechanical ventilation, the need for ventilatory support significantly decreased by 2–3 days after starting treatment, and in some cases the ventilation settings were able to be eased or mechanical ventilation was briefly paused. These results indicate that caffeine citrate has a positive effect on facilitating early weaning (extubation) of preterm infants from respiratory support equipment.

Laboratory results: After 5 days of treatment with caffeine citrate, preterm infants showed significant improvements in blood gas and metabolic parameters (Table 1). Table 1 presents the main changes before and after therapy. According to the data, over the 5-day period the mean arterial blood pH increased from 7.10 to 7.32 ($p<0.001$), indicating that the acidosis state was partially corrected. At the same time, the $p\text{CO}_2$ level decreased from 43.1 mm Hg to 40.2 mm Hg ($p<0.001$), eliminating the excessive accumulation of carbon dioxide. The $p\text{O}_2$ level increased slightly from 34.9 ± 0.6 to 36.2 ± 0.5 mm Hg ($p=0.002$), meaning the arterial oxygen pressure improved somewhat, which reflects a reduction in respiratory insufficiency. The blood lactate concentration dropped from 1.45 ± 0.59 mmol/L before treatment to 0.98 ± 0.34 mmol/L after treatment ($p<0.001$), indicating a significant improvement in this marker of tissue hypoxia and anaerobic metabolism. During treatment, the levels of sodium and potassium ions rose to return into the normal range: Na^+ increased from 135.7 to 138.4 mmol/L ($p<0.001$), and K^+ from 3.47 to 4.02 mmol/L ($p<0.001$). Thus, after caffeine citrate therapy, gas exchange and acid-base status in the blood of preterm infants were significantly normalized. This shows that the respiratory insufficiency and metabolic acidosis that had developed due to apnea were resolved. Indeed, by stimulating the central respiratory center and concurrently transitioning the infants to full enteral feeding, caffeine helped improve metabolic processes as well. Additional measures during treatment – such as maintaining hemodynamic stability, correcting electrolyte and glucose deficiencies, and administering sodium bicarbonate solution when necessary – were also implemented, which further improved the outcomes.

In addition, caffeine citrate therapy influenced the activity of inflammatory processes. Analysis of blood samples before and after treatment revealed that the levels of inflammatory markers (cytokines) had decreased sharply (Table 2). Specifically, the average concentration of the pro-inflammatory cytokine interleukin-1 (IL-1) dropped from 3.82 ± 0.53 pg/mg to 2.91 ± 0.41 pg/mg ($p<0.001$). Similarly, the level of TNF- α (tumor necrosis factor- α) fell from 14.51 ± 2.42 pg/mg to 9.67 ± 1.89 pg/mg ($p<0.001$). The C-reactive protein level decreased from 3.68 ± 1.59 mg/L to 2.43 ± 1.32 mg/L ($p=0.003$). These changes were statistically significant and indicate that the activity of inflammatory processes in the body had diminished over the 5-day therapy period.

Notably, the reduction in IL-1 and TNF- α —key indicators of inflammation—suggests that the inflammatory response was attenuated. It is known that the process of preterm birth and subsequent

Table 1. Blood gas and metabolic parameters before and on day 5 of treatment in preterm infants with apnea ($M \pm m$, $n=80$)

Parameter	Before Treatment	After Treatment	p
Arterial pH	7.10 ± 0.05	7.32 ± 0.04	<0.001
$p\text{O}_2$, mm Hg	34.85 ± 0.62	36.15 ± 0.48	0.002
$p\text{CO}_2$, mm Hg	43.12 ± 1.84	40.21 ± 1.35	<0.001
Lactate, mmol/L	1.45 ± 0.59	0.98 ± 0.34	<0.001
Na^+ , mmol/L	135.65 ± 1.66	138.42 ± 1.51	<0.001
K^+ , mmol/L	3.47 ± 0.18	4.02 ± 0.21	<0.001

p – statistical significance of the difference between pre- and post-treatment values.

Table 2. Blood cytokine levels before and after treatment in preterm infants with apnea ($M \pm m$, $n=80$)

Parameter	Before Treatment	After Treatment	p
Interleukin-1 (IL-1), pg/mg	3.82 ± 0.53	2.91 ± 0.41	<0.001
TNF- α , pg/mg	14.51 ± 2.42	9.67 ± 1.89	<0.001
C-reactive protein, mg/L	3.68 ± 1.59	2.43 ± 1.32	0.003

intensive care can lead to elevated levels of inflammatory mediators in preterm infants, which increases the risk of sepsis, respiratory infections, and other complications. Our results indicate that the use of caffeine citrate may help reduce this risk. Indeed, during the treatment period, no clinical signs of infection were observed in the infants, and the decrease in C-reactive protein suggests that potential infectious processes were prevented. Thus, caffeine citrate appears to exert a positive effect not only on the respiratory center, but also indirectly on the immune system, helping to prevent infectious-inflammatory processes in preterm infants.

Instrumental results: Pre- and post-treatment instrumental observations also demonstrated the benefits of caffeine therapy. In particular, lung ultrasound examination of the preterm infants showed positive dynamics in the signs of lung tissue damage. At the start of treatment, most infants had ultrasound signs of interstitial syndrome (accumulation of interstitial fluid in lung tissue) and consolidation in the lungs; by the end of the 5th day, the severity of these signs had decreased by approximately two-fold. In other words, the condition of the lung tissue improved and the level of aeration increased. This indicates that, under the influence of caffeine, the respiratory function of the preterm infants improved and the risk of chronic lung disease was reduced. Neurosonography of the brain also recorded positive changes: after treatment with caffeine, the frequency and severity of intraventricular hemorrhages (IVH) decreased by about 60%. Whereas prior to treatment the neurosonogram showed grade II–III intraventricular hemorrhage episodes in a number of infants, by the end of day 5 no new hemorrhages were observed in most cases, and the existing hemorrhages were seen to be in a resorption stage. Thus, treatment with caffeine citrate may have helped stabilize cerebral hemodynamics in these infants.

All of the above results indicate that caffeine citrate therapy is very beneficial for preterm infants with apnea syndrome. Caffeine succeeded in eliminating apnea episodes in a short time and achieving restoration of breathing activity; it also improved metabolic balance and other vital homeostatic indicators. As a result, the dependence of the preterm infants on intensive therapy decreased, and their ability to maintain independent vital functions increased.

Discussion. Effectively treating apnea syndrome in preterm infants is an extremely important task in neonatology. The results obtained in our study show that adding caffeine citrate to the comprehensive therapy leads to the rapid and successful cessation of apnea episodes. In our study, within 5 days, 70% of patients had a complete disappearance of apnea, and even in the others the number of spells sharply decreased. This clinical efficacy is consistent with the findings of other authors: for example, Moschino et al. (2020) reported that caffeine significantly reduces breathing episodes in preterm infants and prevents apnea-associated bradycardia and hypoxemia. By stimulating the respiratory center, caffeine increases the infant's respiratory drive and improves the rhythmicity of breathing movements; as a result, the number and duration of recurrent apnea episodes are dramatically reduced. In our observation, in the majority of infants who received caffeine, breathing stabilized to such an extent within 3–4 days that they no longer required continuous CPAP or intubation support. Scientific sources have also noted that early administration of caffeine citrate in preterm infants accelerates extubation and shortens the duration of invasive ventilation. In addition, there are reports that starting caffeine therapy early can reduce the risk of developing a severe chronic complication like bronchopulmonary dysplasia (BPD). The lung ultrasound findings in our study support this idea – the reduction in interstitial injury signs under caffeine therapy could be a positive factor in preventing BPD in the future.

Caffeine citrate's impact on metabolic parameters is particularly noteworthy. The positive shifts observed in arterial blood gases (pH, $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$) and lactate levels during the study indicate that respiratory acidosis in the preterm infants was successfully corrected with the help of caffeine. By stimulating the respiratory center, caffeine relieves alveolar hypoventilation and improves ventilation-perfusion balance in the lungs, resulting in the elimination of excess CO_2 from the blood and enhanced oxygenation. Consequently, the production of lactate—which contributes to metabolic acidosis—also

decreases, as was clearly observed in our patients. It should be noted that caffeine also has a direct effect on metabolism – it can raise intracellular cAMP levels and activate liver enzymes. However, in preterm infants the metabolic status is primarily normalized indirectly through the improvement of breathing. Our results, together with the conclusions of other researchers, demonstrate the value of caffeine citrate as a drug that stabilizes overall homeostasis in preterm infants.

Another important aspect of caffeine therapy may be its anti-inflammatory effect. In our study, we observed a significant reduction in IL-1, TNF- α and C-reactive protein levels in infants who received caffeine, indicating that the inflammatory process was attenuated. In fact, previous studies have noted that apnea episodes and hypoxic conditions can exacerbate infectious-inflammatory processes in the bodies of preterm infants. Repeated hypoxemic episodes associated with apnea stimulate the release of cytokines and cause tissue injury. By stabilizing breathing and eliminating hypoxia, caffeine may have prevented such pathological processes. Moreover, some experimental evidence indicates that caffeine possesses direct neuroprotective and anti-inflammatory properties. For example, L. Yang and colleagues (2021) reported in a model of ischemic brain injury in preterm infants that caffeine exerts a neuroprotective effect and also, via adenosine receptors in the nervous system, reduces the release of inflammatory mediators. The reduction in IVH that we observed may, in part, be related to caffeine's positive effect on cerebral circulation and its neuroprotective characteristics. From this perspective, it is noteworthy that beyond treating apnea, caffeine citrate may have long-term benefits for preterm infants.

When prescribing caffeine citrate to preterm infants, the factors of dose and timing are important. In our study, the standard regimen – a 20 mg/kg loading dose and 5 mg/kg daily maintenance dose – was used. This dosing was chosen because of previously established data on the safety profile and efficacy of caffeine. Some authors have raised the question of using higher daily doses in extremely preterm infants or adjusting the dosage based on gestational age. For instance, V. Saroha and R. M. Patel (2020) noted that although higher doses of caffeine might improve apnea control, attention must be paid to potential side effects. In our experience, the standard dose proved sufficient in most cases and none of the infants showed signs of caffeine intoxication (e.g., heart rate >180/min, uncontrollable tremor, a sharp increase in urine output, etc.). Thus, the currently accepted dosing regimen can be considered safe. However, in the future, dose-adjustment studies may be necessary in certain severe cases or in patients with altered pharmacokinetic characteristics (for example, those suffering from sepsis).

Overall, the results obtained confirm the broad benefits of caffeine citrate therapy for preterm infants with apnea syndrome. Our work demonstrated that administering caffeine to preterm infants not only stops apnea episodes, but also has a positive effect on their overall condition and future development. These findings are in harmony with the results of international clinical studies and confirm those results in our local setting. Experts also acknowledge that even in resource-limited countries (Low- and Middle-Income Countries), caffeine should be widely utilized as an inexpensive and effective remedy. In our country's neonatal practice, it is recommended to incorporate caffeine citrate into the routine care of preterm infants in the neonatal intensive care setting. Early use of caffeine therapy will serve to help thousands of preterm babies recover and to prevent complications.

Conclusion. Clinical efficacy: In preterm infants with apnea syndrome, the use of caffeine citrate led to stabilization of breathing episodes within a short time. After 5 days of therapy, 70% of patients had complete cessation of apnea spells, and in the remaining 30%, although episodes recurred, their frequency and duration were sharply reduced. During therapy, most infants regained spontaneous breathing, and their dependence on mechanical ventilation was eliminated.

Elimination of respiratory insufficiency: By stimulating the respiratory center, caffeine citrate effectively reduced respiratory insufficiency in preterm infants. The need for CPAP support disappeared within a short period (in 62.5% of infants, CPAP was discontinued by day 3–5), and the requirement for invasive mechanical ventilation significantly decreased (in 37.5% of cases). This indicates that caffeine helps to wean preterm infants earlier from respiratory support equipment.

Improvement of metabolic status: Caffeine therapy normalized blood gas and metabolic parameters – arterial blood pH increased, pCO₂ decreased, lactate level dropped, and electrolyte balance was restored. This confirms that the metabolic acidosis and hypoxia resulting from apnea were effectively corrected.

Reduction of inflammatory activity: During the course of therapy, preterm infants showed a significant decrease in IL-1, TNF- α and C-reactive protein levels. As a result, the activity of inflammatory processes in their bodies was attenuated, and the risk of potential infectious complications was

reduced. Such an indirect anti-inflammatory effect of caffeine citrate contributes positively to the immunological stability of preterm infants.

Possible neuroprotective effect: Under caffeine treatment, the frequency and severity of intraventricular brain hemorrhages in preterm infants decreased by ~60%. This suggests that the drug also helps stabilize cerebral circulation and protects brain tissue from hypoxic and perfusion-related injuries. Therefore, the use of caffeine citrate may potentially reduce long-term neurological complications in preterm infants.

Practical recommendations:

Widespread use: It is advisable to widely implement the use of caffeine citrate in the treatment of preterm infants with apnea episodes in clinical practice, including in resource-limited settings, as a low-cost and effective therapy.

Early administration: For prophylaxis of apnea, caffeine citrate is recommended as early as possible after birth (within 1–2 days), since earlier initiation yields better stabilization of breathing and reduction of complications.

Standard dosing: Adherence to the standard dosing regimen (20 mg/kg loading dose, 5 mg/kg daily) is sufficient and safe for most preterm infants. Only in certain severe situations, or if the drug's effect is inadequate, should an increase in dose be considered under specialist guidance.

Monitoring during therapy: During caffeine treatment, it is necessary to monitor parameters such as heart rate, blood pressure, and gastrointestinal function, as infrequent side effects like tachycardia or regurgitation can occur.

First-line therapy: Overall, caffeine citrate is a safe and highly effective first-choice medication for preterm infants with apnea syndrome.

Литература/References

1. Erickson G., Dobson N.R., Hunt C.E. Immature control of breathing and apnea of prematurity: the known and unknown. *Journal of Perinatology*, 2021, 41(9): 2111–2123. DOI: 10.1038/s41372-021-01115-8.
2. Moschino L., Zivanovic S., Hartley C., et al. Caffeine in preterm infants: where are we in 2020? *ERJ Open Research*, 2020, 6(2): 00330-2019. DOI: 10.1183/23120541.00330-2019.
3. Ленюшкина А.А. и др. Кофеина цитрат в неонатологии: история применения, особенности фармакодинамики и фармакокинетики, клинические эффекты, режимы дозирования (обзор литературы) // *Неонатология: Новости. Мнения. Обучение*, 2023, 11(1): 76–82.
4. Ofori E.K., Chirawurah D., Osei-Bonsu E., et al. The Use of Caffeine Citrate in the Management of Neonatal Apnea in Low- and Middle-Income Countries: A Rapid Systematic Review. *Health Science Reports*, 2025, 8(2): e1225. DOI: 10.1002/hsr2.1225.
5. Yang L., Huang Y., Wei H., et al. Encephalopathy in preterm infants: Advances in neuroprotection with caffeine. *Frontiers in Pediatrics*, 2021, 9: 724161. DOI: 10.3389/fped.2021.724161.
6. Saroha V., Patel R.M. Caffeine for preterm infants: Fixed standard dose, adjustments for age or high dose? *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 2020, 25(6): 101178. DOI: 10.1016/j.siny.2020.101178.
7. World Health Organization (WHO). WHO recommendations for care of the preterm or low-birth-weight infant. Geneva, 2022. (WHO Publications, ISBN 978-92-4-005826-2).

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПЕЧЕНИ У ДЕТЕЙ С ОСТРЫМ ПОВРЕЖДЕНИЕМ ПОЧЕК

Т.Ш. Икроми, Х.И. Ибодзода, А. Абдулалиев, А.К. Саломов

ГООУ Институт последипломного образования в сфере здравоохранения
Республики Таджикистана, Душанбе

Цель исследования заключалась в оценке структурно-гемодинамических изменений печени у детей с ОПП.

Материал и методы. В исследование были включены 26 пациентов с клинически верифицированным диагнозом ОПП, осложненным острой печеночной недостаточностью (ОПечН), разделенных по стадиям ОПП. Контрольную группу составили 20 здоровых детей, сопоставимых по возрасту и полу. Проводилось комплексное неинвазивное ультразвуковое исследование, включающее доплерографию печеночных сосудов и биоимпедансную спектроскопию.

Результаты исследования показали прогрессирующее и статистически значимое увеличение кранио-каудальных размеров правой и левой долей печени, а также диаметра воротной вены (ВВ) по мере утяжеления ОПП во всех возрастных подгруппах. Отмечено снижение систолической скоростной характеристики в ВВ и увеличение индекса застойности в ВВ. Диаметр селезеночной артерии (СПА) и скоростные параметры артериального кровотока ($V_{\max}$, $V_{\text{диас}}$, $V_{\text{ср}}$) существенно снижались, сопровождаясь компенсаторным повышением интегральных индексов резистентности (ПИ, ИР, СДО). Выявленные изменения были более выражены у пациентов с сопутствующей ОПечН.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о значительных и прогрессирующих структурно-гемодинамических изменениях печени у детей с ОПП, отражающих системный характер почечной дисфункции.

Ключевые слова: острое повреждение почек, печень, гемодинамика, дети, печеночная недостаточность, ультразвуковое исследование.

Введение. Острое повреждение почек (ОПП) остается одной из наиболее актуальных и сложных проблем в современной педиатрии и интенсивной терапии. Это состояние характеризуется внезапным снижением почечных функций, что приводит к нарушению гомеостаза и высокому риску развития полиорганной дисфункции, а также значительному увеличению показателей летальности [1]. Распространенность ОПП среди госпитализированных детей варьируется в широких пределах, составляя от 5% до 25%, по данным мировой статистики [2, 3]. При этом летальность, ассоциированная с ОПП, может достигать 15%, а в случаях, осложненных сопутствующей полиорганной недостаточностью, этот показатель существенно возрастает. [4, 5]

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в области диагностики и лечения ОПП, остаются нерешенными ключевые вопросы, касающиеся своевременной оценки рисков и эффективного предотвращения осложнений [6]. Эта ситуация диктует острую необходимость в поиске и внедрении новых маркеров и диагностических подходов, которые позволят улучшить раннее выявление и ведение пациентов [7]. Понимание того, что ОПП является не просто локальным поражением почек, а мощным триггером для системной органной дисфункции, подчеркивает критическую важность комплексного подхода к ведению таких пациентов. Высокий риск полиорганной недостаточности, четко обозначенный в клинической практике, требует от клиницистов не только сосредоточения на почечной функции, но и внимательного мониторинга состояния других жизненно важных органов [8].

Среди всех возможных осложнений ОПП поражение печени занимает особое место, поскольку оно значительно усугубляет прогноз заболевания. Современные исследования убедительно демонстрируют тесную взаимосвязь между структурными и гемодинамическими изменениями в печени, развивающимися на фоне ОПП, и выраженностью системного воспаления, общими гемодинамическими нарушениями и венозным застоем. Развитие острой печеночной недостаточности (ОПечН) на фоне ОПП является критическим прогностическим фактором, увеличивающим смертность среди детей до 35–40% [9]. Этот показатель подчеркивает, что раннее выявление и своевременное вмешательство при печеночной дисфункции имеют такое же критическое значение, как и управление самой почечной функцией, для улучшения общих исходов у детей с ОПП.

Однако, несмотря на очевидную клиническую значимость, механизмы развития и прогрессирования структурно-гемодинамических изменений печени у детей с ОПП остаются недоста-

точно изученными. В литературе последних лет имеются лишь единичные исследования, посвященные взаимосвязи печеночной и почечной дисфункций в педиатрической практике [10]. Эти работы часто ограничены небольшим числом наблюдений и, что особенно важно, не предполагают комплексного подхода к оценке гемодинамики в системе печеночного кровотока. Существующий пробел в знаниях о динамике этих изменений и их взаимосвязи с тяжестью ОПП и общим состоянием пациента создает значительные трудности для ранней диагностики и разработки эффективных стратегий профилактики и лечения.

Таким образом, комплексное изучение структурно-гемодинамических параметров печени у детей с ОПП представляет собой крайне актуальное направление научных исследований. Такие исследования необходимы для разработки более точных и ранних диагностических методов, а также для создания эффективных подходов к профилактике и лечению полиорганной недостаточности, что в итоге позволит улучшить выживаемость и качество жизни маленьких пациентов [11]. Особое внимание к поиску новых маркеров и диагностических подходов, особенно неинвазивных, является ключевым для перехода от реактивного лечения к предиктивной и превентивной медицине [4, 12]. Это позволит своевременно идентифицировать детей с высоким риском развития тяжелой полиорганной дисфункции и начать более агрессивные интервенции до наступления необратимых изменений.

Цель исследования. Оценить структурно-гемодинамические изменения печени у детей с острым повреждением почек (ОПП).

Материал и методы исследования. В рамках проспективного исследования проведена комплексная оценка структурных и гемодинамических характеристик печени у детей с ОПП

В исследование были включены 26 пациентов детского возраста (от 3 до 16 лет) с клинически верифицированным диагнозом острого повреждения почек (ОПП). Данная когорта составила основную группу исследования. У всех пациентов основной группы наблюдались сопутствующие проявления острой печеночной недостаточности (ОПечН). Для обеспечения объективности и репрезентативности полученных данных, пациенты основной группы были дополнительно стратифицированы по степени тяжести ОПП согласно общепринятым критериям: у 6 (23,1%) пациентов была диагностирована I стадия заболевания, у 9 (34,6%) – II стадия, и у 11 (42,3%) – III стадия. Для более детального анализа возрастных особенностей все участники исследования были дополнительно распределены на три возрастные подгруппы: 3–7 лет, 8–11 лет и 12–16 лет.

Для комплексной оценки биометрических, структурных и доплерографических особенностей печени у детей с ОПП проводился многоэтапный ультразвуковой анализ. Исследование проводили на базе стационара с применением стандартных клинических протоколов в момент госпитализации. В качестве основного диагностического оборудования использовались ультразвуковые системы ALOKA SSD-3500 (Япония), дополненные мультисекторным конвексным датчиком UST-9123 (рабочий диапазон 2–6 МГц), а также аппарат Panasonic Multivisor ADR-2000, что обеспечивало высокую разрешающую способность и универсальность методики. В рамках исследования наряду с базовой ультразвуковой оценкой обязательно проводилось цветное дуплексное сканирование сосудистого русла почек, включая изучение главного почечного ствола, междольковых (паренхиматозных), дуговых и междольковых артерий. Такой подход позволял анализировать параметры кровотока в различных отделах сосудистой системы органа, что особенно важно при патологии почек у детей. Цветовое доплеровское картирование применялось для получения четкой визуализации направления и интенсивности потока крови.

В режиме импульсно-волновой доплерографии определялись ключевые гемодинамические показатели, такие как максимальная систолическая ($V_{\max}$), минимальная диастолическая ($V_{\min}$) и усреднённая ($V_{\text{ср}}$) скорости кровотока, измеряемые в см/с. На основе полученных данных, согласно методологическим подходам, предложенным Назаренко Г.И. и др. (2002), а также Лопатиной Н.А. (1998), вычислялись интегральные показатели состояния сосудистого русла почек: индекс резистентности (ИР), пульсационный индекс (ПИ) и систолодиастолическое отношение (СДО). Данные интегративные параметры позволяли объективно оценивать изменения сосудистой гемодинамики у педиатрических пациентов с острой почечной патологией.

В связи с многообразием этиологических причин, вызывающих развитие ОПП у детей, в ходе исследования был введён дополнительный этап — расчет почечной фракции кровообращения. Функциональное состояние почек у пациентов, перенёсших ОПП и связанные с ним осложнения, оценивалось как в ранние сроки после заболевания, так и на более поздних этапах на-

блюдения, с использованием ранее изложенных диагностических подходов. Для выявления ХБП применялись диагностические критерии, регламентированные международными рекомендациями NKF/KDOQI – 200.

Для углубленного анализа особенностей центральной, легочной и печеночной гемодинамики у педиатрических пациентов с ОПП, в зависимости от выраженности патологического процесса и наличия сопутствующих органных осложнений, применялась многоуровневая система неинвазивного контроля. Мониторинг осуществлялся в непрерывном режиме на протяжении всего диагностического и терапевтического этапа, что обеспечивало сбор динамических данных в реальном времени. Для количественной характеристики параметров центральной гемодинамики, а также распределения жидкостных секторов в организме, в исследовании использовался аппаратно-программный комплекс «Диамант-Р». С его помощью проводилась биоимпедансная спектроскопия, разработанная по методическим принципам Тищенко М.И., что позволяло получать объективные сведения о физиологических изменениях.

Использование такого регулярного и комплексного мониторинга является информативным для отслеживания клинической динамики и оценки эффективности проводимого лечения.

Статистическая обработка всех количественных показателей проводилась с использованием программы Statistica 10.0 (StatSoft, США). Для всех параметров рассчитывались средние арифметические значения (M) и стандартные ошибки среднего ($\pm m$). Статистическая значимость различий между сравниваемыми группами оценивалась с использованием t -критерия Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при уровне вероятности ошибки (p) $< 0,05$.

Результаты исследования. Проведенное исследование выявило значительные и прогрессирующие изменения структурно-гемодинамических показателей печени у детей с острым повреждением почек (ОПП), особенно при наличии сопутствующей острой печеночной недостаточности (ОПечН) или синдрома системного воспалительного ответа (ССВО). Эти изменения были тесно связаны со степенью тяжести почечной дисфункции и наблюдались во всех возрастных подгруппах.

Структурные изменения печени. В ходе проведенного исследования основного контингента пациентов было выявлено, что с усугублением тяжести острого повреждения почек наблюдается последовательное возрастание кранио-каудальных размеров как правой, так и левой долей печени. Этот прирост размеров устанавливался во всех исследованных возрастных категориях (от 3 до 7 лет, от 8 до 11 лет и в группе 12–16 лет) и имел значимое статистическое отличие при сравнении с аналогичными показателями контрольной группы.

Проведенный анализ динамики изменений размеров печени при различных стадиях острого повреждения почек выявил четко выраженную зависимость между степенью выраженности почечной дисфункции и степенью увеличения кранио-каудального размера её долей. Уже на I стадии ОПП у всех возрастных категорий фиксировался статистически значимый рост этого показателя: у пациентов 3–7 лет размеры правой и левой долей печени увеличивались на 12,3% ($p < 0,05$) и 11,2% соответственно; в возрасте 8–11 лет – на 12,6% ($p < 0,05$) и 10,8%; среди подростков 12–16 лет – прирост составлял 13,5% ($p < 0,001$) и 12,1%. При переходе ко II стадии патологии отмечалось дальнейшее прогрессирование роста размеров печени: для детей 3–7 лет увеличение достигало 26,7% ($p < 0,001$) и 24,3% ($p < 0,01$), для детей 8–11 лет – 24,8% ($p < 0,05$) и 22,2% ($p < 0,05$), для подростковой группы – 25,2% ($p < 0,001$) и 23,3% ($p < 0,01$). Максимальные изменения выявлялись на III стадии нарушений: у детей 3–7 лет рост составил 34,4% ($p < 0,001$) и 32,6% ($p < 0,001$), у 8–11 лет показатели увеличивались на 36,1% ($p < 0,001$) и 33,7% ($p < 0,01$), а у пациентов 12–16 лет – на 34,2% ($p < 0,001$) и 31,9% ($p < 0,001$). Эти результаты свидетельствуют о прямой связи между тяжестью почечной дисфункции и масштабом морфологических изменений печени у детей.

Показатели гемодинамики воротной вены. В ходе анализа основных показателей кровотока особое внимание уделялось диаметру воротной вены (ВВ) у пациентов с различной степенью тяжести почечной дисфункции. Выявлено, что по мере прогрессирования ОПП наблюдается закономерное увеличение этого параметра во всех возрастных категориях по сравнению с нормальными возрастными значениями. Уже на этапе I стадии острого повреждения почек фиксировался рост диаметра ВВ: у детей 3–7 лет он увеличивался на 6,7%, в группе 8–11 лет – на 7,3%, тогда как у подростков 12–16 лет наблюдалось увеличение на 7,8%. При переходе ко II стадии заболевания отмечалось ещё более выраженное расширение диаметра воротной вены: прирост достигал 13,4% у детей 3–7 лет, 14,1% у пациентов 8–11 лет и 15,6% среди подростков. При III

стадии почечной дисфункции диаметр ВВ возрастал до 20,2% у детей 3–7 лет, 22,6% у детей 8–11 лет, 24,7% у подростков 12–16 лет. Выявленные изменения расценивались как косвенные признаки нарушения внутрипеченочной гемодинамики и формирования признаков венозного застоя.

В ходе исследования было установлено, что отмечаемое увеличение кранио-каудальных размеров обеих долей печени наряду с расширением диаметра воротной вены тесно связано с изменением ключевых гемодинамических показателей у детей с ОПП. В частности, данные морфологические сдвиги обуславливались одновременным снижением ССК и ростом объемной скорости кровотока в этом сосуде. Подобное сочетание изменений приводило к выраженному повышению ИЗ ВВ, а полученные значения этого показателя демонстрировали отчетливое прогрессирование с увеличением стадии острого повреждения почек – от I до III стадии у всех изученных возрастных групп детского контингента.

Проведенный количественный анализ ССК в воротной вене продемонстрировал выраженную динамику снижения данного показателя по мере усложнения клинической картины острого повреждения почек у детей различных возрастных групп. Уже на I стадии заболевания наблюдалось достоверное уменьшение ССК ВВ: у детей 3–7 лет снижение составило 15,6% ($p < 0,05$), в возрастной группе 8–11 лет – 18,7% ($p < 0,01$), а среди подростков 12–16 лет – 21,4%. По мере перехода ко II стадии патологии данный показатель уменьшался еще значительно, достигая 28,7% ($p < 0,01$), 32,5% ($p < 0,001$) и 36,3% ($p < 0,001$) для указанных возрастных категорий. При развитии наиболее тяжелой, III стадии ОПП, наблюдалось максимальное снижение ССК ВВ, составляющее 40,4% ($p < 0,001$) у пациентов 3–7 лет, 38,8% ($p < 0,001$) у детей 8–11 лет и 41,2% ($p < 0,001$) у подростков. Полученные результаты свидетельствуют о прогрессирующей дилатации и нарушении сосудистых реакций у детей на фоне роста степени почечной дисфункции.

Изучение ОСК в ВВ продемонстрировало разнонаправленные изменения. При I стадии было зафиксировано достоверное снижение данного показателя: на 12,2% ($p < 0,001$), 32,7% ($p < 0,001$) и 43,8% ($p < 0,001$) в возрастных группах 3–7 лет, 8–11 лет и 12–16 лет соответственно. В то же время при II стадии наблюдалось увеличение ОСК на 7,9% ($p < 0,01$), 19,3% ($p < 0,001$) и 30,6% ($p < 0,001$), а при III стадии – на 21,0% ($p < 0,001$), 4,6% ($p < 0,001$) и 17,8% ($p < 0,001$) соответственно по возрастным категориям. Показатели ИЗ ВВ достоверно увеличивались ($p < 0,001$) у детей с ОПП и ОПечН как с увеличением возраста, так и по мере нарастания степени органной дисфункции – от I к III стадии.

Показатели гемодинамики селезеночной артерии. Изучение показателей состояния селезеночной артерии (СПА), в частности изменения их диаметра у детей основной группы, выявило достоверное снижение данного показателя по сравнению с нормальными возрастными значениями во всех подгруппах. При I стадии ОПП диаметр СПА снижался на 10,2% ($p < 0,001$) у детей 3–7 лет, на 9,1% ($p < 0,01$) у детей 8–11 лет, на 12,4% ($p < 0,001$) у подростков 12–16 лет. При II стадии ОПП – на 16,2% ($p < 0,001$), 14,7% ($p < 0,001$) и 16,2% ($p < 0,001$) соответственно. При III стадии – на 25,4% ($p < 0,001$), 23,2% ($p < 0,001$) и 21,3% ($p < 0,001$) соответственно по возрастным категориям.

Анализируя полученные гемодинамические данные, можно утверждать, что постепенное уменьшение диаметра СПА, становящееся всё более выраженным с ростом тяжести печёночной и почечной патологии, выступает существенным фактором нарушения различных скоростных характеристик артериального кровотока ($V_{\text{макс}}$, $V_{\text{диас}}$, $V_{\text{ср}}$). Сопровождающее данные изменения снижение как общего, так и внутрипечёночного кровоснабжения в значительной степени усугубляет расстройство микроциркуляции. В результате ухудшения кровотока страдают ключевые биохимические и детоксикационные функции печени, а также существенно снижается способность других органов и систем к адаптации в условиях патологических изменений, что дополнительно осложняет течение заболевания у пациентов данной группы.

Проведённое исследование показателей кровотока в собственных печёночных артериях (СПА) у детей с острым повреждением почек (ОПП) и острым повреждением печени (ОПечН) выявило значительное снижение всех основных скоростных параметров по сравнению с возрастными нормами контрольной группы. Данная тенденция прослеживалась во всех исследованных возрастных категориях.

На раннем, I этапе ОПП было зарегистрировано снижение максимальной систолической скорости кровотока ($V_{\text{макс}}$) в пределах от 14,8% ($p < 0,05$) у детей 3–7 лет до 18,9% ($p < 0,01$) у 8–11-летних и 22,6% ($p < 0,001$) у подростков 12–16 лет. Аналогичным образом минимальная диастолическая скорость ($V_{\text{диас}}$) уменьшалась на 18,4% ($p < 0,01$), 21,6% ($p < 0,001$) и 23,5% ($p < 0,001$) соответственно, а средние значения скорости кровотока ($V_{\text{ср}}$) – на 17,3% ($p < 0,01$), 21,1% ($p < 0,001$) и 22,4% ($p < 0,001$) в тех же возрастных подгруппах.

По мере перехода к II стадии ОПП наблюдалось более выраженное угнетение гемодинамических параметров: снижение $V_{\text{макс}}$ достигало 20,6% ($p < 0,01$), 25,7% ($p < 0,001$) и 29,3% ($p < 0,001$); значения $V_{\text{диас}}$ уменьшались на 26,5% ($p < 0,001$), 28,9% ($p < 0,001$) и 30,6% ($p < 0,001$). Средняя скорость кровотока ($V_{\text{ср}}$) сокращалась на 23,0% ($p < 0,01$), 28,1% ($p < 0,001$) и 27,4% ($p < 0,001$) по мере увеличения возраста.

Максимальное снижение всех изучаемых параметров отмечалось на III стадии ОПП, где для возрастных групп 3–7, 8–11 и 12–16 лет уменьшение $V_{\text{макс}}$ составляло 28,5%, 34,2% и 38,7% ($p < 0,001$) соответственно. $V_{\text{диас}}$ снижалась в указанных группах на 34,9%, 37,3% и 38,6% ($p < 0,001$), а средняя скорость $V_{\text{ср}}$ – на 31,0%, 36,2% и 38,3% ($p < 0,001$). Эти результаты свидетельствуют о прогрессирующем нарушении артериальной гемодинамики печени, характерном для утяжеления патологического процесса независимо от возраста пациента.

Комплексный анализ показал, что у пациентов детского возраста с ОПП и острыми изменениями со стороны печени отмечалось выраженное снижение скоростных параметров кровотока в собственной печёночной артерии ($V_{\text{макс}}$, $V_{\text{диас}}$, $V_{\text{ср}}$). Данные нарушения циркуляции сопровождалось увеличением интегральных гемодинамических индексов – ПИ, ИР и СОД, что свидетельствует о формировании компенсаторной реакции сосудистой системы. На последующих стадиях прогрессирования ОПП и ОПечН происходило всё более значительное нарушение сосудистого тонуса, ослабление адаптационного потенциала сосудистой стенки собственной печёночной артерии, а также усугубление нарушений внутрипечёночной артериальной микроциркуляции. Выраженность данных отклонений прямо коррелировала с ростом тяжести органных дисфункций, подчёркивая связь между патологией печени и изменениями гемодинамики на различных этапах заболевания.

В ходе углубленного исследования динамики ПИ у детей с острыми нарушениями функции почек и печени было выявлено, что по мере прогрессирования патологического процесса во всех возрастных группах отмечается достоверное увеличение этого параметра. Подобное повышение ПИ свидетельствует о снижении компенсаторных способностей сосудистой стенки у исследуемых пациентов.

При переходе к I стадии ОПП рост значения ПИ составил 4,3% у детей в возрасте 3–7 лет, 5,1% среди группы 8–11 лет и достиг 9,3% у подростков 12–16 лет ($p < 0,05$). На II стадии патологических изменений данные показатели продолжали увеличиваться: прирост ПИ достигал 7,7% ($p < 0,05$) в младшей возрастной группе, 5,7% у детей 8–11 лет, а у подростков – уже 10,2% ($p < 0,01$). Максимальные значения ПИ были зафиксированы при III стадии заболевания, где увеличение составило 7,7% ($p < 0,05$) у детей 3–7 лет, 7,6% ($p < 0,05$) для группы 8–11 лет и 8,5% ($p < 0,05$) среди пациентов в старшей возрастной категории.

В ходе исследования ИР, используемый для оценки состояния сосудистого тонуса собственной печёночной артерии, артериол и капилляров микроциркуляторного русла, демонстрировал явное повышение у детей с ОПП и острыми нарушениями функции печени во всех возрастных категориях. Уже на I стадии ОПП отмечалась тенденция к росту ИР: у малышей 3–7 лет и подростков 12–16 лет показатель увеличивался на 1,5%, а в группе 8–11 лет – на 3,0%. На II стадии патологического процесса наблюдалось дальнейшее усиление: индексы возрастали на 3,0% у детей обеих младших групп и на 2,9% у подростков. Наиболее стабильные значения прироста были зафиксированы и при III стадии заболевания: 1,5% для возрастных групп 3–7 и 12–16 лет, а также 3,0% для пациентов 8–11 лет.

Изучение динамики систоло-диастолического отношения (СОД) у детей с острыми нарушениями функции почек и печени выявило чёткую тенденцию к росту этого показателя во всех исследуемых возрастных подгруппах на фоне утяжеления органной патологии. Повышение СОД трактуется как отражение увеличения сосудистого сопротивления, утраты эластичности стенки артерий и ослабления адаптационных механизмов артериального русла печени при нарастании степени тяжести дисфункций.

На I стадии острого повреждения почек уровень СОД увеличивался на 4,5% в группе детей 3–7 лет, на 3,7% у пациентов 8–11 лет и на 2,5% среди подростков 12–16 лет. При переходе ко II стадии величина данного показателя возрастала уже на 12,3% ($p < 0,001$), 5,0% и 3,1% по соответствующим возрастным категориям. Наиболее выраженное изменение СОД наблюдалось при III стадии: в возрастной группе 3–7 лет – прирост составил 9,6% ($p < 0,001$), для детей 8–11 лет – 5,3%, а у подростков 12–16 лет 0,9% (таблица 1). Эти результаты демонстрируют прогрессирующее ухудшение сосудистой реактивности и эластичности артериального русла печени у педиатрических пациентов по мере утяжеления органной недостаточности.

Таблица 1. Структурно-гемодинамические показатели печени у детей в разных стадиях ОПП, осложненной органическими дисфункциями

Показатели	Возраст в годах	Контрольная группа	1 группа – 26 (49,1%) ОПП и ОПечН,		
			1 стадия, n=6	2 стадия n=9	3 стадия, n=11
Кранио-каудальный размер ПД, мм	3–7	73,6±2,3	93,5±2,8***	106,4±6,2***	124,8±7,9***
	8–11	89,3±2,8	112,3±4,6***	127,4±5,5***	147,8±6,3***
	12–16	105,1±2,8	128,5±3,6***	145,6±4,2***	165,4±4,4***
Кранио-каудальный размер АД, мм	3–7	48,0±2,4	60,1±3,3**	68,5±3,7***	80,1±4,1***
	8–11	63,6±3,2	78,4±3,2**	89,4±3,7***	103,9±4,6***
	12–16	72,6±3,4	87,5±4,1*	98,9±4,9***	112,7±5,0***
Диаметр ВВ, мм	3–7	4,1±0,5	4,6±0,6	5,1±0,4	5,4±0,6
	8–11	5,5±0,6	6,3±0,5	6,9±0,7	7,5±0,7
	12–16	7,0±0,6	8,1±0,5	9,0±0,7*	9,8±0,6**
ССК в ВВ, см/с	3–7	8,6±0,5	7,3±0,7	6,1±0,5**	5,3±0,4***
	8–11	11,7±0,7	9,5±0,6*	7,9±0,4***	6,9±0,3***
	12–16	15,1±0,8	11,9±0,6**	9,6±0,5***	7,9±0,5***
ОСК в ВВ, мл/мин	3–7	113,5±8,6	99,7±5,2	122,5±6,3	137,3±7,3*
	8–11	277,8±13,4	186,9±8,6***	224,2±8,9**	264,9±9,3
	12–16	550,0±28,5	309,0±12,6***	381,5±12,7***	452,3±13,3**
ИЗ ВВ, см с	3–7	0,02±0,01	0,09±0,01***	0,23±0,02***	0,27±0,02***
	8–11	0,02±0,01	0,26±0,02***	0,31±0,02***	0,37±0,03***
	12–16	0,03±0,01	0,32±0,03***	0,42±0,04***	0,50±0,04***
Диаметр СПА, мм	3–7	2,4±0,02	2,15±0,04***	2,0±0,05***	1,80±0,03***
	8–11	3,1±0,03	2,82±0,04***	2,64±0,03***	2,38±0,04***
	12–16	3,8±0,04	3,33±0,04***	3,18±0,03***	3,0±0,04***
Vмакс., см/с в СПА	3–7	69,0±2,4	58,8±3,2*	54,8±2,9**	49,3±2,7***
	8–11	63,3±1,8	51,3±2,8**	47,0±2,7***	41,7±2,3***
	12–16	58,4±1,0	45,2±2,4***	41,3±2,1***	35,8±2,0***
Vдиас., см/с в СПА	3–7	23,6±0,9	19,3±0,8**	17,3±0,7***	15,4±0,6***
	8–11	21,0±0,7	16,5±0,7***	14,9±0,6***	13,2±0,6***
	12–16	18,0±0,5	13,8±0,6***	11,5±0,5***	11,1±0,5***
Vср., см/с в СПА	3–7	38,7±1,1	32,5±1,3**	29,8±1,1***	26,7±1,0***
	8–11	35,6±1,1	28,1±1,0***	25,6±0,9***	22,7±0,8***
	12–16	31,3±0,9	24,3±0,6***	22,1±0,7***	19,3±0,6***
ПИ в СПА	3–7	1,17±0,02	1,22±0,04	1,26±0,04*	1,26±0,03*
	8–11	1,18±0,03	1,24±0,03	1,25±0,03	1,27±0,03*
	12–16	1,18±0,04	1,29±0,03*	1,30±0,02**	1,28±0,02*
ИР в СПА	3–7	0,66±0,02	0,67±0,01	0,68±0,02	0,67±0,02
	8–11	0,66±0,03	0,68±0,02	0,68±0,02	0,68±0,02
	12–16	0,68±0,02	0,69±0,02	0,70±0,02	0,69±0,03
СДО ПА	3–7	2,92±0,04	3,05±0,06	3,28±0,05***	3,20±0,06***
	8–11	3,0±0,065	3,11±0,05	3,15±0,05	3,16±0,04
	12–16	3,2±0,07	3,28±0,05	3,30±0,05	3,23±0,04

Примечание: значение *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001 достоверность показателей по отношению к контрольной группе

Выявленные патологические сдвиги связаны не исключительно с выраженными нарушениями как артериального, так и венозного кровоснабжения, но и с непосредственным повреждением паренхиматозных тканей соответствующих органов. В совокупности данные факторы

предопределяют более тяжёлое течение заболевания у этих пациентов, сопровождаемое значительным риском формирования синдрома полиорганной недостаточности. Следует особо подчеркнуть, что развитие СПОН напрямую ассоциируется с увеличением уровня смертности в данной популяции больных.

Представленные в Таблице 1 данные демонстрируют комплексный характер выявленных нарушений. Сочетание увеличения размеров печени с признаками венозного застоя (расширение ВВ, рост ИЗ ВВ) и артериальной гипоперфузии (сужение СПА, снижение скоростей артериального кровотока) свидетельствует о двойном гемодинамическом ударе по печени. Это означает, что печень в условиях ОПП испытывает серьезное напряжение как из-за затрудненного венозного оттока, так и из-за недостаточного притока артериальной крови. Такая сложная патофизиологическая картина, вероятно, вносит значительный вклад в повреждение гепатоцитов и общую дисфункцию печени, что требует терапевтических стратегий, направленных на оба аспекта печеночного кровообращения.

Прогрессирование структурных и гемодинамических изменений печени по мере утяжеления ОПП указывает на то, что эти параметры могут служить потенциальными прогностическими маркерами. Измерения, полученные с помощью неинвазивных ультразвуковых и доплерографических методов, делают их привлекательными для использования в качестве биомаркеров в режиме реального времени. Они могут помочь идентифицировать детей с повышенным риском развития тяжелой полиорганной дисфункции, что позволит своевременно начать более интенсивные вмешательства и улучшить исходы.

Особого внимания заслуживает наблюдение, что объемная скоростная характеристика в воротной вене (ОСК ВВ), которая изначально снижалась на I стадии, затем демонстрировала увеличение на II и III стадиях ОПП, несмотря на общие признаки застоя и снижения артериального притока. Это кажущееся противоречие может указывать на сложный компенсаторный или дезадаптивный механизм. Например, это может быть результатом увеличения спланхического кровотока из-за системной вазодилатации или шунтирования, что, несмотря на увеличение объема, не приводит к адекватному улучшению перфузии из-за повышения внутрипеченочного сопротивления. Понимание этого феномена требует дальнейших исследований, поскольку он может отражать критический сдвиг в системной и печеночной циркуляции, влияющий на общий прогноз.

Обсуждение результатов исследования

Наше исследование продемонстрировало прогрессирующее увеличение кранио-каудальных размеров правой и левой долей печени у детей с ОПП, особенно у тех, кто имел сопутствующую ОПечН, во всех возрастных подгруппах. Эта гепатомегалия становилась более выраженной по мере нарастания стадий ОПП. Одновременно мы наблюдали последовательное расширение диаметра воротной вены (ВВ), что указывает на нарушение внутрипеченочной гемодинамики и развитие венозного застоя. Эти структурные изменения были дополнительно подтверждены снижением ССК и ОСК в ВВ, в то время как ИЗ ВВ значительно увеличивался. Все эти данные в совокупности указывают на компрометацию портального кровообращения, ведущую к пассивному застою в паренхиме печени.

Кроме того, наше исследование выявило значительное уменьшение диаметра СПА и выраженное снижение ее артериальных скоростей кровотока ($V_{\max}$, $V_{\text{диас}}$, $V_{\text{ср}}$). Эта артериальная гипоперфузия сопровождалась компенсаторным повышением ПИ, ИР и СДО в СПА. Эти изменения свидетельствуют об увеличении сосудистого сопротивления и снижении артериальной податливости в системе печеночной артерии, потенциально способствуя ишемии печени и дальнейшему нарушению ее функций. Наблюдаемое ухудшение как артериального, так и венозного печеночного кровообращения указывает на сложное взаимодействие системных и локальных факторов, способствующих повреждению печени в контексте ОПП.

Примечательно, что эти структурные и гемодинамические нарушения были более выражены у детей с ОПП в сочетании с ОПечН (первая группа) по сравнению с детьми с ОПП и ССВО (вторая группа), что подчеркивает серьезное влияние сопутствующей печеночной недостаточности на целостность сосудов печени. Нарушения печёночного кровотока у обследованных пациентов представляли собой не отдельный патологический процесс, а отражали сложную совокупность системных расстройств, включающих сбои центральной гемодинамики, ухудшение сердечной деятельности и изменения в легочном кровообращении, а также сопутствовали различным стадиям нарушения МОД. Подобное многоуровневое взаимодействие подтверждается не только нашими результатами, но и сопоставимо с современными литературными

данными, где подчёркивается выраженная ассоциация между ОПП и состоянием печёночной функции у детей. Предыдущие исследования показали, что ОПП может приводить к различным системным осложнениям, включая повреждение печени, часто называемое «гепаторенальным синдромом» при тяжелом течении [13]. Наше наблюдение гепатомегалии и дилатации воротной вены перекликается с данными, полученными у взрослых пациентов с ОПП, где аналогичные изменения связаны с перегрузкой объемом и дисфункцией правых отделов сердца, что приводит к венозному застою в печени [14]. Прогрессирующий характер этих изменений с увеличением тяжести ОПП, как продемонстрировано в нашем исследовании, согласуется с пониманием того, что стойкое нарушение функции почек усугубляет системные осложнения.

Уменьшение диаметра СПА и скоростей артериального кровотока, в сочетании с увеличением индексов резистентности, предполагает адаптивный или дезадаптивный ответ печеночной артериальной системы на измененную системную гемодинамику при ОПП. Это подтверждается исследованиями, указывающими на то, что системное воспаление и эндотелиальная дисфункция, часто присутствующие при ОПП, могут приводить к вазоконстрикции в различных сосудистых бассейнах, включая печеночное кровообращение [15]. В то время как некоторые исследования у тяжелобольных взрослых сообщают об увеличении кровотока в печеночной артерии в качестве компенсаторных механизмов при системном шоке (например, при раннем сепсисе), наши данные у педиатрических пациентов с ОПП предполагают преобладающий вазоконстриктивный ответ, возможно, отражающий более позднюю стадию повреждения или уникальный педиатрический физиологический ответ [16]. Необходимы дальнейшие исследования для определения этих нюансов в ответах при различных этиологиях и стадиях ОПП у детей.

Хотя наши результаты в целом согласуются с литературой о системном вовлечении органов при ОПП, наблюдаемое первоначальное снижение ИР в некоторых подгруппах с последующим увеличением можно считать неожиданным. Эта двухфазная реакция может отражать раннюю компенсаторную вазодилатацию, направленную на поддержание перфузии печени в условиях сниженного системного кровотока, за которой следует более поздняя, доминирующая фаза вазоконстрикции, вызванная медиаторами воспаления, симпатической гиперактивностью или прогрессирующими стадиями эндотелиальной дисфункции [17]. Также возможно, что на эти паттерны повлияли различия в этиологии ОПП (например, первичное заболевание почек по сравнению с ОПП, вызванным сепсисом) или возрастные гемодинамические реакции у детей. Относительно небольшой размер выборки в каждой подгруппе по возрасту и тяжести также может влиять на статистическую значимость тонких ранних изменений.

Также наше исследование имеет и ряд ограничений. Поперечный характер первоначальной оценки при поступлении ограничивает нашу способность установить прямую причинно-следственную связь между началом ОПП и наблюдаемыми изменениями печени; последующее наблюдение проводилось, но первоначальная оценка является ключевой. Хотя мы исследовали влияние ОПечН и ССВО, другие смешивающие факторы, такие как сопутствующие заболевания, состояние питания и специфические фармакологические вмешательства, также могли влиять на гемодинамику печени и не были полностью учтены в анализе. Кроме того, использование ультразвука, будучи неинвазивным и очень ценным, имеет присущие ему ограничения в полном количественном определении микроциркуляции печени или оценке паренхиматозного повреждения на клеточном уровне. Будущие исследования с использованием передовых методов визуализации, таких как эластография, или биомаркеров повреждения печени могут дать дополнительные сведения.

Наши результаты подчеркивают важность раннего и всестороннего мониторинга структурных и гемодинамических параметров печени у детей с ОПП, особенно учитывая высокий риск развития МОД и связанную с ней смертность. Наблюдаемые изменения диаметра воротной вены и характеристик артериального кровотока могут служить ранними неинвазивными биомаркерами для прогнозирования тяжести поражения печени и своевременного назначения терапевтических вмешательств. Однако для полной реализации этого потенциала необходимо провести дальнейшие исследования, направленные на валидацию ультразвуковых данных с биохимическими маркерами повреждения печени и, где это этически допустимо, гистологической оценкой. Это позволит установить четкие пороговые значения для этих неинвазивных маркеров и интегрировать их в клинические протоколы для прогнозирования и стратификации риск.

Выводы:

1. Острое повреждение почек (ОПП) у детей приводит к значительным и прогрессирующим структурно-гемодинамическим изменениям печени, что проявляется увеличением кранио-кау-

дальних размеров долей печени и дилатацией воротной вены, а также изменениями скоростных и резистивных показателей портального и артериального кровотока. Выраженность этих нарушений напрямую коррелирует со степенью тяжести почечной дисфункции и наличием сопутствующих органных осложнений, таких как острая печеночная недостаточность и системный воспалительный ответ

2. Выявленные нарушения внутрипеченочной гемодинамики и морфологии печени являются не изолированными проявлениями, а интегральной частью синдрома полиорганной недостаточности (СПОН), характерного для тяжелого течения ОПП у детей. Эти изменения отражают взаимозависимые и взаимоотягощающие патофизиологические механизмы дезорганизации центрального и регионарного кровообращения, микроциркуляции и гомеостаза, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к диагностике и лечению данной категории пациентов.

Литературы

1. Савенкова НД.. Педиатрические классификации и эпидемиология острого повреждения почек // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018;63(5):36-42.
2. Menon S, Tarrago R, Carlin K, Wu H, Yonekawa K. Acute kidney injury in pediatric critical care: epidemiology, risk factors, and outcomes. *Pediatr Crit Care Med*. 2021;22(11):945-956.
3. Hoste EA, Kellum JA, Selby NM, et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol*. 2018;14(10):607-625.
4. Vanmassenhove J, Kielstein J, Jörres A, Biesen WV. Management of patients at risk of acute kidney injury. *Lancet*. 2017;389(10084):2139-2151.
5. Kellum JA, Romagnani P, Ashuntantang G, Ronco C, Zarbock A, Anders HJ. Acute kidney injury. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7(1):52.
6. Смирнов АВ, Румянцев АШ.. Острое повреждение почек. Часть II // Нефрология. 2020;24(2):96-133.
7. Makris K, Spanou L. Acute kidney injury: diagnostic approaches and controversies. *Clin Biochem Rev*. 2016;37(4):153-175.
8. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA. Acute kidney injury. *Lancet*. 2019;394(10212):1949-1964.
9. Ostermann M, Lumlertgul N, Jeong R, See E, Joannidis M, James M. Acute kidney injury. *The Lancet*. 2023;405(10474):241 - 256.
10. Raina R, Chakraborty R, Sethi SK, Bunchman T. Kidney replacement therapy in pediatric acute kidney injury: Indications and modalities. *Pediatr Res*. 2020;88(3):323-331.
11. Яковлева Н.А., Игнатъева Е.Г. Оценка структурно-функционального состояния печени при острых заболеваниях почек у детей // Педиатрия. 2021;(5):102-108.
12. Смирнова НН, Галкина ОВ, Новикова ВП, Прокопьева НЭ. Современные биомаркеры повреждения почек в педиатрии // Нефрология. 2019;23(4):112-118.
13. Liu PMF, de Carvalho ST, Fradico PF, Cazumbá MLB, Campos RGB, Simões E Silva AC. Hepatorenal syndrome in children: a review. *Pediatr Nephrol*. 2021 Aug;36(8):2203-15.
14. Beaubien-Souligny W, Galarza L, Buchannan B, Lau VI, Adhikari NKJ, Deschamps J, et al. Prospective Study of Ultrasound Markers of Organ Congestion in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury. *Kidney Int Rep*. 2023 Dec 29;9(3):694-702.
15. Manrique-Caballero CL, Del Rio-Pertuz G, Gomez H. Sepsis-Associated Acute Kidney Injury. *Crit Care Clin*. 2021 Apr;37(2):279-301.
16. Zhao NB, Chen Y, Xia R, Tang JB, Zhao D. Prognostic value of ultrasound in early arterial complications post liver transplant. *World J Gastrointest Surg*. 2024 Jan 27;16(1):13-20.
17. Brazzelli M, Aucott L, Aceves-Martins M, Robertson C, Jacobsen E, Imamura M, et al. Biomarkers for assessing acute kidney injury for people who are being considered for admission to critical care: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technol Assess*. 2022;26(7):1-286.

МИННО-ВЗРЫВНЫЕ И ОГНЕСТРЕЛЬНЫЕ РАНЕНИЯ ДЕТЕЙ В ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Исламов¹, В.У. Сатаев², Е.Н. Пирогов³, А.А. Гумеров¹, И.И. Галимов¹

¹ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России», г. Уфа

²Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань

³ГБУЗ «Мелитопольская областная больница», г. Мелитополь

MINE-EXPLOSIVE AND GUNSHOT WOUNDS OF CHILDREN IN THE ZAPOROZHYE REGION

S.A. Islamov¹, V.U. Sataev², E.N. Pirogov³, A.A. Gumerov¹, I.I. Galimov¹

¹Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ufa

²Kazan State Medical Academy – branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan

³GBUZ "Melitopol regional hospital", Melitopol

Введение. Использование современного оружия в вооруженных конфликтах действия часто ведутся в населенных пунктах, и в результате применения взрывного оружия гибнут и получают минно-взрывные ранения не только взрослые, но и дети. Удары по жилым районам разрушают гражданскую инфраструктуру – дома, школы, больницы, объекты водоснабжения, электростанции. Из источников средств массовой информации известно, что целенаправленно обстреливаются и детские учреждения. Травмы, полученные в таких случаях, как правило, очень серьезные – от сильнейших ожогов до потери конечностей, слуха или зрения [8]. Минно-взрывные травмы в большинстве случаев являются множественными, сочетанными по локализации и комбинированными по механогенезу. Так, при минно-взрывных ранениях характерно вовлечение в травматический процесс нескольких анатомических областей.

Хирургическая помощь при минно-взрывных ранениях предполагает комплекс мер, включая борьбу с травматическим шоком, проведение экстренных и неотложных операций, а также выполнение отсроченных и корригирующих вмешательств на более поздних этапах [9, 10]. Характер и тяжесть таких ранений во многом определяются применением современных видов вооружения, новых средств поражения, а также использованием беспилотников для доставки боеприпасов. Особого внимания заслуживает применение FPV-дронов (дронов-камикадзе) против гражданских объектов и транспортных средств, в которых могут находиться дети. У детей, перенесших минно-взрывные и огнестрельные травмы, нередко развиваются посттравматические психологические расстройства, негативно влияющие на качество их жизни и требующие специализированной психологической помощи. Дифференцированный подход к лечению травм конечностей и реабилитация, базирующийся на синдромно-патогенетических и клинико-функциональных принципах, обеспечивают своевременное назначение персонализированных программ медицинской и психологической реабилитации. [1]

В Российской Федерации до начала специальной военной операции случаи минно-взрывных и огнестрельных ранений у детей носили единичный характер, хотя отмечалась определенная тенденция к росту, что подтверждают трагические инциденты в Казани (2021) и Ижевске (2022). Основная часть научных исследований в этот период была сосредоточена на повреждениях, вызванных гладкоствольным оружием, тогда как наиболее распространенными оставались травмы, связанные с применением пиротехнических изделий [2]. В наших предыдущих работах был описан успешный клинический случай лечения тяжелого огнестрельного ранения предплечья, полученного из охотничьего ружья [11]. С началом СВО систематизированные данные о минно-взрывных и огнестрельных повреждениях у детей и подростков в настоящее время отсутствуют, а имеющиеся сообщения носят фрагментарный характер.

Так, за последний год в Республиканский травматологический центр Донецка поступило 137 детей с минно-взрывными травмами, причиной которых стали действия Вооруженных Сил Украины [7]. Аналогичная ситуация наблюдается в Запорожской области, где зарегистрировано 10 случаев поступления несовершеннолетних пациентов с аналогичными повреждениями,

преимущественно из населенных пунктов Энергодар, Токмак и Васильевка, пострадавших от артиллерийских обстрелов.

По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации (МЗ РФ), от ударов Украины всего пострадало более 1,3 тыс. детей, при этом 53 ребенка пострадали на территориях субъектов Российской Федерации, граничащих с территориями проведения специальной военной операции. В официальном заявлении постоянного представителя Российской Федерации при ООН и в Совете Безопасности ООН В.А. Небензя [3] было отмечено, что вооруженные формирования, подконтрольные киевским властям, систематически осуществляют обстрелы гражданской инфраструктуры, включая образовательные учреждения (школы, детские сады) и медицинские центры. Последствия таких ранений крайне тяжелые – от обширных ожогов до ампутаций, потери органов слуха или зрения [8]. Официальная статистика, представленная органами власти [3, 7], свидетельствует о 192 случаях гибели и 554 случаях ранений несовершеннолетних в период с 2022 по 2024 год, которые связывают с действиями ВСУ. Таким образом, проблема минно-взрывных травм у детей в условиях современных вооруженных конфликтов требует углубленного научного изучения, систематизации клинического опыта, проведения доказательных исследований, разработки международных стандартов, создания специализированных центров для оказания комплексной помощи детям – жертвам военных конфликтов.

Цель исследования. Провести комплексный анализ структуры и особенностей минно-взрывных и огнестрельных ранений в условиях современных боевых действий среди детского населения на примере Запорожской области.

Материал исследования. Архив медицинской документации ГБУЗ «Мелитопольская областная больница» за 2022–2024 гг., первичные медицинские карты стационарных больных (форма 003/у), выписные эпикризы (форма 027/у), протоколы оперативных вмешательств, результаты инструментальных исследований.

Результаты и обсуждения. На основании данных, полученных в ходе участия в гуманитарных операциях по оказанию медицинской помощи населению новых территорий Российской Федерации, с апреля 2022 года по июнь 2025 года зарегистрировано 22 случая минно-взрывных поражений у детей (рис. 1). При этом 21 ребёнок пострадал в результате ракетно-артиллерийских обстрелов и атак FPV-дронов, а в одном случае – огнестрельного ранения вследствие неосторожного обращения с оружием. В 18 случаях (85,7%) дети доставлены бригадами скорой медицинской помощи, в 3 (14,3%) – обратились самостоятельно. Зафиксирован смертельный случай при атаке FPV-дрона на движущийся гражданский автомобиль (погибший ребёнок находился в транспортном средстве вместе с родителями).

В 89% случаев (19 из 21 ребенка с боевыми травмами) дети были доставлены в ГБУЗ «Мелитопольская областная больница» из центральных районных больниц: Васильевка – 7 случаев (36,8%), Энергодар – 9 случаев (47,4%), Токмак – 3 случая (15,8%).

Следует особо отметить, что в результате атаки БПЛА на школьный автобус в г. Васильевке пострадало 7 детей, которые были доставлены в Васильевскую ЦРБ с различными ранениями, затем после оказания первой медицинской помощи отправлены в ГБУЗ «Мелитопольская областная больница», г. Мелитополь.

Все пациенты получили неотложную медицинскую помощь на догоспитальном этапе, включая остановку кровотечений, противошоковые мероприятия, иммобилизацию переломов, обезболивающую терапию.

Возрастной состав представлен на рис. 2, при этом основная масса детей, пострадавших от минно-взрывной травмы, – это дети старшего возраста.

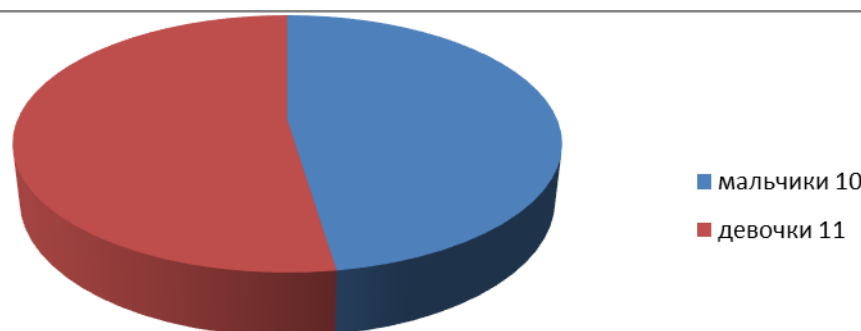


Рис. 1. Количество пострадавших детей по полу

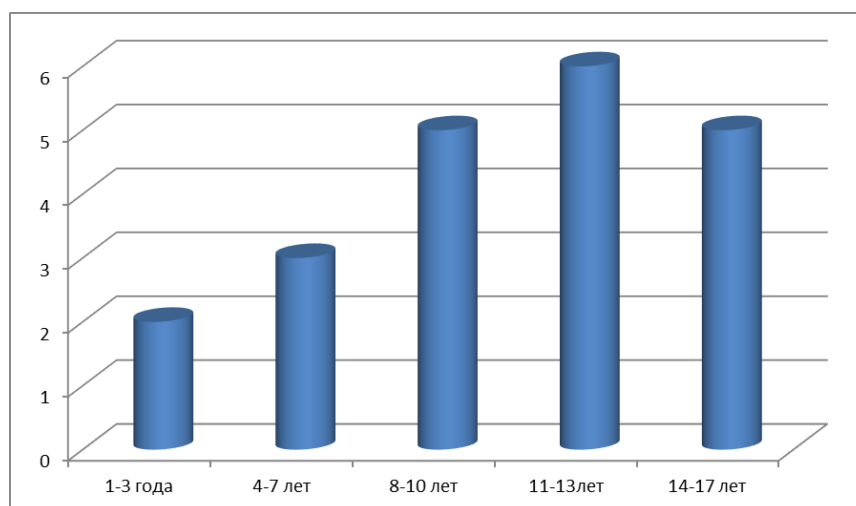


Рис. 2. Распределение раненых детей по возрасту

При изучении обстоятельств травм нами была определена структура причин данного вида травматизма (рис. 3):

1. Ракетно-артиллерийские обстрелы: 12 случаев (57,1%).
2. Атаки БПЛА (FPV-дроны): 7 случаев (33,3%).
3. Несчастный случай (взрыв гранаты): 1 случай (4,8%).
4. Огнестрельное ранение (неосторожное обращение с оружием): 1 случай (4,8%).

Сочетанные повреждения отмечены у 7 детей, причем у 2 детей – тяжелой степени. У всех поступивших детей отмечались ранения нескольких анатомических областей и были многофакторные, наличие инородных тел осколков и явления психо-эмоционального стресса. Структура ранений у детей представлена на рис. 4.

Повреждения костей с переломами отмечены у 8 детей различного возраста, причем все они были открытые. Всем детям оказана экстренная хирургическая помощь (табл. 1).

Экстренная хирургическая помощь детям с минно-взрывными и огнестрельными ранениями оказывалась по неотложным показаниям. В лечебно-диагностический процесс, помимо

Таблица 1. Структура оперативных вмешательств

Проведенные оперативные вмешательства.	Количество	
	абс.	в %
ПХО раны	13	62
Трепанация черепа	1	4,5
Ламинэктомия, декомпрессия спинного мозга	1	4,5
Остеосинтез спицами	4	20
Стержневой остеосинтез	1	4,5
Ампутация	1	4,5
Всего	21	100

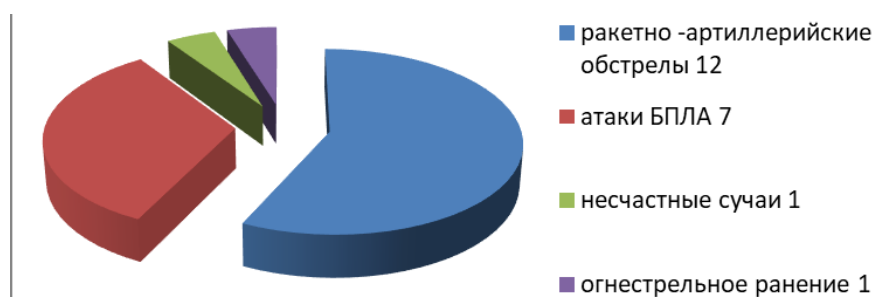


Рис. 3. Распределение пострадавших детей по механизму полученных минно-взрывных и огнестрельных ранений



Рис. 4. Структура минно-взрывных и огнестрельных ранений по органам и системам

травматологов, хирургов, нейрохирургов и анестезиологов-реаниматологов, были вовлечены и другие специалисты – неврологи, рентгенологи и врачи функциональной диагностики.

Клинический пример 1

В городскую больницу Днепрорудного (Запорожская область) поступила 5-летняя девочка с огнестрельным ранением, полученным из-за неосторожного обращения с оружием. Диагноз при поступлении: «Сквозное огнестрельное ранение левого плеча с оскольчатый переломом плечевой кости, касательное ранение грудной клетки слева».

Проведено обследование, включающее рентгенографию плечевой кости и грудной клетки, а также лабораторные исследования (рис. 5).

После обследования и предоперационной подготовки пациентка была экстренно доставлена в операционную, где проведена первичная хирургическая обработка (ПХО) ран левого плеча и грудной клетки с последующим наложением стержневого аппарата внешней фиксации (рис. 6).

В послеоперационном периоде проводились: антибактериальная терапия, симптоматическое лечение, а также выполнен комплекс медицинских и психологических реабилитационных мероприятий. 2 месяца спустя после травмы стержневой аппарат был успешно демонтирован. Достигнут хороший функциональный результат – полностью восстановлены двигательная активность и чувствительность левой верхней конечности. Отмечена полная кон-



Рис. 5. Рентгенография и фото конечности ребенка при поступлении

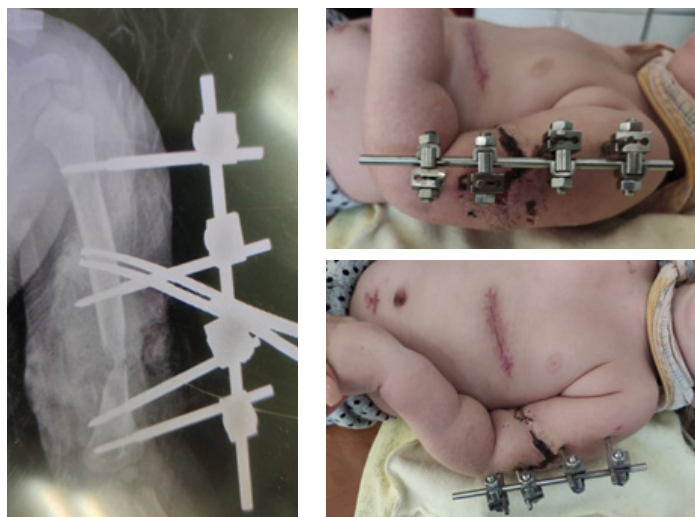


Рис. 6. Рентгенограмма и фото конечности ребенка после ПХО ран и стержневого остеосинтеза

солидация перелома, сохранены противопоставление пальцев кисти, тактильная и болевая чувствительность (рис. 7).

Клинический пример 2

В ГБУЗ «Мелитопольская областная больница» (г. Мелитополь) поступил 17-летний юноша с диагнозом: «Минно-взрывная травма. Огнестрельный осколочный дистальный остеоэпифизеолиз левой большеберцовой кости со смещением. Рваные раны нижней трети левой голени и правой стопы».

Из анамнеза известно, что 24.09.2023 около 13:30 пациент получил минно-взрывную травму во время обстрела в г. Токмак. В тот же день в условиях военного госпиталя проведена первичная хирургическая обработка (ПХО) ран. Госпитализирован в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), где получил полный комплекс интенсивной терапии. Кроме того, 24.09.2023 в ургентном порядке был выполнен остеосинтез нижней трети левой большеберцовой кости и ПХО рваных ран левой голени и правой стопы. Проведена иммобилизация левой нижней конечности (рис. 8).

В отдаленном периоде зарегистрировано, что раны зажили вторичным натяжением, при этом металлические фиксаторы (спицы) удалены через 3 месяца после травмы. Отмечено, что достигнуты хорошие функциональные результаты – полное восстановление опорной функции конечности, а объем движений в суставах сохранён в полном объеме. Программа реабилитации включала в себя лечебную физкультуру (ЛФК), разработку суставов. Особое внимание уделяли медицинской и психологической реабилитации с положительной динамикой.



Рис. 7. Отдаленный результат через 1 год после ранения



Рис. 8. Рентгенограмма пациента после ПХО раны и остеосинтеза спицами

Следует отметить, что в первые месяцы специальной военной операции отмечались организационные и логистические сложности, а также недостаточный опыт медицинских специалистов в оказании комплексной помощи детям с минно-взрывными и огнестрельными ранениями, включая хирургическое лечение и реабилитацию. Однако на данный момент эти проблемы успешно решены. Медицинская помощь оказывается в полном соответствии с современными стандартами, включая экстренную хирургическую помощь, реанимационное лечение, последующую реабилитацию. Работа ведется в тесной координации с ведущими федеральными центрами – НИИ неотложной детской хирургии и травматологии (Клиника доктора Л.М. Рошала), НИИ хирургии детского возраста РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Симферопольская городская детская клиническая больница (Республика Крым). Так, в течение 2 месяцев трое детей с тяжёлой сочетанной минно-взрывной травмой после стабилизации состояния и проведения телемедицинской консультации (ТМК) были переведены в Симферопольскую детскую больницу для дальнейшего лечения и реабилитации.

В таблице 2 представлена локализация травматических повреждений у пациентов, поступивших на этап оказания специализированной медицинской помощи.

Следует отметить, что в НИИ хирургии детского возраста РНИМУ им. Н.И. Пирогова (г. Москва) и НИИ НДХиТ (г. Москва) поступают дети с тяжелыми минно-взрывными травмами из всех регионов зоны проведения СВО, а особенно из Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики, население которых подвергается наиболее интенсивному обстрелу со стороны ВСУ.

Считаем, что комплексный подход к лечению и реабилитации детей с минно-взрывными травмами, разработанный, научно-обоснованный и внедренный в клиническую практику в НИИ НДХиТ, позволяет улучшить результаты диагностики и хирургического лечения детей с минно-взрывными ранениями, обеспечить полноценную медицинскую реабилитацию, психологическую поддержку и социальную адаптацию.

Представленный клинический опыт (на примере лечения детей с минно-взрывными, огнестрельными ранениями детей в Запорожской области) демонстрирует не только медицинскую, но и социальную значимость проблемы, требующей консолидированных усилий медицинского сообщества для разработки и внедрения комплексной системы оказания помощи детям с боевой травмой.

Заключение

1. Медицинская помощь детям с минно-взрывными и огнестрельными ранениями должна быть высококвалифицированной и специализированной на всех этапах. Лечение требует мультидисциплинарного подхода с привлечением врачей разных профилей, а также индивидуального планирования хирургического вмешательства в каждом случае. Это не только спасает жизнь ребёнка, но и способствует скорейшему восстановлению анатомических структур, опорной функции и подвижности повреждённой конечности.

2. Современные тенденции развития общества, применение новых видов вооружения и методов ведения боевых действий, зачастую направленных против гражданского населения, включая детей, создают серьезные проблемы в оказании помощи пострадавшим. Минно-взрывные и огнестрельные ранения у детей отличаются крайней вариабельностью повреждений в зависимости от типа поражающего снаряда, причём в большинстве случаев они носят сочетанный характер.

3. Благодаря современным хирургическим технологиям и комплексной реабилитации (медицинской, психологической и социальной) у детей с минно-взрывными травмами появилась реальная возможность вернуться к полноценной жизни.

Литература /References

1. Поправко С.Н. Медицинская реабилитация пострадавших с ампутационными дефектами нижних конечностей в условиях реабилитационного центра. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата медицинских наук. М. – С. 3–6.

2. Боляев Ю.В. Хирургическое лечение взрывных ранений кисти у детей и подростков. Автореферат диссертации на соискание степени кандидата медицинских наук. Хабаровск, 2002. – С. 4–5. <https://www.gazeta.ru/politics/news/2024/06/26/23331679.shtml>

3. Borgman M, Matos RI, Blackburne LH, Spinella PC. Ten years of military pediatric care in Afghanistan and Iraq. J Trauma Acute Care Surg. 2012 Dec;73(6 Suppl 5):S509-13. doi: 10.1097/TA.0b013e318275477c. PMID: 23192078.

4. Kocik VI, Borgman MA, April MD, Schauer SG, Kocik VI, et al. «A scoping review of two decades of pediatric humanitarian care during wartime». J Trauma Acute Care Surg. 2023 Aug 1;95(2S Suppl 1):S170-S179. doi: 10.1097/TA.0000000000004005.

5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24745567/>

<https://dan-news.ru/world/rtc-za-god-prinjal-na-lechenie-137-detej-s-minno-vzryvnymi-travmami>.

<https://news.un.org/ru/story/2023/04/1439542>.

Перловская В.В., Дюков А.А., Неретина Е.В. Опыт лечения детей с минно-взрывной травмой // Сибирский медицинский журнал. – 2013, № 6. – С. 155–159.

Косачев И.Д., Ткаченко С.С., Дедушкин В.С. Взрывные повреждения (Обзор литературы) // Воен.-мед. журнал. – 1991, № 8. – С.12–18.

6. Исламов С.А., Сатаев В.У., Тарасов Ю.В., Саблин П.А., Юнусов Д.И. Случай огнестрельного ранения нижней трети левого предплечья у ребенка 9 лет из охотничьего ружья. Ампутация или реконструкция? // Научно-практический рецензируемый медицинский журнал для последипломного образования врачей «Практическая медицина». Т. 20, № 4, 2022. – С. 123–127.

7. Валиуллина С.А., Сиднева Ю.Г., Закрепина А.В., Новоселова И.Н., Мачалов В.А., Понина И.В., Соловьева Е.Р., Багаева Ю.В., Митиш В.А., Багаев В.Г. Система комплексной реабилитации детей после минно-взрывной травмы // Методические рекомендации / М., 2024. – С. 11–12.

8. Валиуллина С.А. Междисциплинарное взаимодействие специалистов в реабилитации детей // Альманах Института коррекционной педагогики. – 2020, № 40.

9. Валиуллина С.А. Родители как члены мультидисциплинарной реабилитационной команды – залог успеха реабилитации. Три «п» – принять, помочь, победить / С.А. Валиуллина, Ю.Г. Сиднева, Е.А. Львова // Практика педиатра, 2022, № 4. – С. 94–96. – EDM FMLVSJ.

10. Погонченкова И.В., Щикота А.М., Кашежев А.Г., Котельникова А.В., Макарова М.Р., Филиппов М.С. Современные аспекты медицинской реабилитации лиц с боевой травмой (аналитический обзор литературы) // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация, 2023. – Т. 22, № 2. – С. 115–127. doi: 10.17816/622930.

11. Пономаренко Г.Н. Боевая травма: медико-социальная реабилитация (практическое руководство) / Г.Н. Пономаренко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. 304 с. doi: 10.33029/9704-7919-3-BTM2023-1-30412.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ КОНТАМИНИРОВАННЫХ И ГНОЙНЫХ РАН У КРЫС

И.Ю. Карпова¹, П.А. Зарубенко¹, А.Г. Галка², И.В. Гераськин³, Г.С. Розин¹, Д.И. Иудин¹,
С.Л. Малиновская¹, О.В. Другова¹, Е.Д. Пятова¹, Т.И. Соловьева¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород

²Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук, Нижний Новгород

³ГБУЗ НО «Нижегородская областная детская клиническая больница», Нижний Новгород

THE STUDY OF THE EFFECTS OF COLD HELIUM PLASMA IN AN EXPERIMENT WHEN MODELING CONTAMINATED AND PURULENT WOUNDS IN RATS

I.Y. Karpova¹, P.A. Zarubenko¹, A.G. Galka², I.V. Geraskin³, G.S. Rozin¹, D.I. Judin¹,
S.L. Malinovskaya¹, O.V. Drugova¹, E.D. Pyatova¹, T.I. Solovyova¹

¹Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod

²A.V. Gaponov-Grekhov Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod

³Nizhny Novgorod Regional Children's Clinical Hospital, Nizhny Novgorod

Резюме

Рана (лат. *vulnus*) – это нарушение анатомической целостности покровных или внутренних тканей на всю их толщину, вызванное механическим воздействием. На всех этапах развития человечества проблема заживления ран была и остается актуальной. В последние годы заметен рост числа повреждений головы, шеи, конечностей в результате военных действий, техногенных катастроф, бытовых травм, дорожно-транспортных происшествий, укусов животных.

Цель исследования. На экспериментальных моделях контаминированных и гнойных ран у крыс представить опыт применения холодной гелиевой плазмы.

В процессе эксперимента формировали 2 группы исследования: группа 1 (n=30) – контаминированные раны; группа 2 (n=30) – гнойные. Животные групп 1 и 2 были поделены на 2 подгруппы: группа 1А (n=15), которым проводили сеансы холодной плазмы, группа 1В (n=15), заживление у которых проходило без плазменной терапии. Группа 2 была поделена аналогично первой.

Контаминированную рану, после выбривания холки у животного, формировали стерильным скальпелем с помощью разреза кожи, подкожно-жирового и мышечного слоев длиной 1,5 см в межлопаточной области. Гнойные раны моделировали по методике Сыченникова А.И. Животным групп 1А и 2А через сутки выполняли обработку ран холодной гелиевой плазмой атмосферного давления в течение 3 мин курсом № 9–10 дней.

При оценке сосудистого кровотока (SCM-101) у всех групп животных на 7, 14, 21 сутки отмечено, что у контаминированных ран под воздействием холодной гелиевой плазмы констатирован высокий уровень кровотока, позволяющий активнее восстанавливать сосудистое звено. При морфологическом исследовании выявлено, что холодная плазма оказывает благоприятное воздействие на заживление раневого кожного дефекта, способствуя ускорению процессов регенерации с формированием мягкого, эластичного рубца.

Ключевые слова: раны, экспериментальное моделирование, холодная гелиевая плазма.

Summary

A wound (Latin *vulnus*) is a violation of the anatomical integrity of the integumentary or internal tissues throughout their entire thickness, caused by mechanical action. At all stages of human development, the problem of wound healing has been and remains relevant. In recent years, there has been a noticeable increase in the number of injuries to the head, neck, limbs as a result of military actions, man-made disasters, domestic injuries, road accidents, animal bites. The purpose of the study is to present the experience of using cold helium plasma on experimental models of contaminated and purulent wounds in rats. During the experiment, 2 study groups were formed - group 1 (n = 30) - contaminated wounds; group 2 (n = 30) – purulent. Animals of groups 1 and 2 were divided into 2 subgroups: group 1A (n = 15), which underwent cold plasma sessions, group 1B (n = 15), healing occurred without plasma therapy. Group 2 was divided similarly to the first. A contaminated wound, after shaving the animal's withers, was formed with a sterile scalpel using a 1.5 cm long cut in the skin, subcutaneous fat and muscle layers in the interscapular region. Purulent wounds were modeled according to the method of

Sychennikov A.I. Animals of groups 1A and 2A were treated with cold helium plasma of atmospheric pressure for 3 minutes in a course of 9-10 days. When assessing vascular blood flow (SCM-101) in all groups of animals on days 7, 14, 21, it was noted that a high level of blood flow was found in contaminated wounds under the influence of cold helium plasma, allowing for more active restoration of the vascular link. Morphological examination revealed that cold plasma has a beneficial effect on the healing of wound skin defects, helping to accelerate regeneration processes with the formation of a soft, elastic scar.

Keywords: wounds, experimental modeling, cold helium plasma.

Актуальность. История лечения ран известна со времен далекой древности и остается актуальной на современном этапе [1].

Еще доисторический человек искал пути заживления повреждений, полученных на охоте и во время военных столкновений. Одни из самых ранних сведений прочитаны на древнешумерских глиняных дощечках, датированных примерно 2500 г. до н. э. В текстах описывается промывание ран водой и молоком с последующим наложением повязки с медом и смолой. Из папирусов Смита и Эберса (1600–1500 гг. до н. э.), обнаруженных в XIX веке, известно, что в Древнем Египте для лечения ран применяли мед, масло, вино и даже закрывали раны с помощью швов или склеивающих веществ. [2]

В последние годы заметен рост числа ран головы, шеи, конечностей в результате военных действий, техногенных катастроф, бытовых травм, дорожно-транспортных происшествий, укусов животных. [3]

При внеоперационных повреждениях раны подразделяют на контаминированные, при которых в дефекте имеются бактерии, но нет нагноения, и инфицированные – с признаками инфекционно-воспалительного процесса. [4]

При обследовании пациентов с травмами используют клинические и инструментальные методы диагностики, которые применяют для подтверждения или уточнения диагноза. [5]

Результат лечения ран должен быть максимально приближен к полному восстановлению функций поврежденных органов и частей тела, что влияет на удовлетворительное качество жизни пациента. [6]

Это согласуется с провозглашенной концепцией ВОЗ о непрерывности совершенствования качества медицинской помощи. [7]

При лечении ран некоторые авторы рекомендуют использовать гипербарическую оксигенацию, регенерирующие повязки, воздействие холодной плазмы. [8]

На современном этапе в косметологии активно применяют плазменную терапию, а именно холодную гелиевую плазму, которая обладает высокими антибактериальными, антиоксидантными и регенерирующими свойствами.

Цель исследования. С помощью экспериментального моделирования контаминированных и гнойных ран на животных представить воздействие холодной плазмы на качество формирования рубца.

Материалы и методы. На базе отделения экспериментальной медицины с виварием Приволжского исследовательского медицинского университета изучение контаминированных и гнойных ран проводили на 60 половозрелых крысах самцах линии Wistar весом 150–200 г, полученных из филиала «Андреевка» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научный центр биомедицинских технологий». Всех животных содержали в стандартных условиях вивария в клетках при свободном доступе к пище и воде. Условия работы соответствовали принципам биологической этики, требованиям «Международной Хельсинкской конвенции о гуманном отношении к животным» (1972), правилам Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемым для экспериментов или в иных научных целях ET/S 129 (Страсбург, 18 марта 1986), и приказу Минздрава России от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики». Протокол заседания Комитета по этике ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России № 5 от 17.05.2024 г.

Всем животным после предварительного обезболивания Золазепамом (25 мг/кг) и Ксилазином гидрохлоридом (10 мг/кг), вводимыми внутримышечно, проводили моделирование глубоких ран в межлопаточной области с вскрытием кожи, подкожно-жирового и мышечного слоев.

В процессе эксперимента формировали 2 группы исследования: группа 1 (n=30) – контаминированные раны; группа 2 (n=30) – гнойные. Животные группы 1 и 2 были поделены на 2 подгруппы: группа 1А (n=15), которой проводили сеансы холодной плазмы, группа 1В (n=15), зажив-

ление у которых проходило без плазменной терапии. Группа 2 была поделена аналогично первой.

Контаминированную рану, после выбривания холки у животного, формировали стерильным скальпелем с помощью разреза кожи, подкожно-жирового и мышечного слоев, длиной 1,5 см в межлопаточной области.

Гнойные раны моделировали по методике Сыченникова А.И.: выбривали шерсть в области холки у животного, стерильным скальпелем производили линейный разрез кожи, подкожной жировой клетчатки, фасции и мышцы длиной 1,0 см. После выполнения разреза стенки и дно раны раздвигали зажимом Кохера. Животным группы 2А, В в рану помещали марлевый тампон, обильно смоченный взвесью культур *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* с концентрацией микробных тел 10^9 на мл изотонического раствора хлорида натрия (во всех случаях использовали идентичные штаммы микроорганизмов). После этого накладывали накожный адаптационный шов нитью 1-0. Экспозицию тампона выполняли в течение 5 дней. За этот срок в ранах формировался гнойный процесс. [9]

Животным групп 1А и 2А через сутки проводили обработку ран холодной гелиевой плазмой атмосферного давления в течение 3 мин курсом № 9–10 дней [10–13] (рис. 1).

Методика. Генератор холодной плазмы состоит из источника питания, формирующего импульсы напряжения с амплитудой 150 В и частотой следования 17 КГц, и цилиндрического аппликатора, повышающего напряжение до пробойного уровня 10 КВ. Высокое напряжение подводится к двум кольцевым электродам, опоясывающим кварцевую трубку, продуваемую потоком инертного газа со скоростью 2 л/мин. В работе использовали гелий с высокой степенью очистки 99,99%, чтобы исключить токсическое воздействие посторонних газовых примесей и облегчить электрический пробой. Заземляющий электрод располагался ближе к краю аппликатора по ходу потока. В результате барьерного диэлектрического разряда через стенки трубки генерировался поток холодной слабоионизированной плазмы с концентрацией заряженных частиц порядка 10^9 см⁻³. Термин «холодная» означает, что температура струи не превышает 40 градусов и плазма не оказывает термического влияние на живую ткань. Изменение температуры в процессе плазменной обработки не превышало статистическую погрешность измерения. Контроль температуры в области воздействия осуществлялся дистанционно пирометром «Fluke 59 max». Длина плазменной струи составляла 2,5–3 см, диаметр – 2 мм (рис. 2).

В процессе лечения и наблюдения у всех групп крыс оценивали состояние кожного кровотока по методике электрометрии кожи, которая ранее продемонстрировала высокую диагностическую информативность как в экспериментальных, так и в клинических исследованиях.

Для этого был использован прибор – измеритель электрической проводимости кожи SCM-101.

На 21 сутки от момента формирования ран под общим обезболиванием выполняли иссечение рубцов для морфологического исследования. Выведение животных из эксперимента выполняли с помощью декапитации.

Данные настоящего исследования обрабатывали с помощью приложения Excel и статистического пакета STADIA. В таблицах «Описательная статистика» представлены базовые числовые характеристики изучаемых выборок: среднее М, среднеквадратическое отклонение σ , ошиб-

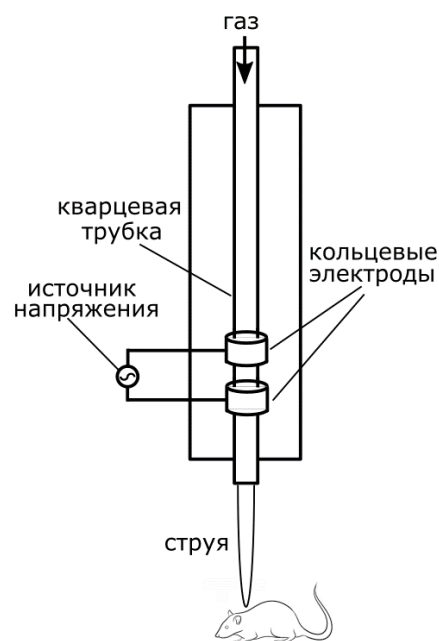


Рис. 1. Схема источника холодной плазмы



Рис. 2. Проведение сеанса холодной гелиевой плазмы в эксперименте

ка выборочного среднего m , медиана, межквартильный размах и информация о распределении выборки (N – распределение практически нормальное, $\neq N$ – распределение отлочно от нормального). Для расчетов использовались приложение Excel и пакет STADIA.

Для анализа распределений выборок на предмет близости к нормальному использовали: метод анализа А и Е (асимметрии и эксцесса), метод Колмогорова, метод ω^2 (омега квадрат), метод χ^2 (метод Пирсона) – из пакета STADIA.

Таблица 1. Описательная статистика контаминированных и гнойных ран

	Группы	Обознач. выборки	Название выборки	Среднее М	Ср-кв. отклон. σ	Ошибка выб.ср.м	Медиана Ме (II квартиль)	Межкварти. размах (I - III)	Распределение
Кожный кровотоки рана 1	7 день	1	рана	34,60	49,85	12,87	5	4 67	$\neq N$
		2	контроль	32,00	33,05	8,53	24	9 44	$\neq N$
	14 день	3	рана	38,60	42,71	11,03	18	6 63	$\neq N$
		4	контроль	18,27	17,79	4,59	7	2 39	$\neq N$
	21 день	5	рана	41,67	21,40	5,53	44	27 54	N
		6	контроль	26,93	40,50	10,46	9	6 21	$\neq N$
Кожный кровотоки рана 2	7 день	7	рана	54,80	52,61	13,59	48	10 79	$\neq N$
		8	контроль	40,07	30,13	7,78	36	13 76	$\neq N$
	14 день	9	рана	30,20	26,46	6,83	24	5 54	$\neq N$
		10	контроль	31,47	38,73	10,00	18	5 38	$\neq N$
	21 день	11	рана	18,87	16,06	4,15	13	5 31	$\neq N$
		12	контроль	27,53	24,62	6,36	21	10 35	$\neq N$

Таблица 2. Сравнения в группах 1А, 2А

Признаки	Сравниваемые выборки	Результат сравнения: различие	Уровень знач. р	Различие
рана 1 - рана 2 (7 день)	1 ~ 7	есть	<0,05	в медианах
рана 1 - рана 2 (14 день)	3 ~ 9	нет	>0,05	в медианах
рана 1 - рана 2 (21 день)	5 ~ 11	есть	<0,01	в медианах
Сравнение со своим контролем				
рана 1	1 ~ 2	нет	>0,05	в медианах
	3 ~ 4	есть	<0,05	в медианах
	5 ~ 6	есть	<0,05	в медианах
рана 2	7 ~ 8	нет	>0,05	в медианах
	9 ~ 10	нет	>0,05	в медианах
	11 ~ 12	есть	<0,05	в медианах
Динамика				
рана 1	1 ~ 3	нет	>0,05	в медианах
	3 ~ 5	нет	>0,05	в медианах
рана 2	7 ~ 9	есть	<0,05	в медианах
	9 ~ 11	нет	>0,05	в медианах

Подавляющее большинство выборок имели распределения, отличные от нормального, поэтому на этапе сравнения выборок были использованы непараметрические методы – Вилкоксона, Вилкоксона–Манна–Уитни, Ван-дер-Вардена – и критерий знаков, которые сравнивают выборки по медианам.

В таблицах сравнения указаны сравниваемые выборки, результат сравнения (различие есть/различия нет), уровень значимости p , при котором проверялась H_0 -гипотеза, а также название числовой характеристики, с помощью которой проверялась H_0 -гипотеза (H_0 : нет различия в медианах).

Результаты и обсуждение. Сосудистый кровоток оценивали у всех групп животных на 7, 14, 21 сутки. В контаминированных ранах применение холодной плазмы в течение всего периода заживления стимулировало увеличение показателя кожного кровотока в сравнении с контрольной группой (1В), которой не проводили плазменную терапию.

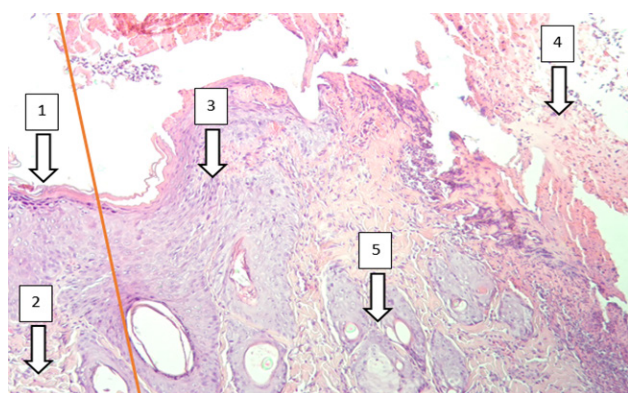
Отмечено, что в фазу воспаления (фаза I) повышенный кровоток зафиксирован в группе животных с гнойными ранами 2А, В ($54,80 \pm 13,59$; $40,07 \pm 7,78$), что связано с большей активацией звеньев иммунитета в остром периоде. У животных 2А, В на 14 сутки – в фазу регенерации (фаза II), когда в ране происходят два основных процесса – коллагенизации и интенсивного роста кровеносных и лимфатических сосудов, – данный показатель снижался до $30,20 \pm 6,83$ в группе 2А, а в группе 1А – повышался до $38,60 \pm 11,03$.

В фазе образования и реорганизации рубца на 21 сутки (фаза III) уровень кровотока был высокий ($41,67 \pm 5,53$) в группе 1А, у животных группы 2А констатировали заметное снижение кровоснабжения в краях раны ($18,87 \pm 4,15$) (табл. 1, 2).

Таким образом, при анализе уровня восстановления кровотока в разных фазах заживления раны доказано, что в контаминированных ранах под воздействием холодной гелиевой плазмы активнее восстанавливается сосудистое звено, что подтверждает высокий уровень кровотока.

При морфологическом исследовании рубцов в группах 1А, 2А, которым проводили курс плазменной терапии, выявлено, что эпидермис в зоне повреждения – с признаками пролиферации эпителиоцитов в шиповатом и зернистом слое, что свидетельствует об активном процессе регенерации поверхностных слоев кожи. В дерме прослеживается обильная лимфогистиоцитарная инфильтрация с примесью сегментоядерных лейкоцитов. На дне дефекта выявлено разрастание грануляционной ткани, представленной тонкостенными сосудами, воспалительной инфильтрацией и хаотичными пучками фиброзной ткани (рис. 3).

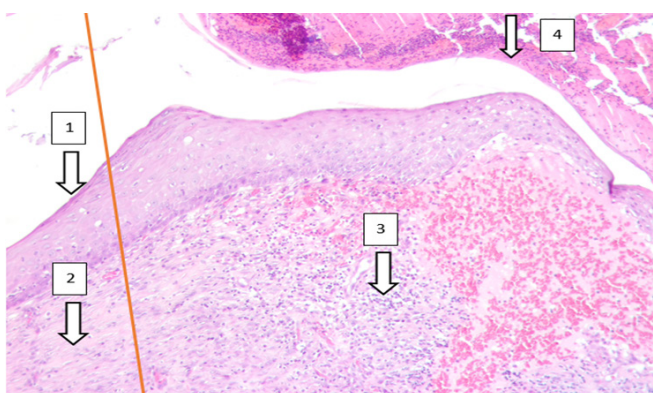
Также отмечается тенденция к быстрому процессу эпителизации раневого дефекта. В дерме – участки ткани с геморрагическим пропитыванием, умеренной лимфогистиоцитарной инфильтрацией с единичными сегментоядерными клетками. На дне дефекта определяется тонкий слой грануляционной ткани с тонкостенными сосудами, умеренной воспалительной инфильтрацией и слабовыраженным фиброзом (рис. 4, 5).



здоровые ткани

зона повреждения

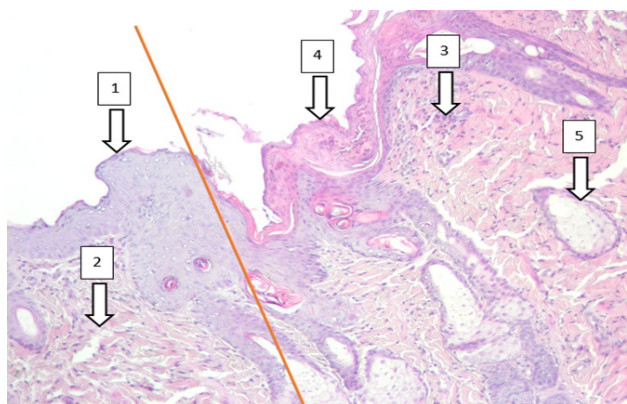
Рис. 3. Зона раневого дефекта с активным процессом регенерации: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – воспалительная инфильтрация; 4 – сгусток фибрина; 5 – придатки кожи. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10



здоровые ткани

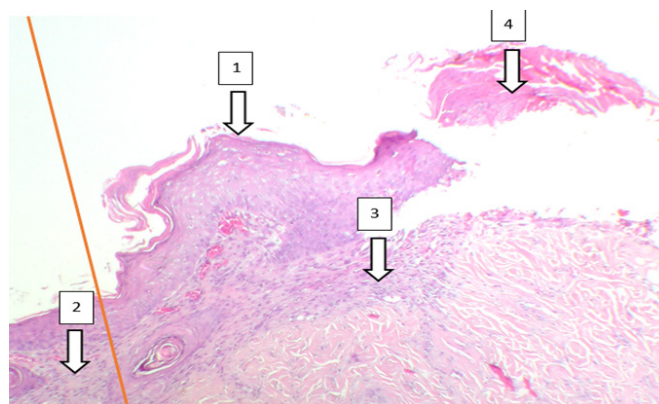
зона повреждения

Рис. 4. Активизация процессов регенерации: лимфогистиоцитарная инфильтрация и слабовыраженный фиброз. Участки кожи с поверхностными дефектами: 1 – эпидермис, 2 – дерма, 3 – воспалительная инфильтрация, 4 – сгусток фибрина. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10



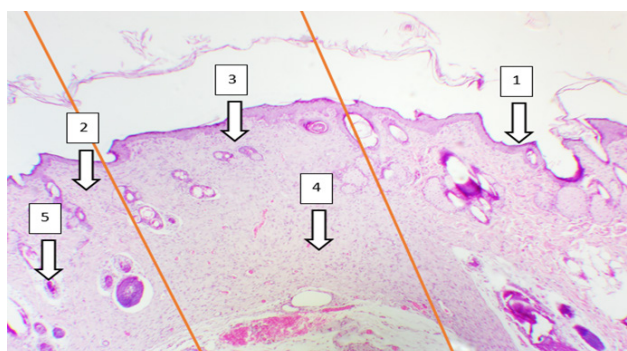
здоровые ткани зона повреждения

Рис. 5. Преобладание процессов регенерации с тенденцией к формированию мягкого, эластичного послеоперационного рубца. Участки кожи с поверхностными дефектами: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – воспалительная инфильтрация; 4 – сгусток фибрина; 5 – придатки кожи. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10



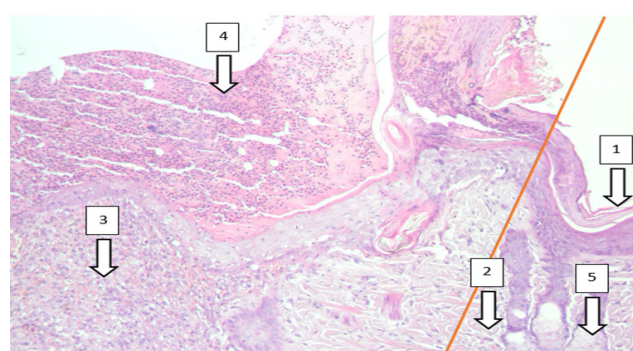
здоровые ткани зона повреждения

Рис. 6. Преобладание процессов репарации над регенерацией за счет разрастания фиброзной ткани. Участки кожи с поверхностными дефектами: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – воспалительная инфильтрация; 4 – сгусток фибрина. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10



здоровые ткани послеоперационный рубец зона повреждения

Рис. 7. Формирование грубой рубцовой ткани с нарушением гистоархитектоники кожных покровов. Участки кожи с поверхностными дефектами: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – воспалительная инфильтрация; 4 – зона фиброза; 5 – придатки кожи. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10



зона повреждения здоровые ткани

Рис. 8. Преобладание процесса альтерации над регенерацией. Участки кожи с поверхностными дефектами: 1 – эпидермис; 2 – дерма; 3 – воспалительная инфильтрация; 4 – сгусток фибрина; 5 – придатки кожи. Окраска – гематоксилин и эозин. Ув.10×10

В морфологических образцах животных групп 1В, 2В в рубцовой ткани преобладали процессы репарации над регенерацией. Истонченный эпидермис свидетельствовал о запоздалом процессе эпителиализации, а следовательно, о меньшей устойчивости к внешним факторам среды. В дерме была нарушена гистоархитектоника за счет разрастания фиброзной ткани, хаотично расположенных придатков кожи (волосные фолликулы, потовые железы) и скудной лимфогистиоцитарной инфильтрацией в интерстициальной ткани, что констатировало неблагоприятный исход послеоперационного восстановления (рис. 5–8).

Таким образом, применение сеансов холодной гелиевой плазмы оказывает благоприятное воздействие на заживление раневого кожного дефекта, способствуя активному восстановлению сосудистого звена, ускорению процессов регенерации с формированием мягкого, эластичного рубца.

Литература/References

1. Sujata Sarabahi Recent advances in topical wound care Indian Journal of Plastic Surgery, 2012, 45 (2): 379-387.
2. В.И. Миронов, А.П. Фролов, И.И. Гилева. Учение о ранах. История, развитие, перспективы (часть I) // Сибирский медицинский журнал, 2010, 4: 118-122. V.I. Mironov, A.P. Frolov, I.I. Gileva The doctrine of wounds. History, development, prospects (part I) Siberian Medical Journal, 2010, 4: 118-122.
3. Карпова И.Ю., Слесарева О.А., Глявина И.А., Паршикова С.А., Медведева Т.А. Укушенные раны лица у детей: этиология, клиническая картина, лечение // Медицинский альманах, 2022, 1 (70): 66-73.
4. Карпова И.Ю., Слесарева О.А., Потехина Ю.П., Бузоверя М.Э., Лебедев-Степанов П.В., Власов К.О., Паршиков В.В. // Медицинский альманах, 2023, 2 (75): 50-55. Karpova I. Yu., Slesareva O.A., Glyavina I.A., Parshikova S.A., Medvedeva T.A. Bitten facial wounds in children: etiology, clinical picture, treatment // Medical Almanac, 2022, 1 (70): 66-73.
5. Афанасьев В.В. Травматология челюстно-лицевой области. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 256 с. Afanasyev V.V. Traumatology of the maxillofacial region. Moscow: GEOTAR-Media, 2010. 256 p.
6. Б.М. Костюченко и др. Раны и раневая инфекция: руководство для врачей / М.И. Кузин, Б.М. Костюченко. М.: Медицина, 1990, 591 с. B.M. Kostyuchenok et al. Wounds and wound infection: a guide for doctors / M.I. Kuzin, B.M. Kostyuchenka. Moscow: Meditsina, 1990. 591 p.
7. Аксенова Е. И., Бессчетнова О. В. Показатели доступности и качества медицинской помощи, обеспечивающие удовлетворенность населения медицинской помощью в различных странах мира: Экспертный обзор. М., 2021, 40 с. Aksenova E.I., Besschetnova O.V. Indicators of accessibility and quality of medical care, ensuring public satisfaction with medical care in various countries of the world: An expert review. Moscow, 2021. 40 p.
8. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds. A. Eskes, H. Vermeulen, C. Lucas, D. Ubbink. Cochrane Database of systematic reviews. 2013, 16 (12): CD008059. doi: 10.1002/14651858.
9. Харитонов Д.Ю., Коваленко А.Ю. Моделирование гнойной раны у крыс // Научно-практический журнал, 2017; 69: 57-60. Kharitonov D.Yu., Kovalenko A.Yu. Modeling of purulent wounds in rats Scientific and practical journal, 2017, 69: 57-60.
10. Zouboulis C., Makrantonaki E. Clinical aspect and molecular diagnostics of skin aging. Clinics in dermatology, 2011; 29: 3-14.
11. Heinlin J, Morfill G, Landthaler M, Stolz W, Isbary G, Zimmermann J, Shimizu T, Karrer S. Plasma medicine: possible applications in dermatology. JDDG. 2010; 12: 968-76.
12. Короткий В.Н. Низкотемпературная атмосферная плазма в дерматологии. Клиническая дерматология и венерология. 2017; 16 (5): 4-11. Korotky V.N. Low-temperature atmospheric plasma in dermatology. Clinical dermatology and venereology. 2017, 16 (5): 4-11.
13. Шемшук М.И., Короткий В.Н., Серов Д.Н., Кочетков М.А., Стенько А.Г., Короткий Н.Г. Низкотемпературная атмосферная плазма в коррекции возрастных изменений кожи лица // Вестник РГМУ. 2018, 2: 60-6. DOI: 10.24075/vrgmu. 2018.018. Shemshuk M.I., Korotky V.N., Serov D.N., Kochetkov M.A., Stenko A.G., Korotky N.G. Low-temperature atmospheric plasma in the correction of age-related skin changes // Bulletin of the Russian State Medical University. 2018, 2: 60-6. DOI: 10.24075/vrgmu.2018.018

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ХОЛОДНОЙ ГЕЛИЕВОЙ ПЛАЗМЫ НА РАНЕВЫЕ ДЕФЕКТЫ У ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

И.Ю. Карпова¹, П.А. Зарубенко¹, А.Г. Галка², Т.И. Соловьева¹, Т.Е. Потемина¹, Е.Д. Пятова¹,
О.В. Другова¹, С.Л. Малиновская¹, А.В. Костров², Г.С. Розин¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»

Минздрава России, Нижний Новгород

²Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук, Нижний Новгород

ANALYSIS OF CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS UNDER THE INFLUENCE OF COLD HELIUM PLASMA ON WOUND DEFECTS IN ANIMALS IN THE EXPERIMENT

I.Y. Karpova¹, P.A. Zarubenko¹, A.G. Galka², T.I. Solovyova¹, T.E. Potemina¹, E.D. Pyatova¹,
O.V. Drugova¹, S.L. Malinovskaya¹, A.V. Kostrov², G.S. Rozin¹

¹Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod

²A.V. Gaponov-Grekhov Institute of Applied Physics of the Russian Academy of Sciences, Nizhny Novgorod

Использование холодной гелиевой плазмы (ХГП) является относительно новым, но перспективным направлением при лечении раневых дефектов.

Работа проведена на 60 половозрелых крысах самцах линии Wistar весом 150–200 г, в возрасте до года. В процессе эксперимента формировали 2 группы исследования: группа 1 (n=30) – контаминированные раны; группа 2 (n=30) – гнойные. Животные групп 1 и 2 были поделены на 2 подгруппы: группа 1А (n=15), которым проводили сеансы холодной плазмы, группа 1В (n=15), заживление проходило без плазменной терапии. Группа 2 была поделена аналогично первой.

Контаминированную рану формировали стерильным скальпелем с помощью разреза кожи, подкожно-жирового и мышечного слоев, длиной 1,5 см в межлопаточной области. Гнойные раны моделировали по методике Сыченникова А.И. Животным групп 1А и 2А через сутки выполняли сеансы холодной плазмы с длиной луча 2 см в течение 3 мин, курсом 9–10 дней.

На 21 сутки от момента формирования ран выполняли взятие крови из подъязычной артерии. Анализ лабораторных показателей осуществляли с помощью унифицированных методик, разработанных для практического здравоохранения. Выполняли исследование биохимических показателей: глюкозы, альбумина, холестерина, креатинина, мочевины, калия, общего белка, ферментов (АСТ, АЛТ), С-реактивного белка, щелочной фосфатазы.

Исследование биохимических показателей продемонстрировало, что за счет активного воспаления процессы репарации, пролиферации прошли динамичнее в группе животных с гнойными ранами.

Ключевые слова: раны, биохимические показатели, экспериментальное моделирование, холодная плазма.

The use of cold helium plasma (CHP) is a relatively new but promising direction in the treatment of wound defects.

The work was carried out on 60 mature male Wistar rats weighing 150–200g, aged up to one year. During the experiment, 2 study groups were formed – group 1 (n=30) – contaminated wounds; group 2 (n=30) – purulent. Animals of groups 1 and 2 were divided into 2 subgroups: group 1A (n=15), which underwent cold plasma sessions, group 1B (n=15), healing occurred without plasma therapy. Group 2 was divided similarly to the first.

A contaminated wound was formed with a sterile scalpel using a 1.5 cm long incision in the skin, subcutaneous fat and muscle layers in the interscapular region. Purulent wounds were modeled according to the method of Sychenikov A.I. Animals of groups 1A and 2A were given cold plasma sessions with a beam length of 2 cm for 3 minutes every other day, for a course of 9–10 days.

On the 21st day from the moment of wound formation, blood was taken from the sublingual artery. Laboratory parameters were analyzed using standardized methods developed for practical healthcare. Biochemical parameters were studied: glucose, albumin, cholesterol, creatinine, urea, potassium, total protein, enzymes (AST, ALT), C-reactive protein, alkaline phosphatase.

The study of biochemical parameters demonstrated that due to active inflammation, the processes of reparation and proliferation were more dynamic in the group of animals with purulent wounds.

Keywords: wounds, biochemical parameters, experimental modeling, cold plasma.

Актуальность. Использование холодной гелиевой плазмы (ХГП) является относительно новым направлением при лечении раневых дефектов, поэтому требует дальнейшего изучения.

На современном этапе исследователи активно рассматривают возможности применения антибактериального действия ХГП, а также бактерицидного и биостимулирующего эффектов. Так, на основании результатов проведенных исследований (Бобровский М.А., 2014) установлен выраженный бактерицидный результат ХГП, сравнимый по уровню воздействия с местным антисептиком – хлоргексидином. [1–4]

Мартусевичем А.К. с соавт. (2018) проведена оценка сдвигов окислительного метаболизма и кристаллогенных свойств плазмы крови человека при обработке гелиевой холодной плазмой. Установлено, что ХГП оказывает модифицирующее влияние на окислительный метаболизм в виде антиоксидантного эффекта и на кристаллогенные свойства плазмы крови при обработке *in vitro*. [5]

Несмотря на весь спектр научных исследований, в литературе не представлены достоверные данные биохимических показателей при воздействии холодной гелиевой плазмы на контаминированные и гнойные раны в эксперименте.

Цель исследования. Представить изменения биохимических показателей при лечении гнойных и контаминированных ран воздействием холодной гелиевой плазмы в эксперименте у крыс.

Материалы и методы. Работа проведена на базе отделения экспериментальной медицины с виварием Приволжского исследовательского медицинского университета на 60 половозрелых крысах-самцах линии Wistar весом 150–200 г, в возрасте до года. Условия работы соответствовали принципам биологической этики, требованиям «Международной Хельсинской конвенции о гуманном отношении к животным» (1972), правилам Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемым для экспериментов или в иных научных целях ET/S 129 (Страсбург, 18 марта 1986) и приказу Минздрава России от 01.04.2016 № 199н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики». Протокол заседания Комитета по этике ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России № 5 от 17.05.2024 г.

В процессе эксперимента формировали 2 группы исследования – группа 1 (n=30) – контаминированные раны; группа 2 (n=30) – гнойные. Животные группы 1 и 2 были поделены на 2 подгруппы: группа 1А (n=15), которым проводили сеансы холодной плазмы, и группа 1В (n=15), заживление у которых проходило без плазменной терапии. Группа 2 была поделена аналогично первой.

Перед проведением наркоза животных выдерживали в трехнедельном карантине: проводили осмотр, крыс содержали в стандартных условиях вивария в клетках при свободном доступе к пище и воде до самого введения препаратов.

Методика формирования ран. Контаминированную рану после выбривания холки формировали стерильным скальпелем с помощью разреза кожи, подкожно-жирового и мышечного слоев длиной 1,5 см в межлопаточной области.

Гнойные раны моделировали по методике Сыченникова А.И.: выбривали шерсть в области холки, стерильным скальпелем производили линейный разрез кожи, подкожной жировой клетчатки, фасции и мышцы длиной 1,0 см. После совершения разреза стенки и дно раны раздвигались зажимом Кохера. Животным группы 2А, В в рану помещали марлевый тампон, обильно смоченный взвесью культур *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* с концентрацией микробных тел 10^9 на мл изотонического раствора хлорида натрия (во всех случаях использовали идентичные штаммы микроорганизмов). После этого накладывали кожный адаптационный шов нитью 1,0. Экспозицию тампона выполняли в течение 5 дней. За этот срок в ранах формировался гнойный процесс. [6]

Анестезиологическое пособие. При моделировании контаминированных и гнойных ран анестезию осуществляли ксила-золетиловым наркозом по схеме: Ксила – 1,5 мг/100 г (Эстония), Золетил – 3 мг/100 г («Virbac» Франция). Данные препараты вводили вместе в одном шприце в/мышечно в бедро крысы. Премидикацию выполняли раствором атропина сульфата 0,1% – 0,01 мл, п/кожно из расчета на 100 г массы тела животного.

Данный вид анестезии рассчитан на выполнение травматичных оперативных вмешательств средней продолжительностью от 30 до 60 минут. Оценка глубины наркоза верифицировали по исчезновению болевого рефлекса на разрез кожи и угнетению роговичного рефлекса. [7–9]

В связи с предыдущим негативным опытом получения летальных исходов животных в процессе хронического эксперимента, связанных с токсическим воздействием в/м миорелаксатов и анальгетиков, для проведения сеансов ХГП применяли ингаляционную наркотизацию индивиду-



Рис. 1. Подача газовой смеси наркозным аппаратом Mindray animal care Veta 5 в общий бокс для животных объемом 10 л



Рис. 2. Проведение сеанса холодной гелиевой плазмы с ингаляционной наркотизацией раствором Изофлюрана 5%

альной маской после засыпания животного и подачей поддерживающей дозы газовой смеси Изофлюрана – 5% без предварительной седации. Подача газовой смеси с кислородом 0,5 л/кг/мин осуществляли наркозным аппаратом Mindray animal care Veta 5 в общий бокс для животных объемом 10 л. Данный метод позволял быстро вызвать потерю сознания, с последующим его восстановлением после прекращения анестезии [10] (рис. 1, 2).

Животным групп 1А и 2А через сутки выполняли сеансы холодной плазмы с длиной луча 2 см в течение 3 мин, курсом 9–10 дней (рис. 1). [11–13]

На 21 сутки от момента формирования ран под общим обезболиванием выполняли взятие крови из подъязычной артерии. Анализ лабораторных показателей осуществляли с помощью унифицированных методик, разработанных для практического здравоохранения. Выполняли исследование биохимических показателей: глюкозы, альбумина, холестерина, креатинина, мочевины, калия, общего белка, ферментов (АСТ, АЛТ), С-реактивного белка, щелочной фосфатазы.

Выведение животных из эксперимента выполняли с помощью декапитации.

Данные настоящего исследования обрабатывали с помощью приложения Excel и статистического пакета STADIA.

В таблицах «Описательная статистика» представлены базовые числовые характеристики изучаемых выборок: среднее M , среднеквадратическое отклонение σ , ошибка выборочного среднего m , медиана, межквартильный размах и информация о распределении выборки (N – распределение практически нормальное, $\#N$ – распределение отлично от нормального). Для расчетов использовались приложение Excel и пакет STADIA.

Для анализа распределений выборок на предмет близости к нормальному использовали: метод анализа А и Е (асимметрии и эксцесса), метод Колмогорова, метод ω^2 (омега-квадрат), метод χ^2 (метод Пирсона) – из пакета STADIA.

Подавляющее большинство выборок имеет распределения, отличные от нормального, поэтому на этапе сравнения выборок были использованы непараметрические методы – Вилкоксона, Вилкоксона–Манна–Уитни, Ван-дер-Вардена и критерий знаков, которые сравнивают выборки по медианам.

В таблицах указаны выборки, результат сравнения (различие есть/различия нет), уровень значимости p , при котором проверялась H_0 -гипотеза, а также название числовой характеристики, с помощью которой проверялась H_0 -гипотеза (H_0 : нет различия в медианах).

Результаты и обсуждение. Исследование биохимических показателей проводили на 21 сутки, у всех наркотизированных животных. Перед декапитацией выполняли забор крови из подъязычной артерии.

Таблица 1. Биохимические показатели животных группы I (n=30)

Признаки	Обознач. выборки	Название выборки	Среднее М	Ср-кв. отклон. σ	Ошибка выб.ср.м	Медиана Ме (II квартиль)	Межкварт. размах (I - III)	Распределение
СРБ	1	опыт	5,62	0,34	0,09	5,76	5,18 - 5,83	≠N
	2	контроль	6,49	1,23	0,32	5,96	5,77 - 6,43	≠N
ЩФ UL	3	опыт	212,57	47,15	12,17	246,31	166,3 - 259,5	≠N
	4	контроль	164,59	24,18	6,24	153,72	135,8 - 187,5	≠N
холестерин	5	опыт	1,11	0,12	0,03	1,06	1,04 - 1,09	≠N
	6	контроль	0,94	0,19	0,05	0,91	0,84 - 1,12	N
креатинин	7	опыт	54,47	2,64	0,68	53,50	52,39 - 57,51	≠N
	8	контроль	54,29	3,31	0,86	56,10	50,04 - 57,37	≠N
калий	9	опыт	4,86	0,26	0,07	4,87	4,59 - 5,13	≠N
	10	контроль	6,14	0,91	0,23	6,21	4,88 - 7,26	N
АлАт U/L	11	опыт	69,12	8,70	2,25	67,67	64,86 - 71,92	N
	12	контроль	86,40	11,33	2,93	83,03	74,06 - 102,2	N
АсАт U/L	13	опыт	176,91	41,53	10,72	176,58	170,5 - 182	N
	14	контроль	277,73	86,17	22,25	325,76	160,6 - 346,8	N
Альбумин	15	опыт	41,04	2,11	0,54	41,40	39,96 - 41,42	N
	16	контроль	40,26	0,99	0,26	40,00	39,79 - 41,08	N
Глюкоза	17	опыт	12,98	0,41	0,11	13,06	12,65 - 13,09	N
	18	контроль	15,12	1,72	0,44	15,57	13,15 - 17,04	N
Общ бело	19	опыт	69,38	6,70	1,73	67,35	63,39 - 74,25	N
	20	контроль	65,30	1,62	0,42	65,56	63,55 - 66,42	N
Мочевина	21	опыт	6,28	0,67	0,17	6,19	5,66 - 6,87	N
	22	контроль	6,44	0,66	0,17	6,45	5,6 - 6,93	N
Глобулин	23	опыт	26,96	7,65	1,97	27,39	21,14 - 32,85	≠N
	24	контроль	25,04	1,44	0,37	25,34	23,48 - 25,77	N
А-глобулины	25	опыт	1,50	0,26	0,07	1,46	1,27 - 1,58	≠N
	26	контроль	1,63	0,13	0,03	1,62	1,54 - 1,72	N

Таблица 2. Биохимические показатели животных группы II (n=30)

Группы	Обознач. выборки	Название выборки	Среднее М	Ср-кв. отклон. σ	Ошибка выб.ср.м	Медиана Ме (II квартиль)	Межкварт. размах (I - III)	Распределение
СРБ	27	опыт	10,08	1,15	0,30	9,41	9,19 - 11,65	≠N
	28	контроль	10,19	1,59	0,41	9,20	9,02 - 12,36	≠N
ЩФ UL	29	опыт	169,82	56,10	14,48	151,66	114,4 - 243,4	≠N
	30	контроль	125,11	30,20	7,80	112,73	97,22 - 165,4	≠N
холестерин	31	опыт	1,14	0,12	0,05	1,08	1,04 - 1,09	≠N
	32	контроль	0,42	0,19	0,04	0,82	0,84 - 1,12	N
креатинин	33	опыт	60,22	4,86	1,26	58,15	55,78 - 66,72	≠N
	34	контроль	48,04	4,83	1,25	47,22	42,77 - 54,12	≠N
калий	35	опыт	5,39	0,62	0,16	5,12	4,84 - 6,22	≠N
	36	контроль	5,60	0,11	0,03	5,63	5,45 - 5,71	≠N
АлАт U/L	37	опыт	59,78	4,85	1,25	60,65	53,66 - 65,03	≠N
	38	контроль	59,15	9,77	2,52	57,70	48,38 - 71,36	≠N
АсАт U/L	39	опыт	169,48	12,26	3,16	175,18	153 - 180,3	≠N
	40	контроль	172,69	17,62	4,55	171,56	152,4 - 194,1	≠N
Альбумин	41	опыт	39,61	3,22	0,83	38,17	36,73 - 43,93	≠N
	42	контроль	37,96	0,78	0,20	38,02	37 - 38,85	≠N
Глюкоза	43	опыт	13,93	2,67	0,69	14,00	10,73 - 17,05	≠N
	44	контроль	16,49	0,93	0,24	16,25	15,53 - 17,7	≠N
Общ бело	45	опыт	71,37	6,14	1,59	69,76	65,05 - 79,31	≠N
	46	контроль	69,28	0,44	0,11	69,24	68,77 - 69,82	≠N
Мочевина	47	опыт	6,24	0,74	0,19	6,61	5,25 - 6,87	≠N
	48	контроль	6,33	0,33	0,09	6,36	5,93 - 6,71	≠N
Глобулин	49	опыт	31,76	2,99	0,77	31,59	28,32 - 35,38	≠N
	50	контроль	31,32	0,35	0,09	31,22	30,97 - 31,77	≠N
А-глобулины	51	опыт	1,25	0,04	0,01	1,24	1,21 - 1,3	≠N
	52	контроль	1,21	0,04	0,01	1,22	1,16 - 1,25	≠N

Наибольший интерес вызвали возможные изменения общего белка и белков острой фазы, а также изменения со стороны белкового фермента – щелочной фосфатазы и трансаминаз – аланинаминотрансферазы (АЛТ) и аспартатаминотрансферазы (АСТ), уровень глюкозы в крови (табл. 1, 2).

При оценке динамики биохимических показателей у животных с контаминированными ранами (группа I) было выявлено незначительное снижение уровня С-реактивного белка в подгруппе А с применением плазмы по сравнению с группой В – без влияния плазмы. Так, уровень СРБ при применении плазмы составлял $5,62 \pm 0,09$, при обычном заживлении – $6,49 \pm 0,32$.

У животных с гнойными ранами уровень С-реактивного белка был достоверно выше, чем в первой группе, но при этом практически не отличался при применении плазмы и без нее ($10,08 \pm 0,30$ в подгруппе 2А и $10,19 \pm 0,41$ – в подгруппе 2В).

Такое повышение показателя в ходе заживления гнойных ран может свидетельствовать о разной активности проявления синдрома системного воспалительного ответа (SIRS – systemic inflammatory response syndrome). Как известно, воспаление проявляется не только местными, но и системными реакциями. В первую очередь они связаны с реакцией центральной нервной системы, а также с выделением в кровь цитокинов и синтезом в печени белков острой фазы. С-реактивный белок является ярким представителем белков острой фазы и при воспалении увеличивается в несколько сотен раз. Именно этот показатель может использоваться как индикатор тяжести течения воспалительного процесса, поскольку он отражает уровень повышения цитокинов, характеризующих реактивность иммунной системы организма. Необходимо отметить, что СРБ служит маркером инфекционно-воспалительного процесса и альтерации в ответ на повреждение.

В обеих группах животных – с контаминированными, гнойными дефектами – вне зависимости от применения плазмы при заживлении не наблюдали различий в уровне общего белка. По данным литературы, у лабораторных животных уровень общего белка мало вариабелен и составляет 59–78 г/л ($70 \pm 9,5$), в обеих группах его уровень был в пределах нормы – $69,38 \pm 1,73$ г/л в группе 1А, $65,30 \pm 0,42$ г/л – в группе 1В, $71,37 \pm 1,59$ г/л – в группе 2А, $69,28 \pm 0,11$ – в группе 2.

При этом в группе с контаминированными ранами не наблюдали гипоальбуминемию, являющуюся одним из признаков острого воспаления из-за повышения проницаемости сосудов. Наоборот, показатели альбумина были $41,04 \pm 0,54$ г/л при применении плазмы и $40,26 \pm 0,26$ г/л – при обычном ведении раны.

В группе гнойных ран показатели альбумина были незначительно ниже, чем в первой группе, при этом в группе с плазмой уровень был выше – $39,61 \pm 0,83$ г/л, чем без плазмы – $37,96 \pm 0,20$ г/л. Можно предположить, что применение плазмы снижает проницаемость сосудистой стенки и препятствует выходу белков в зону воспаления.

Интересны данные по изменениям щелочной фосфатазы (ЩФ). В группе животных с контаминированными ранами с применением плазмы (1А) уровень ЩФ составлял $212,57 \pm 12,47$ Ед/л, а в группе 1В – $164,59 \pm 6,24$ Ед/л, то есть имелись достоверные различия.

В группе с гнойными ранами тенденция была точно такой же, но при более низких показателях: группа 2А – $169,82 \pm 14,48$ Ед/л, 2В – $125,11 \pm 7,8$ Ед/л.

Известно, что щелочная фосфатаза – это белковый фермент, участвующий в реакции отсоединения солей фосфорных кислот от молекул. Преимущественные места расположения – печень, костная ткань и желчевыводящие пути. В системный кровоток ЩФ попадает при разрушении и гибели клеток указанных органов, теряя при этом свою ферментативную активность. Следовательно, в эксперименте масштабной гибели клеток не наблюдали.

В обеих подгруппах животных с контаминированными ранами с применением плазмы показатель АЛТ повышался, но при применении плазмы он составил $69,12 \pm 2,25$ Ед/л, а в группе 1В – $86,40 \pm 2,93$ Ед/л.

В группах с гнойными ранами показатели АЛТ были практически одинаковыми – $59,78 \pm 1,25$ при применении плазмы и $59,15 \pm 2,52$ – без нее.

АСТ в большом количестве присутствует в скелетных, сердечных и гладких мышцах. Если какие-то из них будут разрушаться, теряя целостность, АСТ высвобождается в кровь. Чем больше повреждены мышцы, тем уровень фермента будет выше.

В группах с контаминированными ранами при применении плазмы (1А) уровень АСТ составлял $176,91 \pm 10,72$ Ед/л, в 1В без плазмы – $277 \pm 22,25$ Ед/л, что в обоих случаях было значительно выше нормы. В группах с гнойными ранами у 2А с применением плазмы показатели АСТ были $169,48 \pm 3,16$ Ед/л, в подгруппе 2В – $172,69 \pm 4,55$ Ед/л.

В группе 1А с контаминированными ранами при применении ХГП уровень глюкозы был $12,98 \pm 0,11$ ммоль/л, а в группе с обычным заживлением – $15,12 \pm 0,44$ ммоль/л, то есть наблюдали гипергликемию. В подгруппах с гнойными ранами без применения плазмы уровень глюкозы

был еще выше – $16,49 \pm 0,34$ ммоль/л, в подгруппе при применении плазмы – $13,93 \pm 0,69$ ммоль/л, что также свидетельствует о гипергликемии.

Такие высокие показатели глюкозы можно расценивать как опосредованный показатель вступления организма во вторую фазу общего адаптационного синдрома (Г. Селье, 1936 г.) – фазу резистентности. В начале развития процесса – в стадии тревоги – наблюдают подъем адреналина и кортизола, а затем их эффект как контринсулярных гормонов приводит к снижению инсулина и повышению уровня глюкозы. Это механизм защиты организма, вопрос его энергообеспеченности и выживаемости.

Таким образом, за 21 день заживления раны процессы репарации, пролиферации прошли активнее в группе животных с гнойными ранами. Воспалительный процесс, судя по уровню СРБ, также был выражен у животных в группе 2, с равными значениями в подгруппах, что не позволяет служить критерием эффективности применения плазмы.

Уровень альбуминов у животных групп 1А и 2А ($41,04 \pm 0,54$ г/л и $39,61 \pm 0,83$ г/л) был выше и свидетельствовал о герметичности сосудистой стенки, что препятствовало выходу белков в зону воспаления.

Гипергликемию наблюдали в обеих группах, с доминирующими значениями в группе с гнойными ранами ($13,93 \pm 0,69$ – $16,49 \pm 0,34$ ммоль/л), данное повышение способствовало лучшему восстановлению тканей после травмы.

Литература/References

1. Alkawareek M.Y., Gorman S.P., Graham W.G., Gilmore B.F. Potential cellular targets and antibacterial efficacy of atmospheric pressure non-thermal plasma. *Int J. Antimicrob. Agents*. 2014; 43: 154–160.
2. Ermolaeva S.A., Varfolomeev A.F., Chernukha M.Yu. Bactericidal effects of non-thermal argon plasma in vitro, in biofilms and in the animal model of infected wounds. *J. Med. Microbiol.* 2011; 60: 75–83.
3. Flynn P.B., Buseti A., Wielogorska E. Potential cellular targets and antibacterial efficacy of atmospheric pressure non-thermal plasma. *Sci. Rep.* 2016; 6: 26320.
4. Hoffmann C., Berganza C., Zhang J. Cold Atmospheric Plasma: methods of production and application in dentistry and oncology. *Medical Gas Research*. 2013; 3: 21.
5. Мартусевич А.К., Соловьева А.Г., Краснова С.Ю., Янин Д.В., Галка А.Г., Костров А.В. Влияние холодной гелиевой плазмы на метаболические и физико-химические параметры крови человека in vitro // Биомедицина, № 2, 2018, с. 47–58. Martusevich A.K., Solovieva A.G., Krasnova S.Yu., Yanin D.V., Galka A.G., Kostrov A.V. Effect of cold helium plasma on metabolic and physicochemical parameters of human blood in vitro // *Biomedicine*, No. 2, 2018, pp. 47–58.
6. Zouboulis C., Makrantonaki E. Clinical aspect and molecular diagnostics of skin aging. *Clinics in dermatology*, 2011; 29: 3–14.
7. Кадомцев Д.В., Пасечникова Е.А., Голубев В.Г. Золетил-ксилазиновый наркоз в экспериментах у крыс // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. №. 5–1. С. 56–57. Kadomtsev D.V., Pasechnikova E.A., Golubev V.G. Zoletil-xylazine anesthesia in experiments on rats // *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015. No. 5–1. pp 56–57.
8. Дворецкая Ю.А., Пономарева О.А., Литвина Е.В., Панферова И.Г., Писарева Е.Е. Современные аспекты наркоза экспериментальных животных // Волгоградский научно-медицинский журнал. 2021. № 2. С. 17–23. Dvoretzskaya Yu.A., Ponomareva O.A., Litvina E.V., Panferova I.G., Pisareva E.E. Modern aspects of anesthesia of experimental animals // *Volgograd Scientific Medical Journal*. 2021. No. 2. pp 17–23.
9. Карпова И.Ю., Перетягин П.В., Орлинская Н.Ю., Потемина Т.Е., Паршиков В.В. Экспериментальное моделирование химического ожога пищевода с помощью разных концентраций раствора щелочи // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». 2021. № 4, с. 36–44. Karpova I.Yu., Peretyagin P. V., Orlinskaya N. Yu., Potemina T.E., Parshikov V.V. Experimental modeling of a chemical burn of the esophagus using different concentrations of alkali solution // *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ"*. 2021. No. 4, pp. 36–44.
10. Старынина В.С., Лясковский И.Д., Филиппов Ю.И. Общая анестезия с применением ингаляционных анестетиков у лабораторных животных // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. 2023. С. 99–100. Starynina V.S., Lyaskovsky I.D., Filippov Yu.I. General anesthesia with the use of inhalation anesthetics in laboratory animals. *Actual problems of veterinary medicine, animal science, biotechnology and examination of raw materials and products of animal origin*. 2023. pp/ 99–100.
11. Heinlin J, Morfill G, Landthaler M, Stolz W, Isbary G, Zimmermann J, Shimizu T, Karrer S. Plasma medicine: possible applications in dermatology. *JDDG*. 2010; 12: 968–76.
12. Короткий В.Н. Низкотемпературная атмосферная плазма в дерматологии. Клиническая дерматология и венерология. 2017; 16 (5): 4–11. Korotkiy V.N. Low-temperature atmospheric plasma in dermatology. *Clinical dermatology and venereology*. 2017; 16 (5): 4–11.
13. Шемшук М.И., Короткий В.Н., Серов Д.Н., Кочетков М.А., Стенько А.Г., Короткий Н.Г. Низкотемпературная атмосферная плазма в коррекции возрастных изменений кожи лица. Вестник РГМУ. 2018, 2: 60–6. DOI: 10.24075/vrgmu.2018.018. Shemshuk M.I., Korotkiy V.N., Serov D.N., Kochetkov M.A., Stenko A.G., Korotkiy N.G. Low-temperature atmospheric plasma in the correction of age-related changes in facial skin. *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2018, 2: 60–6. DOI: 10.24075/vrgmu.2018.018

ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕТЕЙ С АНОРЕКТАЛЬНЫМИ МАЛЬФОРМАЦИЯМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О.В. Кандратьева, А.В. Заполянский, О.Ю. Коростелев

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр детской хирургии»,
Минск, Беларусь

10-YEARS OF EXPERIENCE IN SURGICAL CORRECTION OF CHILDREN WITH ANORECTAL MALFORMATIONS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

O. Kandratsyeva, A. Zapalianski, O. Korostelev

Department of Pediatric Surgery, Republican scientific and practical center of pediatric surgery,
Minsk, Belarus

Аноректальные пороки развития (АПР) представляют собой значимую проблему детской хирургии из-за их распространенности (1:1500–1:5000 новорожденных), сложности диагностики, лечения и высокого риска послеоперационных осложнений, которые существенно влияют на качество жизни детей.

Цель. Систематизировать и проанализировать опыт диагностики и хирургического лечения детей с аноректальными пороками развития в Республике Беларусь за последние 10 лет.

Материалы и методы. За период с 2015 по 2024 г. в РНПЦ детской хирургии (Минск, Беларусь) находилось на лечении 220 детей с различными формами аноректальных пороков развития. Возраст пациентов варьировался от 0 до 13 лет, первичную проктопластику выполняли в возрасте от 1-х суток жизни до 6 месяцев.

Результаты. Первичная проктопластика выполнена у 53 пациентов с низкой формой порока, что составило 24,1%. 167 (75,9%) детей оперированы в 3 этапа, с выполнением аноректопластики по методике А. Рена. У 7 пациентов с высокой формой атрезии мобилизация и ликвидация свища выполнялась через брюшной доступ, у 2 применено видеоассистированное разобщение и низведение кишки. 4 девочкам с персистирующей клоакой выполнена заднесагиттальная аноректоуретроагинапластика.

Интраоперационных осложнений не было. У пациентов, оперированных в три этапа, осложнения отмечались в 12,5% (21/163), причем 4 случая связаны со стомированием и последующими операциями по формированию толстокишечного анастомоза. В 9 случаях из 21 потребовалась повторная проктопластика ввиду сформировавшихся стенозов ануса (4/9), вторичной эктопии (3/9), ретракции кишки (1/9), параректального свища (1/9). У детей, оперированных в один этап, осложнения наблюдались в 7,5% (4/53) случаев и представляли собой дегисценцию раны.

Заключение. Выбор между первичной и трехэтапной коррекцией зависит от типа АПР, наличия сопутствующих пороков и возраста пациента. Разработанная тактика (первичная PSARP для низких форм без сопутствующих аномалий, трехэтапная для остальных случаев) доказала свою эффективность, но требует адаптации в регионах с поздней диагностикой. Для детей с низкими формами АПР одноступенчатая заднесагиттальная проктопластика является операцией выбора, поскольку она уменьшает продолжительность лечения и восстановления, устраняет необходимость в колостоме, а также минимизирует связанные с ней осложнения и финансовые затраты.

Ключевые слова: аноректальные пороки развития, заднесагиттальная проктопластика, колостома.

Anorectal malformations (ARM) are a significant problem in pediatric surgery due to their prevalence (1:1500–1:5000 newborns), complexity of diagnosis, treatment, and high risk of postoperative complications, which significantly affect the quality of life of children.

Objective. to systematize and analyze the experience of diagnostics and surgical treatment of children with anorectal malformations in the Republic of Belarus over the past 10 years.

Materials and methods. From 2015 to 2024, 220 children with various forms of anorectal malformations were treated at the Republican Scientific and Practical Center for Pediatric Surgery (Minsk, Belarus). The age of patients ranged from 0 to 13 years, primary proctoplasty was performed at the age from the first day of life to 6 months.

Results. Primary proctoplasty was performed in 53 patients with a low-type malformation, accounting for 24.1%. A total of 167 (75.9%) children underwent a three-stage surgical approach, including an anorectoplasty using A. Pena's technique. In 7 patients with high-type atresia, mobilization and fistula closure were performed via an abdominal approach, while in 2 cases, video-assisted separation and bowel descent were utilized. Four girls with persistent cloaca underwent posterior sagittal anorectourethrovaginoplasty.

There were no intraoperative complications. Among patients who underwent a three-stage surgical approach, complications were observed in 12.5% (21/163) of cases, with 4 instances related to stoma formation and subsequent surgeries for colonic anastomosis. In 9 out of these 21 cases, repeat proctoplasty was required due to the development of anal stenosis (4/9), secondary ectopia (3/9), bowel retraction (1/9), and a pararectal fistula (1/9). Among children who underwent a single-stage procedure, complications were observed in 7.5% (4/53) of cases, consisting of wound dehiscence.

Conclusion. The choice between primary and three-stage correction depends on the type of ARM, the presence of associated anomalies, and the patient's age. The developed approach (primary PSARP for low-type cases without associated anomalies, three-stage correction for all other cases) has proven effective but requires adaptation in regions with delayed diagnosis. For children with low-type ARM, single-stage posterior sagittal proctoplasty is the preferred procedure, as it reduces treatment and recovery duration, eliminates the need for a colostomy, and minimizes related complications and financial costs.

Keywords. Anorectal malformations, posterior sagittal proctoplasty, colostomy.

Аноректальные пороки развития (АПР) представляют собой значимую проблему детской хирургии из-за их распространенности (1:1500–1:5000 новорожденных) [1], сложности диагностики, лечения и высокого риска послеоперационных осложнений, которые существенно влияют на качество жизни детей. Современные достижения в хирургической коррекции, включая заднюю сагитальную аноректопластику (PSARP) [2] и минимально инвазивные лапароскопические методы [3], улучшили исходы, но проблемы выбора оптимальных сроков операции, минимизации осложнений (недержание кала, хронические запоры, анальный стеноз) [1, 4] и обеспечения долгосрочной функциональной и социальной адаптации пациентов сохраняются.

АПР часто сопровождаются сочетанными аномалиями, такими как пороки сердца, мочевыделительной системы, позвоночника и конечностей, которые встречаются в 40–70% случаев [5]. Это требует междисциплинарного подхода, объединяющего детских хирургов, урологов, кардиологов, генетиков и реабилитологов. Пренатальная диагностика с использованием УЗИ и МРТ повышает вероятность раннего выявления АПР [6], но ограниченная доступность этих методов в некоторых регионах и низкая точность диагностики (менее 50%) осложняют планирование лечения.

Актуальность темы усиливается социальными и экономическими аспектами: лечение АПР



Рисунок 1. Атрезия прямой кишки у мальчика с синдромом Куррарино

связано со значительными расходами на хирургические вмешательства, длительное наблюдение, реабилитацию и психологическую поддержку семей [7]. Увеличение числа случаев АПР в некоторых регионах может быть связано с экологическими факторами, генетическими мутациями или улучшением диагностики [8]. Исследования подчеркивают важность генетического консультирования и изучения молекулярных механизмов АПР для разработки таргетных методов лечения [9]. Персонализированные протоколы, учитывающие тип порока, сопутствующие аномалии и генетический профиль, а также программы долгосрочной реабилитации, направленные на восстановление функций кишечника и мочевыделительной системы, остаются приоритетными направлениями [2, 5]. Таким образом, совершенствование диагностических, хирургических и реабилитационных стратегий для детей с АПР является ключевой задачей современной медицины.

Цель исследования. Систематизировать и проанализировать опыт диагностики и хирургического лечения детей с аноректальными пороками развития в Республике Беларусь за последние 10 лет, выделить основные достижения, проблемы и перспективы хирургической помощи данной категории пациентов.

Таблица 1. Характеристика оперированных пациентов

Первичная PSARP, 3-этапное лечение		
Всего	53 / (100)	167 / (100)
Девочки	37 / (69,8)	69 / (41,3)
Мальчики	16 / (30,2)	98 / (58,7)
Ректовестибулярный свищ	2 / (3,8)	34 / (20,3)
Ректопромежностный свищ	47 / (88,7)	61 / (36,5)
Ректоуретральный свищ	–	38 / (22,7)
Ректоvesикальный свищ	–	4 / (2,4)
Атрезия без свища	2 / (3,8)	19 / (11,4)
Стеноз ануса	1 / (1,9)	5 / (3,0)
Клоака	–	4 / (2,4)
Редкие формы	–	2 / (1,2)

Примечание. Здесь и в таблице 2 в скобках – проценты.

Материалы и методы. В исследование включены данные о 220 детях с различными формами АПР, проходивших хирургическое лечение в РНПЦ детской хирургии (Минск, Беларусь) в период с 2015 по 2024 год, из них 114 (52%) мальчиков, 106 (48%) девочек. Возраст пациентов варьировался от 0 до 13 лет, первичную проктопластику выполняли в возрасте от 1-х суток жизни до 6 месяцев. У 41 ребенка (что составило 18,6 %) отмечались тяжелые сопутствующие пороки развития (VACTER-ассоциация, ВПС, синдром Дауна, синдром Куррарино и др.) (рис. 1).

Диагноз устанавливался на основании клинического осмотра, антенатальной диагностики, рентгенографии, ультразвукового исследования (УЗИ) и, при необходимости, магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Классификация типа порока была выполнена ретроспективно, на основе медицинских данных пациентов с использованием Крикенбекской классификации, которая обеспечивает единый подход к оценке и категоризации данных аномалий. Данные по структуре пациентов представлены в таблице 1.

Результаты и их обсуждение. Пренатальное УЗИ позволяет заподозрить АРП при выявлении многоводия, отсутствия визуализации желудка или сочетанных пороков, но точность диагностики остается низкой (менее 50%) [10]. По нашим данным, лишь у 15% плодов была заподозрена атрезия прямой кишки по УЗИ-признакам низкой кишечной непроходимости во втором и третьем триместрах беременности.

Учитывая низкую пренатальную диагностику, своевременное выявление АРП – задача неонатолога, и должно проводиться в первые сутки жизни – при осмотре промежности в родильном зале. Оценивается наличие или отсутствие ануса на должном месте, выраженность анальной ямки, её гиперпигментация, наличие радиальной складчатости, развитость ягодичных мышц. У мальчиков детально оценивают срединный шов промежности, мошонку, расположение меату-са. У девочек следует обратить внимание на анатомию наружных половых органов: небольшие размеры малых половых губ и невозможность определить вход во влагалище могут указывать на наличие клоаки. В норме у доношенного новорожденного анальное отверстие расположено в середине линии, соединяющей седалищные бугры, и пропускает катетер Фоллея 14 FR.

Однако и в данном случае диагностические ошибки на сегодняшний день – не редкость, поскольку АПР включают более 30 вариантов аномалий, что затрудняет точную классификацию без дополнительных исследований [1]. По нашим данным, АПР диагностированы в первые сутки жизни лишь в 92% случаев. Ошибки диагностики особенно характерны для низких пороков, где анатомические изменения минимальны (рис. 2).

В нашей практике у 12 детей с ректопромежностным свищом диагноз был поставлен после достижения возраста одного года. При атрезии ануса без свища тщательный осмотр новорожденного, как правило, позволяет избежать диагностических ошибок. Тем не менее, в четырех случаях полная атрезия была выявлена только на 2–3-и сутки жизни. Ключевым фактором в таких ситуациях является наличие или отсутствие выделения мекония.



Рис. 2. Девочка с ректопромежностным свищом, диагноз установлен в возрасте 3 месяцев

Также следует помнить, что атрезия прямой кишки может входить в комплекс множественных пороков развития, и отсутствие отхождения мекония в первые сутки жизни новорожденного может быть связано с наличием сопутствующего порока желудочно-кишечного тракта. По данным мировой литературы, сопутствующие пороки развития выявляются у 40–80% детей с АПР [8]. По нашим данным, сопутствующие пороки отмечены в 18,6% случаев на момент радикальной коррекции. В связи с этим обязательными являются осмотр промежности, проверка проходимости ануса катетером у всех новорожденных в первые часы жизни [2] и дополнительное обследование в сомнительных случаях с применением электростимулятора для определения четких границ наружного сфинктера.

Одной из приоритетных задач на данном этапе является организация своевременного и безопасного перевода новорожденного в хирургический стационар. Мы рекомендуем осуществлять транспортировку из родильного дома не ранее чем через 10–12 часов после рождения, чтобы минимизировать риск ухудшения состояния ребенка в период ранней адаптации. Перевод должен проводиться исключительно специализированной транспортной бригадой. В условиях перинатальных центров транспортировка возможна в более ранние сроки.

При подтверждении АПР у новорожденных проводится мониторинг витальных функций, выполняются клинические и лабораторные анализы, а также ультразвуковое исследование брюшной полости, сердца и головного мозга для исключения сопутствующих патологий или генетических синдромов. В случаях множественных врожденных аномалий может потребоваться разработка индивидуального плана лечения, адаптированного к каждому конкретному пациенту. До уточнения типа АПР и выбора стратегии хирургического вмешательства ребенок получает парентеральное питание.

При атрезии ануса без свища на промежности рекомендуется проведение рентгенологического исследования в боковой проекции («cross-table») не ранее чем через 18–24 часа после рождения (рис. 3).

В настоящее время ультразвуковая диагностика считается более безопасным методом. Первое УЗИ, как и рентгенография, должно выполняться к концу первых суток жизни новорож-

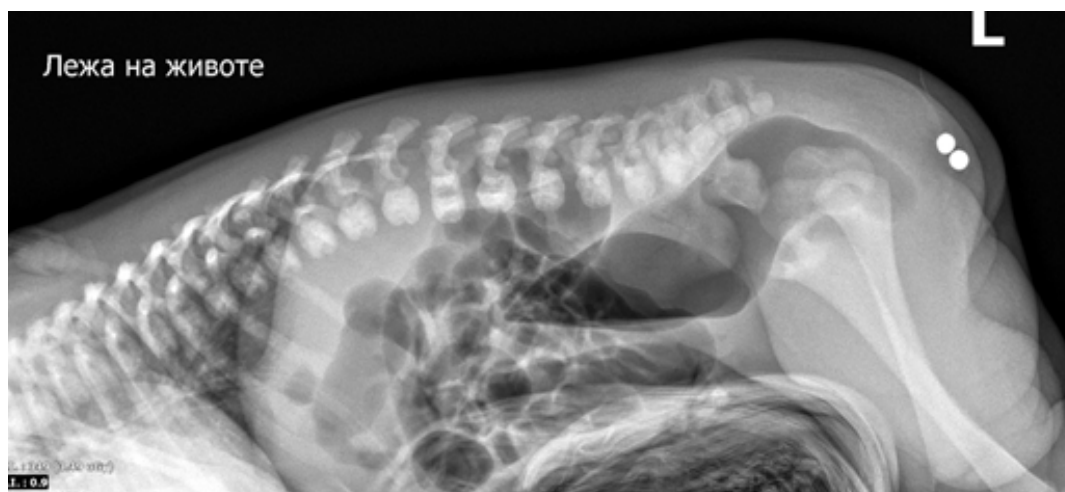


Рис. 3. Рентгенологическое исследование в боковой проекции («cross-table»).

денного, оно позволяет точно измерить расстояние от слепого конца прямой кишки до кожи промежности и выявить наличие свищей, таких как ректопромежностные или ректовагинальные [6].

Следует отметить, что точность результатов ультразвукового исследования во многом определяется уровнем подготовки и опытом специалиста, проводящего процедуру, а также качеством используемого оборудования [6]. На сегодняшний день в нашем центре УЗИ промежности в предоперационном обследовании выполнено лишь у 7 пациентов.

Детям, поступившим в РНПЦ детской хирургии в возрасте старше 3 месяцев с ректопромежностным свищом, в обязательном порядке выполнялась рентгеноскопия через свищевое отверстие для исключения наличия вторичного мегаколона и решения вопроса о выборе метода оперативного лечения. Так, вторичный мегаколон был выявлен у 7 из 15 пациентов при проведении ирригоскопии, что исключало возможность выполнения первичной аноректопластики.

Несмотря на развитие хирургических технологий, ряд авторов продолжают считать предпочтительной классическую трехэтапную методику коррекции АРП, применяя ее независимо от типа порока, начиная с формирования превентивной колостомы на первом этапе.

В нашей клинике мы выполняли первичную проктопластику, заднесагитальную и брюшно-промежностную проктопластику с наложением превентивной колостомы в зависимости от анатомического варианта порока.

На основе накопленного опыта и анализа мировой литературы мы проводим первичную заднесагитальную аноректопластику по методике А. Рефа, без формирования защитной сигмостомы у детей с ректопромежностным свищом, ректовестибулярным свищом, анальным стенозом или атрезией ануса без свища, при условии, что расстояние от слепого конца прямой кишки до промежности составляет менее 10 мм, отсутствуют сопутствующие пороки развития и осложнения, связанные с АРП.

Заднесагитальная аноректопластика по методике А. Рефа обеспечивает точную визуализацию анатомических структур промежности, позволяя проводить диссекцию строго в сагитальной плоскости. Этот подход минимизирует травматизацию нервных сплетений прямой кишки и структур малого таза. Проведение радикальной операции в период новорожденности предотвращает развитие вторичных изменений, таких как мегаколон, и способствует оптимальному заживлению тканей, восстановлению нервных связей, формированию чувствительности и функциональности. В результате это улучшает социальную адаптацию ребенка. Первичная аноректопластика была выполнена у 51 пациента.

Особое внимание следует уделить детям с ректовестибулярными свищами. При данном пороке развития прямая кишка интимно прилежит к задней стенке влагалища, что требует более расширенного хирургического доступа и более высокой мобилизации кишки, что, в свою очередь, ведет к более высоким рискам интра- и послеоперационных осложнений при выполнении первичной аноректопластики.



Рис. 4. Двойная сигмостомы у новорожденного мальчика с высокой формой АРП



Рис. 5. Трансверзостомы у новорожденной девочки с персистирующей клоакой

Таблица 2. Виды оперативной коррекции

Вид операции	Мальчики	Девочки	Всего
Первичная PSARP	16 (14)	37 (34,9)	53 (24,1)
PSARP	89 (78)	65 (61,3)	154 (70)
Видеоассистированное низведение толстой кишки VAARPT	9 (8)	–	9 (4,1)
Заднесагитальная аноректоуретровагинопластика (PSARVUP)	–	4 (3,8)	4 (1,8)
Итого	114 (100)	106 (100)	220 (100)

11 пациентов с низкими формами порока и отсутствием сопутствующей патологии оперированы в три этапа, что связано, по нашему мнению, с поздней диагностикой порока (7 пациентов) и низкой информированностью регионарных хирургов (колостомия была выполнена в других мед. учреждениях у 4 пациентов). Во всех других случаях коррекцию начинаем с превентивной колостомии в три этапа.

Ранее при АПР считалось предпочтительным формирование двуконцевой раздельной сигмостомы для предотвращения заброса кишечного содержимого в дистальную стому. Однако, основываясь на нашем опыте, мы считаем оптимальным вариантом двойную сигмостомию с выведением в левом мезогастрii (рис. 4).

Такой подход обеспечивает удобство ухода, простоту использования калоприемника, легкость последующего закрытия стомы и лучший косметический результат. Случаев заброса кишечного содержимого в дистальную стому нами не зарегистрировано. Исключениями являются девочки с персистирующей клоакой – в данном варианте выполняем трансверзостомию (рис. 5).

При атрезии ануса без свища на промежности с целью диагностики и верификации свища в обязательном порядке выполняем дистальную колонографию. Следует помнить о необходимости создания достаточного давления контрастного вещества для осуществления его пассажа по свищу и получения достоверной анатомической структуры, что дает возможность спрогнозировать ход операции и выбрать оптимальный тип вмешательства, например лапароскопическую мобилизацию при ректовезикальных свищах.

Вторым этапом выполнялась аноректопластика также по методике А. Рейна. У пациентов с высокими формами АПР в 7 случаях выполнена мобилизация и ликвидация свища через брюшной доступ, у 2 – применено видеоассистированное разобщение и низведение кишки. У 4 девочек с персистирующей клоакой выполнена заднесагитальная аноректоуретровагинопластика.

Структура оперативных вмешательств представлена в таблице 2.

В послеоперационном периоде всем пациентам на протяжении 5 дней выполнялась катетеризация мочевого пузыря, а спустя 2 недели после аноректопластики начиналось обязательное ежедневное бужирование ануса до достижения возрастного размера бужа.

На основании полученного опыта, анализа литературы нами разработана тактика у детей с АПР при отсутствии тяжелых пороков развития (рис. 6). При наличии же сопутствующих пороков коррекцию выполняем в 3 этапа, несмотря на тип АПР.

Осложнения. Интраоперационных осложнений не было. У пациентов, оперированных в три этапа, осложнения отмечались в 12,5% (21/163), причем 4 случая связаны со стомированием и последующими операциями по формированию толстокишечного анастомоза. В 9 случаях из 21 потребовалась повторная проктопластика ввиду сформировавшихся стеноза ануса (4/9), вторичной эктопии (3/9), ретракции кишки (1/9), параректального свища (1/9).

У детей, оперированных в один этап, осложнения наблюдались в 7,5% (4/53) случаев и представляли собой дегисценцию раны, причем двое из них имели сопутствующую патологию в виде врожденного порока сердца. Хотя заживление раны происходило вторичным натяжением после наложения сигмостомы, был достигнут удовлетворительный косметический и функциональный результат.

Тактика при отсутствии сопутствующей патологии

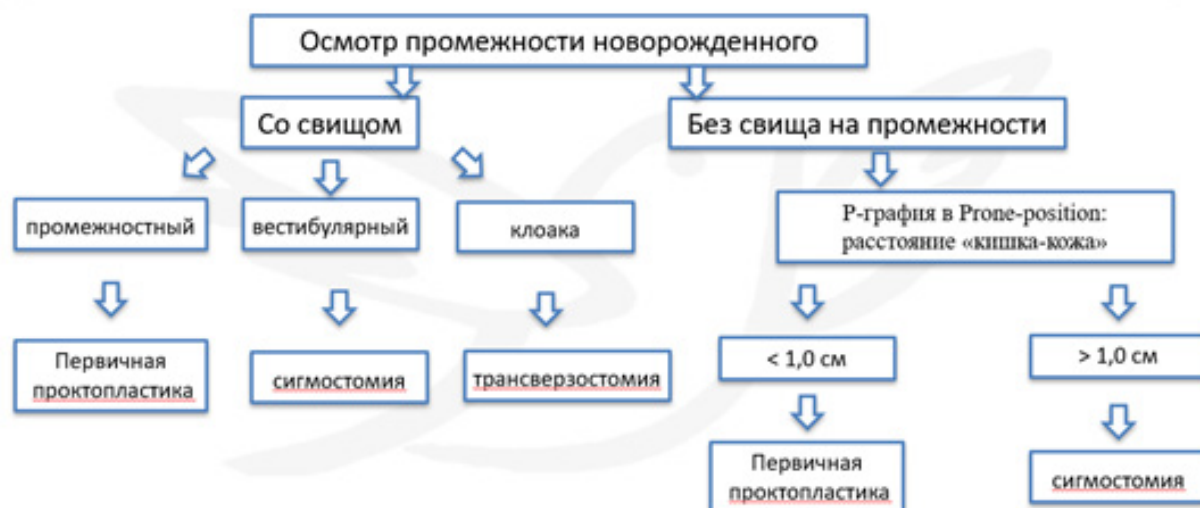


Рис. 6. Тактика хирургического вмешательства при изолированных пороках

Контрольные осмотры пациентов проводились через 3, 6 и 12 месяцев после операции, с оценкой функциональных и косметических результатов. У 47 пациентов, оперированных одноэтапно, жалоб со стороны родителей не было, что составило в данной группе 88%. Во второй группе у 73,6% (123 пациента) родители жалоб практически не предъявляли и были полностью удовлетворены результатом лечения – частота дефекаций у оперированных детей соответствовала возрастной норме, каломазание отсутствовало. У 36 (21,1%) пациентов из всех оперированных отмечались жалобы на наличие запоров и необходимость выполнения очистительных клизм. У 6 детей, оперированных одноэтапно, и у 15, оперированных в три этапа, отмечено каломазание. Во второй группе отмечалось выраженное каломазание с элементами энкопреза у детей, оперированных по поводу высокой атрезии прямой кишки и персистирующей клоаки. При осмотре промежности и стимуляции наружного сфинктера в 99% случаев отмечено точное расположение прямой кишки в центре сфинктерного аппарата.

Косметический результат, на наш взгляд, зависит от метода хирургической коррекции и оценивается по внешнему виду промежности, наличию рубцов, расположению и форме ануса, а также состоянию кожи вокруг него. При первичной аноректопластике получен лучший косметический результат (достигнут в 92,5%), трехэтапная методика дала хорошие результаты в области промежности в 76%, но общий косметический исход ухудшался из-за рубцов на передней брюшной стенке.

Поскольку первичная проктопластика выполняется в один этап, без наложения колостомы, обычно в периоде новорожденности и при низких формах АПР, анус выглядел анатомически правильно, без значительных рубцов, что связано с более лучшим восстановлением тканей благодаря высокой регенеративной способности кожи младенцев и с анатомически правильно сформированной промежностью, характерной для низких форм порока. В свою очередь, отсутствие превентивной стомы повышает риск послеоперационных осложнений в виде нагноения послеоперационной раны, что может привести к вторичному заживлению и образованию более выраженных рубцов. Исследование же Bischoff A. et al. (2017) показало, что у 80% пациентов с высокими АПР, оперированных в три этапа, анус выглядел эстетично после PSARP, но рубцы от закрытия колостомы снижали удовлетворенность родителей в 20% случаев [2].

Заключение:

1. Лечение детей с аноректальными пороками развития предполагает междисциплинарный подход, с привлечением специалистов, включая неонатологов, педиатров, генетиков и детских хирургов, а важность точной диагностики подчеркивается в клинических протоколах и медицинской литературе, так как от этого зависит выбор правильной тактики лечения и предотвращение интра- и послеоперационных осложнений.

2. Низкая точность пренатальной диагностики (15%) и диагностические ошибки при низких формах пороков (например, ректопромежностный свищ) подчеркивают необходимость повышения квалификации неонатологов и доступности МРТ/УЗИ.

3. Выбор между первичной и трехэтапной коррекцией зависит от типа АПР, наличия сопутствующих пороков и возраста пациента. Разработанная тактика (первичная PSARP для низких форм без сопутствующих аномалий, трехэтапная – для остальных случаев) доказала свою эффективность, но требует адаптации в регионах с поздней диагностикой.

4. Для детей с низкими формами АПР одноэтапная заднесагиттальная проктопластика предпочтительна, поскольку она уменьшает продолжительность лечения и восстановления, устраняет необходимость в колостоме, а также минимизирует связанные с ней осложнения и финансовые затраты.

5. Формирование колостомы – очень важная и ответственная операция в отношении возможных осложнений и всех последующих этапов хирургической коррекции аноректальных пороков развития.

Литература/References

1. Wood RJ, Levitt MA. Anorectal malformations: from the basics to the cutting edge. Clin Colon Rectal Surg. 2019;32(2):122-30. doi: 10.1055/s-0038-1675839
2. Bischoff A, Bealer J, Wilcox DT, Peña A. Anorectal malformations: evaluation and management. Semin Pediatr Surg. 2017;26(4):236-43. doi: 10.1053/j.sempedsurg.2017.07.007
3. Bischoff A, Martinez-Leo B, Peña A. Laparoscopic treatment of anorectal malformations. Tech Coloproctol. 2015;19(3):151-7. doi: 10.1007/s10151-014-1247-5
4. van der Steeg HJJ, Botden SMB, Sloots CEJ, et al. Anorectal malformations: outcome of posterior sagittal anorectoplasty and the influence of preoperative evaluation. J Pediatr Surg. 2019;54(9):1839-43. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.01.057
5. Khanam A, Abqari Sh, Khan RA. Congenital heart defects in children with gastrointestinal malformations. Ukrainian Journal of Perinatology and Pediatrics. 2022;4(92):22-27. doi: 10.15574/PP.2022.92.22
6. Mallmann MR, Reutter H, Mack-Deflefsen B, et al. Prenatal and postnatal imaging in anorectal malformations: a comprehensive review. Eur J Pediatr Surg. 2020;30(1):22-31. doi: 10.1055/s-0039-1693113
7. Cairo SB, Gasior A, Rollins MD, Rothstein DH. Long-term outcomes of anorectal malformations: a multi-institutional analysis. J Pediatr Surg. 2020;55(8):1493-9. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.10.011
8. Stoll C, Alembik Y, Dott B, Roth MP. Associated anomalies in cases with anorectal anomalies. Am J Med Genet A. 2018;176(12):2646-51. doi: 10.1002/ajmg.a.40636
9. Zhang J, Zhang Q, Chen L, et al. Genetic and epigenetic factors in the etiology of anorectal malformations. Pediatr Surg Int. 2019;35(9):985-94. doi: 10.1007/s00383-019-04507-7
10. Holschneider AM, Hutson JM. Anorectal malformations in children: embryology, diagnosis, surgical treatment, follow-up. Berlin: Springer; 2006.

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕСТРУКТИВНОЙ ПНЕВМОНИИ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

К.З. Кадиоров, Б.Х. Мирзакаримов

Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан

MODERN ASPECTS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF DESTRUCTIVE PNEUMONIA IN PEDIATRIC PRACTICE

K.Z. Kadirov, B.X. Mirzakarimov

Andijan State Medical Institute, Uzbekistan

Резюме. Деструктивная пневмония у детей представляет собой тяжелое заболевание, характеризующееся некротическими изменениями в легочной ткани с формированием полостей деструкции, абсцессов, эмпиемы плевры и бронхоплевральных свищей. Несмотря на развитие антибактериальной терапии и хирургических технологий, данная патология остается актуальной проблемой педиатрии, сопровождаясь высоким риском осложнений и летальности.

Цель. Оптимизация диагностической и лечебной тактики при деструктивной пневмонии у детей путем разработки дифференцированного подхода с учетом этиологических, патогенетических и клинико-морфологических особенностей заболевания для улучшения ближайших и отдаленных результатов лечения, снижения частоты осложнений и сокращения сроков госпитализации.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 126 пациентов в возрасте от 6 месяцев до 17 лет с деструктивной пневмонией, находившихся на стационарном лечении в период с 2018 по 2024 год. Диагностический алгоритм включал клиническое обследование, лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические и иммунологические показатели, микробиологический мониторинг), рентгенографию органов грудной клетки, ультразвуковое исследование плевральных полостей, компьютерную томографию и при необходимости – видеоторакоскопию. По морфологическим формам пациенты распределились следующим образом: легочно-плевральная форма – 78 (61,9%) детей, буллезно-деструктивная форма – 29 (23,0%), абсцедирующая форма – 19 (15,1%).

Результаты. В лечении детей с деструктивной пневмонией применялся комплексный подход, включающий антибактериальную терапию, дренирующие вмешательства, иммунокоррекцию, респираторную поддержку и раннюю реабилитацию. Микробный пейзаж был представлен *S. aureus* (43,7%), включая MRSA (18,3%), *S. pneumoniae* (21,4%), *P. aeruginosa* (12,7%), *K. pneumoniae* (8,7%), смешанной флорой (13,5%). Эффективность стартовой антибактериальной терапии составила 64,3%, в остальных случаях потребовалась коррекция на основании микробиологических данных. У 97 (77,0%) пациентов проводились различные виды дренирующих вмешательств: пункция плевральной полости – 23 (18,3%), дренирование плевральной полости – 46 (36,5%), видеоторакоскопическая санация – 28 (22,2%). Раннее применение видеоторакоскопии при эмпиеме плевры позволило снизить сроки дренирования плевральной полости на $4,6 \pm 1,2$ дня ($p < 0,05$) и длительность госпитализации на $6,8 \pm 1,7$ дня ($p < 0,05$). Оценка эффективности лечения производилась по динамике клинико-лабораторных показателей, рентгенологической картины и ультразвуковых данных. На фоне комплексной терапии полное клиническое выздоровление достигнуто у 118 (93,7%) пациентов, хронизация процесса произошла у 7 (5,5%) детей, летальный исход зафиксирован в 1 (0,8%) случае.

Заключение. Проведенное исследование демонстрирует эффективность комплексного подхода к диагностике и лечению деструктивной пневмонии у детей. Разработанный лечебно-диагностический алгоритм, основанный на тщательной оценке морфологического варианта деструкции, этиологического фактора и степени дыхательной недостаточности, позволяет индивидуализировать терапевтическую тактику и улучшить результаты лечения.

Ключевые слова: деструктивная пневмония, дети, абсцесс легкого, эмпиема плевры, видеоторакоскопия, антибактериальная терапия, дренирование, буллезные изменения.

Background. Destructive pneumonia in children is a severe disease characterized by necrotic changes in lung tissue with the formation of destruction cavities, abscesses, pleural empyema, and bronchopleural fistulas. Despite the development of antibiotic therapy and surgical technologies, this pathology remains a significant problem in pediatrics, accompanied by a high risk of complications and mortality.

Objective. To optimize diagnostic and treatment tactics for destructive pneumonia in children by developing a differentiated approach considering etiological, pathogenetic, and clinical-morphological features of the

disease to improve immediate and long-term treatment outcomes, reduce the frequency of complications, and shorten hospital stays.

Materials and Methods: Results of examination and treatment of 126 patients aged 6 months to 17 years with destructive pneumonia who were hospitalized from 2018 to 2023 were analyzed. The diagnostic algorithm included clinical examination, laboratory tests (complete blood count, biochemical and immunological parameters, microbiological monitoring), chest radiography, ultrasound of the pleural cavities, computed tomography, and, when necessary, video-assisted thoracoscopy. By morphological forms, patients were distributed as follows: pulmonary-pleural form – 78 (61.9%) children, bullous-destructive form – 29 (23.0%), abscess-forming form – 19 (15.1%).

Results. A comprehensive approach was used in treating children with destructive pneumonia, including antibiotic therapy, drainage interventions, immunocorrection, respiratory support, and early rehabilitation. The microbial landscape was represented by *S. aureus* (43.7%), including MRSA (18.3%), *S. pneumoniae* (21.4%), *P. aeruginosa* (12.7%), *K. pneumoniae* (8.7%), and mixed flora (13.5%). The effectiveness of initial antibiotic therapy was 64.3%; in other cases, correction was required based on microbiological data. Various types of drainage interventions were performed in 97 (77.0%) patients: pleural puncture – 23 (18.3%), pleural drainage – 46 (36.5%), video-assisted thoracoscopic sanitation – 28 (22.2%). Early use of video-assisted thoracoscopy for pleural empyema reduced the duration of pleural drainage by 4.6 ± 1.2 days ($p < 0.05$) and hospitalization by 6.8 ± 1.7 days ($p < 0.05$). Treatment effectiveness was assessed by the dynamics of clinical and laboratory parameters, radiological findings, and ultrasound data. With comprehensive therapy, complete clinical recovery was achieved in 118 (93.7%) patients, chronic process occurred in 7 (5.5%) children, and a fatal outcome was recorded in 1 (0.8%) case.

Conclusion. The study demonstrates the effectiveness of a comprehensive approach to the diagnosis and treatment of destructive pneumonia in children. The developed diagnostic and treatment algorithm, based on a thorough assessment of the morphological variant of destruction, etiological factor, and degree of respiratory failure, allows individualizing therapeutic tactics and improving treatment outcomes.

Keywords: *destructive pneumonia, children, lung abscess, pleural empyema, video-assisted thoracoscopy, antibiotic therapy, drainage, bullous changes.*

Актуальность. По данным Всемирной организации здравоохранения, пневмония остается ведущей причиной смертности детей в возрасте до 5 лет во всем мире, приводя ежегодно к гибели около 800 000 детей. Деструктивная пневмония, характеризующаяся некротическими изменениями легочной ткани с формированием полостей распада, составляет 10–15% от всех пневмоний у детей и представляет особо тяжелую форму заболевания с высоким риском осложнений [1]. Несмотря на развитие антибактериальной терапии, в последнее десятилетие отмечается увеличение частоты деструктивных форм пневмонии в педиатрической практике, особенно вызванных метициллин-резистентным золотистым стафилококком (MRSA) и высоко-вирулентными штаммами пневмококка. [2]

Деструктивная пневмония у детей имеет ряд особенностей, включая быстрое прогрессирование заболевания, выраженную дыхательную недостаточность, развитие плеврального выпота с высоким риском формирования эмпиемы плевры и бронхоплевральных свищей [3]. Особую сложность представляет диагностика данной патологии, особенно на ранних стадиях, когда радиологические признаки деструкции могут отсутствовать или быть минимальными. Традиционная рентгенография обладает ограниченной чувствительностью в выявлении ранних деструктивных изменений, а компьютерная томография, являющаяся «золотым стандартом» диагностики, не всегда доступна в экстренных условиях и сопряжена с лучевой нагрузкой, что особенно важно в педиатрической практике. [4]

Этиологическая структура деструктивных пневмоний у детей претерпела значительные изменения за последние годы. Если ранее доминирующим возбудителем являлся *Staphylococcus aureus*, то в настоящее время всё большую роль играют *Streptococcus pneumoniae* (особенно серотипы 1, 3, 19A), устойчивые к антибиотикам штаммы *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, а также внутриклеточные патогены, в том числе *Mycoplasma pneumoniae* [5]. Патоморфоз заболевания, связанный с изменением спектра возбудителей и их антибиотикорезистентностью, приводит к тому, что традиционные схемы антибактериальной терапии часто оказываются неэффективными, что требует разработки новых подходов к эмпирической антибиотикотерапии. [6]

Лечение деструктивных пневмоний остается сложной задачей и требует мультидисциплинарного подхода с участием педиатров, детских хирургов, реаниматологов, пульмонологов и специалистов по антимикробной терапии. Дискутабельными остаются вопросы выбора оптимального метода дренирования плевральной полости, сроков и показаний к видеоторакоско-

пическим вмешательствам, длительности антибактериальной терапии и целесообразности применения фибринолитиков при эмпиеме плевры [7]. Недостаточно изученными остаются отдаленные результаты лечения, включая формирование хронических бронхолегочных заболеваний и функциональных нарушений дыхательной системы после перенесенной деструктивной пневмонии в детском возрасте. [8]

Таким образом, несмотря на значительный прогресс в понимании патогенеза, диагностике и лечении деструктивных пневмоний у детей, многие аспекты данной проблемы остаются нерешенными, что обуславливает необходимость разработки дифференцированного подхода к диагностике и лечению различных морфологических форм заболевания для улучшения результатов лечения и снижения частоты осложнений.

Цель исследования. Оптимизация диагностической и лечебной тактики при деструктивной пневмонии у детей путем разработки дифференцированного подхода с учетом этиологических, патогенетических и клинико-морфологических особенностей заболевания для улучшения ближайших и отдаленных результатов лечения, снижения частоты осложнений и сокращения сроков госпитализации.

Материалы и методы. Проведено ретроспективно-проспективное исследование, включающее анализ результатов обследования и лечения 126 пациентов в возрасте от 6 месяцев до 17 лет с деструктивной пневмонией, находившихся на стационарном лечении в период с 2018 по 2023 год. Критерии включения: наличие пневмонии с рентгенологически подтвержденными деструктивными изменениями в легочной ткани и/или развитием эмпиемы плевры, возраст от 0 до 17 лет включительно, информированное согласие родителей или законных представителей на включение в исследование.

Распределение пациентов по возрасту: дети до 3 лет – 41 (32,5%), от 3 до 7 лет – 53 (42,1%), от 7 до 12 лет – 21 (16,7%), от 12 до 17 лет – 11 (8,7%). Среди обследованных детей преобладали мальчики – 74 (58,7%) пациента. По морфологическим формам деструктивной пневмонии больные распределились следующим образом: легочно-плевральная форма (пневмония с эмпиемой плевры) – 78 (61,9%) детей, буллезно-деструктивная форма – 29 (23,0%), абсцедирующая форма – 19 (15,1%).

Диагностический алгоритм включал клиническое обследование, лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические показатели, включая С-реактивный белок, прокальцитонин, иммунологические параметры), бактериологическое исследование плеврального выпота, мокроты и крови, полимеразную цепную реакцию (ПЦР) для выявления атипичных возбудителей. Инструментальная диагностика включала рентгенографию органов грудной клетки в двух проекциях, ультразвуковое исследование плевральных полостей, компьютерную томографию высокого разрешения (КТВР) у 97 (77,0%) пациентов. При наличии плеврального выпота производился его анализ с определением биохимических показателей, клеточного состава и микробиологическим исследованием. Видеоторакоскопия, помимо лечебной цели, использовалась как диагностический метод в 28 (22,2%) случаях, с забором материала для гистологического и микробиологического исследования.

Результаты. Клиническая картина деструктивной пневмонии у обследованных детей характеризовалась острым началом с быстрым прогрессированием у 102 (81,0%) пациентов. Фебрильная лихорадка отмечалась у 118 (93,7%) детей, причем у 76 (60,3%) температура тела превышала 39 °С. Дыхательная недостаточность различной степени выраженности наблюдалась у 109 (86,5%) пациентов: I степени – у 47 (37,3%), II степени – у 48 (38,1%), III степени – у 14 (11,1%). Интоксикационный синдром был выражен у 113 (89,7%) детей.

В лабораторных показателях у большинства пациентов отмечались лейкоцитоз (среднее значение $18,6 \pm 5,3 \times 10^9/\text{л}$), нейтрофилез (относительное количество нейтрофилов $78,4 \pm 7,6\%$), повышение СОЭ ($42,7 \pm 13,2$ мм/ч), высокие показатели С-реактивного белка (средний уровень $156,3 \pm 48,7$ мг/л) и прокальцитонина ($3,6 \pm 2,1$ нг/мл).

При микробиологическом исследовании возбудитель был выявлен у 94 (74,6%) пациентов. Структура выделенных патогенов представлена в таблице 1.

Компьютерная томография, выполненная у 97 пациентов, позволила выявить: участки консолидации легочной ткани с абсцедированием – у 19 (19,6%), буллезные изменения – у 29 (29,9%), некротизирующую пневмонию – у 14 (14,4%), плевральные осложнения – у 78 (80,4%), включая свободный выпот, осумкованные скопления жидкости, эмпиему плевры и пневмоторакс. Чувствительность КТ в диагностике деструктивных изменений составила 97,6%, что значительно превышает показатели стандартной рентгенографии (68,3%).

Таблица 1. Этиологическая структура деструктивных пневмоний у обследованных детей

Возбудитель	Абсолютное число (n=94)	Относительное число (%)
Staphylococcus aureus (MSSA)	32	34,0
Staphylococcus aureus (MRSA)	9	9,7
Streptococcus pneumoniae	20	21,3
Pseudomonas aeruginosa	12	12,8
Klebsiella pneumoniae	8	8,5
Смешанная флора	13	13,7

В лечении детей с деструктивной пневмонией применялся комплексный подход, включающий антибактериальную терапию, дренирующие вмешательства, иммунокоррекцию, респираторную поддержку, инфузионную терапию и раннюю реабилитацию.

Антибактериальная терапия назначалась эмпирически с последующей коррекцией по результатам микробиологических исследований. Стартовая терапия включала комбинацию цефалоспоринов III поколения с макролидами у 76 (60,3%) пациентов, защищенные аминопенициллины с макролидами – у 32 (25,4%), карбапенемы в комбинации с гликопептидами или линезолидом – у 18 (14,3%) пациентов с тяжелым течением заболевания. Эффективность стартовой антибактериальной терапии составила 64,3%, в остальных случаях потребовалась коррекция на основании микробиологических данных. Средняя продолжительность антибактериальной терапии составила $18,3 \pm 4,7$ дня.

У 97 (77,0%) пациентов проводились различные виды дренирующих вмешательств: пункция плевральной полости – 23 (18,3%), дренирование плевральной полости – 46 (36,5%), видеоторакоскопическая санация – 28 (22,2%). Показаниями к видеоторакоскопии служили: неэффективность предшествующего дренирования плевральной полости, наличие множественных осумкованных скоплений в плевральной полости, фибриноторакс, подозрение на бронхоплевральный свищ. Интраоперационно у 12 (42,9%) пациентов выполнена декорткация легкого, у 7 (25,0%) – удаление некротизированных участков легочной ткани, у 3 (10,7%) – ушивание бронхоплевральных свищей.

Анализ результатов лечения показал, что раннее (в течение первых 3–5 дней болезни) применение видеоторакоскопии при эмпиеме плевры позволило снизить сроки дренирования плевральной полости на $4,6 \pm 1,2$ дня ($p < 0,05$), длительность лихорадки – на $3,2 \pm 0,9$ дня ($p < 0,05$) и продолжительность госпитализации – на $6,8 \pm 1,7$ дня ($p < 0,05$) по сравнению с группой пациентов, у которых применялось только дренирование плевральной полости.

Оценка эффективности лечения проводилась по динамике клинико-лабораторных показателей, рентгенологической картины и ультразвуковых данных. На фоне комплексной терапии полное клиническое выздоровление достигнуто у 118 (93,7%) пациентов, хронизация процесса с формированием хронического бронхолегочного заболевания произошла у 7 (5,5%) детей, летальный исход зафиксирован в 1 (0,8%) случае вследствие развития септического шока и полиорганной недостаточности. Средняя продолжительность госпитализации составила $24,6 \pm 8,3$ дня.

Заключение. Проведенное исследование демонстрирует эффективность комплексного подхода к диагностике и лечению деструктивной пневмонии у детей. Разработанный лечебно-диагностический алгоритм, основанный на тщательной оценке морфологического варианта деструкции, этиологического фактора и степени дыхательной недостаточности, позволяет индивидуализировать терапевтическую тактику и улучшить результаты лечения.

Компьютерная томография является наиболее информативным методом диагностики деструктивных изменений в легочной ткани и должна применяться у всех пациентов с подозрением на деструктивную пневмонию для точной верификации характера и объема поражения. Своевременное выявление возбудителя инфекции имеет решающее значение для оптимизации антибактериальной терапии, особенно в условиях роста антибиотикорезистентности.

Особого внимания заслуживает высокая эффективность ранней видеоторакоскопической санации плевральной полости при эмпиеме плевры, позволяющая значительно сократить сро-

ки лечения и снизить риск хронизации процесса. Наш опыт подтверждает необходимость активной хирургической тактики при наличии осумкованных скоплений в плевральной полости и неэффективности консервативной терапии.

Дифференцированный подход к выбору схемы антибактериальной терапии с учетом вероятного возбудителя, региональных данных о антибиотикорезистентности и тяжести состояния пациента позволяет достичь адекватного контроля инфекционного процесса в большинстве случаев. Особое значение имеет этиотропная терапия метициллин-резистентных стафилококковых инфекций, требующая назначения препаратов резерва.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения разработанного алгоритма диагностики и лечения деструктивной пневмонии у детей, включающего раннюю КТ-диагностику, комплексную антибактериальную терапию с учетом вероятного возбудителя и своевременное хирургическое вмешательство при наличии показаний, что позволяет оптимизировать результаты лечения, снизить частоту осложнений и сократить сроки госпитализации.

Литература/References

1. Григорьев К.И., Бакрадзе М.Д., Таточенко В.К. Пневмонии у детей: распространенность, диагностика, лечение и профилактика // Медицинская сестра. 2019; 21(7): 3-11.
2. Тимченко В.Н., Суховецкая В.Ф., Чернова Т.М. Особенности течения и лечения деструктивной пневмонии у детей на современном этапе // Педиатр. 2020; 11(4): 33-42.
3. Stockmann C., Ampofo K., Pavia A.T., et al. Pneumococcal and Staphylococcal Pneumonia in Children: Changing Epidemiology and Management Challenges // Pediatric Infectious Disease Journal. 2021; 40(6): 550-557.
4. Баиров Г.А., Караваева С.А., Немилова Т.К. Гнойная деструктивная пневмония у детей // Детская хирургия. 2018; 22(5): 221-226.
5. Разумовский А.Ю., Степаненко С.М., Ханин М.Ю. Торакоскопические операции при деструктивных пневмониях у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2019; 9(3): 38-45.
6. Левин Ю.М., Свиридов Н.К., Абрамов А.Ю. Современные особенности этиологии, патогенеза, клиники и лечения деструктивной пневмонии у детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2021; 100(1): 116-122.
7. Walker C.L., Rudan I., Liu L., et al. Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea // Lancet. 2019; 381(9875): 1405-1416.
8. Principi N., Esposito S. Management of severe community-acquired pneumonia of children in developing and developed countries // Thorax. 2021; 66(9): 815-822.

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ ОДОНТОГЕННЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ У ДЕТЕЙ

М.И. Камалова, Ж.А. Ризаев, А.С. Кубаев

Самаркандский государственный медицинский университет, Узбекистан

DIFFERENTIATED APPROACH TO DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE TREATMENT OF ODONTOGENIC PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION IN CHILDREN

M.I. Kamalova, J.A. Rizaev, A.S. Kubaev

Samarkand State Medical University, Uzbekistan

Резюме. Одонтогенные гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области в детском возрасте представляют собой актуальную проблему педиатрии и челюстно-лицевой хирургии. Несмотря на развитие современных методов диагностики и лечения, частота данной патологии не имеет тенденции к снижению, а течение воспалительных процессов нередко характеризуется агрессивностью, быстрым распространением инфекции, развитием осложнений и необходимостью проведения экстренных хирургических вмешательств. Особенности анатомо-физиологического строения челюстно-лицевой области у детей, специфика иммунологического статуса, изменение этиологической структуры возбудителей и рост антибиотикорезистентности обуславливают необходимость дифференцированного подхода к диагностике и лечению данной патологии.

Цель. Разработать и внедрить дифференцированный подход к диагностике и комплексному лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей с учетом возрастных особенностей, этиологических факторов и характера воспалительного процесса для оптимизации результатов лечения, сокращения сроков госпитализации и профилактики осложнений.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 173 пациентов в возрасте от 1 года до 17 лет с одонтогенными гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области, находившихся на стационарном лечении в период с 2017 по 2025 год. Диагностический алгоритм включал клиническое обследование, лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические показатели, микробиологический мониторинг, иммунологические тесты), ультразвуковое исследование мягких тканей, рентгенодиагностику, компьютерную томографию при наличии показаний. По нозологическим формам пациенты распределились следующим образом: периостит челюсти – 87 (50,3%) детей, одонтогенный абсцесс – 43 (24,9%), одонтогенная флегмона – 32 (18,5%), одонтогенный остеомиелит – 11 (6,3%).

Результаты. В лечении одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей применялся комплексный подход, включающий хирургическое лечение, антибактериальную терапию, иммунокоррекцию, детоксикацию, физиотерапевтические методы и санацию полости рта. Микробиологическое исследование содержимого гнойных очагов выявило превалирование ассоциаций аэробной и анаэробной микрофлоры (57,2%) над монокультурами (42,8%). Доминирующими возбудителями являлись *Streptococcus* spp. (38,5%), *Staphylococcus aureus* (26,7%), анаэробные бактерии *Prevotella*, *Peptostreptococcus* (23,1%), *Enterobacteriaceae* (11,7%). Выбор антибактериальной терапии осуществлялся дифференцированно, в зависимости от возраста ребенка, нозологической формы, тяжести процесса, наличия сопутствующей патологии и предполагаемой этиологической структуры возбудителей. Эффективность стартовой антибактериальной терапии составила 78,6%, в остальных случаях потребовалась коррекция на основании микробиологических данных. При тяжелых формах флегмон и одонтогенного остеомиелита применялась дезинтоксикационная терапия, иммунокоррекция и нутритивная поддержка. Дифференцированный подход к выбору хирургической тактики в зависимости от локализации и распространенности процесса позволил оптимизировать результаты лечения, сократить среднюю продолжительность госпитализации с $9,4 \pm 2,1$ до $6,8 \pm 1,5$ дней и снизить частоту осложнений с 15,3% до 6,7%.

Заключение. Разработанный дифференцированный подход к диагностике и комплексному лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей позволяет индивидуализировать терапевтическую тактику и оптимизировать результаты лечения. Ключевыми компонентами эффективной терапии являются своевременное и адекватное хирургическое вмешательство, рациональная этиотропная антибактериальная терапия с учетом возрастных особенностей и предполагаемого спектра возбудителей, патогенетическая терапия и активные мероприятия по санации полости рта. При-

менение разработанных алгоритмов диагностики и лечения способствует ускорению выздоровления, сокращению сроков госпитализации и снижению частоты осложнений.

Ключевые слова: одонтогенные воспалительные заболевания, челюстно-лицевая область, дети, периостит, одонтогенный абсцесс, одонтогенная флегмона, одонтогенный остеомиелит, антибактериальная терапия, хирургическое лечение, дифференцированный подход.

Background. Odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in childhood represent a significant problem in pediatrics and maxillofacial surgery. Despite the development of modern diagnostic and treatment methods, the frequency of this pathology has no tendency to decrease, and the course of inflammatory processes is often characterized by aggressiveness, rapid spread of infection, development of complications, and the need for emergency surgical interventions. Features of the anatomical and physiological structure of the maxillofacial region in children, specifics of immunological status, changes in the etiological structure of pathogens, and increasing antibiotic resistance necessitate a differentiated approach to the diagnosis and treatment of this pathology.

Objective. To develop and implement a differentiated approach to the diagnosis and comprehensive treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children, considering age-related features, etiological factors, and the nature of the inflammatory process to optimize treatment outcomes, reduce hospitalization duration, and prevent complications.

Materials and Methods: Results of examination and treatment of 173 patients aged 1 to 17 years with odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region who were hospitalized from 2017 to 2025 were analyzed. The diagnostic algorithm included clinical examination, laboratory tests (complete blood count, biochemical parameters, microbiological monitoring, immunological tests), ultrasound examination of soft tissues, X-ray diagnostics, and computed tomography when indicated. By nosological forms, patients were distributed as follows: periostitis of the jaw – 87 (50.3%) children, odontogenic abscess – 43 (24.9%), odontogenic phlegmon – 32 (18.5%), odontogenic osteomyelitis – 11 (6.3%).

Results. In the treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children, a comprehensive approach was applied, including surgical treatment, antibiotic therapy, immunocorrection, detoxification, physiotherapeutic methods, and oral cavity sanitation. Microbiological examination of purulent foci contents revealed the prevalence of associations of aerobic and anaerobic microflora (57.2%) over monocultures (42.8%). The dominant pathogens were *Streptococcus* spp. (38.5%), *Staphylococcus aureus* (26.7%), anaerobic bacteria *Prevotella*, *Peptostreptococcus* (23.1%), and *Enterobacteriaceae* (11.7%). The choice of antibiotic therapy was made differentially depending on the child's age, nosological form, process severity, presence of comorbidities, and presumed etiological structure of pathogens. The effectiveness of initial antibiotic therapy was 78.6%; in other cases, correction based on microbiological data was required. In severe forms of phlegmon and odontogenic osteomyelitis, detoxification therapy, immunocorrection, and nutritional support were applied. A differentiated approach to selecting surgical tactics depending on the localization and extent of the process allowed optimizing treatment results, reducing the average hospitalization duration from 9.4 ± 2.1 to 6.8 ± 1.5 days, and decreasing the complication rate from 15.3% to 6.7%.

Conclusion. The developed differentiated approach to the diagnosis and comprehensive treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children allows individualizing therapeutic tactics and optimizing treatment results. Key components of effective therapy are timely and adequate surgical intervention, rational etiotropic antibiotic therapy considering age-related features and the presumed spectrum of pathogens, pathogenetic therapy, and active measures for oral cavity sanitation. The application of developed diagnostic and treatment algorithms contributes to accelerating recovery, reducing hospitalization duration, and decreasing complication rates.

Keywords: odontogenic inflammatory diseases, maxillofacial region, children, periostitis, odontogenic abscess, odontogenic phlegmon, odontogenic osteomyelitis, antibiotic therapy, surgical treatment, differentiated approach.

Актуальность. Одонтогенные гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области занимают ведущее место в структуре хирургической патологии челюстно-лицевой области у детей и представляют серьезную медицинскую проблему, обусловленную высокой частотой встречаемости, тенденцией к быстрому распространению инфекции и развитию осложнений [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения, распространенность одонтогенных воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей составляет 30–45% от всех стоматологических заболеваний, требующих хирургического лечения [2]. Острые одонтогенные воспалительные процессы у детей являются причиной госпитализации в специализированные стационары в 65–70% случаев от общего числа госпитализаций по поводу заболеваний челюстно-лицевой области [3].

Особенностью одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний в детском возрасте является высокая скорость распространения инфекционного процесса, что обусловлено анатомо-физиологическими особенностями челюстно-лицевой области у детей: богатой васкуляризацией, незрелостью соединительнотканых барьеров, незавершенностью формирования иммунной системы, особенностями строения костной ткани и связочного аппарата челюстей [4]. Эти факторы способствуют быстрому переходу воспаления из ограниченных форм (периостит, абсцесс) в распространенные (флегмона, остеомиелит), а также повышенному риску развития тяжелых осложнений, включая медиастинит, сепсис, тромбоз кавернозного синуса, что может представлять угрозу для жизни ребенка. [5]

В последнее десятилетие отмечается изменение этиологической структуры возбудителей одонтогенных воспалительных заболеваний с увеличением роли условно-патогенных микроорганизмов, ассоциаций аэробных и анаэробных бактерий, а также значительный рост антибиотикорезистентности, что существенно затрудняет выбор эффективной антибактериальной терапии [6]. По данным многоцентровых исследований, частота выделения полирезистентных штаммов возбудителей при одонтогенных воспалительных заболеваниях у детей достигает 35–40%, что требует дифференцированного подхода к выбору антимикробных препаратов. [7]

Диагностика одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний в детском возрасте сопряжена с определенными трудностями, связанными с особенностями клинического течения, сложностью объективного обследования из-за психоэмоциональных реакций ребенка, атипичностью симптоматики у детей младшего возраста [8]. Современные методы лучевой диагностики, включая ультразвуковое исследование, компьютерную томографию, магнитно-резонансную томографию, существенно расширяют диагностические возможности, позволяя определить точную локализацию, распространенность воспалительного процесса и спланировать оптимальную тактику хирургического вмешательства. [9]

Лечение одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний у детей требует комплексного подхода с учетом возрастных особенностей, этиологии и патогенеза заболевания, степени распространенности воспалительного процесса, наличия сопутствующей патологии [10]. Актуальными остаются вопросы оптимизации хирургических доступов при вскрытии гнойных очагов, выбора адекватной схемы антибактериальной терапии, методов дренирования, детоксикации и реабилитации. [11]

Несмотря на значительные успехи в диагностике и лечении одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей, отсутствует единый дифференцированный подход, учитывающий возрастные особенности, этиологию, патогенез и клинические проявления заболевания, что обуславливает необходимость разработки оптимальных алгоритмов диагностики и лечения данной патологии для улучшения результатов лечения и профилактики осложнений.

Цель исследования. Разработать и внедрить дифференцированный подход к диагностике и комплексному лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей с учетом возрастных особенностей, этиологических факторов и характера воспалительного процесса для оптимизации результатов лечения, сокращения сроков госпитализации и профилактики осложнений.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 173 пациентов в возрасте от 1 года до 17 лет с одонтогенными гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области, находившихся на стационарном лечении в период с 2017 по 2025 год. Исследование проводилось с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации и после получения информированного согласия родителей или законных представителей пациентов.

Распределение пациентов по возрасту: от 1 до 3 лет – 24 (13,9%), от 4 до 7 лет – 62 (35,8%), от 8 до 12 лет – 58 (33,5%), от 13 до 17 лет – 29 (16,8%). Среди обследованных детей преобладали мальчики – 98 (56,6%) пациентов. По нозологическим формам больные распределились следующим образом: периостит челюсти – 87 (50,3%) детей, одонтогенный абсцесс – 43 (24,9%), одонтогенная флегмона – 32 (18,5%), одонтогенный остеомиелит – 11 (6,3%).

Диагностический алгоритм включал:

1. Клиническое обследование с оценкой общего состояния ребенка, местных проявлений воспалительного процесса, определением локализации и распространенности воспаления.

2. Лабораторные исследования: общий анализ крови с лейкоцитарной формулой, биохимические показатели крови (С-реактивный белок, фибриноген, общий белок, альбумин,

креатинин, мочевины, АЛТ, АСТ), коагулограмма при тяжелых формах, микробиологическое исследование содержимого гнойного очага с определением чувствительности к антибиотикам, иммунологическое исследование при рецидивирующих и тяжелых формах заболевания.

3. Инструментальные методы: ультразвуковое исследование мягких тканей челюстно-лицевой области, рентгенография челюстей, ортопантомография, компьютерная томография при подозрении на остеомиелит или распространение процесса в глубокие пространства.

В зависимости от локализации воспалительного процесса пациенты распределились следующим образом: поднижнечелюстная область – 57 (32,9%), субментальная область – 31 (17,9%), щечная область – 29 (16,8%), околоушно-жевательная область – 21 (12,1%), подглазничная и скуловая области – 16 (9,2%), подвисочная и крылонебная ямки – 12 (6,9%), многочисленные локализации – 7 (4,0%).

Первичными источниками одонтогенной инфекции являлись: временные моляры – 83 (48,0%), первые постоянные моляры – 41 (23,7%), вторые временные моляры – 26 (15,0%), постоянные премоляры – 14 (8,1%), резцы и клыки – 9 (5,2%).

Результаты. В лечении одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей применялся комплексный подход, включающий четыре основных направления: хирургическое лечение, антибактериальную терапию, патогенетическое лечение (детоксикация, иммунокоррекция, противовоспалительная терапия) и санацию полости рта.

Микробиологическое исследование содержимого гнойных очагов выявило превалирование ассоциаций аэробной и анаэробной микрофлоры (57,2%) над монокультурами (42,8%). Доминирующими возбудителями являлись *Streptococcus* spp. (38,5%), *Staphylococcus aureus* (26,7%), анаэробные бактерии *Prevotella*, *Peptostreptococcus* (23,1%), *Enterobacteriaceae* (11,7%). Анализ антибиотикочувствительности выделенных микроорганизмов показал высокую эффективность защищенных аминопенициллинов (86,3%), цефалоспоринов III поколения (82,1%), линкозамидов (76,4%), в то время как резистентность к пенициллинам и макролидам составила 42,8% и 38,2% соответственно.

Хирургическое лечение проводилось всем пациентам с учетом локализации и распространенности процесса. При периостите выполнялись периостотомия с обязательным удалением причинного зуба или вскрытие и дренирование полости зуба при возможности его сохранения. При абсцессах и флегмонах осуществлялось вскрытие и дренирование гнойного очага с учетом топографо-анатомических ориентиров, применялись активные методы дренирования (перфорированные дренажи, проточно-промывное дренирование при глубоких флегмонах). При одонтогенном остеомиелите, помимо вскрытия и дренирования околочелюстных абсцессов и флегмон, проводилась секвестрэктомия в отсроченном порядке после формирования секвестров.

На основании полученных данных нами был разработан дифференцированный подход к выбору антибактериальной терапии в зависимости от возраста ребенка, нозологической формы, тяжести процесса, наличия сопутствующей патологии и предполагаемой этиологической структуры возбудителей:

- При периостите челюсти у детей до 7 лет назначались защищенные аминопенициллины (амоксиклав/клавуланат) в возрастных дозировках, у детей старше 7 лет – линкозамиды (клиндамицин) при отсутствии аллергоанамнеза.
- При одонтогенных абсцессах у детей младшего возраста использовалась комбинация цефалоспоринов III поколения (цефтриаксон) с метронидазолом, у детей старшего возраста – защищенные аминопенициллины или линкозамиды.
- При одонтогенных флегмонах применялась комбинированная терапия: цефалоспорины III поколения с метронидазолом или защищенные аминопенициллины с линкозамидами при тяжелых формах.
- При одонтогенном остеомиелите назначалась комбинированная терапия с учетом способности антибиотиков проникать в костную ткань: линкозамиды в сочетании с цефалоспориновыми III поколения у детей до 12 лет, фторхинолоны с линкозамидами у детей старше 12 лет при тяжелых формах и отсутствии эффекта от предшествующей терапии.

Эффективность стартовой антибактериальной терапии составила 78,6%, в остальных случаях потребовалась коррекция на основании микробиологических данных. Средняя продолжительность антибактериальной терапии составила при периостите $5,2 \pm 1,1$ дня, при абсцессе – $7,4 \pm 1,3$ дня, при флегмоне – $9,6 \pm 1,8$ дня, при остеомиелите – $16,3 \pm 3,2$ дня.

Таблица. Эффективность дифференцированного подхода к лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний у детей

Показатель	Традиционный подход (n=82)	Дифференцированный подход (n=91)	p
Средняя продолжительность лихорадки (дни)	3,6±0,8	2,1±0,6	<0,05
Сроки нормализации лейкоцитоза (дни)	4,8±1,1	3,2±0,9	<0,05
Сроки очищения раны (дни)	5,3±1,4	3,8±1,0	<0,05
Средняя продолжительность госпитализации (дни)	9,4±2,1	6,8±1,5	<0,05
Частота осложнений (%)	15,3	6,7	<0,05
Частота рецидивов (%)	8,5	3,3	<0,05

При тяжелых формах флегмон и одонтогенного остеомиелита применялась дезинтоксикационная терапия (инфузия кристаллоидных растворов, энтеросорбенты), иммунокоррекция (иммуноглобулины, иммуномодуляторы при выявленных иммунологических нарушениях) и нутритивная поддержка. Физиотерапевтические методы лечения (УВЧ-терапия, лазеротерапия, магнитотерапия) применялись в фазе стихания острого воспаления.

Анализ эффективности разработанного дифференцированного подхода к лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний у детей показал статистически значимое снижение средней продолжительности лихорадки, сроков нормализации лабораторных показателей, очищения раны, сокращение средней продолжительности госпитализации с 9,4±2,1 до 6,8±1,5 дня ($p<0,05$) и снижение частоты осложнений с 15,3% до 6,7% ($p<0,05$).

Заключение. Разработанный дифференцированный подход к диагностике и комплексному лечению одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей позволяет индивидуализировать терапевтическую тактику и оптимизировать результаты лечения. Ключевыми компонентами эффективной терапии являются своевременное и адекватное хирургическое вмешательство, рациональная этиотропная антибактериальная терапия с учетом возрастных особенностей и предполагаемого спектра возбудителей, патогенетическая терапия и активные мероприятия по санации полости рта.

Микробиологический мониторинг позволяет выявить изменения в этиологической структуре возбудителей и их антибиотикорезистентности, что является основой для рационального выбора антимикробных препаратов. Применение дифференцированного подхода к выбору антибактериальной терапии с учетом возраста ребенка, нозологической формы, тяжести процесса и предполагаемой этиологии обеспечивает высокую эффективность стартовой терапии и снижает необходимость в ее коррекции.

Особое значение имеет санация полости рта и удаление одонтогенного очага инфекции, что является непременным условием успешного лечения и профилактики рецидивов заболевания. Комплексный подход с включением физиотерапевтических методов в фазе стихания острого воспаления способствует ускорению репаративных процессов и сокращению сроков реабилитации.

Внедрение разработанного алгоритма диагностики и лечения одонтогенных гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей позволило сократить сроки госпитализации, снизить частоту осложнений и рецидивов, что свидетельствует о высокой клинической эффективности предложенного дифференцированного подхода.

Литература/References

1. Топольницкий О.З., Васильев А.Ю. Детская челюстно-лицевая хирургия: Руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019; 392 с.
2. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: WHO, 2022; 182 p.
3. Харьков Л.В., Яковенко Л.Н., Чехова И.А. Хирургическая стоматология и челюстно-лицевая хирургия детского возраста. Киев: Книга-плюс, 2020; 428 с.

-
4. Фомин И.В., Максимова М.Ю., Бельченко В.А. Особенности течения одонтогенных воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей // Российский стоматологический журнал. 2018; 22(3): 151–156.
 5. Fragiskos F.D. Oral Surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2021; 367 p.
 6. Кузьмина Д.А., Мохов Е.М., Морозова М.Н. Структура возбудителей и антибиотикорезистентность при одонтогенных воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области у детей // Стоматология детского возраста и профилактика. 2021; 21(2): 98-104.
 7. Brooks I., Gooch W.M., Jenkins S.G., et al. Pharyngitis-principles of judicious use of antimicrobial agents // Pediatrics. 2019; 142(1): 163–165.
 8. Васильев А.Ю., Шерстюк Г.В., Бельченко В.А. Лучевая диагностика в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020; 380 с.
 9. Afrashtehfar K.I., Brüggemann R.J., Laptook J.M. Ultrasound imaging versus radiographs for diagnosis of maxillofacial infections: a systematic review // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2020; 49(2): 162-172.
 10. Рогинский В.В., Надточий А.Г., Ковязин В.А. Дифференциальная диагностика и лечение воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области у детей. М.: МИА, 2018; 304 с.
 11. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Таточенко В.К. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей. М.: Союз педиатров России, 2019; 56 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ТКАНИ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИДРОНЕФРОЗА

В.И. Ковальчук¹, А.Г. Рогульский¹, Е.Ч. Михальчук²

¹Кафедра детской хирургии, Гродненский государственный медицинский университет, Республика Беларусь

²Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии, Гродненский государственный медицинский университет, Республика Беларусь

MORPHOLOGICAL CHANGES IN RENAL TISSUE AFTER SURGICAL CORRECTION OF EXPERIMENTAL HYDRONEPHROSIS

V.I. Kovalchuk¹, A.G. Rogulsky¹, E.Ch. Mikhalechuk²

¹Department of Pediatric Surgery, Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

²Department of Histology, Cytology and Embryology, Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

Введение. Гидронефроз – полиэтиологическое заболевание, в основе которого лежит стойкое нарушение оттока мочи из чашечно-лоханочной системы как анатомического, так и динамического характера, влекущее за собой расширение почечной лоханки и чашечек, атрофические, дегенеративные изменения и нарушения функции почек.

Несмотря на определенный прогресс в исследовании основных механизмов пато- и морфогенеза обструкции верхних мочевыводящих путей, аспекты, касающиеся структурных изменений в клубочках и канальцах почек при неполной обструкции мочевыводящих путей, остаются малоизученными.

Цель. Исследовать характер морфологических изменений в почечной ткани крысы после хирургической коррекции одностороннего гидронефроза.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 24 беспородных белых крысах (обоих полов) массой 150–200 г. Животные были разделены на 2 группы: контрольная (с моделированным односторонним обратимым гидронефрозом n=6) и опытная (n=18). Крысам контрольной и опытной групп выполнялось моделирование одностороннего гидронефроза. Животным опытной группы на 14-е сутки выполнялось повторное хирургическое вмешательство, направленное на устранение неполной обструкции путём удаления катетера из мочеточника и рассечения фиксирующего узла.

Животных опытной группы выводили из эксперимента на 3-и, 7-е, 10-е сутки после хирургической коррекции, извлекали почку (правую), брали материал для гистологических исследований.

Результаты и обсуждение. В результате исследования выявлены статистически значимые изменения диаметра почечных телец, диаметра сосудистых клубочков, а также диаметра канальцевых структур: проксимальных, дистальных канальцев и собирательных трубочек, при сравнении с контрольной группой на 7-е и 10-е сутки после хирургической коррекции гидронефроза.

Выводы. На 10 сутки после хирургической коррекции гидронефроза выявлено улучшение гистологической структуры почек экспериментальных животных, однако полного восстановления компонентов нефронов не наблюдалось.

Ключевые слова: гидронефроз, неполная обструкция, эксперимент, почка, канальцевый аппарат, хирургическая коррекция.

Background. Hydronephrosis is a polyetiological disease, which is based on a persistent violation of the outflow of urine from the renal pelvis and calyces of both anatomical and dynamic nature, entailing expansion of the renal pelvis and calyces, atrophic, degenerative changes and impaired renal function. Despite some progress in the study of the basic mechanisms of patho- and morphogenesis of obstruction of the upper urinary tract, aspects related to structural changes in the glomeruli and tubules of the kidneys with incomplete obstruction of the urinary tract remain poorly understood.

The aim of the research – to investigate the nature of morphological changes in rat renal tissue after surgical correction of unilateral hydronephrosis.

Materials and methods. The study was performed on 24 outbred white rats (both sexes) weighing 150–200 g. The animals were divided into 2 groups: control (with simulated unilateral reversible hydronephrosis n=6) and experimental group (OP n=18). Modeling of unilateral hydronephrosis was performed in rats of the control and experimental groups. On the 14th day, animals in the experimental group underwent repeated surgery aimed at

eliminating partial obstruction by removing the catheter from the ureter and dissecting the fixing node. Animals in the experimental group were withdrawn from the experiment on the 3rd, 7th, 10th day after surgical correction, the kidney (right) was removed, and material was taken for histological studies.

Results. The study revealed statistically significant changes in the diameter of renal corpuscles, the diameter of vascular glomeruli, as well as the diameter of tubular structures: proximal, distal tubules and collecting ducts, when compared with the control group on the 7th and 10th day after surgical correction of hydronephrosis.

Conclusions. On the 10th day after surgical correction of hydronephrosis, an improvement in the histological structure of the kidneys of experimental animals was revealed, however, no restoration of nephron components was observed.

Актуальность. Врожденные пороки развития мочевыделительной системы занимают первую строчку в структуре врожденных аномалий у детей. Термин «Обструктивные уропатии» (ОУ) объединяет комплекс структурно-функциональных изменений почечной паренхимы преимущественно тубулоинтерстициального типа, которые развиваются вследствие нарушений пассажа мочи функционального или органического генеза на уровне чашечно-лоханочного, лоханочно-мочеточникового, пузырно-уретерального сегментов или являются следствием инфравезикальной обструкции [1]. Ведущее место среди всех ОУ у детей занимает гидронефроз.

Гидронефроз – полиэтиологическое заболевание, в основе которого лежит стойкое нарушение оттока мочи из чашечно-лоханочной системы как анатомического, так и динамического характера, влекущее за собой расширение почечной лоханки и чашечек, атрофические, дегенеративные изменения и нарушения функции почек. Обструкция лоханочно-мочеточникового сегмента – наиболее частая причина гидронефроза у детей, которую регистрируют у одного из 750–1500 новорожденных [2]. Каждый третий новорожденный из числа тех, у кого постнатально гидронефроз ассоциировали с обструкцией пиелоуретерального сегмента, нуждается в хирургическом лечении. [3]

Несмотря на определенный прогресс в исследовании основных механизмов пато- и морфогенеза обструкции верхних мочевыводящих путей, аспекты, касающиеся структурных изменений в клубочках и канальцах почек при неполной обструкции мочевыводящих путей, остаются малоизученными.

Цель работы. Исследовать характер морфологических изменений в почечной ткани крысы после хирургической коррекции одностороннего гидронефроза.

Методы исследования. Исследование выполнено на 24 беспородных белых крысах (обоих полов) массой 150–200 г. Животные были разделены на 2 группы: контрольная (с моделированным односторонним обратимым гидронефрозом n=6) и опытная (n=18). Крысам контрольной и опытной групп выполнялось моделирование одностороннего гидронефроза (справа). Выделялся проксимальный отдел мочеточника, в него, на глубину 12,0–14,0 мм, на расстоянии 6,0–8,0 мм от места впадения мочеточника в почечную лоханку, вводился внутривенный катетер G:24×0,7×19 мм с предварительно сделанным в нём, на расстоянии 9,0–10,0 мм от переходника, дополнительным отверстием, соответствующим диаметру иглы используемого катетера, для оттока мочи. После установки отводящий конец катетера отрезался от переходника и заправлялся, закреплялся фиксирующим узлом (нить – капрон 3,0) выше уровня дополнительного отверстия, в области лоханочно-мочеточникового сегмента, до плотной фиксации в мочеточнике. Выполнялся послойный шов раны, накладывалась асептическая повязка. Наличие катетера в просвете мочеточника и фиксирующего узла позволило добиться стойкой компрессии с неполной обструкцией.

Животным опытной группы на 14-е сутки выполнялось повторное хирургическое вмешательство, направленное на устранение неполной обструкции путём удаления катетера из мочеточника и рассечения фиксирующего узла.

Животных опытной группы выводили из эксперимента на 3-и, 7-е, 10-е сутки после хирургической коррекции гидронефроза путём декапитации, после введения тиопентала натрия (внутрибрюшинно, в дозе 50 мг/кг), извлекали почку (правую), брали материал для гистологических исследований. Взятый материал после фиксации в жидкости Карнуа заключали в парафин. Изготовленные серийные срезы толщиной 5 мкм окрашивали для морфологических исследований гематоксилином и эозином. В гистологических срезах почек экспериментальных животных определяли следующие параметры структур почечной паренхимы: диаметр почечных телец (ДПТ) и сосудистых клубочков (ДСК), диаметр проксимальных извитых канальцев (ДПрК), диа-

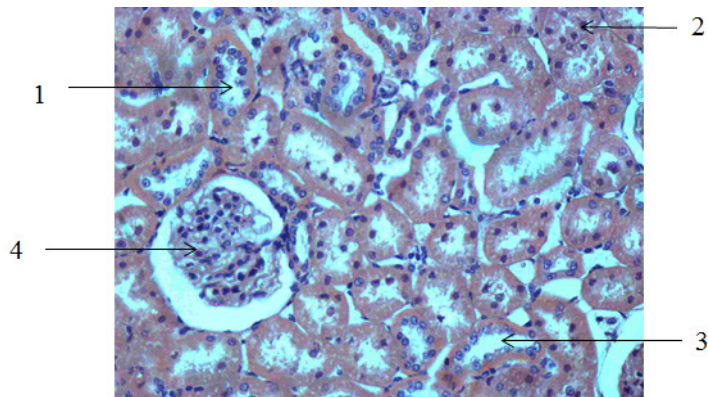


Рис. 1. Морфологические изменения в почечной ткани у крыс на 14-е сутки с момента моделирования гидронефроза. 1) проксимальные канальцы; 2) дистальные канальцы; 3) собирательные трубочки; 4) сосудистый клубочек. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200

метр дистальных извитых канальцев (ДДК), диаметр собирательных трубок (ДСТ) [4, 5]. Морфометрические исследования проводили с помощью системы компьютерного анализа изображений «Bioscan NT 2.0» и микроскопа Axioscop 2 plus (Zeiss, Германия) (ув. 200).

Для обработки результатов измерений были использованы программы «StatSoft Statistica 10» и «RStudio 2022». Описательные статистики численных показателей в группах представлены в виде медианы с 1-м и 3-м квартилями («Me (Q1; Q3)»). Сравнение численного показателя между группами выполнено при помощи непараметрического H-критерия Краскела–Уоллиса. Апостериорные попарные сравнения групп по схеме «все со всеми» сравнения выполнены по критерию Стила–Дваса–Кричлоу–Флигнера (использован пакет «NSM3» расширения языка «R»). Пороговое значение уровня статистической значимости было принято равным 0,05.

Результаты и их обсуждение. В почечной ткани животных контрольной группы наблюдались следующие изменения (рис. 1).

Почечные тельца у животных этой группы имели структурные изменения, которые касались как сосудистого компонента, так и эпителиального, отличались полиморфизмом – от маленьких размеров (почти без выраженной полости капсулы) до крупных (95,841 (94,006; 101,294) мкм), с четко выраженным просветом. Сосудистые клубочки переполнены кровью, эндотелий уплотнен, диаметр клубочков увеличен (79,254 (78,459; 81,068) мкм). Канальцы проксимальных отделов нефронов – с умеренно расширенным просветом (41,268 (39,598; 42,684) мкм). Эпителиальные клетки таких канальцев приобретали кубическую, иногда плоскую форму, со слабовыраженной, местами отсутствующей щеточной каемкой. Просветы многих канальцев были заполнены разрушенными и отслоившимися структурами апикальных отделов эпителиоцитов. В мозговом

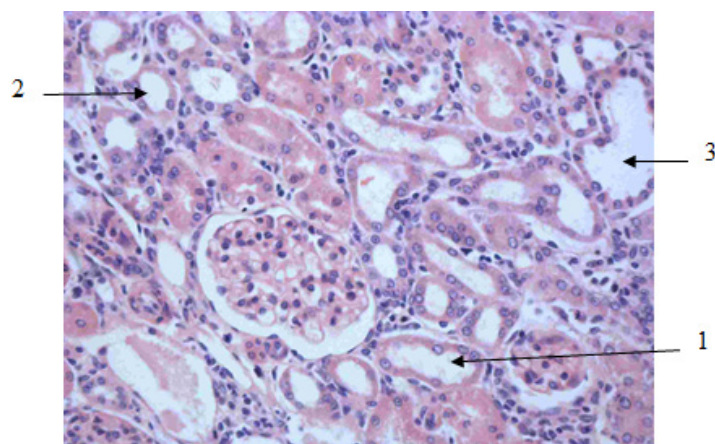


Рис. 2. Кортик. вещество почек крыс на 3-и сутки после хирургической коррекции. Расширение просветов: 1) проксимальных; 2) дистальных извитых канальцев; 3) собирательных трубочек; снижение высоты канальцевых эпителиоцитов. Окраска гематоксилином и эозином × 200

Таблица 1. Изменение морфометрических показателей почечной ткани после хирургической коррекции гидронефроза в динамике, Ме (Q1; Q3)

Показатель \ Группа	Контроль	Опыт		
		3-и сутки	7-е сутки	10-е сутки
n	6	6	6	6
ДПТ (мкм)	95,841 (94,006; 101,294)	93,487 (92,354; 98,254)	91,258 (89,614; 94,182)*#	89,261 (87,248; 92,157)*#
ДСК (мкм)	79,254 (78,459; 81,068)	78,264 (77,354; 80,264)	74,891 (73,481; 79,218)*#	72,391 (70,281; 75,982)*#
ДПрК (мкм)	41,268 (39,598; 42,684)	39,226 (37,954; 40,775)	38,792 (37,952; 40,129)*	34,891 (33,207; 36,879)*#&
ДДК (мкм)	28,449 (27,449; 29,847)	25,661 (24,681; 28,765)	24,124 (22,781; 24,896)*#	22,581 (21,441; 24,814)*#
ДСТ (мкм)	36,395 (31,396; 37,65)	34,847 (32,846; 35,947)	33,108 (30,298; 34,591)	29,844 (28,745; 31,089)*#&

Примечание: * – различия статистически значимы относительно контроля ($p < 0,05$); # – 3-х суток ($p < 0,05$); & – 7-х суток, критерий Стила–Дваса–Кричлоу–Флигнера; n – количество животных в группе.

веществе наблюдалось расширение просветов дистальных канальцев (28,449 (27,449; 29,847) мкм). Снижалась высота их эпителиоцитов, наблюдались деструктивные изменения апикальных отделов. По направлению к верхушечной части пирамид просвет канальцев становился всё более широким. Отмечались признаки очаговой атрофии проксимальных и дистальных извитых канальцев. Диаметры собирательных трубочек были увеличены (36,395 (31,396; 37,65) мкм), эпителий становился более плоским. Изменения морфометрических показателей почечной ткани после хирургической коррекции гидронефроза в динамике представлены в таблице 1.

При изучении гистологических препаратов на 3-и сутки после хирургической коррекции гидронефроза патологические изменения, наблюдавшиеся в контрольной группе, сохранялись (рис. 2).

Так, в корковом веществе наблюдались запустевшие и фрагментированные почечные тельца, диаметр их был увеличен (93,487 (92,354; 98,254) мкм), сосудистые клубочки – с расширенными гемокапиллярами и увеличенным диаметром (78,264 (77,354; 80,264) мкм). В меньшей степени, чем в контрольной группе, в корковом веществе было выражено расширение просветов проксимальных канальцев (39,226 (37,954; 40,775) мкм), однако высота каемчатых эпите-

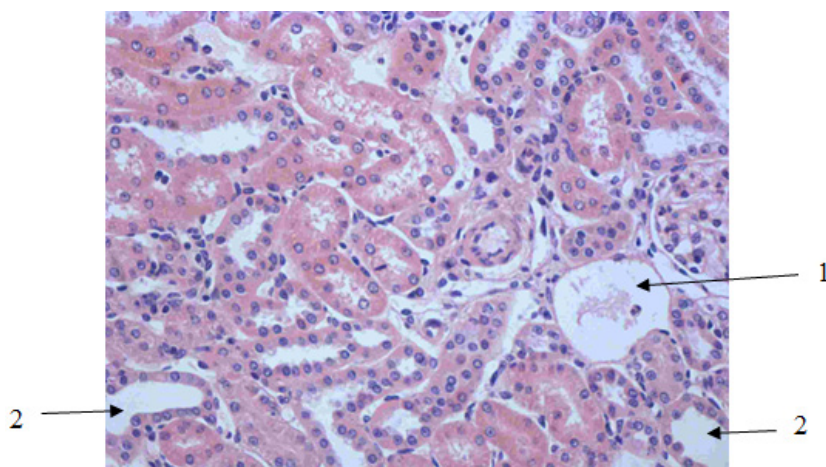


Рис. 3. Фрагмент коркового вещества почек животных на 7-е сутки после хирургической коррекции. Видны патологически измененные: 1) почечные тельца с разрушенными структурами сосудистых клубочков, расширенные; 2) собирательные трубочки. Окраска гематоксилином и эозином, × 200

лиоцитов оставалась сниженной, сохранялась деструкция их щеточной каемки. Местами просветы проксимальных извитых канальцев были заполнены отслоившимися фрагментами апикальных отделов эпителиоцитов. Просветы дистальных канальцев (25,661 (24,681; 28,765) мкм), собирательных трубочек (34,847 (32,846; 35,947) мкм) сохранялись умеренно расширенными.

При сравнительном анализе гистологических препаратов почек животных на 7-е сутки: структурные нарушения, как со стороны клубочкового, так и канальцевого аппарата, сохранялись, но были выражены в меньшей степени, чем у животных на 3-и сутки после хирургической коррекции гидронефроза (рис. 3).

Встречались почечные тельца с увеличенными диаметрами (91,258 (89,614; 94,182) мкм $p < 0,05$ (здесь и далее приведены р-значения для результатов сравнения с группой контроля) и элементами деструкции, ядра подоцитов хорошо визуализировались, наблюдались явления пикноза и кариолизиса эндотелиоцитов и подоцитов. Среди почечных телец корковых нефронов наблюдались почечные тельца с нарушениями структур сосудистых клубочков и увеличением их диаметра (74,891 (73,481; 79,218) мкм, $p < 0,05$). В корковом веществе обнаруживались дистальные канальцы (24,124 (22,781; 24,896) мкм, $p < 0,05$) и собирательные трубочки (33,108 (30,298; 34,591) мкм) с расширенными просветами и уплощенным эпителием. Во многих проксимальных извитых канальцах просвет оставался расширенным (38,792 (37,952; 40,129) мкм, $p < 0,05$), однако эпителий становился выше, что свидетельствует о происходящих процессах регенерации каемчатых эпителиоцитов. Местами на апикальных отделах клеток появлялась щеточная каемка, чего не наблюдалось у животных на 3-и сутки после хирургической коррекции.

При изучении гистологических препаратов опытной группы на 10-е сутки выявлено улучшение гистологической картины (рис. 4).

Реже встречались структурно-измененные почечные тельца, с расширенными гемокapиллярами сосудистых клубочков, с небольшим количеством клеточных элементов, диаметр их уменьшался (89,261 (87,248; 92,157) мкм, $p < 0,05$). Диаметр сосудистых клубочков составил (72,391 (70,281; 75,982) мкм, $p < 0,05$). Реже встречались проксимальные (34,891 (33,207; 36,879) мкм, $p < 0,05$) и дистальные канальцы (22,581 (21,441; 24,814) мкм, $p < 0,05$) с расширенными просветами и уплощенным, по сравнению с контрольными животными, каемчатым эпителием. Просветы перитубулярных капилляров в некоторых участках коркового вещества были расширены. Обнаруживалось расширение просветов собирательных трубочек (29,844 (28,745; 31,089) мкм, $p < 0,05$).

В результате исследования выявлены статистически значимые изменения диаметров почечных телец, сосудистых клубочков, а также канальцевых структур: проксимальных, дистальных канальцев и собирательных трубочек, при сравнении с контрольной группой на 7-е и 10-е сутки после хирургической коррекции гидронефроза $p < 0,05$. У животных на 10 сутки после устранения причины обструкции (по сравнению с 3-ми и 7-ми сутками) обнаруживалось улучшение гистологической структуры почек, однако восстановления компонентов нефронов не наблюдалось.

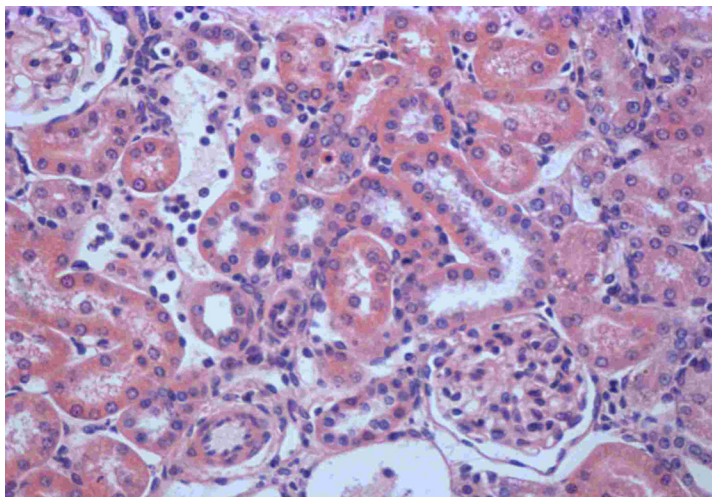


Рис. 4. Корковое вещество почек животных на 10-е сутки после хирургической коррекции. Общий вид. Окраска гематоксилином и эозином. Увеличение 200

Выводы. 1) При сравнительном анализе на 3-и сутки после устранения причины обструкции сохранялись деструктивные изменения, как в клубочковых, так и в канальцевых отделах нефронов, однако статистически значимых различий при сравнении с контрольной группой не выявлено $p > 0,05$.

2) На 7-е сутки после хирургической коррекции гидронефроза выявлены статистически значимые изменения показателей диаметра почечных телец, сосудистых клубочков и канальцевых структур: проксимальных и дистальных канальцев по сравнению с контрольной группой $p < 0,05$ и животными на 3-и сутки после устранения причины обструкции $p < 0,05$.

3) На 10 сутки после хирургической коррекции гидронефроза выявлены статистически значимые изменения показателей диаметра почечных телец, сосудистых клубочков и канальцевых структур: проксимальных, дистальных канальцев и собирательных трубочек, по сравнению с контрольной группой $p < 0,05$ и животными на 3-и сутки после устранения причины обструкции $p < 0,05$, что свидетельствует об улучшении гистологической структуры почек экспериментальных животных, но полного восстановления компонентов нефронов не наблюдалось.

Литература/References

1. Айнакулов А.Д. Диагностика и лечение обструктивных уropатий у детей / А.Д. Айнакулов, С.Н. Зоркин // Детская хирургия. – 2012, № 6. – С. 23–26. Aynakulov A.D. Diagnostika i lecheniye obstruktivnykh uropatiy u detey / A.D. Aynakulov, S.N. Zorkin // Detskaya khirurgiya. – 2012, № 6. – С. 23–26.

2. Бойко А.В. Результаты хирургической коррекции врожденного гидронефроза у детей грудного возраста / А.В. Бойко, А.И. Неймарк, Д.А. Лебедев // Урология. – 2021, № 5. – С. 92–93. Boyko A.V. Rezul'taty khirurgicheskoy korrektsii vrozhdennogo gidronefroza u detey grudnogo vozrasta / A.V. Boyko, A.I. Neymark, D.A. Lebedev // Urologiya. – 2021, № 5. – С. 92–93.

3. Агзамходжаев С.Т. Ранняя хирургическая коррекция обструкции пиелoureтерального сегмента / С.Т. Акзамходжаев // European research: innovation in science, education and technology XXXVII international scientific and practical conference. – 2018. – С. 72–75. Agzamkhodzhayev S.T. Ranniyaya khirurgicheskaya korrektsiya obstruktsii piyeloureteral'nogo segmenta / S.T. Akzamkhodzhayev // European research: innovation in science, education and technology XXXVII international scientific and practical conference. – 2018. – С. 72–75.

4. Тertyшный С.И. Иммуногистохимическое исследование стенки мочеочника у детей с врожденным мегауретером / С.И. Тertyшный, О.В. Спахи, А.Д. Кокоркин, // Современная педиатрия. – 2016, № 6 (78). – С. 107–110. Tertyshnyy, S.I. Immunogistokhimicheskoye issledovaniye stenki mochetochnika u detey s vrozhdennym megaureterom / S.I. Tertyshnyy, O.V. Spakhi, A.D. Kokorkin, // Sovremennaya pediatriya. – 2016, № 6 (78). – С. 107–110.

5. Онопко В.Ф. Морфологическое состояние почек при экспериментальном гидронефрозе / В.Ф. Онопко, О.А. Гольдберг, С.А. Лепехова, Т.Ю. Циприкова // Acta Biomedica Scientifica. – 2010, № 3(73). – С. 249–252. Onopko V.F. Morfologicheskoye sostoyaniye pochk pri eksperimental'nom gidronefroze / V.F. Onopko, O.A. Gol'dberg, S.A. Lepekhova, T. YU. Tsiprikova // Acta Biomedica Scientifica. – 2010, № 3(73). – С. 249–252.

НАШ ОПЫТ ВЕДЕНИЯ ДЕТЕЙ С ГАСТРОШИЗИСОМ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОЙ БОЛЬНИЦЫ

А.В. Мазнова^{1, 3}, М.А. Барская¹, А.В. Варламов³, С.В. Аборин^{2, 3}, О.Г. Васильченко^{2, 3}

¹Кафедра хирургических болезней детей и взрослых, Самарский государственный медицинский университет, Российская Федерация

²Кафедра детских болезней для лечебного и стоматологического факультета, Самарский государственный медицинский университет, Российская Федерация

³ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина»

OUR EXPERIENCE IN MANAGING CHILDREN WITH GASTROSCHISIS IN A MULTIDISCIPLINARY HOSPITAL

A.V. Maznova^{1, 3}, M.A. Barskaya¹, A.V. Varlamov³, S.V. Aborin^{2, 3}, O.G. Vasilchenko²

¹Department of Surgical Diseases of Children and Adults, Samara State Medical University, Russian Federation

²Department of Pediatric Diseases for the Faculty of Medicine and Dentistry, Samara State Medical University, Russian Federation

³Samara Regional Clinical Hospital named after V.D. Seredavin

Гастрошизис представляет собой врожденный порок, при котором в ранние сроки внутриутробного развития через дефект передней брюшной стенки, расположенный обычно справа от нормально сформированной пуповины, в околоплодные воды перемещаются органы брюшной полости. За последние десятилетия отмечается рост распространенности гастрошизиса по всему миру.

Цель. Проанализировать результаты лечения пациентов с гастрошизисом в условиях одной многопрофильной больницы.

Материалы и методы. В период с 2022 по 2024 г. нами пролечены 11 пациентов с гастрошизисом. Во всех клинических наблюдениях диагноз был установлен антенатально на сроке 13–15 недель гестации, у женщин – в возрасте от 19 до 29 лет. Все беременные женщины были консультированы на перинатальном консилиуме.

Результаты. 7 пациентов рождены в сроке 35–36 недель гестации, 4 пациента – в сроке 37–39 недель гестации, в 10 случаях – путем экстренного кесарева сечения. У всех детей отмечалось наличие задержки внутриутробного развития. После рождения осуществлялась транспортировка в отделение реанимации новорожденных для дообследования и предоперационной подготовки. Оперативное вмешательство 10 детям выполнено в первые часы после рождения, 1 ребенку – на третьи сутки жизни. В 10 наблюдениях проведена первичная радикальная пластика передней брюшной стенки и одному ребенку с висцеро-абдоминальной диспропорцией выполнена модифицированная операция Гросса. Интраоперационно и в послеоперационном периоде детям проводилось измерение внутрибрюшного давления. В 5 случаях была применена концепция мультимодальной анальгезии с использованием каудальной анестезии, что способствовало более быстрому переводу пациентов на самостоятельное дыхание и более раннему разрешению пареза кишечника. В комплексную терапию послеоперационного периода в 6 клинических наблюдениях был использован Неостигмина метилсульфат. Стартовая энтеральная нагрузка в среднем начата на 6 сутки после проведенного оперативного лечения адаптированной смесью на основе гидролизата белка коровьего молока. Средний койко-день в условиях отделения реанимации новорожденных составил 17,6, общий койко-день пребывания в стационаре – 41. Наблюдалось 2 летальных исхода: у одного ребенка, рожденного от матери с COVID-19 – развитие сепсиса, у второго ребенка – полиорганная недостаточность. За время нахождения в стационаре все выжившие пациенты наблюдались неонатологом, хирургом, неврологом, офтальмологом и гастроэнтерологом, при необходимости проводилась коррекция лечения сопутствующих состояний.

Заключение. Все дети были выписаны в удовлетворительном состоянии, на полном энтеральном питании. В настоящее время 6 детей находятся под наблюдением кабинета катамнеза, что способствует преимущественности в ведении данной категории пациентов.

Ключевые слова: гастрошизис, врожденный порок развития передней брюшной стенки, внутрибрюшное давление, первичная пластика, передняя брюшная стенка.

Gastroschisis is a congenital defect where, during early intrauterine development, abdominal organs move into the amniotic fluid through a defect in the anterior abdominal wall, usually located to the right of a normally formed umbilical cord. Over the past few decades, there has been an increase in the prevalence of gastroschisis worldwide.

Objective: To analyze the treatment outcomes of patients with gastroschisis in a multidisciplinary hospital.

Materials and Methods: From 2022 to 2024, we treated 11 patients with gastroschisis. In all clinical cases, the diagnosis was established antenatally at 13–15 weeks of gestation, in women aged 19 to 29 years. All pregnant women were consulted at a perinatal council. Results: 7 patients were born at 35–36 weeks of gestation, and 4 patients at 37–39 weeks, in 10 cases by emergency cesarean section. All children exhibited intrauterine growth restriction. After birth, they were transported to the neonatal intensive care unit for further examination and preoperative preparation. Surgical intervention was performed on 10 children within the first hours after birth, and on 1 child on the third day of life. In 10 cases, primary radical repair of the anterior abdominal wall was performed, and one child with viscerо-abdominal disproportion underwent a modified Gross operation. Intraoperatively and postoperatively, intra-abdominal pressure was measured in the children. In 5 cases, a multimodal analgesia concept was applied using caudal anesthesia, which facilitated a quicker transition to spontaneous breathing and earlier resolution of bowel paresis. In the postoperative therapy of 6 clinical cases, Neostigmine methylsulfate was used. The initial enteral feeding was started on average on the 6th day after surgery with an adapted formula based on hydrolyzed cow's milk protein. The average length of stay in the neonatal intensive care unit was 17.6 days, and the total length of stay in the hospital was 41 days. There were 2 fatalities: one child, born to a mother with COVID-19, developed sepsis, and the second child experienced multiple organ failure. During their stay in the hospital, all surviving patients were monitored by a neonatologist, surgeon, neurologist, ophthalmologist and gastroenterologist, and if necessary, treatment of concomitant conditions was corrected.

Conclusion: all children were discharged in satisfactory condition on full enteral nutrition. Currently, 6 children are under the supervision of the catamnesis room, which contributes to continuity in the management of this category of patients.

Keywords: *gastroschisis, congenital malformation of the anterior abdominal wall, intra-abdominal pressure, primary plastic surgery, anterior abdominal wall.*

Введение. Врожденные пороки развития передней брюшной стенки относятся к тяжелым врожденным аномалиям, среди которых особое место занимает гастрошизис.

Гастрошизис (от греч. *gastros* – «живот», *schisis* – «расщепление») представляет собой порок, при котором в ранние сроки внутриутробного развития (6–7 неделя гестации) через дефект передней брюшной стенки, обычно расположенный справа от нормально формирующейся пуповины, в околоплодные воды перемещаются в большинстве случаев полые органы брюшной полости. Несмотря на то, что данное заболевание было описано J. Calder еще в 1733 г., первое сообщение об удачном опыте лечения относится к 1943 г., когда небольшой дефект был закрыт хирургом Watkins из Вирджинии. В последнее время, по данным ряда отечественных и зарубежных авторов, отмечается тенденция к увеличению количества новорожденных детей, страдающих гастрошизисом. В общей популяции гастрошизис встречается с частотой 1:4000–5000 тысяч, несколько чаще данная патология наблюдается у мальчиков. Более 70% детей с гастрошизисом рождаются у молодых матерей (до 25 лет) от первой беременности. Так же повышен риск преждевременных родов (46–61%), задержки внутриутробного развития и антенатальной гибели плода. [1, 2, 4, 5]

Этиология гастрошизиса по настоящее время неизвестна. До сих пор не выявлен ни один фактор, который бы однозначно вызывал развитие данного порока. С точки зрения патогенеза наиболее достоверно доказана теория сосудистого генеза, связанная с внутриутробным повреждением (тромбозом, аплазией или ранней инволюцией) одной из пупочных вен либо ветви омфаломезентеральной артерии. Согласно этой теории, преждевременная инволюция правой пупочной вены может привести к ишемии и в результате – к мезодермальным и эктодермальным дефектам, а нарушение формирования дистального сегмента омфаломезентеральной артерии – к ишемии параумбиликальной области справа и к возникновению параумбиликального дефекта, типичного для гастрошизиса. Также ишемический процесс в структурах, снабжаемых верхней мезентеральной артерией, может быть причиной явлений резорбции кишечной стенки, формирования атрезии, что объясняет относительно высокую частоту сочетания гастрошизиса с пороками развития кишечной трубки. [1, 2]

Гастрошизис подразделяется на простой (изолированный порок), выявляемый у 70% больных, характеризующийся отсутствием висцероабдоминальной диспропорции и сопутствующих пороков развития кишечника, и осложнённый, выявляемый у 30% пациентов, сопровождающийся выраженной висцероабдоминальной диспропорцией и/или наличием сочетанных пороков развития, а также дородовыми осложнениями со стороны желудочно-кишечного тракта. Последнее время стали выделять такое понятие, как закрытый или «закрывающийся» гастрошизис, характеризующийся узким дефектом брюшной стенки, который может закрыться к моменту рождения ребёнка и привести к некрозу значительной части эвентрированной кишки.

Высокая выживаемость новорождённых с гастрошизисом является одним из важных достижений детской хирургии и в настоящее время составляет 83–90%. Неблагоприятные исходы чаще всего связаны с наличием сопутствующих аномалий желудочно-кишечного тракта и осложнений (атрезия, стеноз, некроз, перфорация, заворот кишки), которые встречаются в 17% случаев. Наиболее часто встречается атрезия тонкой кишки (10–30%) с заворотом и/или некрозом. Осложненная форма гастрошизиса в послеоперационном периоде часто приводит к более длительному пребыванию в больнице, повышенному числу инфекционных осложнений и повышенному риску кишечной недостаточности. При осложнённых формах летальность возрастает почти в 8 раз. [1, 2, 3, 5]

Аntenатальное ультразвуковое исследование беременных позволяет выявить гастрошизис уже с 12-й недели беременности. Все исследователи признают абсолютную курьезность этого порока и, соответственно, рекомендуют пролонгировать беременность. Вопрос о прерывании беременности встает только в тех случаях, когда по результатам кариотипирования плода выявляется какое-либо генетическое заболевание или сочетанный тяжелый порок развития других органов и систем. Однако при гастрошизисе тяжелые сочетанные пороки развития встречаются редко. [1, 2, 4]

После рождения ребенка постановка диагноза не вызывает трудностей. Эвентрированными обычно бывают петли тонкой и толстой кишки, желудок, режее – дно мочевого пузыря, у девочек – придатки и матка, у мальчиков в отдельных случаях – яички. Печень всегда находится в брюшной полости и сформирована правильно. Эвентрированные органы могут быть покрыты слоем фибрина в виде «панциря», но возможно и полное отсутствие фибринового покрова. В большей степени это зависит от внутриамниотических причин и, прежде всего, от наличия или отсутствия внутриамниотической инфекции. Кроме того, амниотическая жидкость, являясь химическим агрессором для серозных оболочек эвентрированных органов, вызывает их повреждение – так называемый химический перитонит. [1]

Сроки и способ родоразрешения женщины при диагностированном гастрошизисе по настоящее время является предметом споров как среди отечественных, так и зарубежных авторов. При хорошем самочувствии беременной, нормальных клинико-лабораторных показателей, отсутствии акушерских показаний, а также отсутствии признаков осложненной формы гастрошизиса у плода возможно рождение ребенка естественным путем, при массе менее 2500 г. По данным ряда авторов, особого внимания требует ведение беременной в III триместре с обязательным выполнением ультразвуковой диагностики, еженедельно, начиная с 32-й недели гестации. Многоводие в III триместре является значимым предиктором развития осложнённого гастрошизиса и диагностируется в 23,5% случаев против 4,3% при простой форме. Также могут быть выявлены признаки кишечной непроходимости у плода (экстра- и/или интраабдоминальное расширение петель кишечника), а уменьшение размеров экстраабдоминальной кишки и небольшой размер дефекта позволяют заподозрить «закрывающийся» гастрошизис, что будет показанием к преждевременному родоразрешению. Особое внимание также следует уделять признакам задержки внутриутробного развития плода, которое сопровождает гастрошизис более чем в 80% случаев. [1, 2, 4, 5]

Предоперационная подготовка длится от 1 до 6 часов и считается эффективной в том случае, когда температура тела ребенка нормализовалась, улучшились лабораторные показатели (снизился гематокрит, компенсировался ацидоз) и темп диуреза составляет не менее 1 мл/кг/ч.

Задачей хирургического лечения гастрошизиса является погружение эвентрированных органов в брюшную полость и ушивание дефекта передней брюшной стенки. Выбор методики в первую очередь определяется состоянием эвентрированных петель кишечника и степенью висцероабдоминальной диспропорции. Учитывают также гестационную зрелость, массу тела ребёнка и сопутствующие заболевания. Все существующие методы хирургического лечения можно разделить на три группы:

А. Традиционная первичная радикальная пластика передней брюшной стенки (в том числе безнаркозное вправление эвентрированных органов в брюшную полость по методу Бианчи).

Б. Отсроченная радикальная пластика передней брюшной стенки (силопластика, с последующей радикальной пластикой передней брюшной стенки).

В. Этапное хирургическое лечение при сочетанном пороке развития кишечной трубки (силопластика (или первичная радикальная пластика передней брюшной стенки) + энтероколостомия, с последующей радикальной пластикой передней брюшной стенки и закрытием стом). Первичная радикальная пластика всегда является наиболее предпочтительным методом. [1, 2, 3, 5]

Основное лечение в послеоперационном периоде направлено на восстановление функции желудочно-кишечного тракта, нормализацию процессов переваривания и всасывания из кишечника, которые требуют комплексного подхода, а также коррекцию состояний, связанных с недоношенностью и внутриутробной задержкой развития плода.

Выписка из стационара обычно осуществляется тогда, когда на фоне удовлетворительного состояния и нормализации клинико-лабораторных показателей у детей появляются стойкие прибавки массы тела на полном энтеральном питании.

Цель. Проанализировать результаты лечения пациентов с гастрошизисом, пролеченных на базе ГБУЗ «Самарская областная клиническая больница им. В.Д. Середавина», от антенатальной диагностики до ведения в кабинете катамнеза.

Материалы и методы. За период с 2022 по 2024 г. нами пролечены 11 пациентов с гастрошизисом: 9 – с неосложненной формой, 2 – с осложненной формой (некроз и перфорация тонкой кишки, висцероабдоминальная диспропорция). Во всех клинических наблюдениях диагноз был установлен антенатально на сроке 13–15 недель гестации на первом ультразвуковом скрининге в женских консультациях по месту жительства. Всего за представленный период на перинатальный консилиум в Перинатальный центр нашего лечебного учреждения 3 уровня было направлено 15 беременных женщин с выявленным гастрошизисом у плода. В состав консилиума для определения дальнейшей тактики ведения беременности обязательно входят детский хирург, медицинский генетик, врач ультразвуковой диагностики и акушер-гинеколог. В 13 случаях прогноз был благоприятный и беременность была пролонгирована. В трех случаях беременность была прервана по желанию женщин, с разрешения консилиума, в связи с выявлением у одного плода множественных некурабельных врожденных пороков развития, у двух – наличия хромосомной аномалии.

Результаты. Возраст беременных женщин на момент выявления порока развития варьировал от 19 до 29 лет, средний возраст составил 22 года. Несмотря на достаточно молодой возраст, только в 3 наблюдениях была беременность I. У 10 женщин отмечалось наличие различных состояний и патологий, отягощающих анамнез: хроническая никотиновая интоксикация, замершая беременность или самопроизвольное прерывание беременности на ранних сроках, анемия, гестационный сахарный диабет, гипертоническая болезнь, хронический пиелонефрит, плацентарная недостаточность, угроза прерывания беременности, перенесенный во время данной беременности или подтвержденный к моменту рождения COVID-19. На родоразрешение 9 женщин были госпитализированы в Перинатальный центр (5 – в плановом порядке, 4 – в экстренном), 2 женщины были госпитализированы и родоразрешены в инфекционном отделении для пациентов с COVID-19 нашей больницы, 1 женщина была направлена в Федеральный центр.

В 9 случаях были проведены оперативные роды путем кесарева сечения в экстренном порядке в сроке гестации от 35 до 38 недель. Показаниями к экстренному родоразрешению послужили: прогрессирующие плацентарные нарушения, многоводие, преждевременный разрыв плодных оболочек, антенатальный дистресс плода, преэклампсия. В 1 клиническом случае проведены плановые оперативные роды, в связи с наличием рубцов на матке от предыдущих родов, в сроке 39 недель гестации. Роды через естественные родовые пути были в одном наблюдении. Женщина поступила экстренно, на фоне преждевременного разрыва околоплодных оболочек в сроке 36 недель гестации, с полным раскрытием шейки матки.

9 детей родились с простой формой гастрошизиса, 2 детей – с осложненной формой гастрошизиса. Состояниями, приведшими к осложненной форме, явились наличие некроза и перфорации стенки тощей кишки, а также наличие висцероабдоминальной диспропорции. У всех детей отмечались признаки внутриутробной задержки развития различной степени тяжести. Вес при рождении варьировал от 1980 г до 2370 г.

Сразу после рождения у всех детей эвентрированные органы были помещены в стерильный пластиковый мешок и укрыты стерильной пеленкой, установлен гастральный зонд для декомпрессии желудка. В родовом зале производился осмотр реаниматолога и неонатолога. На фоне развившегося респираторного дистресс-синдрома 4 новорожденным потребовалось проведение респираторной поддержки в режиме искусственной вентиляции легких с оптимальными параметрами. Все дети были переведены в отделение реанимации и интенсивной терапии для новорожденных и недоношенных детей педиатрического корпуса, где была проведена предоперационная подготовка, которая включала в себя помещение ребенка в кувез с соблюдением температурного режима, инфузионную терапию, по показаниям – коррекцию

электролитных, метаболических и гемодинамических нарушений, обязательные высокие очистительные клизмы, контроль диуреза, что занимало от 3 до 8 часов. В одном случае у ребенка, рожденного в инфекционном отделении для пациентов с вирусом COVID-19, проведение предоперационной подготовки проводилось в условиях этого же отделения, а перевод и оперативное лечение стали возможны лишь на третьи сутки после рождения, ввиду противоэпидемических мероприятий.

После стабилизации состояния и достижения темпа диуреза не менее 1 мл/кг/час всем детям было выполнено оперативное лечение. Транспортировка пациента в операционную и проведение самого оперативного вмешательства осуществлялись в открытом реанимационном комплексе «Panda íres». Базовым анестезиологическим пособием являлся эндотрахеальный наркоз, а в 5 случаях – в комбинации с каудальной анестезией. Обязательным стало внутривенное введение миорелаксантов интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде. Предпочтение отдавалось проведению первичной радикальной пластики передней брюшной стенки после погружения эвентрированных органов в брюшную полость у детей без висцероабдоминальной диспропорции. Погружение осуществлялось под контролем внутрибрюшного давления, измеряемого по стандартной методике через мочевого пузырь, и двух мониторов пульсоксиметрии и сатурации, зафиксированных на руке и противоположной ноге ребенка. При первичной пластике высота внутрибрюшного давления не превышала 17 мм вод. ст. Разницы сатурации на конечностях не отмечалось. В одном клиническом случае ребенку с внутриутробным некрозом, перфорацией подвздошной кишки и наличием висцероабдоминальной диспропорции было выполнено наложение двустольной илеостомы, а пластика передней брюшной стенки была проведена по модифицированной методике Гросса, с частичным ушиванием апоневроза. Во втором случае осложненной формы гастрошизиса, с наличием также висцероабдоминальной диспропорции в сочетании с абдоминальной формой двустороннего крипторхизма при первой попытке погружения внутрибрюшное давление повысилось до 22 мм вод. ст., погружение было прекращено, далее был вскрыт просвет червеобразного отростка, через который было произведено опорожнение тонкой кишки с последующей аппендэктомией. При повторной попытке погружения внутрибрюшное давление не превысило 16 мм вод. ст., что позволило выполнить первичную радикальную пластику передней брюшной стенки.

В послеоперационном периоде дети находились на продленной искусственной вентиляции легких, в состоянии медикаментозной седации, были миорелаксированы. Контроль величины внутрибрюшного давления и мониторинг сатурации с руки и ноги осуществлялся в течение 1-х суток после проведенной операции с целью своевременной диагностики возможного развития компартмент-синдрома. Хочется заметить, что у пациентов, которым был применен принцип мультимодальной анальгезии с использованием каудальной анестезии, адекватное спонтанное дыхание восстанавливалось в среднем на 2 сутки, они не требовали продолжения миорелаксации и обезболивания опиатами более суток, а парез кишечника разрешался к 3–5 суткам, что позволило начать более раннее энтеральное кормление, которое играет значимую роль в восстановлении функции желудочно-кишечного тракта. Старт энтерального питания осуществлялся адаптированной смесью на основе гидролизата белка коровьего молока. По согласованию с неврологами и неонатологами, в состав комплексной терапии, помимо инфузионной, антибактериальной, профилактической противогрибковой терапии, парентерального питания, был включен курс лечения комбинированным препаратом из фармакологической группы, улучшающим метаболизм, действующим веществом которого является комбинация: инозин + никотинамид + рибофлавин фосфат натрия + янтарная кислота. Проводились консультации с врачом-физиотерапевтом, и при отсутствии противопоказаний детям назначалось лечение, направленное на улучшение моторики кишечника, ранней противовоспалительной терапии и насыщение тканей кислородом, включающее в себя сеансы магнитных полей и электрофореза с Неостигмина метилсульфатом на переднюю брюшную стенку, а также курс гипербарической оксигенации. Средний койко-день в условиях отделения реанимации новорожденных составил 17,6 дня. На второй этап выхаживания дети переводились в отделение патологии новорожденных и недоношенных детей, где осуществлялся полный перевод на энтеральное питание, по показаниям проводилась коррекция анемии, явлений дисбиоза кишечника, холестаза, иммунного статуса, продолжался курс физиотерапевтического лечения, а также динамическое наблюдение детским хирургом, неврологом, гастроэнтерологом. Все выжившие дети были выписаны в удовлетворительном состоянии, по нормализации клинико-лабораторных показателей и появлению стойкой прибавки массы тела, на полном энтеральном питании. Общий койко-день пребывания в стационаре в среднем составил 41 день.

Среди пролеченных нами детей отмечалось 2 летальных исхода. У одного ребенка, рожденного от матери с COVID-19 в условиях инфекционного отделения нашего медицинского учреждения, в сроке 36 недель гестации на фоне многоводия и преждевременного разрыва околоплодных оболочек, с весом 2180 г, у которого оперативное лечение было проведено на 3-и сутки после рождения, в послеоперационном периоде отмечалось развитие сепсиса. Несмотря на проводимую терапию, на 7 сутки после рождения и на 4 сутки после проведенного оперативного лечения была констатирована смерть ребенка. У второго новорожденного, рожденного в сроке 36 недель гестации путем стремительных преждевременных естественных родов, на фоне хронической плацентарной недостаточности, осложненной аспирацией меконияльными околоплодными водами, с весом 2060 г, в первые сутки после проведенного оперативного лечения развилась клиника полиорганной недостаточности, и на 2 сутки после рождения и проведенного оперативного лечения была констатирована смерть ребенка.

Среди выписанных детей 6 человек находятся под наблюдением врачей кабинета катамнеза. Контрольные осмотры осуществляются через 1, 3 и 6 месяцев после выписки, в 1 год после рождения, а далее – каждые 6 месяцев до 3 лет. Прием осуществляется с обязательной оценкой антропометрических показателей, неврологического и нутритивного статуса, психоэмоционального развития. При необходимости выполняются дополнительные исследования. Проводится также коррекция питания и необходимого медикаментозного лечения. К возрасту одного года все дети достигли своих возрастных показателей физического и психического развития, несмотря на внутриутробную задержку развития различной степени тяжести.

Выводы:

1. Комплексный подход к лечению и наблюдению пациентов с гастрошизисом, начиная от антенатальной диагностики до кабинета катамнеза в условиях одного многопрофильного стационара, позволяет более точно определить тактику ведения на всех этапах.

2. Измерение внутрибрюшного давления интраоперационно позволяет определить возможность одномоментного погружения эвентрированных органов в брюшную полость с выполнением первичной пластики передней брюшной стенки и определить тактику в послеоперационном периоде.

3. Внедрение концепции мультимодальной анальгезии с применением каудальной анестезии интраоперационно и в раннем послеоперационном периоде позволило максимально сократить негативные эффекты опиатов.

4. Совместное ведение пациентов с врачами смежных специальностей и своевременная коррекция состояний, развивающихся на фоне гастрошизиса, недоношенности и внутриутробной задержкой развития, позволяет достичь хороших результатов физического и психоэмоционального развития.

5. Наблюдение в кабинете катамнеза специалистами разных специальностей, принимавших участие в лечении детей на госпитальном этапе, позволяет сохранить преемственность и улучшить качество жизни пациента.

Литература/References

1. Детская хирургия: национальное руководство / под ред. А.Ю. Разумовского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М: ГЭОТАР-Медиа, 2021 – 1280 с. (Серия «Национальные руководства») – ISBN 978-5-9704-5785-6.

Pediatric Surgery: National guidelines / edited by A.Y.Razumovsky, 2nd ed., revised. and add. Moscow: GEOTAR-Media, 2021 – 1280 p. (Series “National Guidelines”) – ISBN 978-5-9704-5785-6.

2. Пилоян Ф.С. Гастрошизис: диагностика и хирургическое лечение. Российский педиатрический журнал. 2024; 27(1): 61–65. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-1-61-65>. Piloyan F.S. Gastroschisis: diagnosis and surgical treatment. Russian Pediatric Journal. 2024; 27(1): 61–65. <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2024-27-1-61-65>.

3. Шукина А.А., Мокрушина О.Г., Гурская А.С., Дьяконова Е.Ю., Наковкин О.Н., Сулавко М.А., Ахмедова Д.М. Результаты хирургического лечения новорожденных с пороками развития передней брюшной стенки. Детская хирургия. 2020; 24(1): 5–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-1-5-10>. Shchukina A.A., Mokrushina O.G., Gurskaya A.S., Dyakonova E.Yu., Nakovkin O.N., Sulavko M.A., Akhmedova D.M. Results of surgical treatment of newborns with congenital defects of the anterior abdominal wall. Pediatric Surgery. 2020; 24(1): 5–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-1-5-10>

4. Bielicki I.N.; Somme S.; Frongia G.; Holland-Cunz S.G.; Vuille-dit-Bille, R.N. Abdominal Wall Defects–Current Treatments. Children 2021, 8, 170. <https://doi.org/10.3390/children8020170>

5. Bence CM, Wagner AJ. Abdominal wall defects. Transl Pediatr 2021;10(5):1461–1469. <https://doi.org/10.21037/tp-20-94>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО АНОМАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ЛЕГОЧНЫХ ВЕН (ЧАДЛВ)

А.М. Миролюбов

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России

Актуальность. Известно, что частичный anomальный дренаж легочных вен (ЧАДЛВ) является одной из самых распространенных патологий легочного венозного возврата. [1, 2, 3]

Впервые порок был описан Winslow (1739). При патологоанатомическом исследовании он обнаружил anomальный дренаж легочной вены верхней доли правого легкого в верхнюю полую вену. Наиболее полно анатомию и клинику этого порока изучил Brody (1942). Систематизировали анатомические варианты (типы) порока R. Darling и соавт. (1957). В большинстве случаев (97,2%) наблюдается дренирование правых легочных вен, а в остальных – левых [4].

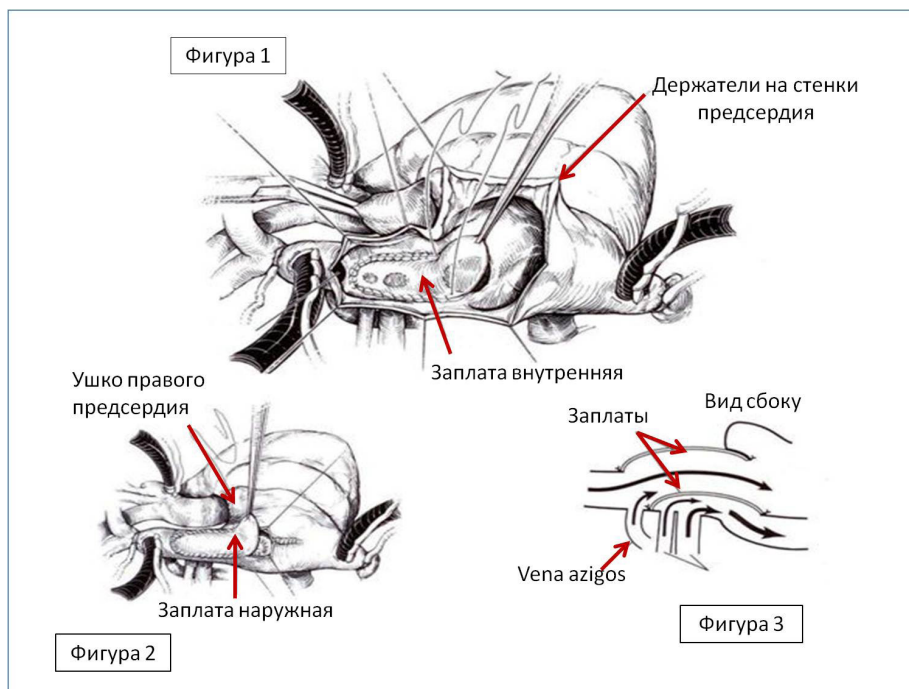
Частота встречаемости этого порока составляет не менее 1,5% среди всех врожденных пороков сердца (ВПС) [1, 5]. Средняя продолжительность жизни больных с ЧАДЛВ без хирургической коррекции не превышает 37–40 лет [1, 2].

Первая успешная операция коррекции ЧАДЛВ с использованием закрытого метода «атриосептопексии» была выполнена W. Neptune в 1953 г.

Современный этап лечения порока начался с внедрения в клиническую практику операций на открытом сердце. В условиях гипотермии F. Lewis в 1955 г. первым выполнил операцию коррекции anomального дренажа легочных вен в правое предсердие и верхнюю полую вену. В дальнейшем для выполнения операции стали использовать искусственное кровообращение.

Особенно сложным для коррекции является вариант частичного anomального дренажа правых верхних легочных вен в верхнюю полую вену (ЧАДЛВ в ВПВ) с наличием или без дефекта межпредсердной перегородки (ДМПП).

Самый распространенный способ хирургического лечения ЧАДЛВ заключается в наложении внутрисердечной заплата из аутоперикарда, которая направляет потоки крови из легочных вен через ДМПП в левое предсердие (ЛП). Наложенная заплата, образующая тоннель, на половину или более суживает просвет верхней полой вены в области её устья, поэтому с целью сохранения истинного объема – диаметра и профилактики венозной гипертензии в системе



Фиг. 1. Наложена внутренняя заплата, которая переводит легочные вены в левое предсердие

Фиг. 2. Наружная заплата из ксеноперикарда для профилактики сужения в области первой заплаты.

Классический вариант

Фиг. 3. Потоки крови после пластики. Вид сбоку

ВПВ необходимо наложить вторую заплату снаружи предсердия (чаще её делают из ксеноперикарда, поскольку аутоперикард уже использован).

Вышеописанный двузаплатный способ оперативного лечения ЧАДЛВ является «золотым стандартом» в лечении данной патологии. В отделении кардиохирургии ДРКБ МЗ РТ мы использовали его достаточно продолжительное время. На отдаленных сроках после операции – от 1 до 3–5 лет – неоднократно возвращались оперированные нами пациенты с явлениями венозной гипертензии в системе верхней полой вены. Причиной осложнений на отдаленных сроках наблюдения во всех случаях был фиброзно-рубцовый процесс с явлениями кальциноза ксеноперикардимальной заплаты, который приводил к сужению устья верхней полой вены.

Способ, предложенный Верденом и соавт., предусматривает, так же как в классическом варианте, наложение заплаты на ДМПП с одновременным переводом аномальных вен в левое предсердие, а затем, с целью профилактики сужения в области устья верхней полой вены, – выполнение прямого анастомоза ушка правого предсердия с отсеченной верхней полой веной. Оказалось, что способ Вердена не гарантирует от стенотических осложнений в области шовной полосы и осложнений со стороны проводящей системы сердца (в устье верхней полой вены располагается синусовый узел – хозяин сердечного ритма).

Кривошеков Е.В. и соавторы в 2019 году модифицировали способ Вердена выкраиванием фигурного лоскута из стенки предсердия, стараясь также уменьшить число осложнений отдаленного периода наблюдений.

Итоговая ситуация по лечению ЧАДЛВ с ДМПП или без него остается тревожной по прогнозу послеоперационных нарушений ритма сердца и отдаленных стенотических осложнений в устье ВПВ. Нами разработан и апробирован в клинике собственный оригинальный способ коррекции ЧАДЛВ с учетом профилактики стенотических осложнений в отдаленном периоде, а также послеоперационных нарушений ритма сердца.

Способ предусматривает доступ в правое предсердие к легочным венам и ДМПП разрезом по верхнему краю верхней полой вены с переходом на нижний гребень-ребро ушка правого предсердия. Доступ дает хорошую визуализацию необходимых структур, и из него мы выполняем наложение внутренней заплаты с переводом аномального дренажа. Вместо второй заплаты используем рассеченное ушко, верхушка которого спокойно дотягивается до верхнего края рассеченной верхней полой вены. Шовные полосы по краям ушка и рассеченной вены позволяют как капюшоном накрыть суженное первой заплатой устье ВПВ.

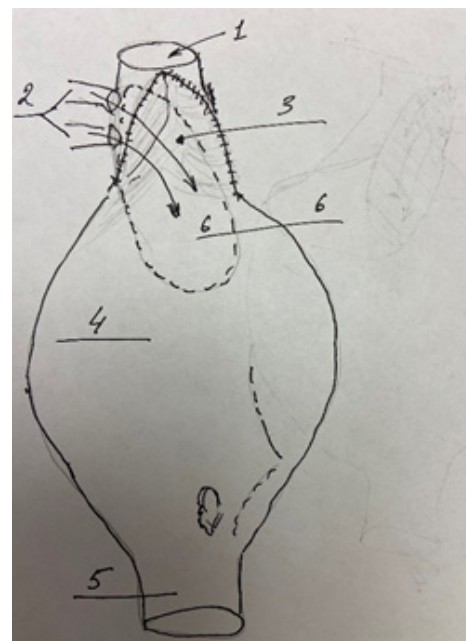
Результаты прослежены на протяжении 7 лет. Прооперировано 19 пациентов, послеоперационных нарушений ритма и стенотических нарушений не отмечено ни в одном случае.

Приоритет на изобретение – с января 2025 года.

Выводы:

1. Предложенный способ коррекции ЧАДЛВ показывает хорошие результаты по предупреждению как нарушения ритма сердца, так и отдаленных стенотических осложнений в области основного хирургического вмешательства.

2. Снижена вероятность механического повреждения синусового узла и проводящих путей по сравнению с полным отсечением верхней полой вены.



Фиг 4. После наложения заплаты с переводом аномальных вен в левое предсердие выполнена пластика устья вены тканью ушка предсердия: «Накрытие капюшоном»: 1 – верхняя полая вена; 2 – аномальные вены; 3 – верхняя часть ушка с границами шовной полосы; 4 – предсердие; 5 – нижняя полая вена; 6 – проекция внутренней заплаты

Литература/References

1. John W. Kirklin, Brian G. Barrat-Boyes. Cardiac surgery. 1986, s. 464.
2. Constantine Mavrodiss, Karl L. Backer. Pediatric cardiac surgery. 3rd Edition. 2003. S. 283–296.
3. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. Руководство. 1989. С. 213–214.
4. Jacobs JP, Burke RP, Quintessenza JA, Mavrodiss C. Atrial septal defect, Ann. Thorac. Surg. 69 (suppl): S18, 2000.
5. DeLeon SY, Freeman JE, Ilbawi MN, et al. Surgical techniques in partial anomalous pulmonary veins to the superior vena cava. Ann. Thorac. Surg. 55:1222, 1993.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ ПЕРЕДНЕЙ БРЮШНОЙ СТЕНКИ

Ю.А. Новосельцева¹, А.В. Заполянский²

¹Кафедра детской хирургии с курсом повышения квалификации и переподготовки учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Беларусь

²Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр детской хирургии», г. Минск, Беларусь

ACTUAL PROBLEMS IN SURGICAL TREATMENT OF CONJENITAL ANTERIAL ABDOMINAL WALL DEFECTS

Y.A. Novoseltseva¹, A.V. Zapalianski²

¹Republican scientific and practical center of pediatric surgery, Minsk, Belarus

²Department of pediatric surgery, Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Резюме. Врожденные пороки развития передней брюшной стенки – омфалоцеле и гастрошизис, – находятся на первом месте по частоте развития компартмент-синдрома после выполнения первичного закрытия дефекта. Современные методы диагностики интраабдоминального давления позволяют спрогнозировать риск неблагоприятного исхода первичной абдоминопластики и определяют выбор метода хирургического лечения, контролируя временные рамки выполнения этапных оперативных вмешательств.

Цель. Клиническая оценка эффективности хирургического лечения пациентов с пороками развития передней брюшной стенки в зависимости от степени интраабдоминальной гипертензии.

Материалы и методы. Ретроспективный анализ результатов оперативного лечения 18 новорожденных с омфалоцеле, 23 новорожденных с гастрошизисом, находившихся на лечении в РНПЦ детской хирургии в период с 2015 по 2024 г. В зависимости от проведенного хирургического лечения дети были разделены на 4 группы: I – первичная абдоминопластика у пациентов с омфалоцеле (11), II – двухэтапная абдоминопластика с системой активного вытяжения (6), III – методика Бьянчи (22), IV – силопластика (2).

Результаты. Первичная абдоминопластика в случае омфалоцеле малых и средних размеров, а также методика Бьянчи в случае гастрошизиса являются эффективными при значениях дооперационного интраабдоминального давления не более 5 см вод. ст., а интраоперационного – менее 13,6 см вод. ст., висцероабдоминальной диспропорции (ВАД) I степени, что соответствует интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) I–II степеней. При явлениях ВАД II степени и ИАГ III степени двухэтапная абдоминопластика позволяет эффективно закрыть дефект уже к 7–8 суткам жизни, избегая формирования послеоперационных вентральных грыж и развития компартмент-синдрома.

Заключение. Современные методы непрямой диагностики интраабдоминального давления, а также косвенные сигнальные параметры увеличения риска развития компартмент-синдрома: ужесточение параметров ИВЛ, повышение уровня креатинина выше референсных значений, длительность стимуляции диуреза, длительность кардиотонической поддержки позволяют прогнозировать степень риска неблагоприятного исхода, в связи с чем должны быть внедрены в рутинный перечень мониторируемых параметров при ведении пациентов с врожденными пороками развития передней брюшной стенки на протяжении всего этапа оказания интенсивной терапии с целью выбора оперативного вмешательства для коррекции порока и контроля его эффективности.

Ключевые слова: омфалоцеле, гастрошизис, внутрибрюшное давление, новорожденный.

Relevance. Congenital malformations of the anterior abdominal wall such as omphalocele and gastroschisis are on the first place in terms of frequency of the Compartment-syndrome- development after the primary closure of the defect. Modern methods of the intraabdominal pressure's measurement predict the risk of the unfavorable outcome of the primary abdominoplastics and determine the choice of surgical treatment method also controlling time frames of the surgical performance.

Purpose of the study. To analyze the efficiency of the surgical treatment among the patients with congenital malformations of the anterior abdominal wall depending on the degree of intra-abdominal hypertension.

Material and research methods. We have analyzed the results of the surgical treatment among 18 patients with omphalocele and 23 patients with gastroschisis, being treated in the Republican scientific and practical center of pediatric surgery from 2015 to 2024. Depending on the provided surgical treatment children were divided into 4 groups: I – primary abdominoplasty among patients with omphalocele (11), II – two-stage surgical correction with the Gross active traction system (6), III – Bianchi technique (22), IV- siloplastics (2).

Research results. Primary abdominoplasty among the patients with omphalocele of the small and middle size as well as the Bianchi technique among the patients with gastroschisis are considered to be effective while preoperative intraabdominal pressure is less than 5 centimeter of water column, and intraoperative intraabdominal pressure is less than 13,6 centimeter of water column, 1 degree of viscerо-abdominal disproportion (VAD) that meet the requirements of the 1–2 degree of intra-abdominal hypertension (IAH). While 2 degree of VAD and 3 degree are present, IAH two-stage surgical correction with the Gross active traction system allows effective closure by the 7–8th day of living, avoiding formation of the postoperative ventral hernia and the development of the compartment-syndrome.

Conclusions. Modern methods in the indirect measurement of the intraabdominal pressure measurement as well as indirect signal parameters of the increased risk of the Compartment-syndrome- development such as strict parameters of artificial ventilation of the lungs, increased creatinine, prolonged stimulation of diuresis, prolonged cardiotonic support, predict risk-degree of the unfavorable outcome, that is why it must be integrated into the routine monitoring during the whole intensive care management of the patient with congenital anterior abdominal wall defect in order to choose method of the surgical treatment and to control its efficiency.

Keywords: *omphalocele, gastroschisis, intra-abdominal pressure, newborn.*

Введение. На сегодняшний день в структуре врожденных причин возникновения компартмент-синдрома в неонатальной практике на первом месте находятся врожденные пороки развития передней брюшной стенки: омфалоцеле и гастрошизис [1]. Омфалоцеле фактически представляет собой персистирующую эмбриональную грыжу пупочного канатика, при котором грыжевые ворота – вентральный дефект в области пупочного апоневроза, грыжевой мешок – амнион, студень Вартона и брюшина, а содержимое – кишечник, ввиду его нарушенного возврата в брюшную полость, в ряде случаев также печень. Гастрошизис, напротив, представляет собой эвентрацию органов брюшной полости сквозь параумбиликальный дефект справа от нормально сформированной пуповины, без наличия грыжевого мешка [2].

Ввиду выраженного недоразвития объема брюшной полости и наличия висцероабдоминальной диспропорции риск подъема интраабдоминального давления (ИАД) с исходом впоследствии в компартмент-синдром при первичном закрытии дефекта достаточно высок, что определяет трудности выбора хирургической тактики.

На сегодняшний день Всемирное общество абдоминального компартмент-синдрома (WSACS) адаптировало параметры, характеризующие степени интраабдоминальной гипертензии (ИАГ) и определяющие компартмент-синдром, под педиатрические критерии. Согласно данным параметрам, в педиатрической практике ИАГ I степени развивается при ИАД 10–12 мм рт. ст. (13,6–16 см вод. ст.), II степени – 13–15 мм рт. ст. (17,68–20 см вод. ст.), III степени – 16–18 мм рт. ст. (21,76–24,48 см вод. ст.), IV степени – более 18 мм рт. ст. (более 24,48 см вод. ст.) [3]. Однако ИАГ не равно компартмент-синдрому без наличия признаков органной недостаточности, что может проявляться в детском возрасте и при цифрах ИАД более 10 мм рт. ст. (13,6 см вод. ст.).

Абдоминальный компартмент-синдром характеризуется нарушением функций дыхательной, мочевыделительной, сердечно-сосудистой, нервной и желудочно-кишечной систем на фоне отсутствия возможности к расширению анатомической области вследствие повышенного давления в ограниченном пространстве. Исходя из вариабельности проявлений интраабдоминальной компрессии, проявляющихся дыхательными расстройствами, уменьшением венозного возврата с олигурией и снижением сердечного выброса, ишемией кишечника, современные методы непрямо́й диагностики интраабдоминального давления, такие как измерение центрального венозного давления, внутрипузырного давления, а также косвенные сигнальные параметры увеличения риска развития компартмент-синдрома – ужесточение параметров ИВЛ, повышение уровня креатинина более возрастной нормы, длительность стимуляции диуреза, длительность кардиотонической поддержки – могут на многокомпонентном уровне системно спрогнозировать отдаленный результат.

Риск развития компартмент-синдрома, который ограничивает возможность выполнить первичную пластику дефекта, считается высоким при следующих параметрах: наличие 2–3 степени висцероабдоминальной диспропорции, центральное венозное давление (ЦВД) > 15 см вод. ст., внутрипузырное давление (ВПД) > 15–20 см вод. ст., ужесточение параметров ИВЛ (PEEP > 5, Pin > 25), уровень креатинина более 80 мкмоль/л, снижение диуреза менее 2 мл/кг/ч.

Несмотря на то, что было предложено множество методов закрытия дефекта, на сегодняшний день общемирового золотого стандарта хирургического лечения для пациентов с высоким

риском развития компартмент-синдрома, в частности при омфалоцеле большого размера и выраженных явлениях висцероабдоминальной диспропорции при гатсрошизисе нет. Многие авторы сходятся во мнении, что при хирургической коррекции врожденных пороков развития передней брюшной стенки в периоде новорожденности без использования синтетических пластических материалов достигаются наиболее благоприятные косметические и функциональные результаты. [4]

Цель исследования. Провести клиническую оценку эффективности хирургического лечения новорожденных с омфалоцеле и гастрошизисом в РНПЦ детской хирургии в зависимости от степени интраабдоминальной гипертензии. Определить исходы лечения относительно наличия различной степени висцеро-абдоминальной диспропорции, определить доступность и эффективность способов динамического мониторингирования внутрибрюшного давления в до- и послеоперационном периодах с целью установления причин развития осложнений в послеоперационном периоде и путей их предотвращения.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование был включен 41 ребенок, находившийся на лечении в РНПЦ детской хирургии в период с 2015 по 2024 г. Из них: 18 новорожденных с омфалоцеле (11 мальчиков и 7 девочек) и 23 новорожденных с гастрошизисом (13 мальчиков и 10 девочек). Омфалоцеле малых размеров, с размером дефекта до 2–3 см и расположением в грыжевом содержимом петель кишечника, было у 4 детей, средних размеров – с дефектом передней брюшной стенки до 4–5 см – у 6 пациентов, больших размеров – с дефектом более 5 см, с расположением печени в грыжевом содержимом – у 8 пациентов. При омфалоцеле первичная абдоминопластика выполнена у 11 пациентов, из них в 3 случаях операция сочеталась с наложением энтеро-энтероанастомоза в связи с сопутствующими пороками кишечника: у 2 пациентов – дивертикул Меккеля и у 1 пациента – кистозное удвоение подвздошной кишки. Двухэтапная абдоминопластика с системой активного вытяжения передней брюшной стенки пациентам с омфалоцеле больших размеров использовалась в 6 случаях, методика силопластики – в одном случае. У 22 из 23 пациентов с гастрошизисом выполнялась методика Бьянчи, и только у 1 пациента была выполнена силопластика.

Для детальной клинической оценки лечения изучались следующие параметры: гестационный возраст ребенка и вес при рождении, размер дефекта, сопутствующие врожденные аномалии, вид и количество выполненных оперативных вмешательств, особенности течения послеоперационного периода, наличие висцероабдоминальной диспропорции и параметры, косвенно характеризующие повышение интраабдоминального давления: параметры ИВЛ, ЦВД, внутрипузырное давление (ВПД), уровень креатинина более 80 мкмоль/л, параметры диуреза, длительность кардиотонической поддержки.

ВПД, согласно рекомендациям WSACS, измерялось после опорожнения мочевого пузыря, в положении на спине в конце выдоха. Перед измерением пациенту вводили внутрипузырно 1 мл/кг теплого стерильного физиологического раствора (максимально до 25 мл), после чего к катетеру Фолея подключали прозрачную трубку и измеряли в сантиметрах высоту столба жидкости. При этом нулевая точка отсчета находилась на уровне лонного сочленения. Измерение проводилось каждые 4 часа. Данный метод прост в использовании и не требует какого-либо дорогостоящего оборудования.

Статистическая обработка данных проводилась в программе Statistica 10. Анализ соответствия вида распределения признака закону нормального распределения проводился по критериям Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. Представление количественных данных в выборке с нормальным распределением приводилось в виде $M \pm m$, где M – средняя арифметическая величина, а m – стандартная ошибка средней арифметической. В описании количественных данных в выборке с распределением, отличным от нормального, использовались медиана и интерквартильный размах: Me (25%–75%), где Me – медиана, 25% – 25-й процентиль, 75% – 75-й процентиль. При сравнении двух выборок с распределением признака, отличного от нормального, анализ проводился с использованием непараметрического критерия Манна–Уитни. При всех использованных статистических методах уровень значимости статистического критерия брался $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. При анализе данных выявлено, что средний срок гестации у детей с омфалоцеле составил 270 (269–274) дней, масса тела при рождении 3390 ± 260 г, а у детей с гастрошизисом – 262 (233–274) дня, 34% из них были недоношенные. Диагноз ВПР во всех случаях устанавливался пренатально при выполнении УЗИ на 12–16 неделе беременности. Единичные случаи поздней диагностики порока были связаны с малыми размерами дефекта

Таблица 1. Структура сопутствующих пороков развития

Порок	№	Сопутствующие пороки	n
Омфалоцеле	1	Формирующаяся коарктация аорты, пограничное развитие перешейка аорты, гиперплазия перешейка	5
	2	ВПС: ДМПП	1
	3	ВПС: ДМЖП	2
	4	МАРС: ООО	7
	5	ОАП	5
	6	Незавершенный поворот кишечника	4
	7	Пиелозектазия, каликозектазия	2
	8	Кистозная форма удвоения подвздошной кишки	1
Гастрошизис	1	Атрезия тонкой кишки	2
	2	НЭК	2
	3	ВПС: ДМПП	4
	4	ВПС: ДМЖП	2
	5	МАРС: ООО	9
	6	ОАП	1
	7	Незавершенный поворот кишечника	3
	8	Мегауретер	1
	9	Кисты сосудистых сплетений	3
	10	Кистозная форма удвоения подвздошной кишки	1
	11	Пиелозектазия, каликозектазия	4

и небольшими грыжевыми выпячиваниями. Преимущественным способом родоразрешения было кесарево сечение: 13/18 омфалоцеле (72%), 19/23 гастрошизиса (82%).

Сопутствующие пороки развития в общей выборке пациентов были у 25/41 (65%) пациентов. В группе пациентов с омфалоцеле преобладали врожденные пороки сердца (формирующаяся коарктация аорты, множественный мышечный ДМЖП, ДМПП, ОАП), а также пороки ЖКТ (удвоение тонкой кишки, дивертикул Меккеля, незавершенный поворот кишечника) (табл. 1). У новорожденных с гастрошизисом преобладали некротизирующий энтероколит, атрезия тонкой кишки, ДМПП и пороки развития мочевыводящей системы (калико- и пиелозектазии), МАРС: ООО. Изолированное омфалоцеле зарегистрировано в 6 из 18 случаев, изолированный гастрошизис – в 8 из 23 случаев.

Среди пациентов с омфалоцеле выбор метода оперативного вмешательства определялся размерами дефекта, а также регистрируемыми параметрами ЦВД и ВПД. Варианты хирургических вмешательств от размеров дефекта представлены в таблице 2.

Методом выбора в лечении пациентов с омфалоцеле считается по возможности раннее закрытие дефекта в течение первых дней жизни. Первичная абдоминопластика была возможна у 10/18 пациентов с малым и средним размерами дефекта и у 1 пациента с большим размером дефекта. В этой выборке пациентов висцероабдоминальная диспропорция была легкой (I степени) или отсутствовала, при этом показатели ВПД до и после операции составляли 5–6 см вод. ст., а ЦВД максимально после операции составляло 8 см вод. ст., уровень креатинина до пластики ПБС был менее 80 мкмоль/л. До оперативного вмешательства и на протяжении всего послеоперационного периода сохранялись «мягкие» параметры ИВА ($P_{in} < 25$) (РЕЕР 4,0–4,3), а на 1–3 послеоперационные сутки дети уже переводились на спонтанное дыхание. В данной группе пациентов кардиотоническая поддержка останавливалась на 2–3 сутки жизни. Среднее нахождение этих пациентов в отделении реанимации в среднем составило 8 дней. Послеоперационных осложнений не было. В последующем при плановых контрольных обследованиях жалоб не было, косметический эффект удовлетворительный, нарушений системных функций отмечено не было.

У 6 пациентов с омфалоцеле больших размеров, ввиду средней степени висцероабдоминальной диспропорции, использовалась двухэтапная хирургическая коррекция дефекта пе-

Таблица 2. Виды хирургических вмешательств у пациентов с омфалоцеле

Омфалоцеле		Диаметр дефекта, см	Грыжевое содержимое	Вид оперативного вмешательства
Малое (n=4)	1	1	Дивертикул меккеля	Резекция участка подвздошной кишки с дивертикулом Меккеля, энтеро-энтероанастомоз, пластика передней брюшной стенки (2)
	2	2		
	3	1,5	Петля поперечно-ободочной кишки	Первичная абдоминопластика (2)
	4	2		
Среднее (n=6)	1	4	Тонкая кишка	Первичная абдоминопластика (5)
	2	5		
	3	5	Тонкая и толстая кишка	Резекция участка подвздошной кишки с удвоением, энтеро-энтероанастомоз, пластика передней брюшной стенки (1)
	4	4		
	5	5		
	6	4		
Большое (n=8)	1	12	Кишечник и печень	Силопластика (1)
	2	7		Первичная абдоминопластика (1)
	3	10		Двухэтапная абдоминопластика с системой активного вытяжения (6)
	4	6		
	5	10		
	6	6		
	7	5		
	8	7		

редней брюшной стенки – модифицированная операция Гросса с использованием системы наружного вытяжения мышечно-апоневротического слоя брюшной стенки для создания объема брюшной полости. Средняя длительность вытяжения – 5 дней (5–13 дней), с последующей полно-слойной пластикой передней брюшной стенки собственными тканями, без использования синтетических пластических материалов. Предварительно с целью выбора метода оперативного вмешательства проводилось измерение ВПД, которое во всей выборке составляло в среднем

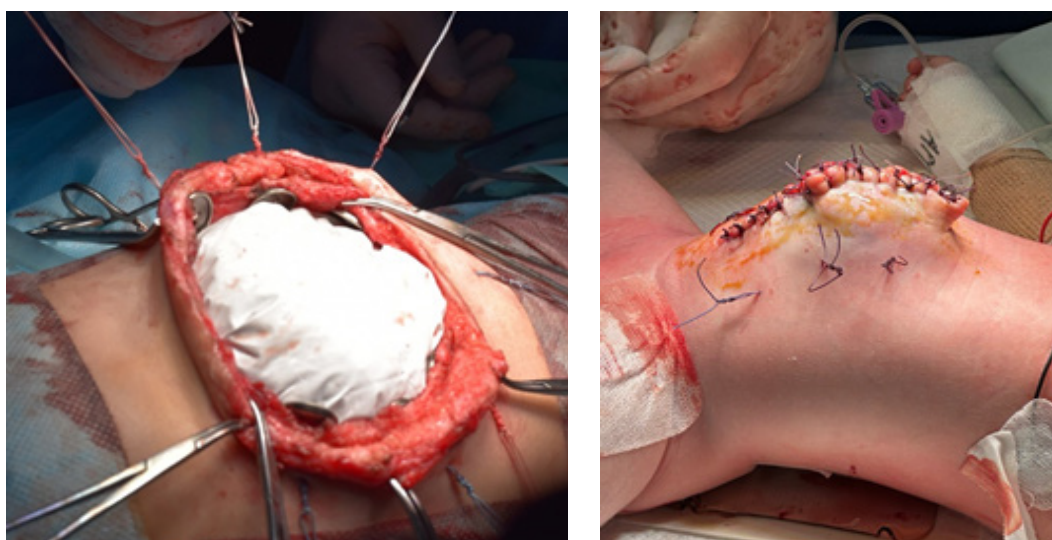


Рис. 1. Первый этап коррекции: формирование вентральной грыжи и системы активного вытяжения: интраоперационный этап (слева), промежуточный результат первого этапа (справа)

16–18 см вод. ст., впоследствии в первые 3 суток послеоперационного периода давление сохранялось на данном уровне с последующим уменьшением до 10 см вод. ст.

ЦВД до погружения органов в брюшную полость у омфалоцеле большого размера составляло 9 см вод. ст., на этапе вправления и пластики давление в нижней полой вене не превышало 12–15 мм рт. ст., через 4 часа после погружения составляло 11–12 см вод. ст. Стабилизация ЦВД происходила уже на 3–4-е сутки (до 10–11 см вод. ст.) и непосредственно накануне второго этапа коррекции составляла 10 см вод. ст. Цифры ЦВД после послойного закрытия дефекта сохранялись в пределах 10–12 см вод. ст.

На всем протяжении до-, интра- и послеоперационного периода сохранялись «мягкие» параметры ИВЛ. Дети были экстубированы в среднем на 8–11 сутки. Средняя длительность кардиотонической поддержки составила 4,9 (1–11) дня.

Ввиду необходимости двухэтапной операции средняя длительность лечения в отделении реанимации составила 14 дней. После восстановления функции ЖКТ и начала энтерального



Рис. 2. Активная тракция за точки фиксации мышечно-апоневротического слоя в послеоперационном периоде: внешний вид первых 4–5 суток вытяжения (слева), перекрещивание лигатур на «закрытие дефекта» (справа)



Рис. 3. Косметический эффект после двухэтапной коррекции омфалоцеле больших размеров – формирования вентральной грыжи и системы активного вытяжения: через 16 суток после второго этапа (слева), через 5 лет (справа)

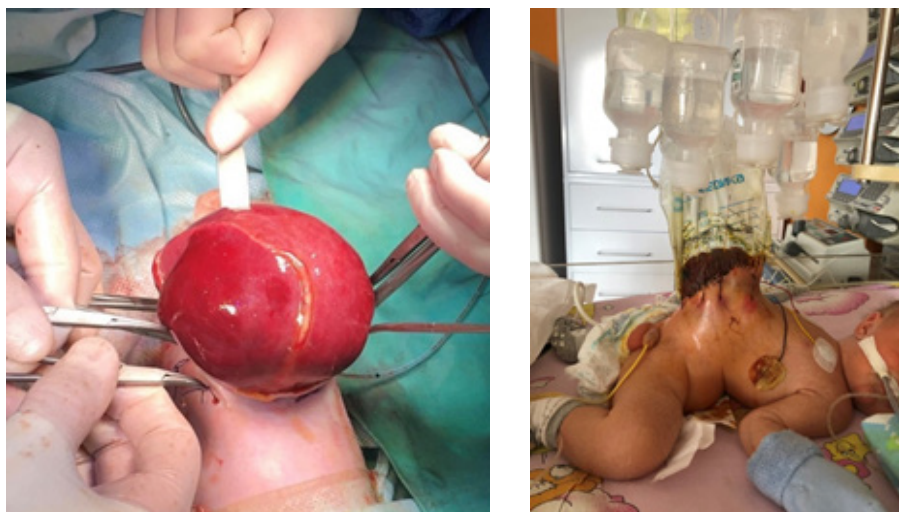


Рис. 4. Омфалоцеле больших размеров с висцероабдоминальной диспропорцией III степени (слева), вид пациента после выполнения синопластики с формированием мышечно-апоневротического вытяжения (справа)

кормления дети переводились в хирургическое отделение для последующего лечения и выживания. Общая длительность стационарного лечения составила 26 суток. В последующих операциях по поводу основного заболевания пациенты с омфалоцеле не нуждались. Летальных исходов не было.

У 1 пациента с висцероабдоминальной диспропорцией III степени и невозможностью сформировать вентральную грыжу по Гроссу из-за дефицита кожных лоскутов была выполнена смешанная операция – синопластика с мышечно-апоневротическим вытяжением.

Благоприятное течение послеоперационного периода оценивалось по восстановлению функции ЖКТ: уменьшению объемов застойного отделяемого по желудочному зонду, началу энтерального кормления и появлению самостоятельного стула. После первичной абдоминальной пластики, даже с резекцией кишки, возможность начать энтеральное кормление появляется на 2–3 день после операции, тогда как после двухэтапного хирургического лечения – на 9 (7–11) ($U=0,5$; $p=0,03$). Другой показатель – появление самостоятельного стула – также достоверно отличался в сравниваемых группах ($U=0,9$; $p=0,04$): после первичной пластики – на 2 (1–3) послеоперационные сутки, после двухэтапного лечения – на 6 (4,5–6,5). Полученные данные анализа восстановления функций ЖКТ представлены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели восстановления функций ЖКТ в зависимости от вида оперативного вмешательства у пациентов с омфалоцеле

Вид оперативного вмешательства	Старт энтерального кормления, сутки после операции	Самостоятельный стул, сутки после операции
Резекция участка подвздошной кишки с удвоением, энтеро-энтероанастомоз, пластика передней брюшной стенки (n=1)	4	2
Резекция участка подвздошной кишки с дивертикулом Меккеля, энтеро-энтероанастомоз, пластика передней брюшной стенки (n=2)	5	1
	4	3
Двухэтапная абдоминальная пластика с системой активного вытяжения (n=6)	9 (7–11)	6 (4,5–6,5)
Первичная пластика передней брюшной стенки (n=9)	2 (2–3)	2 (1–3)



Рис. 5. Вид пациента с гастрошизисом до операции Бьянчи (слева), косметический эффект после выполнения методики Бьянчи, лигирования пупочных сосудов и пластики кожного пупка (справа)

В лечении пациентов с гастрошизисом всемирным «золотым стандартом» остается методика Бьянчи – первичная радикальная пластика передней брюшной стенки с вправлением эвентрированных органов в брюшную полость. У нас в клинике выполняется вариация этой методики: дети оперируются в операционной вместо реанимационного зала, под общей анестезией вместо эпидуральной, и после промывания толстой кишки на края дефекта накладываются 3–4 лигатуры для тракции передней брюшной стенки.

19 пациентам из 23 после вправления эвентрированных органов также проводили лигирование пупочных сосудов с отсечением пуповины и пластикой кожного пупка погружным кисетным швом с целью предотвращения инфицирования параумбиликальной раны, исключения наличия пупочных свищей.

ЦВД сразу после вправления гастрошизиса поднималось до 19–20 см вод. ст., на 3–4 сутки происходила нормализация давления до 10,8–11,5 см вод. ст. ВПД сразу после вправления повышалось до 19–21 см вод. ст., на 3–4 сутки снижалось до 12–16 см вод. ст. Признаки умеренного компартмент-синдрома в послеоперационном периоде были выявлены у 7/22 (32%) пациентов, оперированных по методике Бьянчи. Для коррекции этого состояния использовались продленная анальгезия с релаксацией, адекватная респираторная поддержка. В среднем на 4–5 сутки после операции показатели интрабdomинальной компрессии нормализовались и укладывались в референтные значения. Учитывая отсутствие нарушения почечной функции и стабильной гемодинамики, показаний к хирургическому лечению компартмент-синдрома выявлено не было. 2 пациентам с гастрошизисом после первичной операции по методике Бьянчи потребовались повторные вмешательства в связи с клиникой ранней спаечной кишечной непроходимости.

У всех пациентов с гастрошизисом параметры ИВЛ в послеоперационном периоде были «мягкие»: РЕЕР составляло 4,0–4,5, P_{ins} – менее 25. Пациенты переведены на спонтанное эффективное дыхание в среднем на 4-е сутки после операции. Средняя длительность кардиотонической поддержки составила 3,6 дня (от 1 до 16).

После проведения методики Бьянчи отмечалось быстрое восстановление пассажа по желудочно-кишечному тракту: самостоятельный стул появлялся на 4–6-й день после операции, начало энтерального кормления было возможным на 12–14 сутки после вмешательства. Длительность послеоперационной антибактериальной терапии в среднем составила 14 дней. По достижении устойчивого энтерального кормления дети переводились в хирургическое отделение.

У 1 недоношенного новорожденного с гастрошизисом ввиду выраженной висцероабdomинальной диспропорции первичное вправление было безуспешно, что потребовало выполнения силопластики. Длительность погружения в мешок составила 8 суток. За этот период ВПД колебалось в рамках 14–10 см вод. ст., а ЦВД – 12–11–10 см вод. ст. На 8 сутки выполнена отсроченная абдоминопластика с хорошим функциональным и косметическим результатом.

Летальность при лечении пациентов с гастрошизисом составила 8,6% (2/23). В одном случае летальный исход был связан с кровотечением в плевральную полость в раннем послеоперационном периоде (постановка ЦВК) – выполнены торакотомия, остановка кровотечения, однако в послеоперационном периоде развился СПОН, что привело к летальному исходу. У второго пациента послеоперационный период осложнился ранней спаечной кишечной непроходимостью и перфорацией подвздошной кишки, перитонитом, что потребовало выполнения повторного вмешательства, развитием СПОН и септического шока.

В послеоперационном периоде для оценки функции почек всем детям измерялся суточный диурез и длительность его стимуляции. Снижение диуреза и повышение уровня креатинина в сыворотке крови свидетельствует о синдроме интраабдоминальной компрессии.

В первой группе пациентов, в которой выполнялась первичная абдоминопластика у пациентов с омфалоцеле малых и средних размеров, суточный диурез составил 3,5 (3,4–3,6) мл/кг/ч, среднее количество дней стимуляции фуросемидом $3,2 \pm 0,7$ суток. Во второй группе пациентов при двухэтапной хирургической коррекции омфалоцеле и четвертой группы с выполнением силопластики значения суточного диуреза не отличались от пациентов 1 группы, однако длительность стимуляции была существенно больше – 10 (7–14,5), ($U=1,5$; $p=0,03$).

В 3 группе пациентов с гастрошизисом, оперированных по методике Бьянчи, суточный диурез составил 3,4 (2,6–3,56) мл/кг/ч, среднее количество дней стимуляции фуросемидом – 11 (2–27).

Заключение. Первичная абдоминопластика в случае омфалоцеле малых и средних размеров, а также методика Бьянчи в случае гастрошизиса являются эффективными при параметрах дооперационного интраабдоминального давления до 5 см вод. ст., интраоперационного внутрибрюшного давления менее 13,5 см вод. ст. и висцероабдоминальной диспропорции I степени.

При интраабдоминальной гипертензии II и более степени двухэтапная абдоминопластика позволяет эффективно закрыть дефект уже к 7–8 суткам жизни, избегая развития компартмент-синдрома и формирования послеоперационных вентральных грыж. Показатели ЦВД и ВПД в послеоперационном периоде нормализуются на 4–5 сутки после операции.

Современные методы не прямой оценки интраабдоминального давления, такие как измерение ЦВД, ВПД, а также косвенные сигнальные параметры увеличения риска развития компартмент-синдрома: ужесточение параметров ИВЛ, повышение уровня креатинина, длительность стимуляции диуреза, длительность кардиотонической поддержки должны использоваться при лечении пациентов с врожденными пороками развития передней брюшной стенки.

Литература/References

1. Risby K, Jakobsen MS, Qvist N. Congenital Abdominal Wall Defects: Staged closure by Dual Mesh. Neonatal Surg. 2016 Jan-Mar;5(1):2
2. Kirkpatrick AW, Roberts DJ, De Waele J, Jaeschke R, Malbrain ML, De Keulenaer B, et al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. Intensive Care Med. 2013 Jul; 39(7):1190-206. doi: 10.1007/s00134-013-2906-z.
3. Bence CM, Wagner AJ. Abdominal wall defects. / CM Bence, AJ.Wagner // Transl Pediatr. – 2021. – Vol.10. – P.1461–9.
4. Giant omphaloceles: surgical management and perinatal outcomes / A.C. Akinkuotu [et al.] // J. Surg. Res. – 2015. – Vol. 198, № 2. – P. 388–92.
5. Buinewicz, J., Laub, D.Jr. Giant omphalocele treated with intramuscular tissue expansion / J. Buinewicz, D.Jr. Laub // Eplasty. – 2014. – Vol. 14. – ic3.
6. Avoiding high pressure abdominal closure of congenital abdominal wall defects – one step further to improve outcomes / R.-A. Mocanu [et al.] // Children. – 2023. – Vol. 10, № 8. – P. 1384.

ПЕРВИЧНАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПО КЛАССУ БОЛЕЗНЕЙ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ СРЕДИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ И ЕЕ ПРОГНОЗ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Н.М. Попова

Кафедра общественного здоровья и здравоохранения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Ижевская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

PRIMARY INCIDENCE OF DISEASES OF THE GENITOURINARY SYSTEM AMONG CHILDREN AND ITS PROGNOSIS IN THE RUSSIAN FEDERATION

N.M. Popova

Department of Public Health and Public Health of the Federal State Budgetary Educational Institution Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation

Цель. Характеристика первичной заболеваемости болезнями мочеполовой системы среди детей и ее прогноз.

Материалы и методы (аналитический, статистический). В статье использованы материалы официальной статистики за 2014–2023 гг. ФГБУ «ЦНИИОИЗ» МЗ РФ, г. Москва.

Результаты. За период с 2014 по 2019 г. отмечено снижение уровня заболеваемости среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет по РФ и ФО, с 2020 г. показатель вырос по РФ и всем ФО. Прогноз уровня первичной заболеваемости в РФ в возрасте 0–14 лет по классу болезней мочеполовой системы имеет тренд к значительному увеличению. Значительные индикаторы заболеваемости БМПС детей 0–14 лет говорят о важности лечебно-профилактической деятельности среди детского населения.

Заключение. Увеличение заболеваемости связано с внедрением современных диагностических исследований, телемедицинских консультаций и недостаточной санитарно-просветительной деятельностью медицинских организаций, в том числе с введением ограничительных мероприятий в период эпидемиологического неблагополучия (пандемии COVID-19), а также с низкой медицинской активностью и недостаточной приверженностью здоровому образу жизни.

Ключевые слова: заболеваемость, мочеполовая, дети, прогноз.

Введение. Основными задачами здравоохранения РФ являются сохранение здоровья детского населения, совершенствование специализированной лечебно-диагностической помощи [1, 2]. Имеются исследовательские работы, касающиеся заболеваемости и профилактики болезней мочеполовой системы. Высокая заболеваемость БМПС вызывает необходимость совершенствования медицинской помощи. Анализ заболеваемости за 1996–2019 гг. выявил увеличение первичной заболеваемости детей по всем классам заболеваний в 1,5 раза [3].

Заболеваемость нефропатиями детей в последние годы возросла в 1,6 раза, у лиц школьного возраста – на 50%. Уровень заболеваемости БМПС у детей среди различных стран мира колеблется от 12,0 до 187,0‰ [4, 5]. У детей до 15 лет частота хронической почечной недостаточности составляет 40–60‰ и с увеличением возраста возрастает [6]. Многие исследователи указывают на тенденцию роста заболеваемости мочеполовой системы у детей [7–9, 12]. Во всем мире происходит совершенствование лечебно-диагностических, профилактических мероприятий по лечению и профилактике БМПС среди детского населения [9–11].

Цель исследования. Определение динамики заболеваемости болезнями мочеполовой системы детского населения.

Материалы и методы (аналитический, статистический). В статье использованы материалы официальной статистики за 2014–2023 гг. ФГБУ «ЦНИИОИЗ» МЗ РФ, г. Москва. [13–15]

Результаты. За период с 2014 г. по 2019 г. отмечено снижение уровня заболеваемости среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет по РФ и ФО, с 2020 г. показатель вырос по РФ и всем ФО. Прогноз уровня первичной заболеваемости в РФ в возрасте 0–14 лет по классу болезней мочеполовой системы имеет тренд к значительному увеличению. Значительные индикаторы заболеваемости БМПС детей 0–14 лет говорят о важности лечебно-профилактической деятельности среди детского населения.

Таблица 1. Первичная заболеваемость среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет по Российской Федерации и федеральным округам по классу болезней мочеполовой системы

Федеральные округа	Зарегистрировано больных: дети (0–14 лет) (с диагнозом, установленным впервые в жизни) по классу болезни мочеполовой системы на 100 тыс. детского населения											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019/ /2014	2020	2021	2022	2023	2023/ 2020
Российская Федерация	3046,2	2829,5	2730,1	2623,2	2578,6	2551,1	–16,3	2144	2270,2	2318,6	2320,9	8,3
Центральный ФО	2863,5	2725,1	2583,9	2513,4	2437,7	2509,5	–12,4	2203,7	2335,6	2268,4	2324,5	5,5
Северо-Западный ФО	3465,8	3631	3573,7	3478	3283,2	3403,7	–1,8	2924,6	3079,9	3409	3505,6	19,9
Южный ФО	2694,5	2420,2	2092	2021,2	2083,5	1943,8	–27,9	1565,7	1769,4	1850,6	1669,1	6,6
Северо-Кавказский ФО	2592,4	2427,5	2351,1	2239,9	2304,8	2486,4	–4,1	2237,3	2616	2597,9	2556,4	14,3
Приволжский ФО	3469,5	3155,2	3024,4	2960,8	2947,4	2831,8	–18,4	2277	2319,2	2359,3	2374	4,3
Уральский ФО	2791,5	2523,6	2502,2	2272,4	2236,5	2202,7	–21,1	1904,3	1926,1	1984,6	2046,5	7,5
Сибирский ФО	3093,5	2860,1	2837,5	2622,8	2620,6	2376,5	–23,2	1934,6	1961,2	2022,3	2051,7	6,1
Дальневосточный ФО	3602,8	2872,7	2868,6	2871	2539,4	2575,8	–28,5	2005,8	2199,1	2396,3	2271	13,2

Анализ первичной заболеваемости среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет с 2014 г. по 2019 г. по всей стране в целом и округам выявил значительное снижение показателя по классу болезней мочеполовой системы (16,3%). Наибольшее снижение отмечено в ФО: Дальневосточном (на 28,6%), Южном (на 27,9%), Сибирском (на 23,2%), Уральском (на 21,1%), Приволжском (на 18,4%), Центральном (на 12,4%), снижение на менее пять процентов – в Северо-Западном и Северо-Кавказском федеральных округах. В период с 2020 по 2023 г. показатель вырос по стране в целом на 8,3% (табл. 1).

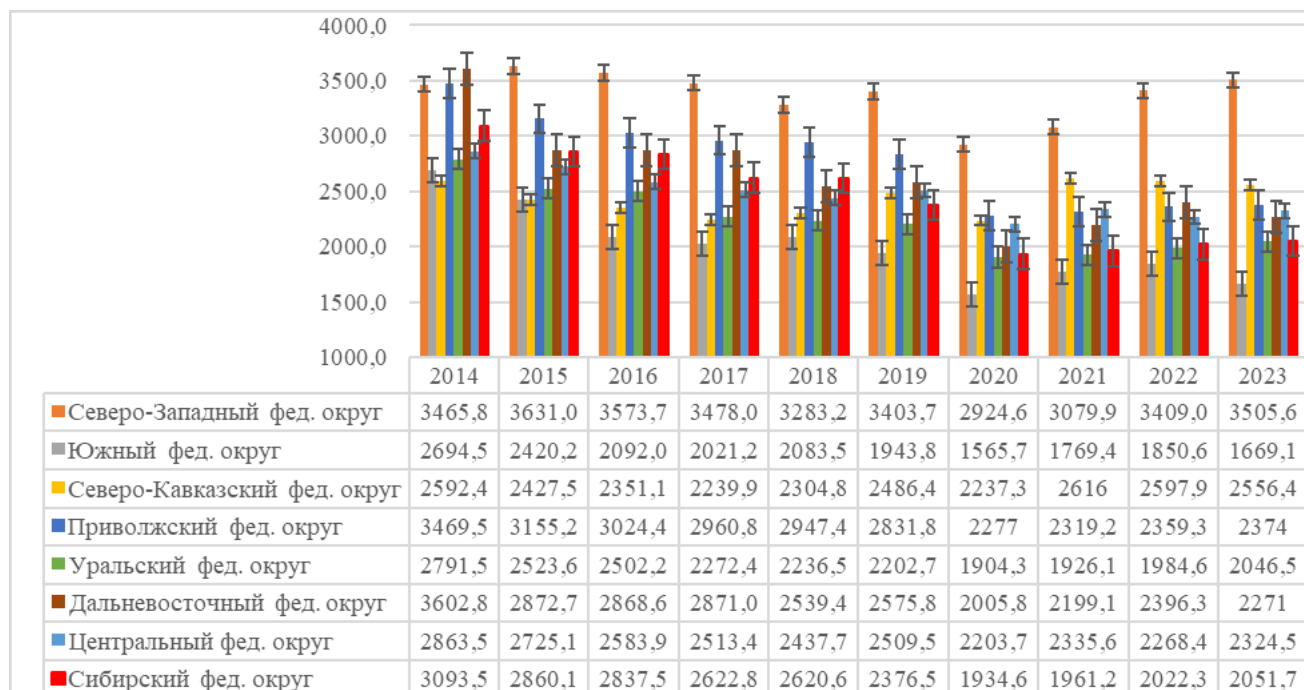


Рис. 1. Первичная заболеваемость среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет по федеральным округам по классу болезней мочеполовой системы

Таблица 2. Первичная заболеваемость по классу мочеполовой системы в федеральных округах в сравнении с Российской Федерацией за 2014–2023 гг.

Федеральные округа	Год											
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2019/ 2014	2020	2021	2022	2023	2023/ 2020
Российская Федерация	100	100	100	100	100	100		100	100	100	100	
Центральный ФО	94,0	96,3	94,6	95,8	94,5	98,4	4,6	102,8	102,9	97,8	100,2	–2,6
Северо-Западный ФО	113,8	128,3	130,9	132,6	127,3	133,4	17,3	136,4	135,7	147,0	151,0	10,7
Южный ФО	88,5	85,5	76,6	77,1	80,8	76,2	–13,9	73,0	77,9	79,8	71,9	–1,5
Северо-Кавказский ФО	85,1	85,8	86,1	85,4	89,4	97,5	14,5	104,4	115,2	112,0	110,1	5,6
Приволжский ФО	113,9	111,5	110,8	112,9	114,3	111,0	–2,5	106,2	102,2	101,8	102,3	–3,7
Уральский ФО	91,6	89,2	91,7	86,6	86,7	86,3	–5,8	88,8	84,8	85,6	88,2	–0,7
Сибирский ФО	101,6	101,1	103,9	100,0	101,6	93,2	–8,3	90,2	86,4	87,2	88,4	–2,0
Дальневосточный ФО	118,3	101,5	105,1	109,4	98,5	101,0	–14,6	93,6	96,9	103,4	97,8	4,6

Максимальный уровень заболеваемости в данном классе заболеваний среди детского населения в период с 2014 г. по 2023 г. отмечен в Северо-Западном и Приволжском федеральных округах. В Центральном ФО показатель заболеваемости превышал среднероссийские значения в 2020, 2021 и 2023 гг., в период с 2014 по 2020 г. и в 2022 г. был ниже значений по Российской Федерации. В Северо-Кавказском ФО также показатель превышал среднероссийские значения с 2020 по 2023 г., в период с 2014 по 2019 г. был ниже значений по стране. В Сибирском ФО показатель заболеваемости по классу болезней мочеполовой системы в период с 2014 по 2018 г. был выше показателя по Российской Федерации в целом, в период с 2019 по 2023 г. показатель был ниже среднероссийских значений. В Дальневосточном ФО показатель по данному классу болезней был выше среднероссийских значений, за исключением периода в 2018, 2020 гг. и в 2021, 2023 гг. В таких федеральных округах, как Южный и Уральский, показатель первичной заболеваемости по классу болезней мочеполовой системы на протяжении всего периода исследования был ниже среднероссийских значений.

На рисунке 1 представлено соотношение показателей первичной заболеваемости мочеполовой системы по федеральным округам за 2014–2023 гг.

В таблице 2 указаны коэффициенты отклонения уровня заболеваемости в федеральных округах по сравнению с Российской Федерацией.

Наиболее низкие показатели были в Липецкой, Новгородской областях и республиках Калмыкия и Адыгея. Самый высокий уровень заболеваемости, как в 2014 г., так и в 2023 г., зафиксирован в таких субъектах, как г. Санкт-Петербург, Республики Карелия, Орловская область, в

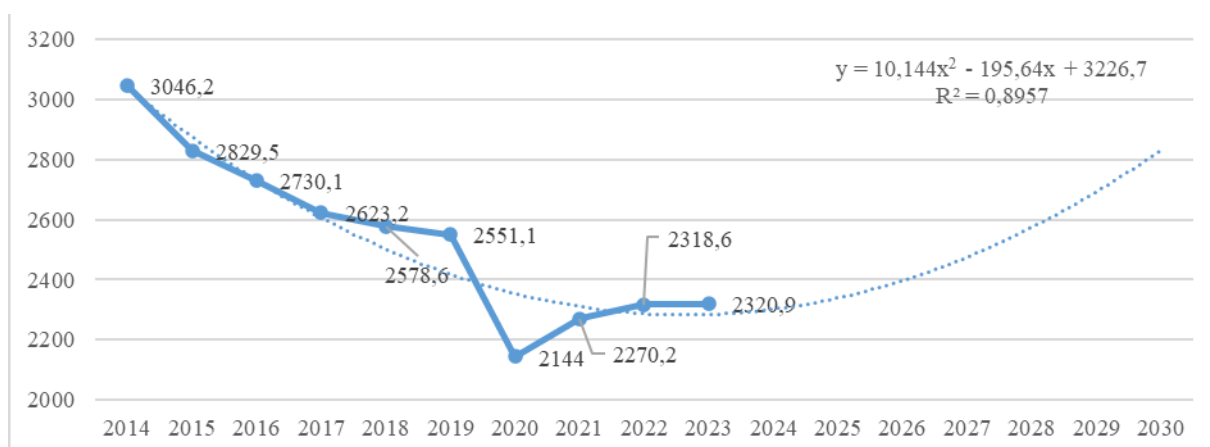


Рис. 2. Прогноз уровня первичной заболеваемости в возрастной категории 0–14 лет в РФ по классу болезней мочеполовой системы до 2030 г.

Ненецком автономном округе, Республике Коми и Приморском крае. По итогам 2014 г., в 52 субъектах РФ показатель заболеваемости детского населения в данной возрастной категории был ниже среднероссийских значений, к 2023 г. количество субъектов, имеющих показатель ниже средних, по стране увеличилось до 53. Количество субъектов, имеющих показатель заболеваемости выше среднероссийского, в 2014 г. составило 33, к 2023 г. их количество составило 32.

Исходя из показателей уровня первичной заболеваемости по классу болезней мочеполовой системы, с 2014 по 2019 г. в РФ проведен прогноз уровня заболеваемости. Выявлено с высокой долей вероятности увеличение первичной заболеваемости болезнями мочеполовой системы у детей с достоверностью безошибочного прогноза $R^2 = 0,8957$).

Обсуждение. Увеличение заболеваемости связано с внедрением современных диагностических исследований, телемедицинских консультаций и недостаточной санитарно-просветительной деятельностью медицинских организаций, в том числе с введением ограничительных мероприятий в период эпидемиологического неблагополучия (пандемии COVID-19), а также с низкой медицинской активностью и недостаточной приверженности здоровому образу жизни.

Выводы.

1. За период с 2014 по 2019 г. отмечено снижение уровня заболеваемости среди детского населения в возрастной группе 0–14 лет по РФ и ФО, с 2020 г. показатель вырос по РФ и всем ФО.

2. Прогноз уровня заболеваемости имеет тренд к значительному увеличению.

3. Материалы исследования необходимо применять в управленческих решениях для совершенствования специализированной медицинской помощи детям с заболеваниями мочеполовой системы.

Литература/References

1. Хабриев Р.У., Щепин В.О., Миргородская О.В. Комплексная оценка целевых показателей здоровья населения Центрального федерального округа Российской Федерации // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020, Т. 2, № 3. С. 349–354. Khabriev R.U., Shchepin V.O., Mirgorodskaya region. Comprehensive assessment of the target health indicators of the population of the Central Federal District of the Russian Federation. Problems of social hygiene, public health and the history of medicine. 2020. Vol. 2, No. 3. – pp. 349–354.

2. Цыганова О.А., Баланда Р.В. Состояние и тенденции заболеваемости болезнями мочеполовой системы взрослого населения Архангельской области в 2010–2019 гг. // Социальные аспекты здоровья населения. № 1, 2022 (68). Tsyganova O.A., Balanda R.V. The state and trends of the incidence of diseases of the genitourinary system in the adult population of the Arkhangelsk region in 2010–2019. Social aspects of public health. №1 2022 (68).

3. Улумбекова Г.Э., Медик В.А. Общественное здоровье и здравоохранение с основами медицинской информатики. Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 1144 с. Ulumbekova G.E., V.A. Medik. Public health and healthcare with the basics of medical informatics. National leadership. Moscow: GEOTAR–Media, 2022. 1144 p.

4. Маргиева Т.В., Комарова О.В., Вашурина Т.В. и др. Рекомендации по диагностике и лечению инфекций мочевыводящих путей у детей // Педиатрическая фармакология. 2016; 1; С. 17–21. Margieva T.V., Komarova O.V., Vashurina T.V., etc. Recommendations for the diagnosis and treatment of urinary tract infections in children. Pediatric Pharmacology 2016; 1; pp. 17–21.

5. Ушакова Р.А., Бочкарева С.П., Панкратова И.Б. Современные аспекты диагностики инфекции мочевыводящих путей у детей первых двух лет жизни: ретроспективный анализ серии случаев // Педиатрия. Т. № 20, № 10 (2021). С. 54–60. Ushakova R.A., Bochkareva S.P., Pankratova I.B. Modern aspects of the diagnosis of urinary tract infection in children of the first two years of life: a retrospective analysis of a series of cases. Pediatrics. Volume No. 20, No. 10 (2021). pp. 54–60.

6. Куприенко Н.Б., Смирнова Н.Н. Инфекция мочевой системы у подростков. Современные подходы к диагностике, лечению и диспансерному наблюдению // Нефрология, 2018. Т. 22, № 4. С. 108–115. Kuprienko N.B., Smirnova N. Infection of the urinary system in adolescents. Modern approaches to diagnosis, treatment, and follow-up. Nephrology. 2018. Volume 22. No. 4. pp. 108–115.

7. Шишиморов И.Н., Магницкая О.В., Шаталова О.В., Шаповникова Н.Ф., Королева М.М. Инфекции мочевыводящих путей у детей // Вестник ВолГМУ. Выпуск 2 (74), 2020. С. 3–8. Shishimorov I.N., Magnitskaya O.V., Shatalova O.V., Shapovnikova S.F., Koroleva M.M. Urinary tract infections in children. Bulletin of VolGМУ. Issue 2 (74). 2020. pp. 3–8.

8. Союз педиатров России, Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии. Клинические рекомендации «Инфекции мочевыводящих путей у детей». 2021, 33 с. Union of Pediatricians of Russia, Interregional Association for Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy. Clinical guidelines for urinary tract infections in children. 2021, 33 p.

9. Гасайниева М.М., Мингазова Э.Н. Реабилитационно-профилактические мероприятия при инфекционно-воспалительных заболеваниях органов мочеполовой системы у детей с учетом факторов риска // Менеджер здравоохранения. 2023, № 7. С. 79–84.

Gasainieva M.M., Mingazova E.N. Rehabilitation and preventive measures for infectious and inflammatory diseases of the genitourinary system in children, taking into account risk factors. The health care manager. 2023. No. 7. pp. 79–84.

10. Шамсиев Ж.А., Даниярова Э.С., Атаулов Д.О., Пулатов П.А., Исаков А.М., Юсупов Ш.А. Применение современных технологий в детской урологии // Детская хирургия. 2021, Т. 25, № 51. С. 79.

Shamsiev ZH.A., Daniyarova E.S., Ataulov D.O., Pulatov P.A., Isakov A.M., Yusupov SH.A. The use of modern technologies in pediatric urology. Pediatric surgery. 2021. Vol. 25. No. 51. P. 79.

11. Шамсиев А.М., Шамсиев Ж.А., Рузиев Ж.А., Юсупов Ш.А. Видеолапароскопические технологии в неотложной хирургии детского возраста // Детская хирургия. 2020, Т. 24, № 51. С. 93.

Shamsiev A.M., Shamsiev ZH.A., Ruziev ZH.A., Yusupov SH.A. Video laparoscopic technologies in pediatric emergency surgery. Pediatric surgery. 2020. Vol. 24. No. 51. P. 93.

12. Ендовицкий А.А., Люцко В.В. Динамика заболеваемости болезнями мочеполовой системы в Российской Федерации в 2015–2021 гг. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2022, № 4. С. 256–265.

Endovitsky A.A., Lutsko V.B. The dynamics of the incidence of diseases of the genitourinary system in the Russian Federation in 2015–2021 Scientific and practical peer-reviewed journal "Modern Problems of Healthcare and Medical Statistics", 2022, No. 4. pp. 256–265.

13. Деев И.А., Кобякова О.С., Стародубов В.И., Александрова Г.А., Голубев Н.А., Оськов Ю.И., Поликарпов А.В., Шелепова Е.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2023 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистические материалы. – М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2023. 156 с.

Deev I.A., Kobyakova O.S., Starodubov V.I., Alexandrova G.A., Golubev N.A., Oskov Y.U., Polikarpov A.B., Shelepova E.A., etc. Morbidity of the Russian child population (0–14 years old) in 2023 with a diagnosis established for the first time in life: statistical materials. Moscow: FSBI "TSNII OIZ" Ministry of Health of Russia, 2023. 156 p.

14. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистические материалы. – М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2020. 144 с.

Morbidity of the Russian child population (0–14 years old) in 2019 with a diagnosis established for the first time in life: statistical materials. Moscow: FSBI "TSNII OIZ" Ministry of Health of Russia, 2020. 144 p.

15. Котова Е.Г., Кобякова О.С., Александрова Г.А., Голубев Н.А., Оськов Ю.И., Поликарпов А.В., Шелепова Е.А. и др. Заболеваемость детского населения России (0–14 лет) в 2021 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: статистические материалы. – М.: ЦНИИОИЗ Минздрава России, 2022. 147 с.

Kotova E.G., Kobyakova O.S., Alexandrova G.A., Golubev N.A., Oskov Y.U., Polikarpov A.B., Shelepova E.A. and others. Morbidity of the Russian child population (0–14 years old) in 2021 with a diagnosis established for the first time in their lives: statistical materials. Moscow: Central Research Institute of the Ministry of Health of Russia, 2022. 147 p.

КЛИНИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

П.Ф. Пулатов, А.К. Шахриев, Ш.А. Юсупов, Э.С. Данияров

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

CLINICO-GENETIC APPROACH TO SURGICAL TREATMENT OF PEDIATRIC UROLITHIASIS (A LITERATURE REVIEW)

P.F. Pulatov, A.K. Shaxriev, Sh.A. Yusupov, E.S. Daniyarov

Samarkand State Medical University,
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. В статье представлены современные данные о клинико-генетических особенностях мочекаменной болезни (МКБ) у детей, а также анализ современных методов хирургического лечения с учётом индивидуальных факторов риска. Рассмотрены минимально инвазивные и эндоурологические вмешательства, их показания и противопоказания, а также влияние генетических маркеров, таких как полиморфизмы гена CASR и ассоциации с HLA-системой, на прогнозирование рецидивов и выбор оптимальной тактики лечения. Особое внимание уделено внедрению генетического скрининга и молекулярно-генетических методов, включая секвенирование нового поколения (NGS) для персонализированного подхода к диагностике, профилактике и терапии МКБ. Представлены результаты отечественных и зарубежных исследований, подтверждающие значимость интеграции генетических данных в клиническую практику. Данные исследования позволяют оптимизировать хирургические подходы, снизить частоту рецидивов и повысить эффективность лечения у детей с мочекаменной болезнью.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, дети, хирургическое лечение, генетический скрининг, CASR, HLA, минимально инвазивные методы, рецидив уролитиаза, персонализированная медицина.

Abstract. This article presents current data on the clinico-genetic features of pediatric urolithiasis, as well as an analysis of modern surgical treatment methods considering individual risk factors. Minimally invasive and endourological interventions are discussed, including their indications and contraindications, as well as the influence of genetic markers, such as CASR gene polymorphisms and HLA system associations, on recurrence prediction and selection of the optimal treatment strategy. Special attention is given to the implementation of genetic screening and molecular-genetic methods, including next-generation sequencing (NGS), to enable a personalized approach to diagnosis, prevention, and therapy of pediatric urolithiasis. The article presents results from domestic and international studies, confirming the importance of integrating genetic data into clinical practice. These findings allow optimization of surgical approaches, reduction of recurrence rates, and improvement of treatment efficacy in children with urolithiasis.

Keywords: urolithiasis, children, surgical treatment, genetic screening, CASR, HLA, minimally invasive methods, urolithiasis recurrence, personalized medicine.

Введение. Мочекаменная болезнь (МКБ) у детей представляет собой полиэтиологическое заболевание, характеризующееся образованием конкрементов в мочевыводящих путях. Ранее считавшееся преимущественно взрослой патологией, в последние десятилетия МКБ стала встречаться и у детей, что привлекло внимание специалистов в области педиатрической урологии и нефрологии [1, 3]. Заболеваемость среди детей варьирует от 1% до 5%, в зависимости от региона и методов диагностики. [1, 3]

Особое внимание уделяется возрастной группе от 3 до 11 лет, когда заболевание диагностируется наиболее часто. При этом случаи МКБ могут быть выявлены и у новорожденных, что свидетельствует о значении ранней диагностики и профилактики. [4]

Клиническое течение МКБ у детей может быть разнообразным: от бессимптомного до выраженных болевых синдромов, таких как почечная колика. Особенностью детского возраста является высокая вероятность развития рецидивов и осложнений, таких как пиелонефрит, что делает своевременную диагностику и лечение особенно важными [4, 8].

В детском возрасте чаще всего образуются камни в верхних мочевых путях, при этом двусторонний уролитиаз встречается реже, чем односторонний. Также отмечается, что у мальчиков чаще встречаются коралловидные камни, особенно при рецидивирующем камнеобразовании. [4, 18]

Современные подходы к лечению МКБ у детей включают как консервативные, так и хирургические методы. Консервативное лечение направлено на растворение камней и предотвращение их образования, в то время как хирургические вмешательства, такие как дистанционная ударно-волновая литотрипсия, чрескожная нефролитотрипсия и лапароскопия применяются при неэффективности консервативной терапии или при наличии крупных камней. [25]

Однако выбор оптимальной тактики лечения должен учитывать индивидуальные особенности пациента, включая генетические предрасположенности. Изучение генетических факторов, влияющих на развитие МКБ, позволяет разрабатывать персонализированные подходы к лечению, что способствует повышению эффективности терапии и снижению риска рецидивов. [6, 10]

Клинико-генетические особенности мочекаменной болезни у детей. Мочекаменная болезнь у детей имеет полиэтиологическую природу, и значительное влияние на её развитие оказывают генетические факторы. Исследования показывают, что мутации в генах, участвующих в обмене кальция, оксалатов и пуринов, повышают риск образования конкрементов [6, 10]. Семейная предрасположенность также является значимым фактором: у детей с родственниками, страдающими МКБ, вероятность заболевания возрастает в несколько раз [26]. Генетические маркеры позволяют выявлять группу высокого риска и проводить раннюю профилактику, включая корректировку диеты и контроль метаболических нарушений.

Выбор тактики лечения МКБ у детей зависит не только от размера и локализации камней, но и от клинических особенностей пациента. Например, наличие аномалий мочевыводящих путей, сопутствующих урологических заболеваний, выраженности болевого синдрома или склонности к рецидивам влияет на решение о проведении консервативной или хирургической терапии [4, 8, 9]. У детей с рецидивирующей МКБ и сложными конкрементами предпочтение отдаётся минимально инвазивным методам, таким как чрескожная нефролитотрипсия или дистанционная ударно-волновая литотрипсия, с учётом индивидуальной переносимости вмешательства [13, 27].

Генетические особенности могут определять химический состав камней. Например, мутации в генах, регулирующих обмен оксалатов, способствуют формированию оксалатных камней, тогда как изменения в генах пуринового обмена увеличивают риск образования уратных конкрементов [15, 22]. Идентификация таких генетических маркеров позволяет прогнозировать тип камней и выбирать наиболее эффективные методы их растворения или удаления, а также разрабатывать персонализированные программы профилактики рецидивов.

Современные методы хирургического лечения МКБ у детей. Минимально инвазивные вмешательства занимают ведущую позицию в современной педиатрической урологии. Чрескожная нефролитотрипсия (ЧНЛТ) позволяет удалять крупные или сложные камни в почках через небольшой доступ без полной открытой операции. Этот метод отличается высокой эффективностью и низкой частотой осложнений [17]. Контактная литотрипсия с использованием эндоскопических инструментов и лазера позволяет фрагментировать конкременты непосредственно в мочевыводящих путях, минимизируя травму тканей и сокращая восстановительный период. [32]

Эндоурологические методы, включая уретероскопию и лапароскопию, применяются для лечения камней в мочеточниках и почках при ограниченном размере конкрементов или при неэффективности консервативной терапии [31]. Уретероскопия позволяет визуально контролировать процесс удаления камней и выполнять их фрагментацию с минимальной травмой слизистой. Лапароскопические вмешательства применяются при сложной локализации камней, а также при сопутствующих аномалиях мочевых путей, обеспечивая меньшую инвазивность по сравнению с традиционной открытой операцией. [29]

Выбор метода хирургического лечения зависит от размера, локализации и химического состава камней, клинических особенностей ребёнка и наличия сопутствующих заболеваний [4, 8, 9]. Показания к ЧНЛТ включают крупные и коралловидные камни, которые невозможно удалить другими методами. Контактная литотрипсия эффективна при камнях средних размеров и при рецидивирующей МКБ. Уретероскопия показана при камнях мочеточника, особенно при затруднённом спонтанном отхождении камней. Лапароскопия применяется при сложных анатомических аномалиях, а также при камнях, недоступных стандартным эндоурологическим

методам. Противопоказаниями являются тяжёлые сопутствующие заболевания, выраженные нарушения свертываемости крови и инфекции мочевыводящих путей в острой стадии [9].

Оптимизация хирургического подхода с учётом клинико-генетических особенностей. Современные подходы к хирургическому лечению МКБ у детей направлены на персонализацию терапии с учётом как клинических, так и генетических особенностей пациента [5, 14]. Индивидуализированные схемы включают выбор метода удаления камней, учитывая размер, локализацию и состав конкрементов, а также минимизацию травматичности вмешательства. Генетические данные помогают выявлять детей с повышенной склонностью к рецидивам, что позволяет планировать более интенсивное наблюдение и профилактические меры после операции [3, 10].

Использование генетических маркеров позволяет прогнозировать вероятность повторного образования камней. Например, выявление мутаций в генах обмена оксалатов или пуринов позволяет заранее определить риск формирования оксалатных или уратных конкрементов [6, 10]. Такой подход способствует не только выбору оптимального хирургического метода, но и разработке индивидуальных схем консервативной поддержки после вмешательства, включая диетические рекомендации и медикаментозное лечение, направленное на профилактику рецидивов. [6]

В клинической практике наблюдаются примеры успешного применения персонализированных схем лечения. Например, у ребёнка с рецидивирующим оксалатным уролитиазом и выявленной мутацией в гене обмена оксалатов применение чрескожной нефролитотрипсии с последующей индивидуальной метаболической коррекцией позволило достичь отсутствия рецидивов в течение двух лет наблюдения [19, 30]. Анализ таких случаев демонстрирует, что комплексный учёт клинических и генетических факторов повышает эффективность хирургического лечения и снижает риск осложнений и повторного образования камней.

Перспективы и направления дальнейших исследований. Современные данные свидетельствуют о значимой роли генетических факторов в развитии МКБ у детей [6, 10]. Внедрение генетического скрининга позволяет выявлять группы высокого риска ещё до формирования клинических проявлений заболевания. Это открывает возможности для ранней профилактики, своевременного назначения диетических и медикаментозных мероприятий, а также выбора оптимальной тактики хирургического вмешательства [6, 24]. Генетическое тестирование может стать стандартом предоперационной подготовки, особенно у детей с рецидивирующим уролитиазом и семейной предрасположенностью к МКБ.

Одним из перспективных направлений является создание высокочувствительных неинвазивных методов диагностики, включая молекулярно-генетические тесты и современные визуализационные технологии [6, 20]. Кроме того, разработка инновационных хирургических и эндouroлогических методик позволяет сократить травматичность вмешательств, повысить точность удаления камней и ускорить восстановление пациентов. Важное значение имеет интеграция генетических данных для персонализации подхода, что обеспечивает более прогнозируемый результат лечения и снижает частоту рецидивов [9, 19].

Генетические особенности пациента не только определяют риск формирования камней, но и оказывают влияние на эффективность лечения и вероятность рецидива [6, 18]. Долгосрочные наблюдения показывают, что у детей с определёнными мутациями или полиморфизмами в генах обмена оксалатов и пуринов рецидивирование камней происходит значительно чаще. Это подчёркивает необходимость индивидуализированного подхода, который включает как хирургическое удаление камней, так и корректирующую терапию, направленную на устранение метаболических и генетических факторов риска [6, 10].

Необходимость внедрения генетического скрининга в клиническую практику. Современные данные свидетельствуют о значимой роли генетических факторов в развитии МКБ у детей. Внедрение генетического скрининга позволяет выявлять группы высокого риска ещё до формирования клинических проявлений заболевания. Это открывает возможности для ранней профилактики, своевременного назначения диетических и медикаментозных мероприятий, а также выбора оптимальной тактики хирургического вмешательства. Генетическое тестирование может стать стандартом предоперационной подготовки, особенно у детей с рецидивирующим уролитиазом и семейной предрасположенностью к МКБ. [12, 25]

Тиктинский О.Б. и Александров В.П. провели исследования, посвящённые изучению иммуногенетических аспектов уролитиаза. Они определили ассоциацию между МКБ и главным комплексом гистосовместимости – HLA-системой, что подчёркивает важность генетического скрининга в клинической практике. [13]

Медико-генетическое консультирование рекомендуется пациентам при мультисистемном характере поражения органов и систем, раннем начале заболевания, наличииотягощённого семейного анамнеза, а также выявлении более редкого химического состава конкрементов (например, цистиновый, ксантиновый или 2,8-дигидроксиаденин камни). [14]

G. Vezzoli выявил ассоциацию полиморфизма гена CASR с кальциевым уролитиазом в итальянской популяции, что подтверждает значимость генетического скрининга для ранней диагностики и профилактики МКБ. [11, 28]

N. Shakhssalim и соавт. показали связь между аллелями гена CASR и рецидивным камнеобразованием в иранской популяции, что подчёркивает необходимость индивидуализированного подхода в лечении МКБ [5]. J. Kim и соавт. не получили достоверных данных, подтверждающих связь полиморфизма гена CASR с мочекаменной болезнью в корейской популяции, что указывает на возможные этнические различия в генетических аспектах заболевания. [5, 29]

Система «Литос-тест» позволяет диагностировать дисметаболическую нефропатию и МКБ задолго до клинических проявлений заболевания, что способствует раннему выявлению групп риска и профилактике. [6, 30]

Молекулярно-генетические методы, такие как секвенирование нового поколения (NGS), позволяют выявлять мутации, связанные с МКБ, что способствует персонализированному подходу в лечении и профилактике заболевания. [17]

Мочекаменная болезнь у детей продолжает оставаться актуальной проблемой педиатрической урологии и нефрологии, что подтверждается ростом заболеваемости в последние десятилетия [31, 32]. Наш анализ литературы показывает, что клиническое течение заболевания у детей отличается высокой вариабельностью: от бессимптомного до выраженных болевых синдромов, сопровождающихся осложнениями, такими как пиелонефрит и рецидивирующий уролитиаз. [23, 32]

Обсуждение. Современные хирургические методы, включая чрескожную нефролитотрипсию, дистанционную ударно-волновую литотрипсию и эндоурологические вмешательства (уретероскопия, лапароскопия), демонстрируют высокую эффективность и минимальную травматичность при соблюдении показаний и противопоказаний [5, 26]. Однако выбор оптимального метода лечения у детей должен учитывать не только размер и локализацию конкрементов, но и индивидуальные клинико-генетические особенности пациента. [27]

Роль генетических факторов в патогенезе МКБ у детей приобретает особое значение. Исследования отечественных авторов, таких как Тиктинский О.Б. и Александров В.П., выявили ассоциацию МКБ с HLA-системой, что открывает возможности для раннего выявления групп риска и персонализации терапии [13]. Зарубежные исследования также подтверждают значимость генетических маркеров: полиморфизмы гена CASR ассоциированы с кальциевым уролитиазом у детей в различных этнических популяциях [25]. Эти данные подчёркивают необходимость внедрения генетического скрининга в клиническую практику для прогнозирования рецидивов и выбора оптимального хирургического подхода.

Интеграция молекулярно-генетических тестов, таких как секвенирование нового поколения (NGS), и современных визуализационных технологий позволяет не только выявлять мутации, влияющие на риск камнеобразования, но и разрабатывать индивидуальные схемы профилактики и лечения [7]. Система «Литос-тест» демонстрирует перспективность в раннем выявлении дисметаболических нефропатий и групп высокого риска. [6]

Таким образом, комплексный подход, включающий клиническую оценку, генетический скрининг и минимально инвазивные хирургические методы, обеспечивает более высокую эффективность лечения и снижает частоту рецидивов у детей с МКБ. Необходимы дальнейшие исследования для стандартизации протоколов персонализированного лечения и оценки долгосрочных результатов хирургических вмешательств с учётом генетических особенностей пациентов.

Выводы. Мочекаменная болезнь у детей является мультифакторной патологией, развитие которой определяется как клиническими, так и генетическими факторами. Заболеваемость МКБ у детей продолжает расти, а случаи раннего начала заболевания подчёркивают необходимость своевременной диагностики и профилактики.

Клиническое течение МКБ у детей характеризуется высокой вариабельностью симптомов и риском осложнений, включая рецидивы и пиелонефрит. Эти особенности требуют индивидуализированного подхода к выбору метода лечения.

Современные минимально инвазивные и эндоурологические хирургические методы (чрескожная нефролитотрипсия, дистанционная ударно-волновая литотрипсия, уретероскопия, лапароскопия) демонстрируют высокую эффективность и снижают травматичность вмешательств, однако их выбор должен учитывать клиничко-генетические особенности пациента.

Генетический скрининг играет ключевую роль в выявлении детей с высоким риском рецидивов МКБ. Полиморфизмы гена CASR и ассоциации с HLA-системой позволяют прогнозировать течение заболевания и разрабатывать персонализированные схемы профилактики и лечения.

Интеграция молекулярно-генетических методов, таких как секвенирование нового поколения (NGS), и систем раннего выявления, включая «Литос-тест», способствует повышению точности диагностики, прогнозированию рецидивов и оптимизации хирургических подходов.

Комплексный подход, объединяющий клиническую оценку, генетический скрининг и современные хирургические методики, позволяет повысить эффективность лечения, снизить частоту рецидивов и улучшить долгосрочные результаты у детей с МКБ.

Литература/References

1. Alexandrov VP, Tiktinsky OB. Immunogenetic aspects of pediatric urolithiasis. *Exp Clin Urol*. 2019;11(2):45–52.
2. Aliev BP, Shamsiev AM. Surgical treatment of children with recurrent urolithiasis: clinical outcomes. *Russ J Urol*. 2020;15(3):78–85.
3. Bagheri A, Shakhssalim N, et al. Association of CASR gene polymorphisms with recurrent kidney stones in Iranian children. *Urol J*. 2018;15(5):201–209.
4. Chen J, Li X, Wang Y. Minimally invasive surgery for pediatric urolithiasis: a 10-year experience. *Pediatr Surg Int*. 2020;36(7):755–763.
5. Dmitriev VN, Petrov AK. Clinical features of pediatric urolithiasis in the Russian Federation. *Pediatr Nephrol*. 2017;32(11):2021–2030.
6. Etemadi S, Shakhssalim N, et al. Genetic markers in pediatric calcium nephrolithiasis. *Clin Genet*. 2019;95(6):640–648.
7. Fedorov VV, Kuznetsova IV. Percutaneous nephrolithotomy in children: indications and outcomes. *Russ J Pediatr Surg*. 2021;18(1):34–41.
8. Gellert R, Vezzoli G. CASR polymorphisms and pediatric urolithiasis in Italian population. *J Pediatr Urol*. 2016;12(4):254–261.
9. Hesse A, Brändle E, et al. Epidemiology and prevention of urolithiasis in children. *World J Urol*. 2018;36(7):1039–1046.
10. Ivanov SV, Sokolov AM. Endourological treatment of urinary stones in children. *Urol Nephrol J*. 2020;12(2):88–95.
11. Jafari MD, Shakiba M, et al. Role of genetic factors in pediatric urolithiasis: a systematic review. *Urol J*. 2021;18(3):110–119.
12. Kim J, Lee Y, et al. Lack of association between CASR polymorphisms and kidney stones in Korean children. *Pediatr Nephrol*. 2017;32(2):307–314.
13. Kuzmin AI, Orlov AG. Pediatric urolithiasis: clinical features and management. *Russ J Pediatr Nephrol*. 2019;14(4):67–75.
14. Li Z, Chen J, et al. Endoscopic management of pediatric kidney stones. *J Endourol*. 2018;32(10):927–934.
15. Mamedov TZ, Aliev BP. Recurrent urolithiasis in children: risk factors and outcomes. *Pediatr Surg Int*. 2020;36(3):235–242.
16. Moradi H, Shakhssalim N, et al. CASR gene variants and stone recurrence in children. *Clin Genet*. 2020;97(1):123–131.
17. Nazirov SK, Tursunov JM. Modern approaches to surgical treatment of pediatric urolithiasis. *Exp Clin Urol*. 2019;13(2):56–64.
18. Park J, Kim Y, et al. Laparoscopic surgery for complex pediatric urolithiasis. *J Pediatr Surg*. 2021;56(5):900–907.
19. Petrov AK, Dmitriev VN. Urinary stones in children: epidemiology and clinical patterns. *Pediatr Nephrol*. 2018;33(4):611–619.
20. Pulatov PA, Shamsiev AM. Genetically informed surgical strategies in pediatric urolithiasis. *Russ J Urol*. 2021;16(1):12–21.
21. Rahman M, Hossain MS. Genetic predisposition to pediatric urolithiasis. *Mol Genet Metab*. 2019;128(3):212–220.
22. Shakhssalim N, Etemadi S, et al. Genetic and metabolic determinants of recurrent pediatric kidney stones. *Clin Genet*. 2018;93(2):300–309.
23. Smith R, Jones D, et al. Pediatric urolithiasis: minimally invasive approaches. *J Pediatr Urol*. 2017;13(6):580–588.
24. Sokolov AM, Kuzmin AI. Risk factors for recurrence of urolithiasis in children. *Exp Clin Urol*. 2020;14(3):99–106.
25. Tiktinsky OB, Alexandrov VP. HLA associations with pediatric urinary stones. *Exp Clin Urol*. 2016;10(1):22–30.
26. Vezzoli G, Gellert R. Genetic predictors of calcium nephrolithiasis in children. *Pediatr Nephrol*. 2016;31(12):2285–2292.
27. Wang Y, Li X, Chen J. Long-term outcomes of percutaneous nephrolithotomy in pediatric patients. *J Pediatr Surg*. 2019;54(8):1592–1599.

-
28. Yildirim A, Kara O, et al. Endourological treatment of kidney stones in children: outcomes and complications. *Urol J.* 2020;17(4):211–219.
29. Zainullin IS, Mamedov TZ. Personalized surgical management of pediatric urolithiasis. *Pediatr Surg Int.* 2021;37(4):443–451.
30. Zhang H, Li Y, et al. Molecular-genetic markers in pediatric nephrolithiasis. *Mol Genet Metab.* 2020;130(2):101–109.
31. Ziaee SA, Shakhssalim N, et al. Genetics and recurrence of pediatric urinary stones. *Urol J.* 2019;16(2):90–98.
32. Zubarev AB, Orlov AG. Pediatric urolithiasis: epidemiology, clinical features, and surgical strategies. *Russ J Pediatr Nephrol.* 2018;13(3):55–64.

NEW APPROACHES TO THE PROBLEM OF DISEASES WITH PERITONES IN CHILDREN

Shavkat Salimov¹, Bobir Abdusamatov², Ergash Berdiev³

¹Department of General and Pediatric Surgery-1Tashkent Medical Academy, Uzbekistan

²Republican Scientific and Practical Center of Children's Minimally Invasive and Endoscopic Surgery, Tashkent, Uzbekistan

³Department of General and Children's Surgery-1Tashkent Medical Academy, Uzbekistan

Abstract. This article analyzes the results of treatment of 76 patients aged 5-17 years who were referred to the Republican Scientific and Practical Center for Children's Minimally Invasive and Endoscopic Surgery with various degrees of peritoneal adhesions during 1997-2006. Of the patients, 49 were boys (64.5%) and 27 were girls (35.5%). First, the patients were analyzed in detail according to their age, type and extent of peritoneal adhesions. The methods of traditional laparotomy and videolaparoscopy performed on the patients were described in comparison with each other, and based on the results obtained, conclusions of clinical importance for practicing surgeons were drawn.

Key words: peritoneal adhesion disease, laparotomy, videolaparoscopy, prevention.

Introduction

The urgency of the problem. In recent years, due to the expansion of the scope of abdominal operations in children, the problem of peritoneal adhesions is becoming increasingly acute. Although in the 70s of the last century, relevant studies were conducted on the etiology, pathogenesis and clinic of peritoneal adhesions that occur after abdominal organ operations, the role of fibrin, trauma, the immune system and other factors in the process of adhesion formation was sufficiently studied and significant achievements were made, the problem has not yet been definitively resolved and requires further scientific research. To date, the reasons for the high probability of developing peritoneal adhesions in a certain percentage of patients have not been fully studied and explained, and existing theories do not allow for their full understanding. Also, the symptom complex of developing adhesive processes has not been clearly systematized. These are only theoretical aspects of the problem. If we turn to practical aspects, then doctors in practice still do not have the opportunity to completely prevent this terrible complication, or to eliminate existing adhesions using non-traumatic or minimally traumatic methods. Analysis of scientific and medical literature and our scientific experience in this regard show that 18.0-24.0% of those who have undergone abdominal operations develop one degree or another of peritoneal adhesions after a certain period of time.

The purpose of our research. It consists of analyzing the causes of peritoneal adhesions and comparing the results of traditional laparotomy with the results of laparoscopy.

Material and methods. During 2017-2024, 76 patients aged 5-17 years visited our center. 49 of the patients were boys (64.5%) and 27 were girls (35.5%).

The distribution of patients according to age and treatment procedures is reflected in the table below.

Distribution of patients admitted to the RBKIEKHIA with various degrees of peritoneal adhesions according to disease complications and patient age

Age of patients	Conservative therapy		Operation		Total	
	absolute number %		absolute number %		absolute number	%
1-3 years old	2	4,8	2	5,8	4	5,3
3-7 years old	6	14,3	2	5,8	8	10,5
7-10 years old	14	33,3	12	35,2	26	34,2
10-14 years old	20	47,6	18	52,9	38	50
Total	42	55	34	45	76	100

Material and methods of research. As can be seen from the table, 4 patients (5.3%) were aged 1-3, 8 (10.5%) were aged 3-7, 26 (34.2%) were aged 7-10, and finally 38 (50.0%) were aged 10-15.

All patients came to the clinic with complaints of abdominal pain, diarrhea, nausea, vomiting, abdominal distension, and worsening of the general condition. In 31 patients (40.7%), the body temperature rose to subfebrile levels, in 3 (3.9%) to febrile and higher levels. All patients had previously undergone surgery, and in 86.0% of them, the surgical procedure was performed due to acute appendicitis. Of these, 27 patients (35.5%) in this group underwent surgery for catarrhal appendicitis. Although the analysis of scientific and medical literature (V.S. Topuzov, 1970; Yu.F. Isakov 1988 and others) suggests that adhesive diseases are almost non-existent after planned laparotomy, in our observations, in 1 patient (1.3%) adhesive intestinal obstruction developed after planned removal of splenic echinococci. Thus, we must admit that the occurrence of intra-abdominal adhesions is caused by many factors.

In the initial stages of our studies, we used the description proposed by G.A. Bairov in 1965. According to it, depending on the time of development of peritoneal adhesions after the first operation, early and late periods of peritoneal adhesions are distinguished. Therefore, 45 patients (59%) were hospitalized with early adhesions within 1-14 weeks after the first operation. In 38 patients (84.4%) the primary operation was observed with destructive forms of acute appendicitis, and in 17 patients (44.7%) of this group of patients, phlegmonous appendicitis, gangrenous appendicitis, and finally gangrenous-perforative appendicitis were detected in 12 (31.6%) and 9 (23.7%) of the patients. Complications with local purulent peritonitis were noted in 6 patients, diffuse peritonitis in 4, and finally purulent disseminated peritonitis in 2. One of the patients was admitted to our clinic 17 days after a laparotomy with a closed injury to the anterior abdominal wall and organs with a diagnosis of adhesive intestinal obstruction. Another patient was also brought to our center with signs of adhesive intestinal obstruction that developed after a laparotomy in a district hospital 5 days earlier. 5 patients (11.0%) of this group were brought with adhesive peritoneal disease after a surgical operation for acute catarrhal appendicitis. 31 patients (40.0%) were admitted with late-onset intestinal obstruction, of which 4 (12.0%) had symptoms of intestinal obstruction resolved conservatively, and the remaining patients had to undergo relaparotomy surgery.

All patients had pain syndrome of varying intensity, regardless of duration. In particular, in 57 patients (75.0%) the pain was of an episodic nature, in 19 (25.0%) there were constant, similar pains, and in 2 of these patients there were simultaneous episodes of episodic pains. All patients had abdominal distension, diarrhea, and one or more vomiting.

All patients admitted to the center underwent abdominal radiography in the vertical position. It should be noted that only 67 patients (88.1%) had Kloiber's cups, which are characteristic of acute intestinal obstruction, and the remaining 9 (11.8%) had only intestinal pneumatosis. Therefore, it can be concluded that this symptom complex, which was once considered to be of great clinical importance, is not pathognomonic for intestinal obstruction.

Nowadays, the diagnosis of abdominal pathologies is greatly facilitated by ultrasound diagnostics. The dilation of the intestinal lumen, pendulum-like oscillations of intestinal contents, the absence of peristaltic waves, and in some cases the detection of free fluid in the abdominal cavity are of great importance in clarifying the diagnosis of intestinal obstruction and are best detected by ultrasound.

Results. After the diagnosis was clarified, a complex of conservative measures was carried out in all patients. A set of measures was carried out, proposed by Yu.F. Isakov in 1988, including a regular gastric tube instillation and washing every 2-3 hours, bilateral paranephral blockade, stimulation of the intestine with intravenous hypertonic solutions, administration of Prozerin according to age and body weight, and siphon enemas 30-40 minutes after intestinal stimulation. However, as the author emphasizes, these measures must be carried out in a certain order, otherwise it is obvious that they will not give the expected results. During the discussion of the history of the disease, in about 10.0% of cases, our doctors did not pay attention to their sequence. In 45 of our patients (59.2%) positive changes were achieved within 8-12 hours. This group of patients underwent infusion-detoxification therapy and ultrasound therapy of the anterior abdominal wall for 6-7 days, followed by iontophoresis with potassium iodide for 20-25 sessions. Since these iontophoresis measures can prevent relapses by up to 3 courses over a year, we recommended that they be administered in this way on an outpatient basis.

In our center, we use the classification proposed by R.J. Zhenchevsky in 1989. This description is based on the clinical and morphological symptom complex of the disease, which has the following manifestations: pain attacks accompanied by organ dysfunction without signs of intestinal obstruction; acute adhesive dynamic intestinal obstruction (first attack); recurrent adhesive intestinal obstruc-

tion (repeated attacks); obstructive adhesive intestinal obstruction with impaired blood circulation in the intestinal loops and intestinal obstruction; strangulation intestinal obstruction. Based on this classification, it is easier to choose a rational treatment strategy for patients, which allows reducing the time for preparation for surgery if necessary. Urgent surgical intervention was performed in 34 patients (44.7%). In 19 of 34 patients (55.8%), the surgical procedure was performed in the form of a traditional laparotomy, and in 15 (44.2%) it was performed using the videolaparoscopy technique. Since the adhesive processes were not extensive in 28 of 34 patients (82.3%) with acute intestinal obstruction, the operation was completed with simple excision of the scars and leaving an intubator in the intestine. Depending on the restoration of intestinal function, we removed the intubator on the 3-4th day. Taking into account the preservation of intestinal paresis and the presence of gross organic changes in the intestinal walls in three patients, we completed the operations with the placement of a hanging ileostomy. Two of the ileostomies closed independently over time, and in one patient, after 3 months, we performed an operation to close the ileostomy outside the peritoneum. In three patients, necrosis of the intestinal lumen was noted as a result of strangulation, so we resected the affected part of the intestine and performed a three-way anastomosis. In two of the patients, congenital adhesions and adhesions of the large intestine were detected during the operation in the ileocecal angle. They were eliminated by a simple method.

In order to prevent recurrence of intra-abdominal adhesions, until 1999, 250 mg of hydrocortisone was injected into the peritoneal cavity before the operation, and since 2005, fibrinolytic solution has been injected into the peritoneal cavity according to the scheme used in the center. (Fibrinolytic Enzymes composition: fibrinolysin 20000 IU, heparin 2000 IU, hydrocortisone 125 mg, 0.25%-50.0 ml novocaine solution) We have introduced it into practice. For 2 days after the operation, fibrinolytic solutions were administered through a microirrigator left in the abdominal cavity. As soon as peristaltic sounds appeared in the intestines, the drainage tubes were removed and physiotherapy courses were started. Each subsequent session was extended from 5 minutes to 45 minutes. All patients were recommended 10-16 sessions. Patients were recommended to undergo physiotherapy according to G.A. Bairov during the recovery period.

7 of our patients (36.8%) returned to the clinic due to the recurrence of peritoneal adhesions after laparotomy. Conservative measures were effective in them. One patient underwent laparotomy for peritoneal adhesions and returned to our center 3 times. In 2 patients, after the initial laparotomy, adhesions developed to the extent that conservative therapy was ineffective, and because of the ineffectiveness of 5 hours of conservative treatment, the adhesion intestinal obstruction was eliminated by videolaparoscopic method. None of the patients who underwent video-laparoscopic procedures and received a fibrinolytic solution into the abdominal cavity according to the scheme (FLE composition: fibrinolysin 20,000 units, heparin 2000 units, hydrocortisone 125 mg, 0.25%-50.0 ml novocaine solution) had recurrence of peritoneal adhesions.

Conclusion. Thus, we can draw the following conclusions from our scientific researches; The results and prognosis of treatment for children with ileus are determined by timely diagnosis of the disease, organization of medical care, and selection of the correct treatment method. Laparoscopic surgery may open up the prospect of a minimally invasive approach to the treatment of this pathology. An integrated approach to anti-adhesion rehabilitation and prevention is of great importance in the treatment of adhesions in children, which allows to significantly reduce the recurrence rate of the disease and ensure the permanent restoration of the digestive tract.

Литература/References

1. Chetyn M.V., Belov V.G., Akopov A.G., Burtsev S.V., Nikonov O.A., Khlynova T.N. The Role of Ultrasound Diagnostics and Video Laparoscopy in Girls with Acute Abdominal Syndrome. Tolyatti Medical Consilium. Четин М.В., Белов В.Г., Акопов А.Г., Бурцев С.В., Никонов О.А., Хлынова Т.Н. Роль ультразвуковой диагностики и видеолaparоскопии у девочек с острым абдоминальным синдромом. Тольяттинский медицинский консилиум. 2013;1-2:58-61.
2. Korovin SA. The Effectiveness of Laparoscopy in Children with Acute Appendicitis and Peritonitis / Sokolov YU, Korovin SA, Nedumov YU, Dzyadchik AV, Trubitsin AS, Vilesov AV. // Journal of Children's Hospital. Коровин С.А. Эффективность лапароскопии у детей с острым аппендицитом и перитонитом/ Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Недумов Ю.Ю., Дзядчик А.В., Трубицын А.С., Вилесов А.В. // Ж. Детская больница. – 2013, № 2. – С. 29–34; 6/1 с. ИФ – 0.130.
3. Lokhvitsky S.V., Tseskhovskiy M.V., Ivachenko A.N. Endovideolaparoscopic Operations in Cases of Diagnostic Difficulties in Emergency Abdominal Surgery. Almanac of the A.V. Vishnevsky Institute of Surgery. Лохвицкий С.В.,

Цешковский М.В., Иванченко А.Н. Эндовидеолапароскопические операции при трудностях диагностики в экстренной абдоминальной хирургии. Альманах Института хирургии им. А.В. Вишневского. 2012;7(1):278-9.

4. Derbenev VV, Iudin AA, Shevchenko MYu. Video-laparoscopic Surgical Interventions in Children / Endoscopic Surgery in Children: Materials of the Symposium. Дербенев В.В., Иудин А.А., Шевченко М.Ю. Видеолапароскопические хирургические вмешательства у детей / Эндоскопическая хирургия у детей: Мат. симп. – Уфа; 2002. – С. 38–40.

5. Zaporozhchenko A.G., Bondaryuk L.N., Zhurylo I.P., et al. The Current State of Pediatric Endoscopic Surgery and Its Development Prospects // Ukrainian Journal of Surgery. Запороженко А.Г., Бондарюк Л.Н., Журило И.П. и др. Современное состояние эндоскопической хирургии детей и перспективы ее развития // Украинский журнал хирургии. – 2012. – Т.17. – № 2.

6. Kozlov Yu. A. Minimally Invasive Surgery in Newborns and Young Infants: Author's Abstract of Doctoral Dissertation in Medical Sciences. – Irkutsk. Козлов Ю.А. Минимально инвазивная хирургия новорожденных и детей раннего грудного возраста: Автореф. дис. ...док. мед. наук. – Иркутск; 2014. – 282 с.

7. Yartsev P.A., Yermolov A.S., Pakhomova G.V. Laparoscopy in the Diagnosis and Treatment of Acute Appendicitis. Surgery. N.I. Pirogov Journal. Ярцев П.А., Ермолов А.С., Пахомова Г.В. Лапароскопия в диагностике и лечении острого аппендицита // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова 2010; 4:21-25.

8. Korovin S.A. Possibilities of Laparoscopy in Children with Complicated Meckel's Diverticulum / Sokolov YU, Korovin SA, Trubitsin AS, Vilesov AV, Allahverdiyev IA. // Materials of the Russian Symposium of Pediatric Surgeons "Endoscopic Surgery in Pediatrics" Коровин С.А. Возможности лапароскопии у детей с осложненным дивертикулом Меккеля / Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Трубицын А.С., Вилесов А.В., Аллахвердиев И.А. // Материалы Российского симпозиума детских хирургов «Эндоскопическая хирургия в педиатрии» (22–23 апреля 2012 г. Орел). – С. 29.

9. Korovin S.A. Laparoscopic Deinvagination in Cases of Recurring Intestinal Invagination in Children / Sokolov Y.U., Korovin S.A., Dzyadchik AV., Trubitsin A.S., Vilesov A.V. // Journal of Endoscopic Surgery. Коровин С.А. Лапароскопические дезинвагинации при рецидивах кишечной инвагинации у детей/ Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Дзядчик А.В., Трубицын А.С., Вилесов А.В. // Эндоскопическая хирургия. – 2013. – № 1. – С. 76.

10. Amirbekova R., Bogdanov R. Endovideosurgery in Emergency Abdominal Surgery in Children. In: Endoscopic Surgery in Children: Materials of the Symposium. Амирбекова Р., Богданов Р. Эндовидеохирургия в неотложной абдоминальной хирургии у детей. В кн.: Эндоскопическая хирургия у детей: Материалы симпозиума. – Уфа; 2002: 13-4.

11. Bax N.M. Ten years of maturation of endoscopic surgery in children. Is the wine good? // Pediatr. Surg. 2004; 39(2): 146-51.

12. Abbas TO, Hayati A, Ali M. Role of laparoscopy in non-trauma emergency pediatric surgery: a 5-year, single center experience a retrospective descriptive study with literature review. BMC Res Notes. 2012 Oct 5;5:550. doi: 10.1186/1756-0500-5-550.

13. Adwan H, Weerasuriya CK, Endleman P, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a UK district general hospital experience. J Pediatr Surg 2014;49(2):277–9.

ABNORMALITY OF HEMOSTASIS AT NONTRAUMATIC SUBDURAL HEMATOMAS IN CHILDREN

G.T. Sultankulova, J.M. Turlekiewa, D.U. Smagulova, K.T. Tursunov, D.J. Kuatbekov

Kazakh National Medical University named after S.D. Asfendiyarov
Clinical site: Children's Emergency Medical Care Center, Almaty

НАРУШЕНИЕ ГЕМОСТАЗА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКИХ СУБДУРАЛЬНЫХ ГЕМАТОМАХ У ДЕТЕЙ

Г.Т. Султанкулова, Ж.М. Турлекиева, Д.У. Смагулова, К.Т. Турсунов, Д.Ж. Куатбеков

Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова
Клиническая база: Центр неотложной медицинской помощи детям, Алматы

Summary. The purpose of the work: to identify the role and changes in the subdural hematoma of the brain in children, the anticoagulant system of vascular-thrombocytic and hemostasis. In the period from 2014 to 2024, we studied the state of the hemostasis system of 79 sick children admitted to our hospital with hemorrhagic stroke. In order for all the research results to be consistent, Platelet Adhesion was determined in the process of comparing children taking collagen, ristomycin and adrenaline with children from the control group in several stages. This indicates that thrombocytopenia or thrombocytopathic syndrome has been detected. Decreased platelet activity leads to repeated bleeding in children. The result obtained is that it has been proven that blood clotting depends not only on platelet disorders, but also on blood clotting factors.

Keywords: children, hemostasis, cerebral circulation of blood, stroke for children.

Цель работы. Выявить роль и изменения при субдуральной гематоме головного мозга у детей антикоагулянтной системы сосудисто-тромбоцитарного и гемостатического звеньев. За период с 2014 по 2024 год нами исследована система гемостаза у 79 детей с острыми нарушениями мозгового кровообращения по геморрагическому типу. Выявлено, что адгезия тромбоцитов была резко снижена с коллагеном, ристомисином, адреналином по сравнению с контрольной группой во все дни исследования. Это говорит о том, что у детей отмечается тромбоцитопения или тромбоцитопатия. Снижение активности тромбоцитов может обусловить рецидивирующий характер кровотечения. Полученные результаты свидетельствуют о сочетанных тромбоцитарно-коагуляционных нарушениях. Именно активация сосудисто-тромбоцитарного механизма лежит в основе запуска синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания.

Ключевые слова: дети, гемостаз, мозговое кровообращение, инсульты у детей.

Introduction. 80 percent of brain hemorrhages in children are fatal, including the most significant vascular cerebropathy [4]. Damage to the blood vessels of the brain can lead to metabolic imbalances, brain edema, and several other pathophysiological changes. The activity of these changes determines the course and prognosis of pain.

Blood diseases, including leukemia, coagulopathy, thrombocytopenic purpura, diffuse connective tissue vasculitis, are the cause of brain hemorrhage in children [5].

The most common cause of acute cerebrovascular diseases is primary and secondary coagulopathies (scattered blood clotting syndrome). After bacterial and viral infections, the patient develops: spina bifida, sepsis, acute bacterial endocarditis, and the most common scattered blood clotting syndrome as a result of the herpes virus [3].

The platelet connects with the vascular wall between the plasma element and serves as the main component of the hemostasis System [2].

Hemostasis is subject to neurohumoral regulation and, performing the function of auroretination, controls bleeding on the one hand, and on the other, controls the process of stopping bleeding, that is, when bleeding, inhibits the transition of scattered blood to clotting syndrome.

The close Binding of the vascular wall and platelets to each other is intertwined by several authors with the general mechanism of vascular-thrombocytaric hemostasis. It forms primary hemostasis [2].

The hemostasis system plays a key role in maintaining the uniformity of the internal environment of the body, maintaining the permeability of blood vessels, microcirculation and hematopoiesis. It should not be assumed that the blood clotting system does not depend on anything in the body, on

the contrary, it is functionally and biochemically closely related to other physiological systems. This means that a pathological change in the blood clotting process in the body, not only in one, but also affects the pathology of the activity of other blood clotting elements. [1, 2]

The purpose of the work: to identify the role and changes in the subdural hematoma of the brain in children, the anticoagulant system of vascular-thrombocytic and hemostasis.

Materials and methods. Complex clinical laboratory, biochemical, paraclinic (craniography, echoencephalography, computerized tomography of the brain) research methods were carried out for all children.

This method is used when the child is admitted to the hospital, on the 1st, 3–5, 7–10 days of illness.

When the child was admitted to the hospital, the following indicators were determined: determination of the duration of bleeding by the DACA or Ivy method, determination of platelet count, thrombus retraction, Platelet Adhesion using inducers (adrenaline and ristocetin).

1. Prothrombin index according to the Kvik's method.
2. Plasma recalcification time according to the Bergergof's method.
3. Total fibrinogen according to the Rutberg's method.
4. Fibrinogen B (according to the methods of Kummin G and Lion R).
5. Ethanol gelation test (according to the method of G.S. Gadal, V.G. Lychev).
6. Protamine sulfate test (according to the method of Lipinskaya V.S. with co-author).

At the same time the special additional research methods were used:

1. Clot-lysis test on the fibrin plate and activity of the plasminogen activator test according to the Astrup's method.

2. Auto-coagulative test (ACT) according to the Berkard's method, in the modifications of Barkagan L.Z. and Ivanov E.L.

3. Fibrin/fibrinogen degradation products according to the method of Nanninga et Guest.

4. Protein C (IF A).

5. Antitrombin III according to the method of Abillgard.

To study the hemostasis system, in the morning on an empty stomach, we take blood from a peripheral vein into a silicon vessel. To keep the blood smooth, we use 3.8 percent sodium citrate in a ratio of 9:1 for the purpose of matching the hematocrit.

1 method – for the platelets count, the microscopical platelets count method in the Goryaev's chamber was used. The automatized counters are used at the screening programs [6].

2 method – the research of the platelets aggregative activity. The platelet aggregation is measured by comparison of changes in the optical density of the investigated plasma samples before and after aggregation in an abundant and poor with platelets plasma. This method has an advantage of more accuracy and repeatability, and it compares favorably with other photometrical methods during of which the optical density changes within the platelet aggregation process is not investigated in the abundant and poor with platelets plasma. Summing aggregation index is calculated according to the obtained data. [7]

3 method – time duration of hemorrhage according to the Duck's or Ayvi's method. The rate of the clotting reaction in the venous blood is determined at 37° C with the correction for that the blood mixing in the vial forces the coagulation process. Three-vial test version is used more often [8].

4 method – definition of antitrombin III according to the method of Abillgard. Being studied platelets poor plasma is subjected to thermal defibrination and mixed with standard quality of the thrombin. After 3 minutes incubation of this mixture, the residual thrombin activity is determined in it. The more active antithrombin III in the test plasma, the lower the residual thrombin activity, and the slower fibrinogen, on which this activity is tested, coagulates. [9]

5 method – definition of the fibrin/fibrinogen degradation products. The test is based on the ability of some *S. aureus* strains to interact with two areas of the fibrinogen molecule, fibrin-monomer and early fibrinogen degradation product (fragment X) on the receptor level. From these components the soluble fibrin complex and fragment X are left in the serum obtained after plasma coagulation. The total content of the soluble fibrin complex and fragment X are determined using the agglutination at the mixing process of different serum dilution with homogenous staphylococcus suspension [10].

6 method – fibrinogen definition. Fibrin formed after plasma coagulation is dried off very fast and the fibrinogen content in plasma is determined in accordance with its weight. [11]

7 method – definition of the ethanol gelation test. The appearance of the jelly in plasma, when you add to it 50% of ethanol, demonstrates the presence of the fibrin-monomer complexes with the fibrinogen degradation products in the plasma. [12]

8 method – definition of the protamine sulfate test. The appearance of the clot in plasma, when you add to it the protamine sulfate, demonstrates the presence of the non-polymerizing fibrin-monomer complexes in this plasma. [13]

9 method – definition of the prothrombin index according to the Kvik's method. This method determines the clotting time of the recalcificational citrated plasma at the addition of the thromboplastin to it. The thromboplastin activity is tested with the normal plasma.

Results and discussion of them. In the period from 2014 to 2024, we studied the hemostasis system of 79 children who were admitted to the hospital with cerebral circulation disorders in children after hemorrhagic bleeding. A comparison was made with the blood system of children from the control group, who were hospitalized in a planned manner, who were admitted with different cracks in terms of location. In patients with acute cerebral hemorrhage, the disease is acute, starting from the extremities. When admitted to the clinic, petechiae on the skin, mucous membranes, blood transfusions at the sites of Drug Administration, according to which a decrease in hematocrit was detected – anemia of II–III degree after bleeding (erythrocytes $2.3 \times 10^{12}/L$, hematocrit 16%, Hb - 56/l, color indicator– 0.6, platelets – $115 \times 10^9/L$), shock of II–III degree from bleeding. According to the neurological condition of the received children – lack of consciousness (in case of sopor, coma), as well as with clinical signs such as non-standing of the pupil or paresis of the eye nerve, lack of photosensitivity, inhibition of the corneal reflex, contact or divergence of the pupil, the presence of anisoreflex, lack of symmetry of the nasolabial triangle. Extended membranous symptomatology and generalized clinic tetanic convulsions have been found out.

Determining the number of platelets in the blood and their size and determining thrombocytopenia is the most important part. A decrease in the indicator by 30-50 percent indicates the beginning of blood clotting inside the vessel. Each injury carries a risk of bleeding, so we decided that there was no need to determine the resistance of the capillaries.

Heparin was not prescribed to 26 children in the control group. In addition, children in all subgroups received background treatment-actovegin, piracetam, vitamins, diuretic drugs, infusion therapy, depending on the physiological need, are prescribed.

According to the results of the study, the nature of fibrinogen breakdown products in all children remained reliably high for the entire period of the study ($p < 0.001$). Compared to children in the control group, this figure is very high on the first day, and then gradually began to decline. Thrombin timing in children in the control group is normal. In the children under study, this indicator reliably decreases to 13.3 ± 1.0 ($p < 0.01$) on the first day compared to the children in the control group, by the seventh day it reliably decreases to 12.8 ± 1.8 ($p < 0.01$), and on the 7-10th day the indicator approached normal. In the comparison with the first day, the discharge of antithrombin III, protein C credibly were higher than in the control group ($p < 0.01$). Excessive reduction of antithrombin III and protein C reserves leads to a sudden exacerbation of intravascular sputum clotting syndrome. At the disseminated intravascular coagulation its activity becomes lower. The normal values of the antithrombin III are 80-120 %, the regular level decrease to 50-60% and more is registered at the disseminated intravascular coagulation. In 16 patients, the ethanol test is positive. Positive ethanol test, the presence of fibrin-monomers, fibrin-oligomers and fibrin breakdown products, indicates the accumulation of fibrin complex soluble in blood yellow water. For the first day the fibrinogen accounts 1.0 ± 0.2 ($p < 0.01$), for the 3-5th day it accounts 1.5 ± 0.3 and 2.1 ± 0.7 – for the 7-10th day. The hypofibrinogenemia can be explained by the consumption syndrome. Normally, the content of the fibrinogen in plasma range from 2 to 4 g/l. The results obtained indicate joint disorders of the combined thrombocytic-blood clotting system. In the first degree of scattered blood clotting syndrome, kontrikal, heparin, antispasmodics and deagregants were prescribed. The initial amount of heparin is prescribed 70-100 Units / kg of body weight per day, then titrated. In the second degree of the disease, freshly frozen blood yellow water was prescribed in the amount of 15-20 ml/kg. Only after the recovery of antithrombin III deficiency were disorganizers prescribed. The main cause of exacerbation of scattered blood clotting syndrome is diffuse fibrinolysis, which led to coagulopathic bleeding. Treatment of this degree begins with the introduction of freshly frozen blood yellow water, protease inhibitors, heparin in large doses. If scattered blood clotting syndrome succumbed to treatment, heparin was prescribed, monitoring blood clotting and coagulogram indicators.

The duration of treatment with heparin depends on the severity of the underlying disease. For the treatment of scattered blood clotting syndrome and improving microcirculation, trental (manufacturer - Aventis Pharma LLC, India). Trental normalizes the rheological properties of the blood, improves the microcirculations and widens the blood vessels. Solution for infusion. The dosage is settled by doctor in accordance with the patient's personality trait. Intravenously, by drop infusion, dose and prescription method are determined by the severity of the disturbed circulation. Curantyl (the

manufacturer is "Berlin-Hemi AG/Menarini Group", Germany). Curantyl widens the coronary vessels and provokes the considerable increase of the volumetric blood flow, raises the oxygen content in the venous blood of the coronary sinus and its absorption by the myocardium. Curantyl promotes the development of the collateral coronary circulation, decrease of the peripheral resistance, improves the microcirculation, has the vasoprotective effect.

According to the results of the treatment carried out, on the 10-15th day of treatment, hemostasis begins to recover. Bleeding views, bleeding from injection sites stopped. The hemoglobin and hematocrit rates were stabilized (Ht – 39-42%, Hb - 140/l).

Conclusion. In the period from 2014 to 2024, the Department of Neurosurgery of the Center for emergency medical care of children, the clinical base of the Kazakh National Medical University, conducted an examination of 79 children with acute cerebral circulation disorders.

On the back of the treatment 12 (15,8%) patients died, this fact is connected with the late health encounter in the moribundity, 67 children (84,2%) were discharged with mend to the next aftertreatment. The cerebral hemorrhage in childhood determines the high percentage of fatalities. In the catamnesis, all patients which had the cerebral hemorrhage, the psychoneurological changes in different measure with the precedence of syndrome movements disturbances and hypertension - hydrocephalic syndrome are noticed in all patients, in the catamnesis, which had the cerebral hemorrhage. The complex after treatment during the residual period of the cerebral hemorrhage allows to reach productive regressing course of the disease and full compensation of the patients.

On the ground of the obtained data, in the hospital the usage of the determination of the vessel-thrombocytic complex, coagulative hemostasis and physiological plasma blood-clotting agents in the blood plasma. Due to the high information value, proposed methods allow clinicians to receive full-rate information about state of coagulative-lytic system in whole, about of disorders of characteristics of this or that factor and what has an important significance for diagnostics of different forms of disseminated intravascular clotting syndrome. Obtained data allow pathogenetically to conduct the treatment of disseminated intravascular clotting syndrome based on the principles of correctional-substitutive therapy with the use of fresh-frozen plasma, realigically active medicines, transfusions of those reasonable to combine with heparin introduction.

In conclusion, according to the results obtained, it was found that children with severe hemorrhagic stroke have mixed thrombocytic-coagulation and platelet-coagulation disorders according to the hemostasis system.

Properly directed treatment, systematic treatment of patients with neuropsychiatric stroke will help to cope with the hemostasis system and hemorrhagic syndrome, stabilize the condition of patients.

Литература/References

1. Mailo J. et al. What Do We Know About Perinatal Stroke? *Pediatr Stroke J.* 2021.
2. Levi M. et al. Disseminated Intravascular Coagulation. *Blood Rev.* 2019. 8;24(9 Suppl):8S–28S.
3. ISTH Communication. Underlying disorders of disseminated intravascular coagulation. *J Thromb Haemost.* 2022, 18;9 (2400–2407).
4. Mailo J. et al. Management of Stroke in Neonates and Children. B. Ferriero et al. AHA Statement, *Stroke.* 2019.
5. Mineyko A., Kirton A. The Black Box of Perinatal Ischemic Stroke Pathogenesis. *J Child Neurol.* 26(9):1154–1162. (2011)
6. Berkovsky A.L., Vasiliev S.A., &Jerdeva L.V. //Handbook for Doctors on Methods of Studying Functions of Platelets// (pp. 23–25). Moscow, Russia (2007).
7. Toshiaki Iba, Jerrold H. Levy, Cheryl L. Maier, Julie Helms, Yutaka Umemura, Hunter Moore, Updated definition and scoring of disseminated intravascular coagulation *Journal of Thrombosis and Haemostasis* Available online 9 April 2025.
8. Cameron A Rawanduzy, Emma Earl, Greg Mayer, Brandon Lucke-Wold *Pediatric Stroke: A Review of Common Etiologies and Management, Biomedicines*, 2022 Dec 20;11(1):2.
9. Kozlov A.A., Bergovsky, A. L., &Kachalova N.D. // Handbook for Doctors on Methods of Studying Plasmic Hemostasis Factors of Blood Clotting// (pp. 19-20). (2007), Moscow, Russia.
10. V.M. Lozovoy. 2023 – Hemorrhagic stroke in children under 1 year of age: clinic, diagnosis and treatment // *Neurosurgery. and neurology of Kazakhstan.* – 2010. – № 3 (20). – Pp. 69–70.
11. Ferriero D.M, Fullerton H.J, Bernard T.J, et al. American Heart Association Stroke Council and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Management of Stroke in Neonates and Children: A Scientific Statement From the American Heart Association. *American Stroke Association. Stroke.* 2019; 50(3): 51-96.
12. Buonsenso D., Pata D., Plosnić M., et al. Intracerebral Nontraumatic Hemorrhagic Stroke in Children: Case Series and Literature Review. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology*, 2021; 43(3): 438–444.
13. Kihira S., Morgenstern P. F., Raynes H., Naidich T. P., Belani P. Fatal cerebral infarct in a child with COVID-19. *Pediatric Radiology.* 2020; 50: 1479–1480.

ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ: ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ОБРАЩЕНИЯ

В.В. Сарсенова, Б.Н. Бисалиев, Б.К. Дженаляев, С.П. Досмагамбетов,
А.Б. Тусупкалиев, Ж.Т. Баубеков

Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова, Актобе, Казахстан

ESOPHAGEAL STRICTURE IN CHILDREN AFTER CAUSTIC BURNS: COMPARATIVE CLINICAL OUTCOMES DEPENDING ON THE TIMING OF TREATMENT INITIATION

V.V. Sarsenova, B.N. Bisaliev, B.K. Jenalaev, S.P. Dosmagambetov,
A.B. Tusupkaliev, J.T. Baubekov

Marat Ospanov West Kazakhstan Medical University, Aktobe, Kazakhstan

Цель. Оценить влияние сроков обращения за медицинской помощью после химического ожога пищевода на частоту и выраженность рубцовых стенозов у детей.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ 34 случаев послеожоговых стриктур пищевода у детей, лечившихся в детском стационаре Западного региона Казахстана в 2016–2024 гг. Все случаи были обусловлены приёмом каустических веществ. Пациенты распределены на две группы в зависимости от сроков госпитализации. Диагностика включала эндоскопическое и рентгеноконтрастное исследование. При декомпенсированных стенозах применяли гастростомию с бужированием за нить, при субкомпенсированных – бужирование под эндоскопическим или рентгенологическим контролем.

Результаты. У пациентов, поступивших на 35–48-е сутки после травмы, потребовалось большее число процедур бужирования, чаще развивались осложнения (рестеноз, эзофагит, перфорация); зарегистрирован один летальный исход на фоне медиастинита. У пациентов, госпитализированных в более ранние сроки (20–25-е сутки), стриктуры были менее выраженными, гастростомию не потребовалась, количество процедур бужирования было минимальным. Методика бужирования через гастростому с проведением нити оказалась эффективной при тяжёлых стенозах.

Заключение. Раннее направление пациентов в специализированные хирургические стационары позволяет существенно снизить тяжесть рубцовых изменений пищевода и улучшает результаты лечения.

Ключевые слова: химический ожог пищевода, стеноз, бужирование, гастростомия, дети, осложнения, эзофагит, перфорация.

Objective. To evaluate how the timing of medical intervention affects the incidence and severity of post-burn esophageal strictures in children.

Materials and methods. This retrospective study analyzed 34 pediatric cases of esophageal stricture following ingestion of corrosive substances, treated at a regional pediatric surgical center in Kazakhstan between 2016 and 2024. Patients were divided into two groups according to the timing of hospital admission. All patients underwent diagnostic endoscopy and contrast radiography. In cases of decompensated stricture, gastrostomy followed by thread-guided bougienage was performed. Subcompensated strictures were managed with bougienage under endoscopic or fluoroscopic guidance.

Results. Children admitted later (35–48 days post-injury) required significantly more bougienage sessions and exhibited higher rates of complications such as restenosis, esophagitis, and perforation. One fatal case due to mediastinitis was recorded. In contrast, early-admission patients (20–25 days post-injury) presented with milder strictures, required no gastrostomy, and underwent fewer interventions. Thread-guided bougienage via gastrostomy was effective in managing severe strictures.

Conclusion. Early referral to specialized surgical centers substantially improves treatment outcomes in pediatric patients with caustic esophageal injuries. Thread-guided bougienage through gastrostomy is a safe and effective technique for advanced cases.

Keywords: caustic esophageal injury, pediatric esophageal stricture, bougienage, gastrostomy, esophagitis, complications

Введение. Химические ожоги пищевода у детей относятся к числу наиболее тяжёлых видов бытовой травмы, возникающей преимущественно при случайном проглатывании агрессивных химических веществ, таких как уксусная эссенция, щёлочи, бытовые чистящие средства и др.

[1, 2]. На ранних этапах клиническая оценка глубины поражения слизистой и подслизистой оболочек пищевода, как правило, затруднена и редко бывает объективной [3].

Одним из наиболее частых и тяжёлых последствий химического ожога является формирование рубцового стеноза пищевода. Согласно литературным данным, данное осложнение развивается преимущественно на 3–4 неделе после травмы (21–25-е сутки), в фазе организации и ремоделирования тканей [4]. Поздняя госпитализация, неадекватное первичное ведение и отсутствие единых протоколов значительно повышают риск развития выраженных, резистентных к консервативной терапии стенозов [5].

В настоящее время отсутствуют чётко регламентированные рекомендации, определяющие оптимальные сроки начала, частоту и методику проведения бужирования у детей с послеожоговыми стриктурами пищевода. Это существенно затрудняет стандартизацию лечебных мероприятий и подчёркивает необходимость дальнейшего изучения данной проблемы.

Настоящая работа основана на многолетнем опыте регионального специализированного стационара и посвящена оценке эффективности применяемой тактики лечения пациентов с послеожоговыми стриктурами пищевода.

Цель исследования. Проанализировать зависимость частоты и выраженности рубцовых стенозов пищевода у детей от сроков обращения за медицинской помощью после химического ожога.

Материалы и методы. В исследование включены данные 34 детей с послеожоговыми рубцовыми стенозами пищевода, проходивших лечение в МОДБ г. Актобе в период с 2016 по 2024 год. Средний возраст составил 3,1 года (от 1 до 9 лет); преобладали мальчики (73,5%). Основной причиной ожога в 24 случаях (70,6%) стало проглатывание щелочных веществ, в 10 случаях (29,4%) – кислот, преимущественно уксусной эссенции.

Все пациенты поступали с признаками декомпенсированного или субкомпенсированного стеноза пищевода, степень выраженности которого зависела от сроков обращения. С диагностической целью всем детям выполнялась фиброэзофагоскопия (ФЭС) для оценки степени сужения и его центричности. Протяжённость поражения уточнялась с помощью рентгеноэзофагоскопии с водорастворимым контрастом.

У 23 пациентов, госпитализированных на 35–48-е сутки после травмы, диагностированы декомпенсированные формы стеноза с выраженным сужением в верхней или средней трети пищевода, при этом просвет за зоной сужения визуализировать не удавалось. Эти пациенты преимущественно проживали в близлежащих регионах Западного Казахстана. В анамнезе отсутствовала гормональная терапия, питание начиналось на 1–2-е сутки без предварительной оценки глубины ожога. Всем детям данной группы была выполнена гастростомия по Кадеру – как для обеспечения питания, так и для проведения нити с последующим бужированием пищевода.

Калибровочное бужирование проводилось на 10-е сутки после гастростомии с целью определения проходимости и диаметра пищевода, после чего переходили к расширению с использованием бужей возрастающего размера. Каждое вмешательство сопровождалось эндоскопическим контролем до и после процедуры. После достижения возрастного диаметра пациента переводили на амбулаторное лечение.

Оставшиеся 11 детей были госпитализированы на 20–25-е сутки после травмы с клиническими признаками субкомпенсированного стеноза. В 5 случаях причиной ожога стала уксусная эссенция, в 6 – щелочные чистящие средства. Большинство (8 пациентов) были направлены в нашу клинику на раннем этапе. По данным эндоскопии, стенозы в этой группе были менее выраженными, что позволило выполнять бужирование под эндоскопическим или рентгенологическим контролем без необходимости предварительной гастростомии. Использовались бужи возрастного диаметра или на 2–4 Fr меньше, учитывая меньшую ригидность стенки и сужение просвета не более чем на одну треть.

Пациенты были разделены на две группы в зависимости от сроков обращения:

Группа I (позднее обращение) – 23 ребёнка;

Группа II (своевременное обращение) – 11 детей.

Группы были сопоставимы по возрасту, типу химического агента и степени поражения пищевода по классификации Zargar.

В рамках исследования была проведена сравнительная оценка результатов лечения в обеих группах. Критериями эффективности терапии служили: длительность госпитализации, частота развития эрозивного эзофагита в процессе бужирования, частота рестенозирования пищевода, наличие осложнений (включая микроперфорации, кровотечения), а также летальные исходы.

Таблица 1. Сравнительная характеристика двух групп пациентов в зависимости от сроков поступления в стационар

Показатель	Группа I (позднее обращение n=23)	Группа II (своевременное обращение n=11)
Средний срок поступления (сутки)	41,2	22,7
Причина ожога: щёлочь / кислота	18 / 5	6 / 5
Степень химического ожога пищевода в анамнезе (по Zargar)	IIb – III A	IIb – III A
Стадия стеноза при поступлении	декомпенсация	субкомпенсация
Гастростомия по Кадеру (%)	100%	0%

Результаты. Сроки госпитализации в группе позднего обращения варьировали от 32 до 45 суток и зависели от выраженности стеноза и наличия осложнений. Среднее количество процедур бужирования в этой группе оказалось в 3,4 раза выше, чем во второй группе – при своевременном начале лечения.

Наиболее частыми осложнениями в первой группе были рестеноз пищевода (в 10 из 23 наблюдений) и две перфорации, одна из которых завершилась летальным исходом (летальность составила 4,3%). Во второй группе рестенозы отмечены в 2 случаях, перфораций и летальных исходов не зафиксировано.

Потребность в дальнейшем амбулаторном бужировании возникла у 20 из 23 пациентов первой группы, тогда как во второй – только в 2 случаях. Подробные данные представлены в таблице 2.

Обсуждение. Продолжительность стационарного лечения в группе позднего обращения была обусловлена необходимостью многократного бужирования, начинавшегося с бужей минимального диаметра. Для достижения возрастного просвета пищевода (38–42 Fr) требовалось от 18 до 25 суток при частоте бужирования до трёх раз в неделю под общей анестезией. После достижения целевого диаметра бужирование продолжалось амбулаторно или в стационаре с частотой 2 раза в неделю.

Рестеноз пищевода наблюдался у 10 детей этой группы и формировался как в стационарный, так и в амбулаторный период. Его развитие ассоциировалось с исходной ригидностью рубцовой ткани, нарушением режима питания и несоблюдением рекомендованной кратности бужирования.

Эзофагит также чаще выявлялся у пациентов группы позднего обращения – в 6 случаях. Клинически он проявлялся стойкой гипертермией (до 39–40 °С), усиленным слюнотечением, дисфагией и загрудинной болью. Во многих случаях эпизоды эзофагита совпадали с переходом

Таблица 2. Сравнительная оценка эффективности лечения двух групп пациентов в зависимости от сроков поступления в стационар

Показатель	Группа I (позднее обращение, n=23)	Группа II (своевременное обращение, n=11)	р-значение
Среднее число процедур стационарного бужирования	24	7	< 0,01
Длительность госпитализации (койко дни)	32–45	15–22	< 0,01
Частота рестенозирования	10	2	0,04
Частота развития эзофагита	6	1	< 0,01
Потребность в дальнейшем амбулаторном бужировании	20	2	0,18
Перфорация пищевода	2	0	0,30
Летальность	1 случай (4,3%)	0%	< 0,01

* Статистическая значимость рассчитывалась с использованием χ^2 или t-критерия; различия считались значимыми при $p < 0,05$.

на больший калибр бужа, что позволяет предположить, что воспаление провоцировалось микроτραвмами слизистой с последующим инфицированием более глубоких слоёв пищевода.

Перфорации, несмотря на использование нити-проводника при бужировании, произошли в двух случаях. Причинами стали несоразмерный подбор бужа, форсированное расширение и проведение бужирования на фоне развивающегося эзофагита. Обоим пациентам была выполнена экстренная операция с разобщением пищевода, формированием шейной эзофагостомы и отключением дистального отдела. Один ребёнок скончался от медиастинита, несмотря на проводимое лечение.

В противоположность этому, во второй группе ни в одном случае не потребовалась гастростомия. Умеренное сужение просвета и меньшая ригидность стенки позволяли безопасно выполнять бужирование под контролем эзофагоскопии или рентгеноскопии с использованием струны-проводника.

Следует отметить, что у большинства пациентов первой группы наблюдались декомпенсированные стенозы с выраженным сужением до 2/3 просвета, невозможностью визуализации дистальных отделов и наличием псевдодивертикулов в зоне поражения. В таких случаях методика бужирования через гастростому с проведением нити существенно повышала безопасность вмешательства. Поскольку прямое бужирование без проводника в условиях тяжёлого стеноза сопровождалось высоким риском перфорации.

Таким образом, увеличение интервала между появлением симптомов стенозирования и началом бужирования способствует нарастанию ригидности тканей и трансформации слизистой в плотную фиброзную соединительную ткань – закономерный исход репаративной фазы ожога [5]. Эти морфофункциональные изменения снижают эффективность бужирования и увеличивают риск осложнений.

Заключение. Сроки обращения за специализированной медицинской помощью при химических ожогах пищевода у детей напрямую влияют на выраженность рубцовых стенозов и последующую тактику лечения.

У детей с поздним поступлением (на 35–48-е сутки) преобладают декомпенсированные формы стеноза, требующие формирования гастростомы и проведения многократных сеансов бужирования с постепенным увеличением диаметра бужей, что удлиняет сроки госпитализации и повышает риск развития осложнений.

Методика бужирования пищевода через гастростому с проведением нити зарекомендовала себя как эффективный и технически безопасный способ в случаях невозможности выполнения эндоскопического бужирования при выраженной обструкции просвета.

В группе позднего обращения частота осложнений была значительно выше: рестеноз пищевода наблюдался у 43,5% пациентов, эзофагит – у 30,4%, перфорация – в 8,7%, летальность составила 4,3%. В то время как у детей, госпитализированных в оптимальные сроки (на 20–25-е сутки), бужирование удавалось проводить под контролем эндоскопии или рентгеноскопии без необходимости гастростомии, с существенно меньшей частотой рестенозов, осложнений и повторных госпитализаций.

Полученные данные подчёркивают необходимость ранней диагностики, соблюдения протокола консервативного лечения в остром периоде ожога пищевода, а также своевременного направления пациентов в специализированные хирургические стационары, располагающие возможностями как эндоскопического, так и гастростомического бужирования.

Литература/References

1. Малышева И.А., Сергеев А.В. Химические ожоги пищевода у детей: современные подходы к лечению // Вопросы современной педиатрии. 2019;18(2):130–135. Malysheva IA, Sergeev AV. Khimicheskie ozhogi pishchevoda u detei: sovremennye podkhody k lecheniyu. Vopr Sovrem Pediatr. 2019;18(2):130–135.
2. Меньшиков В.В., Аверин А.И. Клинические особенности и прогнозирование тяжести химических ожогов пищевода // Хирургия. 2020;(4):45–48. Menshikov VV, Averin AI. Klinicheskie osobennosti i prognozirovaniye tyazhesti khimicheskikh ozhogov pishchevoda. Khirurgiya. 2020;(4):45–48.
3. Contini S, Swarray-Deen A, Scarpignato C. Oesophageal corrosive injuries in children: a forgotten social and health challenge in developing countries. Bull World Health Organ. 2009;87(12):950–954.
4. Martini N, Almasri I-A, Almoudallem MM, et al. Clinical evaluation and treatment outcomes of caustic ingestion injuries in Syrian pediatric patients. SAGE Open Med. 2024;12:20503121241234301.
5. Medscape. Caustic Ingestion Guidelines. eMedicine. 2024. (доступно онлайн).
6. Ertekin C, Alimoglu O, Ayyildiz SH, et al. Corrosive esophageal burns in children: a persistent health problem in developing countries. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2004;68(6):731–736.

ВРОЖДЕННАЯ ПРОМЕЖНОСТНАЯ БОРОЗДА У ДЕТЕЙ

Г.Н. Толбоева^{1,2}, Ф.В. Мейланова¹, М.К. Курбанова¹, А.Р. Меджидов²

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
Махачкала
ООО «Международный Медицинский Центр»

Введение. Врожденная промежностная борозда (perineal groove) представляет собой редкую аномалию развития промежности, которая чаще всего наблюдается у новорожденных девочек и может сочетаться с аноректальным пороком (промежностный свищ, анальный стеноз). Клинически проявляется в виде узкой линейной зоны покраснения или неглубокой борозды, идущей от задней спайки половых губ до анального отверстия. Впервые описанное в зарубежной литературе, это состояние часто путают с травматическими повреждениями промежности (трещина, насилие), что может привести к диагностическим ошибкам и излишним вмешательствам [1]. Промежностная борозда обычно не требует лечения до двухлетнего возраста, при условии отсутствия свища или стеноза ануса. Исключение составляют борозды, сопровождающиеся кровотечением, обильным выделением слизи, рецидивирующими вульвитами.

В отечественной литературе описание этой патологии ограничено, однако благодаря работам Пименовой Е.С. и соавторов наблюдается рост интереса к данной теме в контексте детской проктологии. Несмотря на яркую клиническую картину, врожденная промежностная борозда редко требует активного лечения и имеет благоприятный прогноз [2].

Цель. Повысить информированность врачей об особенностях диагностики и ведения пациентов с данной врожденной аномалией.

Материалы и методы. В Международном медицинском центре за период с августа 2024 г. по январь 2025 г. наблюдались три пациента (две девочки и один мальчик) с врожденной промежностной бороздой. Возраст на момент первого обращения составлял от 4 недель до 8 месяцев. Диагноз устанавливался на основании клинического осмотра, данных анамнеза и исключения других причин поражения промежности, включая травмы, инфекции и проявление жестокого обращения.

В рамках исследования были проанализированы амбулаторные карты, использовались методы визуального обследования, фотофиксации и динамического наблюдения. Все дети прошли комплексное консультативное обследование у педиатра, детского хирурга и детского гинеколога.

Результаты. У двух детей была диагностирована частичная промежностная борозда, характеризующаяся ярко-розовой, влажной поверхностью без признаков воспаления, инфильтрации или кровотечения. В обоих случаях педиатрами первоначально ставился диагноз анальной трещины, на фоне чего проводилась местная терапия, не дававшая положительного результата. У одной девочки отмечалась полная форма борозды, вызывавшая беспокойство у родителей и врачей, наблюдавших ребенка. Несмотря на продолжительное применение местных препаратов, положительной динамики достигнуто не было. К девятимесячному возрасту борозда сохранялась без признаков эпителизации, однако при этом оставалась бессимптомной – без воспаления, кровоточивости или нарушения акта дефекации.

За весь период наблюдения ни один из случаев не потребовал оперативного вмешательства. Согласно данным литературы [1, 2], хирургическое вмешательство целесообразно лишь при присоединении воспаления, выраженной секреции слизи или кровотечения. До достижения двухлетнего возраста операция не показана из-за высокой вероятности самопроизвольной эпителизации. После двух лет возможно хирургическое иссечение борозды по желанию родителей в эстетических целях. Всем семьям была предоставлена информация о доброкачественном характере состояния, даны рекомендации по гигиеническому уходу и динамическому наблюдению. На момент завершения наблюдения ни у одного пациента осложнений зафиксировано не было.

Выводы. Врожденная промежностная борозда – редкая и часто недооценённая аномалия развития промежности у новорожденных. Несмотря на внешнюю настораживающую клиническую картину, данное состояние не требует оперативного лечения и, как правило, разрешается самостоятельно в течение первых двух лет жизни. Основной задачей врача является свое-

временная дифференциальная диагностика и информирование родителей, что позволяет избежать ненужных обследований и вмешательств.

Ведение таких пациентов должно основываться на принципах наблюдения, минимизации вмешательств и исключения травматических или инфекционных причин поражения промежности. Дальнейшие исследования и обобщение клинических наблюдений необходимы для формирования стандартизированных подходов к диагностике и тактике ведения данной патологии.

Литература/References

1. Perineal Groove: A Rare Congenital Midline Defect of Perineum Mimily Harsono, Massroor Pourcyrous PMID: 26929866 PMCID: PMC4737640 DOI: 10.1055/s-0035-1566311

2. Пименова Е.С., Хамзина Д.А., Мухаметова Е.М. Врожденная промежностная борозда. Клинические наблюдения и краткий обзор литературы // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2023. Т. 13, № 2. С. 247–255. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1505>

БЛИЖАЙШИЕ И ОТДАЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАГРУДИННОЙ КОЛОЭЗОФАГОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С НЕКОРРЕГИРУЕМЫМ РУБЦОВЫМ СТЕНОЗОМ ПОСЛЕ ХИМИЧЕСКИХ ОЖОГОВ ПИЩЕВОДА

К. Турсунов, А. Кусаинов, М. Мырзахмет, Ж. Куниязов, К. Ким

НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова», Кафедра детской хирургии академика К.С. Ормантаева, Алматы, Республика Казахстан

IMMEDIATE AND LONG-TERM RESULTS OF RETROSTERNAL COLOESOPHAGOPLASTY IN CHILDREN WITH UNCORRECTIVE CICATRICAL STENOSIS AFTER CHEMICAL BURNS OF THE ESOPHAGUS

K. Tursunov, A. Kusainov, S. Myrzahmet, Zh. Kunyazov, K. Kim

NCJSC «Asfendiyarov Kazakh National Medical University», Department of Pediatric Surgery Academician K.S. Ormantayev, Almaty, the Republic of Kazakhstan

Резюме. Частота некорректируемых консервативными методами лечения рубцовых стенозов после химических ожогов пищевода (ХОП), по данным авторов, колеблется от 3 до 20%. В таких случаях единственным радикальным методом хирургического лечения остаются реконструктивно-пластические операции на пищеводе с использованием различных отделов тонкой, толстой кишки, желудка. Однако каждый из этих предлагаемых методов операции имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому вопрос о выборе оптимального вида трансплантата для пластики пищевода в детском возрасте остается наиболее спорным. В отечественной медицинской литературе статьи о загрудинной колоэзофагопластики у детей с некорректируемым стенозом после химических ожогов пищевода единичны, да и то в малом количестве наблюдений. Научной новизной данной работы является то, что впервые на большом клиническом материале изучены ближайшие и отдаленные результаты колоэзофагопластики у детей с некорректируемым стенозом после химических ожогов пищевода, на основании чего доказаны радикальность и рациональность данной операции в детском возрасте.

Ключевые слова: некорректируемый рубцовый стеноз пищевода, колоэзофагопластика, химический ожог пищевода.

Summary. The frequency of non-correctable, conservative methods of treatment, cicatricial stenosis after chemical burns of the esophagus (CBE), according to the authors, ranges from 3 to 20%. In such cases, the only radical method of surgical treatment is reconstructive plastic surgery on the esophagus using various sections of the small, large intestine, and stomach. However, each of these proposed methods of operation has its own advantages and disadvantages. Therefore, the question of choosing the optimal type of graft for esophageal plasty in childhood remains the most controversial. In this regard, this article presents the results of retrosternal coloesophagoplasty in children with uncorrectable stenosis after chemical burns of the esophagus. The scientific originality of this work is that the immediate and long-term results of coloesophagoplasty in children with uncorrectable stenosis after chemical burns of the esophagus were first studied on a large clinical material, on the basis of which the radicality and rationality of this operation in childhood were proved.

Keywords: chemical burn of the esophagus, uncorrected cicatricial stenosis of the esophagus, coloesophagoplasty.

Актуальность

В последние годы значительно изменилась этиология химических ожогов пищевода (ХОП) в связи с увеличением количества химических препаратов для бытового предназначения, которые могут вызвать ожоги пищеварительного тракта, желудка и других органов. Различные способы бужирования, как методы лечения формирующего стеноза, после ХОП [3, 6, 7, 10], дают хорошие и удовлетворительные результаты только у 78% пациентов. Частота развития рубцовых стенозов после ХОП колеблется по данным разных авторов от 3 до 20% [1, 4, 11, 14]. При неэффективности консервативного лечения послеожоговых рубцовых стенозов пищевода единственным методом лечения остаётся реконструктивная пластическая операция в области пищевода, с

использованием различных отделов тонкой, толстой кишки, желудка [3, 7, 8, 13]. Предлагаемые операции имеют свои преимущества и недостатки. После данных операций у 35 и 42,9% пациентов возникают осложнения [6, 10, 15]. Поэтому вопрос выбора оптимального типа трансплантата при пластике пищевода у детей остается спорным.

До начала 1980-х годов колозофагопластика считалась лучшим методом пластики пищевода у детей, поскольку использование сегмента толстой кишки в качестве трансплантата физиологически менее вредно, чем использование желудка. Также полагали, что толстая кишка - лучший трансплантат для растущего организма [1, 5, 12, 14]. В этой связи в настоящее время большинство хирургов отдают предпочтение и преимущественно выполняют толстокишечную загрудинную эзофагопластику и считают, этот метод стандартом реконструкции пищевода у детей. [1, 3, 7, 12]

Первые сообщения об использовании желудка для пластики пищевода у 6 детей опубликовал J.D. Atwell (1980). С этого времени значительно возросло число сторонников тотальной гастрозофагопластики, антиперистальтической эзофагопластики с трансплантатом желудка и изоперистальтической эзофагопластики с трансплантатом желудка [3, 4, 6, 9, 14]. Основными преимуществами эзофагогастропластики у детей считаются особенности кровоснабжения желудка, т.е. наличие постоянных интрамуральных непрерывных сосудистых коллатералей, техническая простота хирургического вмешательства [6, 10]. Тем не менее, некоторые хирурги считают, что к пластике пищевода желудком, у детей следует прибегать только в том случае, когда невозможно использовать толстую кишку в качестве трансплантата [4, 6, 11]. Использование тонкого кишечника в качестве трансплантата для эзофагопластики не нашло широкого применения в практике детской хирургии.

Поэтому реконструктивные пластические операции в области пищевода для коррекции послеожоговых стенозов пищевода в разделе хирургии желудочнокишечного тракта у детей считаются одной из сложнейших проблем и до сегодняшнего дня предметом дискуссии [1, 2, 6, 8, 12] остается выбор пластического материала для создания искусственного пищевода.

Цель. Изучение ближайших и отдалённых результатов загрудинной колозофагопластики с созданием антирефлюксного механизма по Разумовскому–Степанову у детей с некорригируемыми рубцовыми стенозами пищевода вследствие химических ожогов.

Материал и методы. Нами ретроспективно изучены результаты хирургического лечения 22 пациентов, которым была проведена загрудинная колозофаго-пластика с созданием антирефлюксного механизма по Разумовскому–Степанову на базе ГКП на ПХВ «Центр детской неотложной медицинской помощи» Управления здравоохранения г. Алматы в период с 2009 по 2024 г.

Из анамнеза известно, что все пациенты в возрасте от 3 до 17 лет с ХОП тяжелой степени получали комплексное консервативное лечение в условиях стационара. У всех больных со 2–3 недели лечения отмечались ранние признаки стенозирования пищевода, в связи с чем вначале в стационаре, а затем в амбулаторных условиях в течение 2–4 лет проводились программное

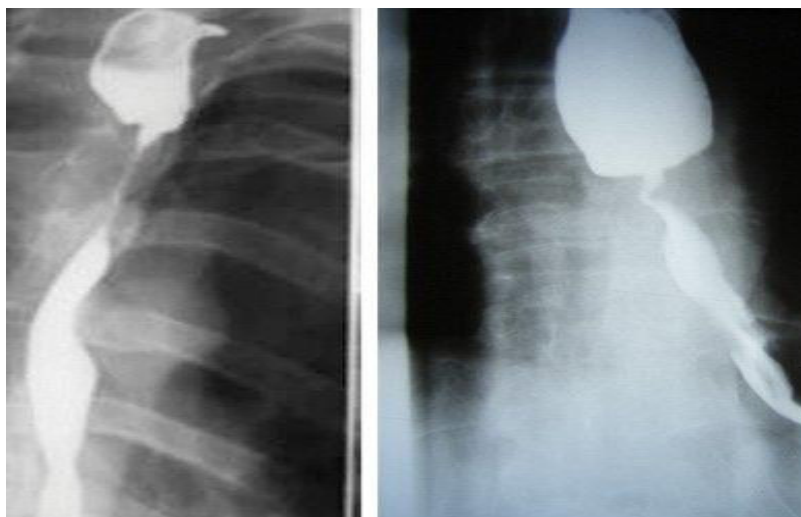


Рис. 1. Эзофагография. Послеожоговый рубцовый стеноз пищевода



Рис. 2. Эндоскопическая картина рубцового стеноза пищевода

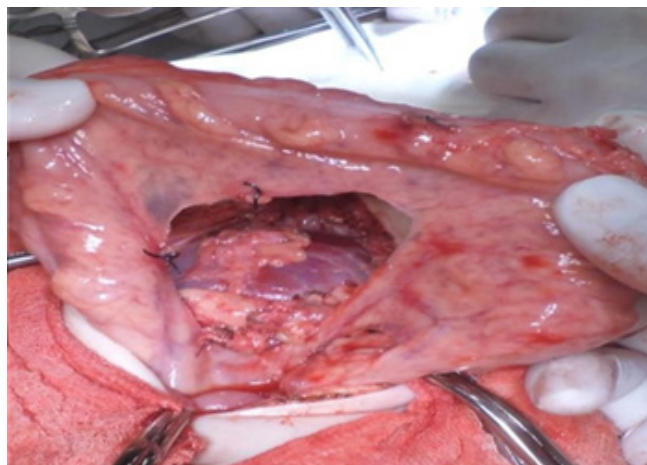


Рис. 3. Выбор и мобилизация колотрансплантата из левой половины толстой кишки на питающем сосуде *a. colica sinistra*

бужирование пищевода по струне – проводнику, продленная интубация пищевода [6] с использованием силиконового или полихлорвинильного стента [4]. Для налаживания полноценного энтерального питания и с целью ретроградного бужирования по методу Баирова всем больным была наложена гастростома по Кадеру.

При госпитализации в стационар проводились тщательное изучение анамнеза заболевания, оценка физического развития ребенка, весь комплекс необходимых клиничко-лабораторных исследований, эзофагография, эндоскопические исследования пищевода (рис. 1, 2).

Показанием к колоэзофагопластике являлись неэффективность консервативного лечения и некорректируемый рубцовый стеноз пищевода. Предоперационная подготовка проводилась в отделении интенсивной терапии, где осуществлялась тщательная метаболическая коррекция, инфузионная терапия, подготовка кишечника. Во всех наблюдениях пациентам были произведены загрудинная одномоментная колоэзофагопластика с созданием антирефлюксного механизма по Разумовскому–Степанову. Основным показанием для выбора участка колотрансплантата из толстого кишечника являлось расположение питающей артерии и ее разветвление. В качестве трансплантата нами в основном использованы левая половина толстой кишки с частью нисходящей на питающем сосуде *a.colica sinistra* (рис. 3).

Перед мобилизацией выбранного участка толстой кишки тщательно измеряли необходимую длину трансплантата, чтобы впредь не было проблем с достаточностью длины.



Рис. 4. Полностью мобилизованный колотрансплантант

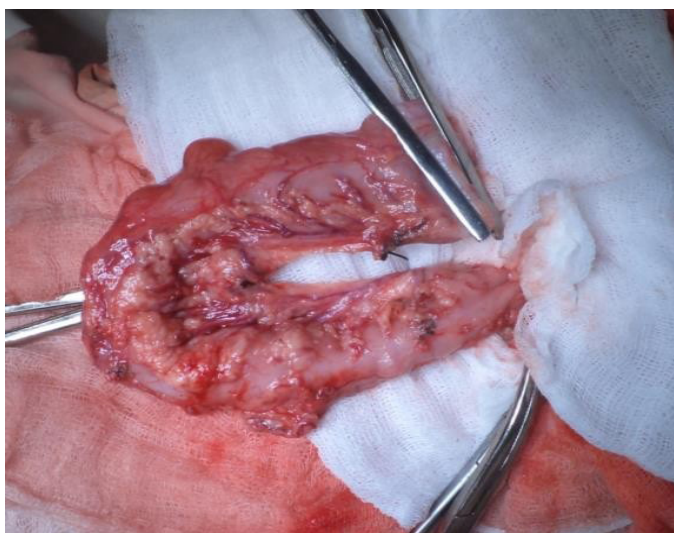


Рис. 5. Контрольное измерение длины колотрансплантата

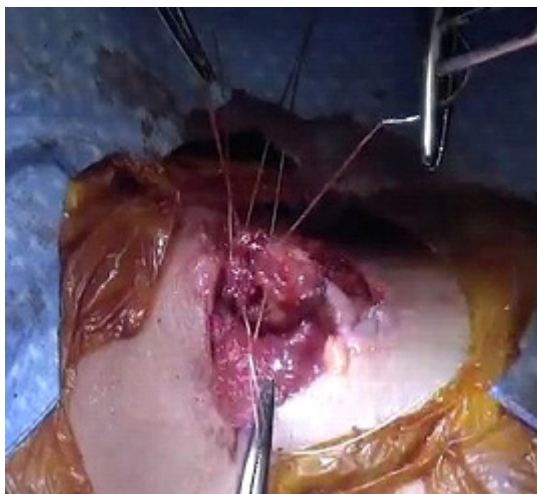


Рис. 6. Создание колоэзофагоанастомоза в области шеи



Рис. 7. Схема операции кологастроэзофагоанастомоза

После мобилизации трансплантата (рис. 4) и контрольного измерения его длины (рис. 5) одна бригада хирургов приступала к восстановлению прерывности толстой кишки путем наложения анастомоза «конец в конец». Дефект брыжейки зашивали узловыми швами.

Туннель в загрудинном пространстве, соответствующий по ширине грудины, создавали вначале пальцами, затем инструментом тупфер через лапаротомный, затем шейный доступ. Основным моментом этого этапа операции является сохранение целостности плеврального листка. Во всех случаях изоперистальтический вариант трансплантата проведен в предварительно сформированном туннеле загрудинно, через переднее средостение. Мобилизованную кишку в загрудинный туннель проводили под пристальным визуальным контролем, чтобы не было ротации кишечника и сосудов.

После завершения этапа проведения трансплантата на передней стенке тела желудка первоначально другой бригадой хирургов накладывали кологастроанастомоз двухрядным отдельным узловым швом. Для предотвращения рефлюкса желудочного содержимого в трансплантат мы использовали антирефлюксный кологастроанастомоз по Разумовскому–Степанову.

Колоэзофагоанастомоз между оральным отделом пищевода и трансплантатом (рис. 6) у всех больных был сформирован однорядным отдельным узловым швом по типу «конец в конец» с использованием нити викрил или OPTIME 4/0–5/0. У 4 больных для увеличения диаметра зоны колоэзофагоанастомоза в шейном отделе пищевода, после мобилизации, дополнительно продольно рассекли (по длине) пищевод.

Заканчивали операцию регулированием места нахождения назогастрального зонда, установленного для декомпрессии желудочно-кишечного тракта. Окончательный вариант кологастроэзофагоанастомоза представлен на схеме операции (рис. 7).

Результаты и обсуждение. В послеоперационном периоде все пациенты находились в ОРИТ, где им проводилось комплексное консервативное лечение. Продолжительность ИВЛ определялась индивидуально, чаще всего экстубацию проводили на 2 сутки. Назогастральный зонд удаляли после R-контрастного исследования пищевода на 5–6 сутки после операции. При состоятельности анастомоза сразу же начинали дробное энтеральное кормление.

Раннее послеоперационное осложнение в виде слюнных свищей в зоне шейного колоэзофагоанастомоза отмечалось у 3 (13,6%) пациентов; свищи во всех случаях закрылись после консервативного лечения. Следует отметить, что таких ранних грозных осложнений, как частичный или полный некроз трансплантата, нами не отмечено. Все пациенты были выписаны домой в удовлетворительном состоянии под наблюдение детского хирурга и педиатра по месту жительства.

Для оценки отдаленных результатов на 3, 6, 12 месяцы после операции проводили повторный осмотр пациентов, анкетирование, рентгеноконтрастную эзофагоскопию, по показаниям – эзофагографию (рис. 8), а также эндоскопические исследования искусственного пищевода (рис. 9).



Рис. 8. Контрольная эзофагография



Рис. 9. Эндоскопическая картина трансплантата

Характер вопросов для анкетирования главным образом был направлен для оценки качества жизни ребенка: наличие явлений дисфагии, дискомфорта и присутствие отрыжки, срыгивание, рвота после еды, характер принимаемой пищи, физическое развитие ребенка.

По данным анкетирования, в раннем адаптационном периоде после кологастроэзофагопластики с антирефлюксным механизмом по Разумовскому–Степанову (первые 3–6 месяцев после операции) в 4 (18,1%) наблюдениях указывали на наличие дискомфорта и присутствие изжоги и отрыжки. В 3 (13,6%) случаях отмечали периодические боли в эпигастриальной области. На контрольной эзофагографии в 4 (18,1%) случаях выявлена избыточная петля колотрансплантата без нарушения проходимости. Также в 3 (17,6%) случаях отмечен рубцовый стеноз зоны шейного анастомоза, который корригировали методом бужирования и баллонной дилатации. Поэтому они не нуждались в реконструкции анастомоза. При эндоскопическом исследовании искусственного пищевода у 5 (22,7%) пациентов выявлена картина эрозивного гастрита и в одном случае – признаки рефлюкс-колита. В целом у всех детей физическое развитие, проходимость пищевода и пищевое поведение, а также качество жизни существенно не пострадали.

Вывод. Наиболее частым ранним хирургическим осложнением после загрудинной одномоментной кологастроэзофагопластики с созданием антирефлюксного механизма по Разумовскому–Степанову является формирование слюнных свищей в зоне шейного анастомоза.

Так как в отдаленном периоде качество жизни пациентов, а также прием пищи, физическое развитие существенно не страдают, пассаж пищи по трансплантату восстанавливается полностью, мы на основании своего опыта делаем вывод, что при некорректируемом стенозе после ХОП операцией выбора является загрудинная кологастроэзофагопластика с созданием антирефлюксного механизма по Разумовскому–Степанову. Показанием к кологастроэзофагопластике является неэффективность консервативного лечения и некорректируемый рубцовый стеноз пищевода.

Литература/References

1. Аверин В.И., Нестерук Л.Н., Гриневич Ю.М. Анализ ближайших и отдалённых результатов операций создания искусственного пищевода у детей в детском хирургическом центре г. Минска с 1992 по 2008 г. // Детская хирургия. 2011, № 1. С. 10–14.
2. Аллахвердян А.С., Мазурин В.С., Исаков В.А. Роль антисекреторной терапии в профилактике рестенозов после бужирования послеожоговых стриктур пищевода // Consillium-Medicum. 2007. Т. 09. № 7, С. 56–62.
3. Джафаров Ч.М., Джафаров Э.Ч. Ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения больных с рубцовыми стриктурами пищевода после химического ожога // Вестник хирургии. 2007, № 5. С. 36–38.
4. Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Разумовский А.Ю. и др. Искусственный пищевод у детей // Хирургия. 2003, № 7. С. 6–16.

-
5. Исаков Ю.Ф., Степанов Э.А., Разумовский А.Ю и др. Лечение химических ожогов пищевода у детей // Хирургия. 1996. № 4. С. 6–11.
 6. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Батаев С.М., Чумакова Г.Ю., Задвернюк А.С. Пластика пищевода желудком или колоэзофагопластика у детей? Сравнительный анализ результатов лечения // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2018, № 8(4). С. 22–32.
 7. Смирнов А.К. и др. Колоэзофагопластика у детей. // Детская хирургия. 2009, № 3. С. 17–19.
 8. Черноусов А.Ф., Богопольский П.М., Джаксон В.Л. и др. Хирургия пищевода: Руководство для врачей. М.: Медицина, 2000. 125 с.
 9. Черноусов А.Ф. и др. Пластика пищевода толстой кишки у больных с ожоговыми стриктурами пищевода // Хирургия. 2003, №7. С.50–54.
 10. Arul G.S., Parikh D. Oesophageal replacement in children // Ann R Coll Surg Engl, 2008. 90: 7-12.
 11. Ahmad S.A. et al. Esophageal replacement using the colon: is it a good choice? // J. Pediatr. Surg. 1996. Vol. 31, № 8. P. 1026–1032.
 12. Bassiouny I.E. et al. Long-term functional results of transhiatal oesophagectomy and colonic interposition for caustic oesophageal stricture // Eur. J. Pediatr. Surg. 2002. Vol. 12, № 4. P. 243–247.
 13. Bradshaw C.J., Sloan K., et al. Outcomes of Esophageal Replacement: Gastric Pull-Up and Colonic Interposition Procedures // Eur. J. Pediatr. Surg. 2018. 28(1):22–9. doi:10.1055/s-0037-1607041.
 14. Spitz L., Kiely E., Pierro A. Gastric transposition in children – a 21-year experience // J. Pediatr. Surg. 2004. 3 (39):276–81.
 15. Verlag G.T. Outcomes of Esophageal Replacement: Gastric Pull-Up and Colonic Interposition Procedures // Eur. J. Pediatr. Surg. 2018. 28(01):022–9. doi:10.1055/s-0037- 1607041.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ДЕФОРМАЦИЙ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ В ПЕДИАТРИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Ш.К. Халилов, Б.Х. Мирзакаримов

Андижанский государственный медицинский институт, Узбекистан

MODERN APPROACHES TO DIAGNOSIS AND SURGICAL CORRECTION OF CHEST WALL DEFORMITIES IN PEDIATRIC PRACTICE

Sh.K. Khalilov, B.X. Mirzakarimov

Andijan State Medical Institute, Uzbekistan

Резюме. Деформации грудной клетки у детей представляют собой распространенную патологию, включающую воронкообразную (ВДГК), килевидную (КДГК) деформации и их комбинированные формы. Помимо косметического дефекта, выраженные деформации могут приводить к функциональным нарушениям сердечно-легочной системы и психологическим проблемам, существенно снижающим качество жизни пациентов. В последние годы произошла значительная эволюция в понимании патофизиологических механизмов, диагностических подходов и методов хирургической коррекции данной патологии.

Цель. Оптимизация лечебно-диагностической тактики при различных типах деформаций грудной клетки у детей путем разработки дифференцированного подхода к выбору метода хирургической коррекции с учетом анатомических, функциональных и возрастных особенностей для улучшения непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 215 пациентов в возрасте от 4 до 17 лет с деформациями грудной клетки, находившихся на хирургическом лечении в период с 2016 по 2023 год. Диагностический алгоритм включал клиническое обследование, антропометрические измерения, индексную оценку деформаций, функциональные тесты дыхательной и сердечно-сосудистой системы, лучевые методы диагностики (рентгенография грудной клетки, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография). По типу деформации пациенты распределились следующим образом: воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) – 164 (76,3%) ребенка, килевидная деформация (КДГК) – 41 (19,1%), смешанные формы – 10 (4,6%).

Результаты. В зависимости от типа, степени деформации и возраста пациента применялись различные методы хирургической коррекции: минимально инвазивная торакопластика по Nuss – у 148 (68,8%) пациентов; открытая торакопластика с резекцией реберно-хрящевого комплекса – у 27 (12,6%); модифицированная торакопластика по Ravitch – у 16 (7,4%); корригирующая торакопластика с применением компрессионно-дистракционных систем – у 19 (8,8%); комбинированные методики – у 5 (2,3%). Интраоперационные осложнения отмечены у 12 (5,6%) пациентов, ранние послеоперационные – у 18 (8,4%). Среди отдаленных результатов: отличные – 167 (77,7%), хорошие – 34 (15,8%), удовлетворительные – 11 (5,1%), неудовлетворительные с рецидивом деформации – 3 (1,4%). Функциональные показатели дыхательной системы улучшились в среднем на $15,6 \pm 3,8\%$ при ВДГК тяжелой степени. Субъективная удовлетворенность косметическим результатом отмечена у 92,1% пациентов.

Заключение. Проведенное исследование демонстрирует эффективность дифференцированного подхода к выбору метода хирургической коррекции деформаций грудной клетки у детей. Разработанный алгоритм диагностики и лечения, основанный на объективных критериях оценки типа и степени деформации, возраста пациента и функциональных нарушений, позволяет оптимизировать выбор хирургической тактики и достичь высоких функциональных и эстетических результатов лечения.

Ключевые слова: деформации грудной клетки, воронкообразная деформация, килевидная деформация, *pectus excavatum*, *pectus carinatum*, операция Насса, минимально инвазивная торакопластика, дети, индекс Жижицкой, компьютерное моделирование.

Background. Chest wall deformities in children represent a common pathology, including *pectus excavatum*, *pectus carinatum*, and their combined forms. Besides cosmetic defects, severe deformities can lead to functional disorders of the cardiopulmonary system and psychological problems significantly reducing patients' quality of life. In recent years, significant evolution has occurred in understanding the pathophysiological mechanisms, diagnostic approaches, and surgical correction methods for this pathology.

Objective. To optimize the diagnostic and treatment tactics for various types of chest wall deformities in children by developing a differentiated approach to selecting the surgical correction method con-

sidering anatomical, functional, and age characteristics to improve immediate and long-term treatment outcomes.

Materials and Methods: Results of examination and treatment of 215 patients aged 4 to 17 years with chest wall deformities who underwent surgical treatment from 2016 to 2023 were analyzed. The diagnostic algorithm included clinical examination, anthropometric measurements, index-based assessment of deformities, functional tests of respiratory and cardiovascular systems, and radiological diagnostic methods (chest radiography, computed tomography, magnetic resonance imaging). By deformity type, patients were distributed as follows: pectus excavatum – 164 (76.3%) children, pectus carinatum – 41 (19.1%), mixed forms – 10 (4.6%).

Results. Depending on the type and degree of deformation and patient age, various surgical correction methods were applied: minimally invasive Nuss procedure – in 148 (68.8%) patients; open thoracoplasty with resection of the costal-cartilaginous complex – in 27 (12.6%); modified Ravitch thoracoplasty – in 16 (7.4%); corrective thoracoplasty using compression-distraction systems – in 19 (8.8%); combined techniques – in 5 (2.3%). Intraoperative complications were observed in 12 (5.6%) patients, early postoperative complications – in 18 (8.4%). Among long-term results: excellent – 167 (77.7%), good – 34 (15.8%), satisfactory – 11 (5.1%), unsatisfactory with deformity recurrence – 3 (1.4%). Functional indicators of the respiratory system improved by an average of $15.6 \pm 3.8\%$ in severe pectus excavatum. Subjective satisfaction with the cosmetic result was noted in 92.1% of patients.

Conclusion. The study demonstrates the effectiveness of a differentiated approach to selecting the surgical correction method for chest wall deformities in children. The developed diagnostic and treatment algorithm, based on objective criteria for assessing the type and degree of deformation, patient age, and functional disorders, allows optimizing the choice of surgical tactics and achieving high functional and aesthetic treatment outcomes.

Keywords: chest wall deformities, pectus excavatum, pectus carinatum, Nuss procedure, minimally invasive thoracoplasty, children, Haller index, computer modeling.

Актуальность. Деформации грудной клетки являются одной из наиболее распространенных патологий опорно-двигательного аппарата у детей, встречаясь с частотой 1:300–1:400 новорожденных, с преобладанием воронкообразной деформации грудной клетки (ВДГК), которая составляет около 90% всех случаев [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения, частота различных деформаций грудной клетки в общей популяции колеблется от 0,6 до 2,3%, причем соотношение между мальчиками и девочками составляет приблизительно 4:1 [2]. Килевидная деформация грудной клетки (КДГК) встречается реже – в соотношении 1:5 к ВДГК, однако в последние годы отмечается тенденция к увеличению частоты данной патологии. [3]

Деформации грудной клетки у детей представляют не только эстетическую проблему, но и серьезную медицинскую патологию, поскольку выраженные деформации могут приводить к значительным функциональным нарушениям сердечно-легочной системы. У пациентов с тяжелыми формами ВДГК наблюдается снижение жизненной емкости легких до 20–30% от должных величин, нарушение механики дыхания, компрессия сердца с формированием пролапса митрального клапана, нарушения сердечного ритма и проводимости [4]. Помимо физиологических нарушений, деформации грудной клетки оказывают значительное психологическое воздействие на детей, особенно в подростковом возрасте, приводя к снижению самооценки, социальной изоляции, депрессии и ограничению физической активности [5].

Этиопатогенез деформаций грудной клетки остается предметом дискуссий. Современные исследования указывают на мультифакториальную природу данной патологии с генетической предрасположенностью (до 37% пациентов имеют семейный анамнез деформаций грудной клетки), нарушениями роста и развития хрящевой ткани, дисплазией соединительной ткани [6]. Ассоциация с наследственными синдромами (Марфана, Элерса-Данлоса, Нунан и др.) подтверждает генетическую природу многих случаев деформаций грудной клетки. [7]

Диагностика деформаций грудной клетки претерпела значительную эволюцию от простой визуальной оценки до сложных методов компьютерного моделирования и функциональной диагностики. Современные методы позволяют не только определить тип и степень деформации, но и количественно оценить ее влияние на функцию сердечно-легочной системы. Индекс Гижицкой для ВДГК и индекс симметрии для КДГК стали стандартизированными инструментами оценки выраженности деформации и показаний к хирургической коррекции. [8]

Хирургическое лечение деформаций грудной клетки у детей также прошло значительный путь развития – от травматичных открытых вмешательств с резекцией реберного хряща (операция Равича) до малоинвазивных методик с использованием металлических фиксаторов (методика Насса при ВДГК) и компрессионно-дистракционных систем при КДГК [9]. Несмотря на

значительный прогресс, остаются дискуссионными вопросы выбора оптимального возраста для коррекции, методики оперативного вмешательства в зависимости от типа и степени деформации, профилактики осложнений и рецидивов. [10]

Особую актуальность представляет развитие персонализированного подхода к хирургической коррекции с применением компьютерного моделирования и 3D-печати индивидуальных имплантатов. Такие технологии позволяют повысить точность коррекции, снизить риск осложнений и достичь оптимального функционального и эстетического результата [11]. Таким образом, несмотря на значительный прогресс в понимании патофизиологии и развитии хирургических техник коррекции деформаций грудной клетки, многие аспекты данной проблемы остаются недостаточно изученными, что обуславливает необходимость разработки дифференцированного подхода к диагностике и лечению различных форм патологии для улучшения результатов и качества жизни пациентов.

Цель исследования. Оптимизация лечебно-диагностической тактики при различных типах деформаций грудной клетки у детей путем разработки дифференцированного подхода к выбору метода хирургической коррекции с учетом анатомических, функциональных и возрастных особенностей для улучшения непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Материалы и методы. Проведен ретроспективно-проспективный анализ результатов обследования и лечения 215 пациентов в возрасте от 4 до 17 лет с деформациями грудной клетки, находившихся на хирургическом лечении в период с 2016 по 2023 год. Критерии включения: наличие деформации грудной клетки II–III степени, возраст от 4 до 17 лет, информированное согласие родителей или законных представителей на включение в исследование.

Распределение пациентов по возрасту: 4–7 лет – 23 (10,7%), 8–12 лет – 94 (43,7%), 13–17 лет – 98 (45,6%). Среди обследованных детей преобладали мальчики – 174 (80,9%) пациента. По типу деформации грудной клетки больные распределились следующим образом: воронкообразная деформация грудной клетки (ВДГК) – 164 (76,3%) ребенка, килевидная деформация (КДГК) – 41 (19,1%), смешанные формы – 10 (4,6%).

Диагностический алгоритм включал следующие методы:

1. Клиническое обследование с антропометрическими измерениями и фотодокументированием.

2. Расчет индексных показателей: индекс Гижицкой для ВДГК (отношение минимального передне-заднего размера грудной клетки к поперечному), индекс коррекции для КДГК (отношение максимального передне-заднего размера к поперечному).

3. Функциональные исследования: спирометрия, электрокардиография, эхокардиография, тест с физической нагрузкой.

4. Лучевые методы диагностики: рентгенография грудной клетки в двух проекциях, компьютерная томография с 3D-реконструкцией у 187 (87,0%) пациентов, магнитно-резонансная томография у 28 (13,0%) пациентов с подозрением на компрессию внутренних органов.

По степени выраженности деформации пациенты распределились следующим образом: I степень (индекс Гижицкой $>0,7$) – 19 (8,8%) детей, II степень (индекс Гижицкой $0,5-0,7$) – 118 (54,9%), III степень (индекс Гижицкой $<0,5$) – 78 (36,3%).

Функциональные нарушения кардиореспираторной системы выявлены у 143 (66,5%) пациентов: снижение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) на 10–15% у 67 (31,2%) детей, на 16–25% у 51 (23,7%), более 25% – у 25 (11,6%); нарушения сердечной деятельности (пролапс митрального клапана, нарушения ритма и проводимости) – у 78 (36,3%) пациентов.

Показания к хирургической коррекции определялись на основании комплексной оценки: степени деформации (индекс Гижицкой $<0,7$ для ВДГК, выраженная асимметрия для КДГК), наличия функциональных нарушений кардиореспираторной системы, психоэмоциональных проблем и эстетических показаний.

Результаты. В зависимости от типа, степени деформации и возраста пациента применялись различные методы хирургической коррекции:

1. Минимально инвазивная торакопластика по Nuss – у 148 (68,8%) пациентов с ВДГК;

2. Открытая торакопластика с резекцией реберно-хрящевого комплекса – у 27 (12,6%) пациентов с выраженной асимметричной деформацией;

3. Модифицированная торакопластика по Ravitch – у 16 (7,4%) пациентов с рецидивами и сложными формами ВДГК;

4. Корректирующая торакопластика с применением компрессионно-дистракционных систем – у 19 (8,8%) пациентов с КДГК;

5. Комбинированные методики – у 5 (2,3%) пациентов со смешанными формами деформации.

Предоперационное планирование включало компьютерное моделирование коррекции у 93 (43,3%) пациентов, что позволяло индивидуализировать подход к выбору размера и формы фиксирующих элементов, особенно при асимметричных и сложных деформациях.

При анализе результатов хирургического лечения учитывались следующие критерии: интраоперационные и послеоперационные осложнения, степень коррекции деформации по индексным показателям, динамика функциональных показателей, субъективная оценка косметического результата пациентом, длительность реабилитационного периода.

Интраоперационные осложнения отмечены у 12 (5,6%) пациентов: пневмоторакс – 7 (3,3%) случаев, повреждение межреберных сосудов – 3 (1,4%), перфорация перикарда – 1 (0,5%), гемоперикард – 1 (0,5%). Ранние послеоперационные осложнения зарегистрированы у 18 (8,4%) пациентов: серома – у 7 (3,3%), гемоторакс – у 3 (1,4%), миграция фиксирующей пластины – у 2 (0,9%), послеоперационная пневмония – у 4 (1,9%), раневая инфекция – у 2 (0,9%).

Средний срок госпитализации составил $7,2 \pm 2,3$ дня при минимально инвазивных вмешательствах и $12,5 \pm 3,1$ дня при открытых операциях. Продолжительность послеоперационного обезболивания составила $3,8 \pm 1,2$ дня при операции Насса и $5,2 \pm 1,6$ дня при открытых вмешательствах.

Отдаленные результаты прослежены у 201 (93,5%) пациента в сроки от 1 года до 7 лет. Рецидив деформации отмечен у 3 (1,4%) пациентов, что потребовало повторной хирургической коррекции. У 4 (1,9%) пациентов отмечалась гиперкоррекция при использовании минимально инвазивной методики Насса. Удаление фиксирующих элементов произведено в сроки от 2 до 3 лет после первичной операции у 164 (76,3%) пациентов.

По космическим и функциональным результатам лечения пациенты распределились следующим образом: отличные результаты – 167 (77,7%), хорошие – 34 (15,8%), удовлетворительные – 11 (5,1%), неудовлетворительные – 3 (1,4%).

Функциональные показатели дыхательной системы улучшились в среднем на $15,6 \pm 3,8\%$ при ВДГК тяжелой степени. Нормализация электрокардиографических показателей отмечена у 63 (80,8%) из 78 пациентов с исходными нарушениями. Субъективная удовлетворенность косметическим результатом отмечена у 92,1% пациентов.

Анализ результатов показал наибольшую эффективность минимально инвазивной торакопластики по Нассу при неосложненных симметричных формах ВДГК II–III степени у детей старше 8 лет. Для тяжелых асимметричных деформаций, рецидивов и комбинированных форм оптимальными остаются открытые вмешательства, позволяющие произвести более точную коррекцию. При КДГК наилучшие результаты достигнуты при использовании компрессионно-дистракционных систем с индивидуальным моделированием.

Заключение. Проведенное исследование демонстрирует эффективность дифференцированного подхода к выбору метода хирургической коррекции деформаций грудной клетки

Таблица 1. Сравнительная характеристика результатов различных методов хирургической коррекции

Показатель	Операция Насса (n=148)	Открытая торакопластика (n=27)	Операция Равич (n=16)	Компрессионно-дистракционные системы (n=19)	Комбинированные методики (n=5)
Интраоперационные осложнения (%)	4,7	7,4	12,5	5,3	0
Ранние послеоперационные осложнения (%)	8,1	11,1	12,5	5,3	0
Средний срок госпитализации (дни)	$6,8 \pm 1,9$	$13,2 \pm 2,8$	$14,1 \pm 3,2$	$7,6 \pm 2,1$	$10,2 \pm 2,4$
Хороший косметический результат (%)	94,6	81,5	75,0	89,5	80,0
Функциональное улучшение (%)	87,2	74,1	68,8	73,7	80,0
Рецидивы (%)	0,7	3,7	0	5,3	0

у детей. Разработанный алгоритм диагностики и лечения, основанный на объективных критериях оценки типа и степени деформации, возраста пациента и функциональных нарушений, позволяет оптимизировать выбор хирургической тактики и достичь высоких функциональных и эстетических результатов лечения.

Минимально инвазивные методики торакопластики являются оптимальными для большинства пациентов с ВДГК, обеспечивая хороший косметический результат при меньшей травматичности, сокращении сроков госпитализации и реабилитации. Однако при сложных асимметричных деформациях, рецидивах и смешанных формах открытые вмешательства с резекцией реберно-хрящевого комплекса сохраняют свою актуальность, позволяя достичь более точной коррекции.

Предоперационное компьютерное моделирование значительно повышает эффективность хирургического вмешательства, особенно при сложных деформациях, позволяя индивидуализировать подход и снизить риск осложнений. Внедрение 3D-технологий и изготовление индивидуальных фиксирующих элементов представляется перспективным направлением дальнейшего развития хирургической коррекции деформаций грудной клетки.

Раннее выявление и своевременная коррекция функционально значимых деформаций грудной клетки у детей позволяет предотвратить развитие серьезных нарушений кардиореспираторной системы и психологических проблем, существенно улучшая качество жизни пациентов. Оптимальным возрастом для хирургической коррекции при тяжелых деформациях является период 8–14 лет, когда грудная клетка сохраняет достаточную пластичность, а риски рецидива минимальны.

Дальнейшее совершенствование методов диагностики и хирургического лечения деформаций грудной клетки, разработка новых биосовместимых материалов для фиксирующих элементов и развитие малоинвазивных технологий будут способствовать дальнейшему улучшению результатов лечения данной патологии у детей.

Литература/References

1. Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Рачков В.Е., Митупов З.Б. Сравнительная характеристика эффективности различных методов торакопластики при воронкообразной деформации грудной клетки у детей // *Детская хирургия*. 2018; 22(5): 251-257.
2. Kelly R.E., Goretsky M.J., Obermeyer R., et al. Twenty-one years of experience with minimally invasive repair of pectus excavatum by the Nuss procedure in 1215 patients // *Annals of Surgery*. 2020; 252(6): 1072-1081.
3. Крупко А.В., Котлубаев Р.С., Афуков И.И. Современные подходы к хирургическому лечению килевидной деформации грудной клетки у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2021; 11(3): 87-96.
4. Koumbourlis A.C. Pectus excavatum: Pathophysiology and clinical characteristics // *Paediatric Respiratory Reviews*. 2019; 10(1): 3-11.
5. Steinmann C., Krille S., Mueller A., Weber P. Pectus excavatum and pectus carinatum patients suffer from lower quality of life and impaired body image: a control group comparison of psychological characteristics prior to surgical correction // *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2019; 40(5): 1138-1145.
6. Creswick H.A., Stacey M.W., Kelly R.E., et al. Family study of the inheritance of pectus excavatum // *Journal of Pediatric Surgery*. 2021; 41(6): 1699-1703.
7. Оганесян А.А., Румянцева Г.Н., Мурга В.В. Деформации грудной клетки у детей с дисплазией соединительной ткани: диагностика и лечение // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2019; 64(5): 81-86.
8. Hebra A., Kelly R.E., Ferro M.M., et al. Life-threatening complications and mortality of minimally invasive pectus surgery // *Journal of Pediatric Surgery*. 2022; 57(2): 111-118.
9. Сунарчин Р.М., Скрипникова Н.В., Петров М.В. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения воронкообразной деформации грудной клетки у детей различными способами // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 8: 20-25.
10. Kim H.K., Idowu O., Palmer B., Lee S.H. Use of 3D CT scan in the Nuss procedure for pectus excavatum for prevention of catastrophic cardiac injury: A case report // *Journal of Pediatric Surgery Case Reports*. 2018; 38: 34-37.
11. Вавилов М.А., Громов И.С., Баиндурашвили А.Г. Применение 3D-моделирования и индивидуальных имплантатов в хирургической коррекции деформаций грудной клетки у детей // *Травматология и ортопедия России*. 2022; 28(3): 93-102.

СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ПРИ ПОВТОРНЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ТОЛСТОЙ КИШКЕ И В АНОРЕКТАЛЬНОЙ ЗОНЕ У ДЕТЕЙ

А.Ж. Хамраев¹, Д.Б. Рахманов², Н.Ф. Щапов³

¹ТашГМУ, Узбекистан

²СамГМУ, Узбекистан

³КДЦ МОЦОМД ЦСМ, РФ

STRATEGY AND TACTICS FOR REPEATED RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE COLON AND ANORECTAL AREA IN CHILDREN

A.J. Khamraev¹, D.B. Rakhmanov², N.F. Shchapov³

¹TASHGMU, Uzbekistan

²SamGMU, Uzbekistan

³KDC MOZOMD CSM, Russian Federation

Введение. Детская колопроктология за последние десятилетия достигла значительных успехов в хирургической коррекции пороков развития толстой кишки и аноректальной области. Тем не менее, доля неудовлетворительных функциональных исходов после радикального хирургического лечения по-прежнему остается высокой – по данным различных источников, от 30% до 60%. Значительное число пациентов после первичных операций сталкиваются с послеоперационными осложнениями и нарушениями функции кишечника, требующими длительной реабилитации. В ряде случаев для восстановления анатомии и функции требуется проведение повторных реконструктивных вмешательств. Такие повторные операции сопряжены не только с техническими сложностями, но и с риском усугубления рубцовых изменений, нарушений иннервации и снижения реабилитационного потенциала. Каждый подобный случай требует индивидуального подхода с тщательной оценкой анатомических и функциональных параметров, анализом ожиданий пациента и его родителей, а также взвешенного решения о целесообразности повторного хирургического вмешательства. Важно четко определить показания к повторным операциям и вовремя отказаться от неоправданной реконструкции в пользу консервативных или абилитационных мероприятий, если они более уместны.

Отмечено, что неудовлетворительные результаты первичных операций зачастую связаны с тактическими и техническими ошибками при планировании и выполнении вмешательства. К таким ошибкам относятся, например, необоснованный объем резекции толстой кишки, приводящий к укорочению кишки и утрате её резервуарной функции, или пересечение важных магистральных сосудов брыжейки, вызывающее ишемию зоны анастомоза (рис. 1).

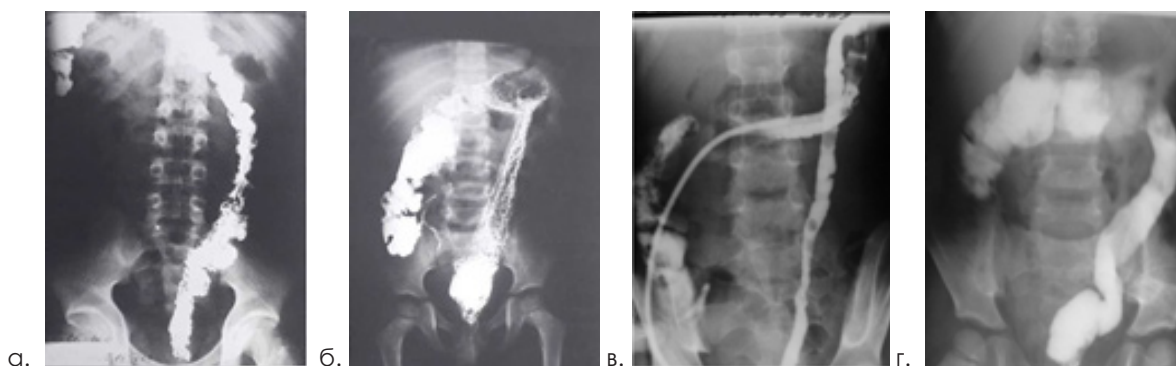


Рис. 1. Виды послеоперационных осложнений толстой кишки:
а) ишемия; б) натяжения; в) диверсионный тотальный колит; г) диверсионный субтотальный колит на отключенной части кишки



Рис. 2. Различные виды послеоперационных осложнений АРМ у детей

Также нередки случаи, когда при первичной коррекции низведение прямой кишки выполняется вне наружного анального сфинктера или с ущемлением кишки в несоразмерном тоннеле диафрагмы таза (рис. 2).

Подобные погрешности приводят к серьезным осложнениям: несостоятельности или стенозу колоректального анастомоза, ишемии и некрозу низведенной кишки, ретракции низведенной кишки в раннем послеоперационном периоде. В отдаленном периоде могут формироваться стойкие структурные нарушения – рубцовый стеноз неоануса и низведенной кишки, мегаректум, хронический запор или, напротив, недержание кала, рецидивирующие свищи и воспаление кожи промежности. Таким образом, повторная реконструктивная операция (ПРО) в детской колопроктологии является сложным, но нередко необходимым этапом на пути к социально приемлемому функциональному результату. Современная стратегия в этом направлении заключается в оптимальном выборе тактики повторного вмешательства, основанной на анализе причин неудачи первичной операции, особенностей анатомии и сохранившихся функций, а также на принципах максимально бережного отношения к здоровым структурам.

Статья посвящена обобщению опыта детских хирургов Узбекистана и России в лечении осложнений после операций на толстой кишке и аноректальной зоне у детей, выбору показаний и методов повторных реконструктивных вмешательств, анализу отдаленных результатов и выбору стратегии достижения наилучших функциональных исходов.

Цель исследования. Систематизировать причины неудовлетворительных анатомических и функциональных результатов после первичных операций на толстой кишке и аноректальной зоне у детей; разработать алгоритм определения показаний к повторным реконструктивным операциям; определить оптимальные тактические подходы и роль реабилитационных (реабилитационных) мероприятий в социальной адаптации пациентов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 15-летнего клинического материала. В исследование включены 176 пациентов (новорожденные, дети и подростки), поступившие с осложнениями после ранее выполненных операций на ободочной и прямой кишке. Наблюдения осуществлялись на клинических базах кафедр детской хирургии Ташкентского ГМУ, Самаркандского ГМУ (Республика Узбекистан), а также в ГБУЗ МО «Московский областной центр охраны материнства и детства» и АО «Ильинская больница» (Российская Федерация). В 23 случаях (13,1%) первичным заболеванием была болезнь Гиршпрунга, остальные 153 пациента (86,9%) перенесли радикальную коррекцию различных форм аноректальных мальформаций (АРМ). Возраст на момент поступления распределился следующим образом: 0–3 года – 81 пациент (46,0%); 3–7 лет – 61 (34,7%); 7–14 лет – 30 (17,0%); 14–18 лет – 4 пациента (2,3%). Девочек было несколько больше, чем мальчиков (95 девочек – 54,0% и 81 мальчик – 46,0 %).

ПРО выполнялись большинству (126 пациентов, 71,6%) однократно. У 34 детей (19,3%) потребовалось два этапа повторных вмешательств, а у 16 (9,1%) – три и более повторных реконструктивных операций вследствие крайне сложных случаев с рецидивирующими проблемами. Для

■

выполнения повторных вмешательств применяли различные хирургические доступы: лапаротомный, брюшно-промежностный, промежностный (в том числе ЗСАРП, ПСАРП и мини-ПСАРП) и комбинированный. Защитное выведение кишечной стомы перед повторной реконструкцией потребовалось в 90 случаях (51,1%).

До планирования повторной операции все пациенты проходили комплексное обследование. Оно включало осмотр промежности с ректальным пальцевым исследованием, рентгеноконтрастные методы (ирригография для оценки состояния проксимальных и отключенных отделов кишки, фистулография при наличии свищей). Дополнительно по показаниям выполнялись УЗИ органов брюшной полости, полости малого таза и тазового дна с доплерографией сосудов, МРТ для уточнения анатомии тазовых структур. Функциональное состояние оценивали с помощью электромиографии сфинктерного аппарата прямой кишки и профилометрии анального канала; в отдельных случаях проводилась эндоскопия (ректороманоскопия или колоноскопия). Особое внимание уделяли состоянию мышц тазового дна: выявляли возможные дефекты или рубцовое перерождение волокон, истончение, укорочение или асимметрию пуборектальных мышц и наружного анального сфинктера. Что касается толстой кишки – важными считались признаки укорочения и патологического натяжения её сегментов, отсутствие нормальных физиологических изгибов и сфинктеров ободочной кишки. Наличие сопутствующих аномалий мочеполовой системы и других органов также учитывалось при выборе тактики.

Результаты. Анализ причин неудовлетворительных исходов. На основании изучения историй болезни и интраоперационных протоколов установлено, что основные причины неуспеха первичных операций и показания для повторных вмешательств были связаны с ранее допущенными техническими погрешностями или тяжестью исходного порока. В числе наиболее частых причин: несостоятельность колоректального анастомоза, стеноз анастомоза или анального канала, ишемия и некроз низведенной кишки с её ретракцией, а также неправильное расположение неоануса (внесфинктерное низведение кишки). У ряда пациентов имели место значимые дефекты сфинктерного аппарата – либо врожденные, либо возникшие в результате предыдущей операции или воспалительных осложнений (разрывы, несостоятельность шва, рубцовое замещение мышечной ткани). Ещё одной категорией причин были стойкие свищевые сообщения (ректовагинальные, ректоуретральные), сохранявшиеся или рецидивировавшие после первичного вмешательства. Нередко перечисленные проблемы сочетались, создавая сложную клиническую ситуацию. Таким образом, показаниями к ПРО служили анатомические нарушения (рубцовые, ишемические) и/или выраженные функциональные расстройства, не поддающиеся консервативной коррекции.

Тактика оперативного лечения. В зависимости от характера выявленной патологии выбиралась оптимальная тактика повторного вмешательства. В анализируемой когорте пациентов были применены принципиально две различные тактики: когда повторная операция была нацелена исключительно на восстановление анатомического дефекта традиционным способом (повторное низведение кишки при её ретракции, повторная пластика при несостоятельности анастомоза) и когда при выполнении повторной реконструкции помимо устранения основного дефекта одновременно корректировались сопутствующие проблемы и с учетом физиологических особенностей (сохранность иннервации, кровоснабжения, длины кишки и пр.). Анализ показал, что комплексный анатомо-функциональный подход во второй группе позволял добиться более благоприятных функциональных результатов по сравнению с узконаправленной коррекцией только одного дефекта. Например, если у ребенка имелась сопутствующая урогенитальная аномалия (свищ, удвоение влагалища и т. д.) или нарушение иннервации кишки, эти проблемы устранялись или компенсировались в ходе повторной операции, что улучшало конечный исход.

Важно подчеркнуть значение адекватной подготовки к повторной операции. В половине случаев (более 50% пациентов) перед реконструкцией выполнялось временное отведение кала при помощи колостомы. Такая тактика оправдана для разгрузки дистального отдела, санации и «тренировки» отключенной кишки и улучшения заживления промежностной раны. Предпочтение отдавалось двустольным (раздельным) или петлевым колостомам, доступ к отводящему отделу позволял не только предотвращать обсеменение зоны операции, но и тренировать накопительную функцию, предотвращая её функциональную деградацию. Терминальная одноствольная стома накладывалась по строгим показаниям, так как она технически сложнее и несёт риск развития диверсионного колита в отключенном сегменте. При соблюдении этих принципов повторная реконструкция, как правило, проходила в более благоприятных условиях:

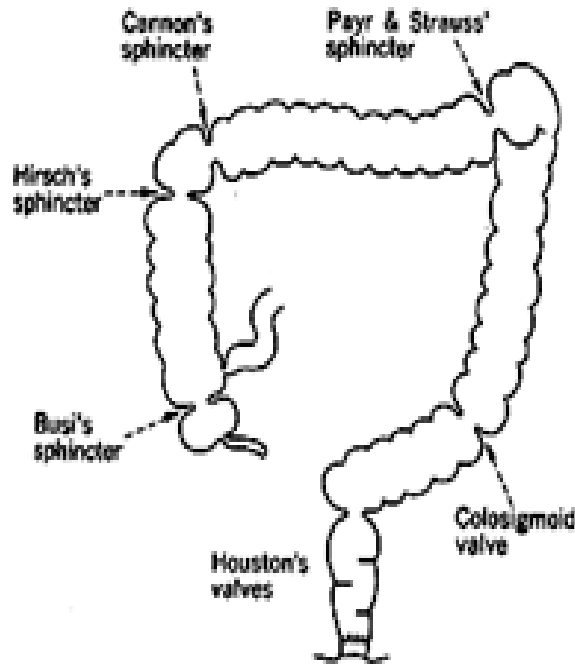


Рис. 3. Анатомия сфинктерного аппарата толстой кишки

Илеоцекальный сфинктер Варолиуса: расположен в месте впадения подвздошной кишки в слепую кишку (область илеоцекального клапана). Этот сфинктер регулирует переход содержимого из тонкой кишки в толстую, предотвращая обратный ток содержимого.

Колоцекальный сфинктер Бузи: находится на границе слепой кишки и восходящей ободочной кишки, разделяя эти отделы. Он представлен утолщением мышечной стенки, которое может ограничивать поступление содержимого из слепой кишки в восходящую часть.

Сфинктер Гирша: расположен на границе верхней и средней трети восходящей ободочной кишки. Этот сфинктер (иногда называемый сфинктером Гирша) представляет собой физиологическое сужение в восходящей кишке.

Сфинктеры поперечной ободочной кишки:

Правый сфинктер Кеннона: располагается в области правого изгиба ободочной кишки (печеночного изгиба) на границе восходящей и поперечной кишки.

Сфинктер Хорста: находится в средней трети поперечной ободочной кишки – примерно посередине пути между правым и левым изгибами.

Левый сфинктер Кеннона: располагается вблизи левого изгиба ободочной кишки (селезёночного изгиба), на границе поперечной и нисходящей кишки. Примечание: Сфинктеры Кеннона известны также в контексте точки Каннона – зоны перехода иннервации между верхними и нижними брыжеечными сплетениями.

Сфинктеры нисходящей ободочной кишки:

Сфинктер Пайра: ограничивает нисходящую ободочную кишку сверху – находится в районе перехода поперечной кишки в нисходящую (то есть сразу ниже селезёночного изгиба).

Сфинктер Балли: расположен на нижней границе нисходящей ободочной кишки, отделяя нисходящую кишку от сигмовидной (область перехода нисходящей кишки в сигмовидную).

Сфинктеры сигмовидной кишки:

Сфинктер Росси–Мюнье: расположен в средней трети сигмовидной кишки.

Сфинктер О'Берна–Пирогова–Мюнье: находится в дистальной (последней) трети сигмовидной кишки, на границе сигмовидной кишки и прямой (область ректосигмоидного соединения). Этот сфинктер также известен как клапан О'Берна (O'Beirne) или ректосигмоидный сфинктер и играет роль в регуляции passage содержимого в прямую кишку.

к моменту операции отключенный отдел кишки частично сохранял структуру и кровоснабжение, а также была возможность детально обследовать и поэтапно решить все сопутствующие проблемы. В сочетании со взвешенным подходом непосредственно к реконструктивному этапу минимально необходимая операция, направленная на устранение конкретного дефекта, дает наилучший результат при условии сохранности нервного аппарата.

Обсуждение. Полученные данные подчёркивают, что при планировании повторных реконструктивных операций главный приоритет – это восстановление функции, а не только устранение анатомического дефекта. Достижение полноценного контролируемого акта дефекации является конечной целью лечения, поэтому хирургическая тактика должна быть подчинена физиологическим принципам. В частности, необходимо по возможности сохранять кровоснабжение и иннервацию оставшихся отделов кишки, избегать избыточного укорочения толстой кишки и травмы функционирующих мышечных структур тазового дна. Известно, что толстой кишке присущи встроенные механизмы резервуарной и пропульсивной функции – её физиологические изгибы и сегменты работают как своего рода дополнительные «сфинктеры», разделяющие кишечник на отделы (рис. 3).

Объемная резекция ободочной кишки ведет к утрате этих физиологических механизмов, что может приводить к хроническому нарушению функции толстой кишки. Таким образом, при повторных операциях важно стремиться максимально сохранить длину кишки (особенно если ранее была выполнена обширная резекция). При риске же натяжения толстой кишки необходимо применять различные хирургические маневры, направленные на увеличение подвижности ободочной кишки, такие как разрушение физиологических фиксаций или разворот толстой кишки. Такой подход позволяет сохранить кровоснабжение и повышает шансы на восстановление нормальной перистальтики и резервуарной функции оставшейся кишки.

Следующий ключевой момент – состояние наружного сфинктера и мышц тазового дна. Именно сохранность произвольной активности сфинктерного аппарата во многом определяет перспективы восстановления континенции. Если при обследовании установлено, что у пациента сохранено произвольное сокращение наружного анального сфинктера, следует отдавать предпочтение органосохраняющим вмешательствам. В такой ситуации даже ограниченная по объему реконструкция (например, парциальная сфинктеропластика) способна значительно улучшить функцию удержания, поскольку интегрируется в сохранённый механизм континенции. Наш опыт подтверждает это: у пациентов с интактным (хотя и ослабленным) сфинктером минимальные корректирующие операции приводили к улучшению состояния, вплоть до полного контроля стула.

Если же выясняется, что наружный сфинктер ануса утратил свою функцию (например, при его рубцовом замещении, повреждении или при заведомо неправильном первоначальном низведении кишки вне сфинктера), эффективность повторной реконструктивной операции сомнительна. В подобных случаях даже идеально выполненное повторное низведение кишки анатомически не обеспечит удержание, поскольку отсутствует главный активный элемент замыкательного аппарата. Такому пациенту разумнее предложить альтернативные пути реабилитации. Один из вариантов – абилитационные вмешательства, направленные на компенсацию функции. Например, при тотальной несостоятельности анального жома может быть выполнена операция типа Malone (антеградная континентная клизма): формируется канал для промывания кишечника через аппендикс или сегмент кишки, что позволяет регулярно опорожнять толстую кишку, избегая недержания кала и газов – основных причин сложной социальной адаптации. Подобные решения относятся к сфере функциональной хирургии и призваны повысить качество жизни пациента, когда анатомическая реконструкция не в состоянии этого достичь. Реконструктивные операции в этих ситуациях показаны, когда функциональные проблемы толстой кишки являются сопутствующими хронической инфекции урогенитального тракта вследствие персистенции кишечного свища или невозможности реализации половой функции. В этой ситуации реконструкция выполняется с позиции устранения патологического соустья или создания нормальных анатомических взаимоотношений половых органов.

Также в литературе активно обсуждается вопрос о сроках выполнения повторных операций. Наши наблюдения показывают, что ранняя радикальная коррекция имеет преимущества с позиции большего реабилитационного потенциала, но только в том случае, если опыт клиники позволяет обеспечить не только качество реконструктивной операции, но и весь цикл послеоперационного выхаживания ребенка. В противном случае, для минимизации неудовлетворительных исходов, рекомендуется воздержаться от операции до достижения возраста, комфортного для клиники. Для предотвращения осложнений, связанных с неэффективным опорожнением кишечника ребенку необходимо выполнить первым этапом выведение колостомы с последующим уходом за отключенным сегментом кишки.

Наш объединенный клинический опыт показал, что применение индивидуализированной стратегии – с учётом типа аномалии, причин первичной неудачи, состояния оставшихся от-

делов кишки и сфинктеров – позволяет существенно повысить успешность повторных операций. Там, где ранее имел место «несистемный» подход (повторные стандартные операции без анализа причин неэффективности), наблюдалась высокая частота новых осложнений и необходимость очередных вмешательств. В противоположность этому тщательное планирование на основе принципов физиологии и анатомии позволило многим нашим пациентам избежать третьей и четвертой операции: единственная правильно выполненная повторная реконструкция, дополненная комплексной взвешенной реабилитацией, обеспечивает удовлетворительный функциональный результат. Безусловно, квалификация и опыт хирурга играют большую роль в выборе метода и успешности ПРО. Однако даже опытный хирург должен постоянно анализировать свои результаты и учиться «видеть» ситуацию шире стандартных технических рамок. Только комбинируя техническое мастерство с пониманием патофизиологии конкретного случая, можно избежать повторения ошибок и улучшить отдаленные исходы лечения.

Выводы:

1. Каждый случай повторной реконструктивной операции у детей требует индивидуального подхода. Необходимо проводить объективную оценку анатомического состояния кишки и тазовых структур, функциональных резервов и реабилитационного потенциала. Важно тщательно взвешивать необходимость хирургического вмешательства: не все послеоперационные осложнения целесообразно лечить оперативно – в некоторых ситуациях разумнее отложить или заменить операцию на консервативные/абилитационные мероприятия.

2. Оптимальные сроки и этапность операций различаются при разных патологиях. При аноректальных пороках сроки первичных вмешательств зависят от характера повреждения и опыта клиники, системно же рекомендуется выполнять реконструкцию не ранее чем через 6 месяцев после рождения ребёнка (по завершении периода интенсивного созревания органов); предпочтение следует отдавать двухэтапной тактике – сначала разгрузочная стома, затем окончательная коррекция. В случаях болезни Гиршпрунга, напротив, ранняя радикальная операция (в первые месяцы жизни) обеспечивает лучший функциональный результат и снижает риск осложнений.

3. Выбор метода повторной операции должен основываться на принципах сохранения функции. Хирург во время вмешательства обязан учитывать анатомо-физиологические особенности: сохранять кровоснабжение (не пересекать без необходимости магистральные сосуды брыжейки), избегать натяжения кишки при низведении, не удалять жизнеспособные участки толстой кишки, если они могут выполнять резервуарную функцию. Следует по возможности сохранить и задействовать существующий мышечный аппарат тазового дна. Соблюдение этих принципов позволяет предотвратить многие осложнения (ишемию низведенной кишки, несостоятельность анастомоза, ретракцию и др.) и повысить эффективность реконструкции.

4. Состояние наружного анального сфинктера – ключевой фактор тактики. При сохранённой функции сфинктерного аппарата нужно стремиться к минимально травматичному вмешательству, направленному на исправление конкретного дефекта (например, ограниченная сфинктеропластика или коррекция свища). Такой щадящий подход даёт высокий шанс восстановления континенции. Если же произвольное сокращение сфинктера утрачено безвозвратно, повторная анатомическая реконструкция аноректальной зоны не принесёт функциональной пользы – в этих случаях приоритизируются альтернативные методы реабилитации (постоянная стома, методики кишечной очистки и др.), обеспечивающие пациенту приемлемое качество жизни без неэффективных травматичных операций.

Литература/References

1. Аверин В.И. и др. (2015). Аноректальные мальформации у детей (федеральные клинические рекомендации): научное издание // Детская хирургия. 19;4: 29-35.
2. Атакулов Д.О., Саидов М.С. и др. Оценка результатов повторных операций при аноректальных аномалиях у детей // Новые технологии в детской хирургии. Сб. науч. трудов, посвященный 100-летию медицинского образования в Пермском крае, 95-летию со дня рождения проф. А.А. Лишке. г. Пермь, 2014 г., С. 273–278.
3. Дегтярев Ю.Г., Аверина В.И., Дегтярев Ю.Г., Прибушеня О.В., Новицкой С.К. и др. Организационные принципы лечения детей с аноректальной патологией // Здоровоохранение Белоруссии. 2016, № 5. – С. 25–32.
4. Ионов А.А., Щербakov О.В. Послеоперационные осложнения колоректальной хирургии у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013. Т. 3, № 4. – С 50–58.

5. Койнов Ю.Ю., Грамзин А.В и др. / Повторные операции у детей с аноректальными мальформациями // Сибирский научный медицинский журнал. 2020.40(1). – С. 67–72.
6. Лёнюшкин А.И., Комиссаров И.А. / Педиатрическая колопроктология // Санк-Петербург: Питер, 2008. – С. 288.
7. Мокрушина О.Г., Шапов Н.Ф. и др. Ранняя одномоментная радикальная коррекция аноректальных пороков. Мат. конф-ции «Актуальные вопросы акушерства и гинекологии, неонатологии и неонатальной хирургии». РФ – Пермь. 2015. – С. 148–151.
8. Тараканов В.А., и др. Сравнительная характеристика методов лечения недостаточности запирающего аппарата прямой кишки после хирургической коррекции аноректальных мальформаций // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013. – С. 125.
9. Шапов Н.Ф. Диагностика и лечения низких форм аноректальных пороков у новорожденных и детей раннего грудного возраста. Дис. к.м.н. ГБОУ ВПО РНМУ им Пирогова. МЗ России. 2014 г. – С. 121.
10. Шамсиев А.М. и др. / Причины осложнений и рецидивов аноректальными мальформациями, развившихся после различных видов проктопластики // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. Воронеж. № 3, 2018. – С. 66.
11. Шахтарин А.В. Диагностики и лечение недержание кала после проктопластики // Автореф. к.н.м. 2011. – С. 24.
12. Шапов Н.Ф., Джаватханова Р.И., Корчагина Н.С., Куликов Д.В. Парциальная сфинктеропластика у детей с несостоятельностью наружного анального сфинктера (клинические наблюдения). Колопроктология. 2025. Т. 24, № 1. – С. 82–90. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-1-82-90>
13. Хамраев А.Ж., Рахмонов Д.Б. и др. Повторно-реконструктивные коррекции аноректальных пороков у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – М., 2016. – С. 191.
14. Хамраев А.Ж. Хирургия толстой кишки у детей // Учебное пособие. Т.: Noshirlik yog'dusi. 2020. – С. 670.
15. Хамраев. А.Ж., Рахмонов Д.Б. Тактика хирургической коррекции при повторной операции аноректальной зоне у детей // Здравоохранение Таджикистана. – Душанбе, 2019. № 4(343). – С. 49–55.
16. Andrea Bischoff I // Vaginal reconstruction for distal vaginal atresia without anorectal malformation: is the approach different // Accepted: 20 June 2019 © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019.
17. Shiryayev N.D., Kaganov I.M. Essays on reconstructive surgery of the external genitalia in children. Part 2. Syktyvkar, 2017, p. 81. (In Russian)]
18. Creighton S. M., Chernauek S.D., Romao R., Ransley P.G., Pippi Salle J. Timing and nature of reconstructive surgery for Disorder of Sex Development – Introduction. J. Pediatr. Urol., 2013, 8, 602-610.
19. Pippi Salle L., Lorenzo A. J., Jesus L. E., et al. Surgical treatment of high urogenital sinuses using the anterior sagittal transrectal approach: A useful strategy to optimize exposure and outcomes. J. Urol., 2015, 187, 1024-1031.
20. Gonzalez R., Ludwinski B. Management of the high urogenital sinus – Risk of overexposure? J Urol., 2014, 187, 787-788.
21. Khamraev A.J., Rakhmanov D.B., /Repeated Reconstructive Surgeries for postoperative Complications of Malformations in Children // Mediko-legal Update. New Delhi. – 2020. Vol. №4 (20). – С.1034–1042.
22. Khamraev A.J., Rakhmanov D.B., Raupov F.S. / Reconstructive surgeries for postoperative complications of anorectal malformations in children // Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases 2021 y. <https://www.Skopus.Com/sorceid/12513>. – С.117–125.

ОСНОВНЫЕ ТРУДНОСТИ И ОШИБКИ В ДИАГНОСТИКЕ ОСТРОЙ СТАДИИ ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У ДЕТЕЙ

А.А. Цыбин¹, Мохаммад Башир^{1,3}, А.В. Вайс², П.Ю. Дягтерев³,
С.А. Нестерова¹, А.С. Рамазанова¹

¹Медицинский институт, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Россия

²ГУЗ «Тульская детская областная клиническая больница», Россия

³ГУЗ «Тульская ГKB СМП им. Д.Я. Ваныкина», г. Тула, Россия

THE MAIN DIFFICULTIES AND ERRORS IN THE DIAGNOSIS OF THE ACUTE STAGE OF HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS IN CHILDREN

A.A. Tsybin¹, Mohammad Bashir^{1,3}, A.V. Vais², P.Y. Dyagterev³, S.A. Nesterova¹, A.S. Ramazanova

¹Medical Institute, Tula State University, Russia

²Tula Regional Children's Clinical Hospital, Russia

³GUZ "Tula GKB NSR named after D.Ya. Vanykin", Tula, Russia

Актуальность. В острый период гематогенного остеомиелита у детей клиницисты сталкиваются с трудностями диагностики и ошибками, особенно у новорожденных детей. Это, в свою очередь, приводит к опозданию с хирургическим лечением и деструктивным изменениям костной ткани. Своевременно установленный диагноз и проведенное оперативное вмешательство существенно влияют на результаты лечения больных в целом.

Цель исследования. Провести анализ основных трудностей и ошибок в диагностике и лечении острой стадии гематогенного остеомиелита (ГО) за временные периоды конца XX и начала XXI века.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ основных трудностей и ошибок в диагностике острой стадии ГО у 163 пациентов детского возраста. В зависимости от времени лечения и наблюдения пациенты разделены на 2 группы: охватывающую временной интервал с 1990 по 2012 год – 100 больных и наблюдавшихся и лечившихся во временном интервале с 1989 по 2022 год – 63 больных.

Результаты. В статье приведён анализ наиболее распространенных трудностей и ошибок в ранней диагностике гематогенного остеомиелита у детей, которые наблюдались в практической работе хирургов в разные периоды развития детской и взрослой хирургии. Как показывает опыт, они были в прошлом и наблюдаются на современном этапе развития достижений комплексной диагностики заболевания. Авторы статьи отмечают, что трудности и ошибки в диагностическом процессе данной патологии, обуславливающие их влияние, в первую очередь, на раннюю диагностику заболевания и ближайшие результаты лечения, находятся в неразрывной причинно-следственной связи. По данным исследования, например, поздняя диагностика гематогенного остеомиелита в острой стадии – это, в первую очередь, следствие позднего обращения за медицинской помощью, которое имела место у 133 (85,52%) детей.

Авторами статьи проведено сравнение трудностей и ошибок и их отдельного влияния на основе выбранных критериев, носящих объективный и субъективный характер, но которые можно выделить в практической работе, – это критерии трудностей (**Кт**) и критерии ошибок (**Ко**). Как показывают исследования, все они в разной степени влияют на результаты ранней диагностики гематогенного остеомиелита, но чаще это происходит при объективных трудностях.

Заключение. Главные объективные трудности – это их влияние на возможность получения ранней специализированной помощи, ограничение возможности современных видов ранней диагностики заболевания, а также выбор хирургической тактики и раннего оперативного лечения заболевания. К субъективным аспектам относится знание специалистами первичного звена принципов ранней диагностики заболевания.

Ключевые слова: гематогенный остеомиелит, воспаление, остеомиелитический процесс, трудности, ошибки, диагностика.

Relevance. In the acute period of hematogenous osteomyelitis in children, clinicians face diagnostic difficulties and errors, especially in newborns. This, in turn, leads to a delay in surgical treatment and destructive changes in bone tissue. Timely diagnosis and surgical intervention significantly affect the results of treatment of patients in general.

The purpose of the study. To analyze the main difficulties and errors in the diagnosis and treatment of the acute stage of hematogenous osteomyelitis (GO) for the time periods of the late 20th and early 21st centuries.

Materials and methods of research. The analysis of the main difficulties and errors in the diagnosis of the acute stage of GO in 163 pediatric patients was carried out. Depending on the time of treatment and follow-up,

patients are divided into 2 groups: 100 patients covering the time interval from 1990 to 2012, and 63 patients who were observed and treated in the time interval from 1989 to 2022.

Results. The article provides an analysis of the most common difficulties and errors in the early diagnosis of hematogenous osteomyelitis in children, which were observed in the practical work of surgeons in different periods of development of pediatric and adult surgery. As experience shows, they were in the past and are observed at the current stage of the development of achievements in the complex diagnosis of the disease. The authors of the article note that the difficulties and errors in the diagnostic process of this pathology are inextricably linked, which determine their impact, first of all, on the early diagnosis of the disease and the immediate results of treatment. According to the study, for example, late diagnosis of hematogenous osteomyelitis in the acute stage is primarily a consequence of late medical treatment, which occurred in 133 (85.52%) children.

The authors of the article compared difficulties and errors and their separate effects based on selected criteria, which are objective and subjective in nature, but which can be distinguished in practical work, these are criteria of difficulties (Ct) and criteria of errors (Co). Studies show that all of them affect the results of early diagnosis of hematogenous osteomyelitis to varying degrees, but more often this happens with objective difficulties.

Conclusion. The main objective difficulties are their impact on the possibility of receiving early specialized care, the limitation of the possibility of modern types of early diagnosis of the disease, as well as the choice of surgical tactics and early surgical treatment of the disease. The subjective aspects include the knowledge of the principles of early diagnosis of the disease by primary care specialists.

Актуальность. Гематогенный остеомиелит в острой стадии не имеет специфических клинических, морфологических и лабораторных признаков [1–17]. В этот период заболевания клиницисты сталкиваются с трудностями диагностики, особенно у новорожденных детей [2, 3, 5, 8]. Это, в свою очередь, приводит к опозданию с хирургическим лечением и деструктивным изменениям костной ткани [5–8]. Своевременно установленный диагноз и проведенное оперативное вмешательство существенно влияет на результаты лечения больных в целом [3, 8]. Однако в литературе нет прямых указаний на то, что следует считать трудностями в диагностике, ошибками, а также между ними не до конца определена причинно-следственная связь.

В разные исследуемые интервалы времени изменения в сфере здравоохранения конца советского и начала постсоветского периодов характеризовались выраженной изменчивостью социально-экономических условий всех сторон жизни, что не могло не сказаться на стабильности и изменчивости в сфере охраны здоровья. [8]

Поэтому слабая информированность и ответственность населения и, как следствие, поздняя обращаемость за медицинской помощью, слабая организация, а также недоступность или необеспеченность современными видами диагностики данной патологии считаются объективными трудностями, факторами, которые самостоятельно влияют на своевременность лечения, чему могут противостоять профессионализм, компетентность и навыки врача, и такая ситуация меняет местами существующую причинно-следственную связь между трудностями и ошибками.

В последние десятилетия в диагностике гематогенного остеомиелита еще большее значение приобрели лучевые, инструментальные и морфологические методы обследования. Однако их применение удлинит сроки обследования и принятия решения об операции. В такой ситуации знания и компетенция специалиста наиболее актуальны.

Таблица 1. Возрастная структура групп детей с гематогенным остеомиелитом и периоды наблюдения

Возраст	Группа (n1=100) периода наблюдения 1990–2012 гг. (м/ж)	Группа (n2=63) периода наблюдения 1989–2022 гг. (м/ж)
Новорожденные (до 14 дней от рождения)	5 (5%)	15 (9,45%)
6 мес. – 3 года	35 (35%)	25 (39%)
3года – 6 лет	7 (7%)	12 (20%)
6 лет – 12 лет	36 (36%)	3 (4%)
12лет – 16 лет	17 (22%)	3 (4%)
Всего: 163	100 (100%)	63 (100%)

Цель исследования. Провести анализ основных трудностей и ошибок в диагностике и лечении острой стадии гематогенного остеомиелита (ГО) за временные периоды конца XX и начала XXI века.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ основных трудностей и ошибок в диагностике острой стадии ГО у 163 пациентов детского возраста. В зависимости от времени лечения и наблюдения пациенты разделены на 2 группы: охватывающую временной интервал с 1990 по 2012 год – 100 больных, и лечившихся во временной интервал с 1989 по 2022 год – 63 больных. Из всей группы пациентов 20 детей заболели в период новорожденности (15 – в проспективной и 5 – в ретроспективной группах). Возрастно-половой состав представлен в таблице 1.

Детям в острой стадии заболевания проводили комплексный объем лечебно-диагностических мероприятий: клинико-лабораторные, рентгенологические (первичная простая рентгенография костного сегмента) исследования, УЗИ, КТ и МРТ в динамике, в зависимости от наличия и доступности на том или ином уровне оказания помощи; иммунологические, морфологические (цитологические, гистологические), бактериологические исследования посевов крови, раневого и пункционного экссудата в динамике, проводимые на этапе специализированного уровня. При этом следует отметить, что перечень диагностических мероприятий у всех детей с ГО, а также многие десятилетия применяемая общепринятая хирургическая тактика в лечении не отличались в оба интервала времени, которые указаны в настоящих исследованиях. Уровень различия оснащенности первичного и специализированного звена оказания помощи таким детям также сравним в эти периоды. В связи с этим можно предположить, что комплекс диагностики был достаточно однородным. Отличием в уровне диагностики были период начала 2000 годов, в который накапливался опыт аппаратной лучевой диагностики, и до 2022 г., когда лучевые методы постепенно становились стандартом обследования детей с ГО на уровне специализированной помощи. Основной концепцией исследования было определение зависимости влияния трудностей и ошибок на процесс диагностики остеомиелитического процесса в разные периоды наблюдения. Исходя из цели исследования, логично было предположить, что на эффективность и результаты диагностического периода острой стадии болезни могут оказывать влияние такие факторы, как трудности и ошибки в диагностике ГО у детей. Поскольку трудности и ошибки находятся в изменчивой объективной и субъективной причинно-следственной связи, необходимо было определить наиболее объективные критерии и методы оценки такого влияния.

Объективными критериями трудностей (**Кт**), с учетом неспецифичности изучаемого заболевания, не зависящими от квалификации и действий специалиста, определены: несвоевременность обращения за медицинской помощью родителей ребенка, недоступность медицинской помощи, недостаточность современных методов диагностики, неудовлетворительная организация и маршрутизация ее оказания, атипичность клинического проявления ГО у детей в раннем периоде болезни.

Субъективными критериями ошибок (**Ко**), с учетом характера патологии, но зависящими от квалификации специалиста, определены: знание заболевания ГО врачами первичного звена, знание специалистами – детскими хирургами клинических форм патологии, квалификация, знание и умение проведения дифференциальной диагностики с рядом заболеваний (туберкулез костей, ОРВИ, менингит, кишечные инфекции, болезни роста кости (дисплазии, остеохондропатия), опухоли костной системы (саркома Юинга) реактивный артрит (ReA), ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА) и др.), умение выстроить хирургическую тактику в случае встретившихся трудностей диагностики, своевременность установления диагноза и назначение главных компонентов комплексного лечения больного ребенка, своевременная операция наружного дренирования в течение 3 суток от поступления в специализированный стационар. Данные критерии сведены в таблицу 2.

После этапа диагностики и назначения главных компонентов комплексного лечения ребенка (интенсивная терапия, антибиотикотерапия и хирургическое лечение) течение заболевания будет зависеть от дальнейших дополнительных лечебно-диагностических мероприятий, которые требуют отдельного анализа. Однако для оценки показателей **Кт** и **Ко** необходимы главные показатели, которые информативно оценивали бы качество завершённой диагностики ГО у детей в острой стадии. Ранее мы анализировали такие показатели, и из перечня выбрали наиболее информативные, которые позволяют дать предварительную оценку ее качества в послеоперационном периоде и периоде, когда дети лечились консервативными методами. Это особенно касалось новорожденных детей с ГО в острой стадии [8]. Для оценки промежуточного, бли-

Таблица 2. Результаты (критерии) оценки трудностей и ошибок раннего диагностического периода

Критерии диагностики	Группа (n1=100) периода 1990–2012 гг. (м/ж)	Группа (n2=63) периода 1989–2022 гг. (м/ж)	Всего (N=163)
Первичные обращения за медицинской помощью:			
1-е сутки	29 (29,0%)	1 (1,58%)	30 (18,40%)
2-е сутки	36 (36%)*	28 (44,44%)	54 (34,35%)
3-и сутки	35 (35,0%)	34 (53,96%)	79 (48,46%)
Срок госпитализации в специализированное лечебное учреждение			
1-е сутки	–	–	–
2-е сутки	–	–	–
3-и сутки	35 (35,0%)	35 (55,56%)	79 (48,46%)
>3 суток	100 (100%)	63 (100%)	163 (100%)
Типичность клинической картины заболевания	100 (100%)	62 (98,41%)	162 (99,38%)
Частота применения лучевых методов диагностики больного сегмента:			
Р-графия	100 (100%)	63 (100%)	163 (100%)
УЗИ	100 (100%)	32 (50,79%)	100 (92,6%)
MPT	100 (100%)	31 (49,21)	131 (80,4%)
КТ	–	–	–
Поздняя операция (4 сутки и позже). Традиционная остеопрфорация.	82 (82%)	30 (50%)	112 (68,7%)

Таблица 3. Ближайшие результаты (критерии) оценки течения ГО у детей

Критерии	Группа (N=100) периода 1990–2012 гг.	Группа (N=63) периода 1989–2022 гг.	Всего (N=163)
Повторные операции у ранее оперированных (n1 +n2 – 160 детей)	57 (54%)	38 (33,33%)	95 (59,37%)
Деструкция кости, укорочение сегмента	27 (27,0%)	2 (3,17%)	29 (17,79%)
Патологический перелом	6 (6,0%)	3 (4,76%)	9 (5,52%)
Сепсис в т. ч.	17 (17,00%)	1 (1,58%)	18 (11,04%)

жайшего результата выбраны следующие общие и местные показатели, характеризующие качество предшествующего диагностического периода: общее состояние ребенка, развитие сепсиса и его форм, деструкция кости различной степени, местное распространение гнойно-деструктивного процесса из первичного очага, потребовавшего повторных операций, патологический перелом. Эти данные размещены в таблице 3.

Табличные данные пациентов и данные клинико-лабораторных анализов по выборке подвергались статической обработке в соответствии с общепринятыми рекомендациями. Расчёты проводились с использованием программ Excel и пакета прикладных программ «Биостатистика». Сравнивали статистическую значимость различий между разными периодами наблю-

дения в группах больных детей по критерию Стьюдента (t), различия считались статистически значимыми при 5% уровне значимости по таблице Стьюдента. Статистическая значимость отсутствовала при $p > 0,05$. Для надёжности достоверного результата дополнительно проведена проверка расчетов с использованием критерия Уилкоксона–Манна–Уитни, которые подтвердили и также соответствовали достоверности результатов по критерию Стьюдента.

Результаты. Сравнительный анализ данных показал, что из всех больных обеих групп n_1 и n_2 ранняя госпитализация в хирургический стационар была в 1-е сутки только у 30 (18,40%) пациентов ($p < 0,05$). Поздняя госпитализация на 2–3-и сутки – у 54 (34,35%) и 79 (48,46%) соответственно ($p < 0,01$). Таким образом, диагноз ОГО был выставлен с опозданием. Поздняя диагностика гематогенного остеомиелита в острой стадии – это, в первую очередь, следствие позднего обращения за медицинской помощью, которое имела место у 133 (85,52%) детей ($p < 0,01$).

Особого внимания, по данным наших наблюдений, заслуживают новорожденные и дети до 7 лет с диагнозом реактивный артрит (РеА) и ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА). Дифференциальная диагностика, наблюдение и лечение, под рабочим диагнозом которых отмечены: позднее обращение, поздняя госпитализация и поздняя операция наружного дренирования у всех новорожденных и детей до 7 лет, что составило 99 (60,73%) ($p < 0,05$).

При наличии типичного начала болезни, которое имело место в группе n_1 у 100 (100%), в группе n_2 – у 62 (98,41%, всего у 162 (99,38%)), должно было бы значительно повлиять на первичную диагностику ($p < 0,05$ и ($p < 0,01$)) соответственно. После завершения диагностических мероприятий 160 (98,15%) больных были оперированы, всем им выполнена операция наружного дренирования. У 3 пациентов (1,84%) операция не проводилась с благоприятным течением в дальнейшем ($p < 0,05$).

Что касается диагностики на госпитальном, специализированном этапе, например, рентгенография – у 163 (100%), УЗИ – у 131 (80,4%) и МРТ – у 132 (92,6%), в данные сроки она уже не имела ранней диагностической ценности ($p < 0,01$). При анализе этапа специализированной помощи только у 112 (68,7%) детей с установленным диагнозом проведено позднее первичное наружное дренирование гнойного костного очага, традиционной операцией остеоперфорации ($p < 0,01$).

В обеих n_1 и n_2 группах больных соответственно, до специализированного этапа лечения, диагноз был установлен позже 3 суток от начала заболевания. На специализированный этап дети поступали в среднем на $10,7 \pm 0,6$ день. В 162 (98,5%) случаях течение ГО в острой стадии начиналось и протекало типично ($p < 0,01$). И, как результат поздней диагностики и неоправданной выжидательной тактики, было выявлено у 82 (82%) и 30 (50%) соответственно ($p < 0,05$ и ($p < 0,01$)). У 31 (48,4%) больного оперативное лечение (osteoperforация и вскрытие флегмоны) в хирургическом стационаре больницы было произведено более чем через 12 часов после постановки правильного диагноза ($p < 0,05$).

В группе ($n_1 = 100$), наиболее тяжелых детей у 72 (72%) первичная операция была сделана на уровне ЦРБ ($p < 0,05$). У обеих групп, обеих периодов наблюдения – 57 (54%) и 38 (38%) – всего у 95 (59,37%) детей возникла необходимость в повторных операциях ($p < 0,01$). 39-и больным первичная операция была проведена недостаточно, только дренирование поднадкостничного абсцесса и флегмоны мягких тканей ($p < 0,05$). У 33 (33%) детей повторная операция проводилась дважды ($p < 0,01$).

Впоследствии выявлены ошибки в лечебно-диагностическом процессе. Отмечена неадекватная общая инфузионная и отсутствие иммунокорригирующей терапии, которая предполагает специальную диагностику иммунного статуса, что невозможно было провести в догоспитальных условиях у 76 (46,62%) детей ($p < 0,05$). У 36 (22,01%) больных антибактериальная терапия была недостаточно рациональной ($p < 0,05$). У 31 (19,01%) больного отсутствовали или были выполнены в недостаточном объеме иммунологические исследования, на основании которых может строиться иммунокоррекция. Всего у 143 (87,77%) были выявлены лечебно-тактические ошибки ($p < 0,01$). В наблюдении n_1 и n_2 групп осложнение – выраженная деструкция кости наступила у 27 (27,0%) и у 2 (3,17%), всего у 29 (17,79% детей ($p < 0,01$)), а также патологический перелом – у 6 (6,0%) и у 3 (4,76%), всего у 9 (5,52%) соответственно ($p < 0,01$). В группах n_1 и n_2 такое осложнение, как переход ГО в сепсис, наблюдалось у 17 (17,00%) и у 1 (1,58%), всего у 18 (11,04%) ($p < 0,01$).

Обсуждение. Анализ полученных данных по-прежнему показывает, что, согласно выдвинутой концепции и выбранных критериев трудностей (Кт) и критериев ошибок (Ко), можно оценить их влияние на ближайший результат. Это прослеживается в обеих группах на протяжении обоих периодов наблюдения, такие данные приводятся в работах многих авторов [8, 10].

У всех 163 больных детей трудности и ошибки имели место чаще на догоспитальном этапе, их процент был достаточно высок, потому что на этом этапе отсутствуют специалисты по диагностике, современные методы ранней диагностики (МРТ, УЗИ), и недостаточно отработана маршрутизация пациентов [1, 11]. Реже трудности наблюдались в стационарном звене и еще реже – в условиях специализированного стационара, потому что на данном этапе имеются в арсенале основные условия, перечисленные выше, однако следует отметить, что своевременность оперативного лечения при поступлении ребенка на специализированный уровень медицинской помощи оказалась не менее низкой. Это объясняется несколькими факторами: потерей времени на этапах догоспитальной диагностики, необходимостью более тщательной диагностики и подготовки ребенка к операции и дальнейшему лечению при уже известном диагнозе. Как правило, на данном этапе устранялись дефекты в диагностике и лечении [3].

На догоспитальном уровне должна начинаться дифференциальная диагностика, которая проводится со следующими заболеваниями: туберкулёз костей, ОРВИ, менингит, кишечные инфекции, болезни роста кости (дисплазии, остеохондропатия), опухоли костной системы (саркома Юинга) реактивный артрит (РеА), ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА), плексопатия конечности. Не всегда доступные средства ранней диагностики ГО, с одной стороны, – это объективные трудности, а с другой – недостаток настороженности в отношении заболевания и субъективные ошибки в ранней диагностике [8, 10, 11]. Особую настороженность вызывает группа детей, которая начинала лечение с РеА и ЮРА в педиатрической сети – роддом, отделение патологии новорожденных, педиатрический поликлинический прием и стационар. Такая тенденция отмечалась в обеих группах наблюдения, ее нельзя отнести к трудностям диагностики. Кроме того, существует мнение, в том числе и в зарубежной литературе, что детей с ГО следует оперировать в стадии флегмоны мягких тканей. На наш взгляд, такая тенденция требует как минимум серьезной оценки и изменения в широкой детской хирургической практике [11].

Исследуемые группы, лечившиеся практически в одинаковые периоды наблюдения, были достаточно однородны по возрасту, полу, объёму диагностических исследований на госпитальном этапе. Доступность же современных видов диагностики, в основном в период начального применения таких современных видов, как КТ, МРТ и УЗИ, которые помогают подтвердить ранний диагноз ГО в группе n_2 , была низкой. Изучение же объема лучевой диагностики специализированного этапа, как основного метода в раннем установлении диагноза, свидетельствует о разном его уровне, однако в целом одинаково недостаточного в обеих группах обоих периодов наблюдения, так как проходил уже в поздние сроки от поступления, что приводило к несвоевременности оперативного лечения [4]. В этот период при простой рентгенографии в кости выявлялись признаки деструкции, группа детей n_1 периода (1990–2012 гг.) была в более выгодной ситуации, т. к. проходила лечение в клинике детской хирургии, имеющей в арсенале все современные лучевые методы экстренной диагностики. При этом следует отметить, что период до 2000-го года был периодом начального использования современных лучевых методов исследования (МРТ, КТ, УЗИ) и опыт их применения был не высок. В последующем этот опыт накапливался с появлением публикаций в нашей стране по диагностике, что, вероятно, отражалось на качестве ранней диагностики и последующего патогенеза ОГО. Что касается группы n_2 периода наблюдения 1989–2022 гг. в отношении использования лучевых методов ранней диагностики, то в начальный период освоения они использовались в эти же годы, но группа – в более выгодном положении после накопленного опыта в последующем до 2022 г. При этом в обеих группах не было чёткой последовательности (алгоритма) применения указанных методик диагностики. Они реже применялись в раннем периоде, в первые сутки заболевания, чему способствовали больше объективные обстоятельства – недостаточная доступность. Поэтому их также следует отнести к объективным факторам, критериям трудностей (**КТ**) влияния на диагностический процесс ГО у детей.

Из показателей, характеризующих своевременность диагностики ГО, оценивали типичность клинической картины начала болезни, временные интервалы которой принято считать от появления первых клинических симптомов заболевания до развёрнутой клинической картины [1, 2, 15, 16]. По выдвинутой основной концепции, знание специалистами первичного звена медицинской помощи типичной клинической картины ГО у детей разного возраста и основных физикальных средств ранней диагностики могло бы значительно повлиять на сроки ранней диагностики, своевременности и доступности для ребенка и родителей специализированного этапа обследования и маршрутизации. Однако этого не произошло, и это следует отнести к критериям ошибок (**Ко**) ранней диагностики. [8]

После завершения диагностических мероприятий 160 (98,15%) больных были оперированы, всем им выполнена операция наружного дренирования. Дети, у которых операция не проводилась (3 ребенка), течение процесса было благоприятным и в дальнейшем. Срок обращения за медицинской помощью на специализированный уровень у данных детей был сразу в течение первых часов (3–6 ч) заболевания, что объективно указывает на целесообразность и важность такой маршрутизации [15, 16]. Сравнивая такой результат лечения с основным, необходимо крайне осторожно относиться к рекомендации консервативного лечения ГО у детей. Это можно допустить на специализированном уровне, при своевременном (3–6 ч) поступлении, при посачасовом и посуточном наблюдении за состоянием ребенка. [3, 4, 9]

После всех указанных мероприятий дальнейшее течение ОГО (разгар болезни) уже будет зависеть от дополнительных факторов: полноты комплексного лечения в целом и вида выбранного оперативного лечения [3]. Поэтому мы проанализировали показатели (критерии), косвенно характеризующие эффективность лечения в разгар заболевания и его ближайших исходов (результатов). Этими критериями были: частота повторных операций, развитие сепсиса, патологических переломов, очагов деструкции кости и септические осложнения. По ним группы тоже имели различия в исследуемый временной период.

Анализ стационарного этапа хирургической помощи с установленным диагнозом, проведение позднего первичного наружного дренирования гнойного костного очага традиционной операцией остеоперфорации или вскрытием флегмоны/ абсцесса, после установления и подтверждения диагноза, были проведены, в среднем на $6,2 \pm 0,3$ сутки от начала заболевания. На специализированном этапе это сделано в среднем на $10,7 \pm 0,6$ дня болезни.

Таким образом, поздняя обращаемость, поздняя диагностика, несвоевременность поступления на специализированный этап диагностики на фоне лечения вследствие ограничения ее доступности и маршрутизации являются основными критериями (факторами) трудностей в диагностике (Кт).

Анализ лечебно-тактических ошибок в оба периода наблюдения у больных детей n_1 и n_2 выявил следующее: несвоевременное (позднее) оперативное вмешательство в обеих группах больных детей и, как следствие, – недостаточная санация гнойного очага. Неадекватность санации первичного гнойного очага после первичной операции потребовала повторного оперативного вмешательства с целью дополнительной хирургической его санации. Эти данные приведены на рисунке 1. Данная мера была вынужденной мерой, без которой нельзя добиться выздоровления, на что также имеются указания в литературных источниках [3]. Однако эти меры наносят серьёзный ущерб репаративному потенциалу костной ткани.

В приведённых результатах исследования неадекватное оперативное вмешательство состояло в недостаточном дренировании гнойного очага, что затрудняло санацию гнойных костных структур [3, 4]. Оно ограничивалось только традиционной остеоперфорацией или дренированием флегмоны тканей, без дренирования костномозгового канала. Ранее всегда подчёркивалась важность остеоперфорации, как главного метода лечения ГО у детей [3, 4]. Операция

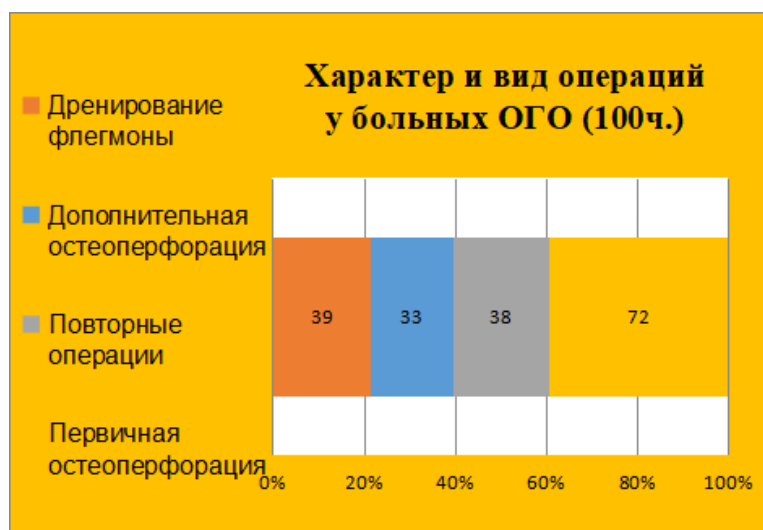


Рис. 1. Характер оперативных вмешательств у больных детей с ГО

наружного дренирования – остеоперфорация, выполненная до развития параоссальной флегмоны, часто предотвращает развитие глубокой деструкции кости и, как следствие, хронического остеомиелита [Машков А.Е., 2000].

Таким образом, повторные операции по санации очага следует считать вынужденными в тех случаях, когда после первичной операции (вскрытие флегмоны, остеоперфорации) отсутствует положительная динамика со стороны гнойного очага. Сохраняются признаки токсикоза, высокая температура тела и не происходит нормализации формулы крови. При отсутствии способности организма к локализации воспаления и угрозы распространения в хронической стадии возникает необходимость в повторных оперативных вмешательствах спустя 1–2 месяца после первой операции. Однако такие вмешательства для детского организма необходимо признать достаточно травматичными. Поэтому частота повторных операций у детей с ГО показывает, что на современном этапе, на наш взгляд, операция наружного дренирования костного гнойного очага – традиционная остеоперфорация – обладает слабой эффективностью. [8]

Данную констатацию иллюстрирует динамика группы ($n_1 = 100$) наиболее тяжелых детей, с местными осложнениями остеомиелитического процесса (местное распространение, деструкция кости, генерализация, сепсис, хронизация ГО). Даже при столь поздних остеоперфорациях на 6–22-е сутки у всех больных из костномозгового канала был получен гной, а у 7 из них – под давлением. [3]

Дальнейший анализ позволил выявить другие ошибки в лечебно-диагностическом процессе, которые нельзя отделить от этапа диагностических упущений, так как они имели место еще на догоспитальном этапе. В группе n_2 проведен более детальный анализ. Выявлено, что антибиотики назначались с момента обращения детей за медицинской помощью в первичном звене. И они имели место в обеих группах во всех периодах наблюдения. Также отмечена неадекватная общая инфузионная и отсутствие иммунокорригирующей терапии, которая предполагает специальную диагностику иммунного статуса, что невозможно было провести в догоспитальных условиях. [3]

Самыми распространенными ошибками были: назначение антибиотиков без учёта чувствительности к ним микробной флоры, короткие курсы лечения, назначение малых доз. Назначались неадекватные комбинации, например, сочетание бактерицидных антибиотиков с бактериостатическими антибактериальными препаратами. При назначении стартовой антибактериальной терапии часто не учитывается весь спектр микроорганизмов, потенциально участвующих в остеомиелитическом процессе, выполненная операция остеоперфорации и дренирование костномозгового канала (КМК) на таком фоне потенциально теряла свою эффективность. Одной из самых типичных ошибок в проведении антибактериальной терапии является пренебрежение данными о высокой вероятности участия анаэробной микрофлоры при воспалении в костной ткани. Тем не менее, это следует отнести к объективным трудностям даже специализированного этапа лечения, не говоря уже о первичном звене. На сегодняшний день, ориентируясь на современные мировые достижения в микробиологических исследованиях, стандартные, традиционные исследования микрофлоры не решают данной проблемы. [8]

Иммунокорригирующие препараты у данных детей назначались без наличия данных о состоянии системы антиинфекционной резистентности организма [3]. Особенно это касается заместительной иммунотерапии гипериммунными препаратами. Существенной ошибкой в лечении гематогенного остеомиелита является недооценка тяжести состояния больного и неполноценной дезинтоксикационной терапии, что следует отнести их к критериям ошибок (**Ко**) лечебно-тактического характера, выявленных у больных детей с ГО. Эти данные отмечались в обеих группах обеих периодов наблюдения и размещены в таблице 4.

Таблица 4. Лечебно-тактические ошибки при ГО у детей на этапе диагностики острой стадии

№	Лечебно-тактические ошибки	Абс.	%
1	Недостаточная антибактериальная терапия	36	22,08
2	Недостаточная иммунотерапия	76	46,62
3	Недостаточная дезинтоксикационная терапия	31	19,01
4	Всего	143	87,77

Следовательно, у большого количества детей на ближайшие результаты острой стадии ГО дополнительно к объективным трудностям (**Кт**) и ошибкам (**Ко**) были различные ошибки в комплексной лечебно-диагностической тактике, которая требует отдельного анализа по основным составляющим компонентам комплексного лечения. При этом следует выделить главное: операция в экстремедуллярной фазе воспаления, когда гнойно-воспалительный процесс выходит и распространяется за пределы кости, является запоздалой и должна расцениваться как осложнение острой стадии ГО у детей, так как несёт в себе угрозу дальнейшего местного и общего распространения гнойно-воспалительного процесса (ГВП), возникновения выраженной деструкции костной ткани с последующим осложнением – патологическим переломом и укорочением конечности [8]. Следующий этап и осложнение при распространении ГВП по тканям ведет к его генерализации с исходом в сепсис, который протекал в септико-пиемической и токсикосептической формах, на что указывают авторы литературных источников. [3]

Заключение. Таким образом, анализ диагностики острой стадии ГО у детей позволил определить объективные трудности в диагностическом периоде болезни, что отражено в исследовании их объективных критериев (**Кт**). Ими были: несвоевременность обращения за медицинской помощью родителей ребенка, ограниченная доступность медицинской специализированной помощи, недостаточность современных методов диагностики, неудовлетворительная организация и маршрутизация ее оказания, атипичность клинического проявления ГО у детей, а также субъективные критерии ошибок (**Ко**), с учетом характера патологии, но зависящие от квалификации специалиста. Им соответствовали: знание заболевания врачами первичного звена, знание специалистами – детскими хирургами клинических форм патологии, квалификация, знание и умение проведения дифф. диагностики с рядом заболеваний, умение выстроить хирургическую тактику в случае встретившихся трудностей диагностики (**Кт**), своевременность установления диагноза и назначение главных компонентов комплексного лечения ребенка, своевременная операция наружного дренирования в течение 1 суток от поступления в специализированный стационар. Отмечено, что трудности и ошибки, имевшие место в обеих группах и периодах наблюдения, оказывают прямое негативное влияние на ранний диагностический процесс, о чем свидетельствуют полученные ближайшие результаты на фоне комплексного лечения. Установлено, что на ближайшие результаты лечения оказывали также влияние и упущения (ошибки) лечебно-тактического характера: недостаточная инфузионная детоксикационная терапия, антибактериальное лечение и иммунная терапия. Однако более существенное влияние оказал анализ сроков позднего обращения детей за специализированной помощью – запаздывание с оперативным лечением – наружным дренированием остеомиелитического очага. Выявлена тревожная тенденция в лечении ГО у новорожденных детей – стремление к длительному консервативному лечению и отказ от операции. Лечение таких детей с рабочими диагнозами ювенильный ревматоидный артрит, реактивный артрит сопровождается выраженными деструктивными изменениями кости и ортопедическими осложнениями, угрозой других осложнений. Также выявлено, что наружное дренирование костного гнойного очага в его традиционном исполнении – остеоперфорации обладает слабой эффективностью, и в современных условиях требует критического пересмотра.

Обращает на себя внимание, что за столь продолжительный период времени в обеих группах наблюдения сохраняется позднее поступление детей с ГО на этап специализированной помощи, этим ограничена возможность ранней диагностики заболевания у детей и ограничение доступности ее современных методов. В сочетании со слабым знанием клиники заболевания и нарушением хирургической тактики это ведет к снижению эффективности результатов лечения в целом. Поэтому оптимальными сроками обращения за медицинской помощью, в том числе больных детей с ГО, по-прежнему остается срок в первые часы заболевания. Сроками госпитализации с подозрением на ГО в острой стадии остеомиелита у детей следует считать первые часы (3–6 ч), когда можно достичь положительного результата от консервативной тактики. В этот период больному ребенку должны быть доступны консультация специалиста детского хирурга и современные лучевые методы ранней диагностики и дифф. диагностики – УЗИ, МРТ. Определена хирургическая тактика – лечение в специализированном стационаре. После клинической манифестации следует применять полноценное и эффективное наружное дренирование в первые 12–24 часа с момента госпитализации. Только тогда традиционная операция – остеоперфорация острой стадии ГО у детей может дать лучший эффект. Повторная операция(ии), после первичного хирургического вмешательства является вынужденной мерой при неспособ-

ности организма к локализации воспаления и тенденции к местному распространению гнойно-воспалительного процесса в кости.

Основным правилом в диагностике острой стадии ГО должен стать ренессанс хирургической тактики: боль в любом костно-суставном сегменте, повышенная t тела, нарушение функции сегмента, воспалительные изменения крови являются показанием к госпитализации с подозрением на ГО в специализированное хирургическое отделение.

Литература/References

1. Барская М.А., Кузьмин А.И., Терехина М.И. и др. Острый гематогенный остеомиелит у детей // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015, № 12–7. С. 1217–1219. Barskaya M.A., Kuzmin A.I., Terekhina M.I., and others. Acute hematogenous osteomyelitis in children // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015 No. 12-7. pp. 1217–1219.

2. Детская хирургия: национальное руководство / А.Ю. Разумовский. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021, 768 с. Pediatric surgery: national guidelines/ edited by A.Y. Razumovsky. 2nd ed., revised and supplemented. Moscow: GEOTAR-Media, 2021, 768 с.

3. Машков А.Е., Слесарев В.В. Особенности комплексного лечения острого гематогенного остеомиелита у детей // Universum: медицина и фармакология. 2015; 4 (17): 1с. Mashkov A.E., Slesarev V.V. Features of complex treatment of acute hematogenous osteomyelitis in children. Universum: Medicine and pharmacology. 2015; 4 (17): 1с.

4. Минаев С.В., Филиппева Н.В., Лескин В.В., Загуменнова И.Ю., Ростова Н.П., Шамадаев Э.З. Применение лучевых методов в диагностике острого гематогенного остеомиелита у детей // Доктор. Ру. 2018, № 5 (149). С. 32–36. (17): 1с. Minaev S.V., Filipyeva N.V., Leskin V.V., Zagumennova I.Yu., Rostova N.P., Shamadaev E.Z. The use of radiation methods in the diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in children // Doctor. Ru. 2018. No. 5 (149). pp. 32–36.

5. Стрелков Н.С. Особенности минерального состава костной ткани в ранние сроки экспериментального остеомиелита / Н.С. Стрелков, Н.А. Кирьянов, П.О. Шкляев // Медицинский вестник Башкортостана. – 2015, № 1. Strelkov, N.S. Features of the mineral composition of bone tissue in the early stages of experimental osteomyelitis / N.S. Strelkov, N.A. Kiryanov, P.O. Shklyayev // Medical Bulletin of Bashkortostan. – 2015 – № 1.

6. Стрелков Н.С. Особенности патоморфологии и минерального состава костной ткани при экспериментальном остеомиелите / Н.С. Стрелков, Н.А. Кирьянов, П.О. Шкляев // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2015, Т. 10, № 4 – С. 415–418. Strelkov, N.S. Features of the pathomorphology and mineral composition of bone tissue in experimental osteomyelitis / N.S. Strelkov, N.A. Kiryanov, P.O. Shklyayev // Medical Bulletin of the North Caucasus, 2015– vol. 10, No. 4– pp. 415–418.

7. Стрелков Н.С. Патоморфология и минеральный состав костной ткани на ранних стадиях экспериментального остеомиелита / Н.С. Стрелков, Н.А. Кирьянов, П.О. Шкляев // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2015, Т. 8, № 4 – С. 369–372. Strelkov N.S. Pathomorphology and mineral the composition of bone tissue in the early stages of experimental osteomyelitis / N.S. Strelkov, N.A. Kiryanov, P.O. Shklyayev // Bulletin of Experimental and Clinical Surgery. – 2015 – vol. 8, No. 4– pp. 369–372.

8. Цыбин А.А., В.Г. Ившин, М. Башир, М.Р. Михеева, С.А. Нестерова. Сравнительный анализ диагностики раннего периода острой стадии гематогенного остеомиелита у детей. Вестник новых медицинских технологий. – 2024, Т. 31, № 4 – С. 23–33. Tsybin A.A., V.G. Ivshin, M. Bashir, M.R. Mikheeva, S.A. Nesterova. Comparative analysis of the diagnosis of the early period of the acute stage of hematogenous osteomyelitis in children. Bulletin of New Medical Technologies – 2024, T.31, No 4 – pp. 23–33.

9. Цыбин А.А. Краткий анализ исторических этапов изучения этиопатогенеза гематогенного остеомиелита (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2024, Т. 31, № 4 – С. 24–35. Tsybin A.A. A brief analysis of the historical stages of studying the etiopathogenesis of hematogenous osteomyelitis (literature review). Bulletin of New Medical Technologies. 2024 – vol. 31, No. 4 – pp. 24–35.

10. Цыбин А.А., Машков А.Е., Вайс А.В., Дегтярёв П.Ю., Мохаммад Башир, Якунов А.Н. Гематогенный остеомиелит у новорожденных (опыт применения новой технологии) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019, № 1. Публикация 1–6. URL: <http://www/medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-6.pdf> (дата обращения: 18.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16305. Tsybin A.A., Mashkov A.E., Weiss A.V., Degtyarev P.Yu., Mohammad Bashir, Yakunov A.N. Hematogenous osteomyelitis in newborns (experience of using new technology) Bulletin of New Medical Technologies. Electronic edition. 2019. No. 1. Publication 1-6. URL: <http://www/medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/1-6.pdf> (accessed: 18.01.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16305.

11. Цыбин А.А., Мохаммад Башир, Давлицаров М.А. Способ лечения гематогенного остеомиелита у новорожденных // Педиатрия и детская хирургия. № 2, 2019. – С. 174. (спецвыпуск). Материалы I съезда Ассоциации детских хирургов Центральной Азии и I съезда РОО «Казахстанские детские хирурги» 13–14 июня 2019, г. Нур-Султан. Tsybin A.A., Mohammad Bashir, Davlitsarov M.A. Method of treatment of hematogenous osteomyelitis in newborns. Pediatrics and Pediatric Surgery. No. 2. 2019. p. 174. (special issue) Proceedings of the I Congress of the Association of Pediatric Surgeons of Central Asia and the I Congress of the NGO "Kazakhstani Pediatric Surgeons" on June 13–14, 2019, Nur-Sultan.

12. Цыбин А.А., Мохаммад Башир, Давлицаров М.А. Случай трудной диагностики острого гематогенного остеомиелита // Детская хирургия. 2020, № 1. Т. 24. – С. 87 (приложение). Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Неотложная детская хирургия и травматология» 20–23 февраля 2020, г. Москва. Tsybin A.A., Mohammad Bashir, Davlitsarov M.A. A case of difficult diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis. Pediatric surgery. 2020. No. 1. Vol. 24. p. 87. (appendix). Proceedings of the VIII All-Russian scientific and practical conference with international participation "Emergency pediatric Surgery and Traumatology" February 20-23, 2020, Moscow.

13. Цыбин А.А., Захарова Н.М. Студёнова Е.А., Мохаммад Башир. Краткий анализ исторических этапов изучения этиопатогенеза гематогенного остеомиелита. Актуальные клинические исследования в новых условиях пандемии COVID-19. Ч. II: сб. науч. ст. Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. 154 с., С. 53–66. Tsybin A.A., Zakharova N.M., Studenova E.A., Mohammad Bashir. A brief analysis of the historical stages of studying the etiopathogenesis of hematogenous osteomyelitis, Current clinical studies in the new conditions of the COVID-19 pandemic. Part II: collection of scientific articles Tula: TulSU Publishing House, 2020. 154 p., pp. 53–66.

14. Цыбин А.А., Башир Мохаммад, Давлицаров М.А. Способ лечения гематогенного остеомиелита у детей // Научно-практический журнал общественной организации Казахстана «Педиатрия и детская хирургия». Спецвыпуск. 2(96)2019 – С. 1. Tsybin A.A., Bashir Mohammad, Davlitsarov M.A. Method of treatment of hematogenous osteomyelitis in children. Scientific and practical journal of the public organization of Kazakhstan "Pediatrics and pediatric Surgery". Special Issue/ 2(96)2019 – p. 1.

15. Шамсиев Ж.А., Шамсиев А.М., Махмудов З.М. К вопросу о ранней диагностике острого гематогенного остеомиелита костей тазобедренного сустава у детей // Детская хирургия. 2018 Т. 22, № 2. С. 83–88. Shamsiev Zh.A., Shamsiev A.M., Makhmudov Z.M. On the issue of early diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis of hip bones in children // Pediatric surgery. 2018 Vol. 22, No. 2. pp. 83–88.

Шкляев П.О. Оптимизация ранней диагностики острого гематогенного остеомиелита у детей на догоспитальном этапе // Современные проблемы науки и образования. – 2015, № 5 – Режим доступа: URL:<https://science-education.ru/ru/article/view?id=22319>. 14. Shklyayev P.O. Optimization of early diagnosis of acute hematogenous osteomyelitis in children at the prehospital stage // Modern problems of science and education. – 2015, No 5 – Access mode: URL:<https://science-education.ru/ru/article/view?id=22319>. 14

16. Эшонова Т.Д. Острый гематогенный остеомиелит у детей // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2016. Т. 95, № 2. – С. 146–152. Eshonova T.D. Acute hematogenous osteomyelitis in children // Pediatrics. The G.N. Speransky Magazine. 2016 Vol. 95, No. 2. – С. 146–152.

СИНХРОННОЕ ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТСКАЯ ОНКОЛОГИЯ», НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ОНКОЛОГИИ ФГБОУ ВО ИГМА МИНЗДРАВА РОССИИ

И.В. Чураков, Е.Е. Горбунова

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия Минздрава России,
Российская Федерация

SYNCHRONOUS HYBRID TRAINING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTED DISCIPLINE "PEDIATRIC ONCOLOGY", USING THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF ONCOLOGY OF THE IGMA FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

I.V. Churakov, E.E. Gorbunova

Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Russian Federation

Аннотация: Современное высшее медицинское образование за последние пять лет (с 2019 по 2024 год) совершило глобальную эволюцию своего развития и остановилось на качественно совершенно ином уровне. Начиная с 2022 года имеющийся накопленный массив дистанционных цифровых технологий планомерно внедрился в образовательную деятельность и уже практически неотделим от традиционных направлений педагогических методик, при этом значительно их расширив, адаптировав для инклюзивного образования и сделав более комфортными для обучающихся. На кафедре онкологии с июня 2024 года впервые внедрены, а с сентября 2024 года стали на регулярной основе применяться синхронные, гибридные занятия, которые кратно сократили количество пропусков практических занятий обучающимися по причине временной нетрудоспособности до единичных случаев, не оказав влияния на средний балл. Результаты проводимого проспективного исследования наглядно демонстрируют успешность и своевременность внедрения передовых, инновационных, мировых, педагогических методик и технологий в образовательную деятельность кафедры онкологии на примере обучения студентов 5 курса педиатрического факультета дисциплине «Детская онкология», что сделало процесс обучения непрерывным.

Ключевые слова: синхронное гибридное обучение, детская онкология, смешанное обучение, современное образование, цифровизация.

Abstract: Modern higher medical education over the past five years (from 2019 to 2024) has made a global evolution of its development and stopped at a qualitatively completely different level. Starting from 2022, the existing accumulated array of remote digital technologies has systematically introduced into educational activities almost inseparable from traditional areas of pedagogical methods, while significantly expanding them, adapting them for inclusive education and making them more comfortable for students. Since June 2024, synchronous, hybrid classes have been introduced for the first time at the Department of Oncology, and since September 2024, synchronous, hybrid classes have been used on a regular basis, which have repeatedly reduced the number of absences of practical classes by students due to temporary disability to isolated cases, without affecting the average score. The results of the ongoing prospective study clearly demonstrate the success and timeliness of the introduction of advanced, innovative, world, pedagogical methods and technologies in the educational activities of the Department of Oncology on the example of teaching students of the 5th year of the pediatric faculty the discipline "Pediatric Oncology," making the learning process continuous.

Keywords: Synchronous hybrid learning, pediatric oncology, mixed learning, modern education, digitalization.

Введение. С 2019 года в современной вузовской педагогике наметились кардинальные эволюционные изменения, которым во многом поспособствовала пандемия, вызванная коронавирусом COVID-19, предопределившая повсеместное внедрение цифровых дистанционных технологий. В результате на место традиционного пришло смешанное образование, в котором можно условно выделить четыре уровня, исходя из того, какие компоненты обучения были переведены в дистанционный (цифровой) формат с последующим использованием не только во время традиционных занятий, но и в процессе инклюзивного обучения для соответствующих

категорий обучающихся (лица с ограниченными возможностями здоровья и с временной нетрудоспособностью). [5, 6, 10]

В настоящее время первый уровень смешанного образования представлен обучением с веб-поддержкой, которое подразумевает широкое применение во время проведения традиционных занятий видеозаписей вебинаров, конференций, симпозиумов, проводимых в ведущих федеральных центрах, позволяющих преподнести некоторые темы дисциплины на качественно новом уровне. На кафедре онкологии первая модель «Онкология+МООК-поддержка» начала применяться с 2020 года, когда обучающиеся вышли с дистанционного обучения и начали снижаться ограничения, вызванные пандемией COVID-19, но активная позиция кафедры в отношении демонстрации имеющегося видеоконтента записей конференций и вебинаров осталась. Во время практических занятий, к сожалению, не представляется технической возможности вследствие чрезмерной интенсификации образовательного процесса демонстрировать видеоролики по проходимым темам на регулярной основе, но в то же время мы можем предложить их просмотр во время самостоятельной работы, чем некоторые обучающиеся активно пользуются. На 2025 год видеотека кафедры онкологии насчитывает более 400 видеоматериалов конференций и вебинаров, накопленных за счет активного участия на них с 2019 по 2025 год, занимающая объем 5,0 Тб. [4]

Второй уровень, именуемый «Дисциплина+Массовый открытый онлайн-курс (МООК), подразумевает усвоение отдельных элементов преподаваемой дисциплины в удаленном формате, посредством прохождения отдельных модулей онлайн-курса. На кафедре онкологии вторая модель образовательного процесса «Онкология, лучевая терапия+МООК» начала применяться одновременно с моделью первого уровня с 2020 года. [1, 2]

При использовании этой модели лекции преподавателей были переведены в видеоформат и выгружены на канал кафедры онкологии на платформах YouTube и Moodle, к которым обучающиеся имеют постоянный доступ. Раздел самостоятельной работы обучающихся представлен тематическими подборками электронных форм литературных источников, одобренных сотрудниками кафедры, с включением в них видеоматериалов. Такие подборки регулярно передаются через старост приходящих групп и используются всеми обучающимися при подготовке к практическим занятиям.

Третьим уровнем в системе гибридного образования является «МООК+преподаваемая дисциплина». Этот уровень подразумевает практически полный перевод усвоения дисциплины на формат онлайн-курса, при котором преподаватель выступает в качестве модератора и тьютора, обеспечивающего техническую поддержку обучающихся. На кафедре онкологии третья модель смешанного обучения реализована в условиях временной нетрудоспособности обучающегося, при условии согласия на нее обеих сторон (преподавателя и студента), вначале в асинхронном (с 2020 по 2024 гг), а с сентября 2024 года по настоящее время – в синхронном форматах. [9, 11]

Четвертый уровень подразумевает полный перевод обучения на удаленный формат. На кафедре онкологии четвертый уровень смешанного образования реализован посредством открытия вебинарных комнат на платформе «МТС-Линк», что позволяет студенту, находящемуся на длительном электронном листе временной нетрудоспособности в непрерывном формате вместе с остальными обучающимися проходить цикл практических занятий. С сентября 2024 года посредством внедрения тотальной цифровизации, создания во всех учебных аудиториях вебинарных комнат и реализации системы «цифровых двойников преподавателя» кафедра онкологии по сути становится цифровой кафедрой, реализующей непрерывность в образовательном процессе, полностью соответствуя мировым образовательным методикам и технологиям. [3, 7, 8]

Цель и задачи. Целью нашей работы является оценка эффективности реализации персонализированного образовательного процесса в формате синхронных гибридных практических занятий, позволяющих создать непрерывное обучение студентов в условиях их временной нетрудоспособности.

Материал и методы. Техническая составляющая образовательного процесса на кафедре онкологии ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России для успешного внедрения и рутинной реализации передовых, мировых, инновационных методик и технологий преподавания представлена следующим оборудованием: в каждой нашей учебной аудитории имеются ноутбук, мультимедийный проектор, дополнительные мониторы диагональю от 27 до 32 дюймов с разрешением 4K (3840x2160 ppi), hdmi-сплиттеры, позволяющие дублировать изображение с дисплея ноутбука

на дополнительные мониторы и отображать на экране проектора, и аудиосистемы с видеобаром для конференций, позволяющие фактически превратить учебную аудиторию в полноценно функционирующую вебинарную комнату.

Проведение практического занятия в синхронном гибридном формате реализуется посредством следующего отработанного алгоритма: перед началом практического занятия в подобном формате в студенческой группе выявляются случаи временной нетрудоспособности обучающихся, которым передается документ с активными ссылками на вебинарные комнаты, которые соответствуют учебным аудиториям кафедры. При подключении обучающегося в вебинарную комнату его аватар отображается на дисплее ноутбука преподавателя, а сам подключившийся видит преподавателя, доску и при использовании режима «демонстрация экрана» – презентации или иные цифровые элементы, демонстрируемые в процессе занятия. При этом передача видео в формате высокой четкости позволяет присутствующим в формате онлайн видеть всё, что демонстрирует преподаватель. Также имеется возможность задать вопрос в чат вебинарной комнаты или спросить преподавателя напрямую.

В настоящее время нами проводится с 2021 года по настоящее время проспективное исследование на генеральной совокупности, включающей обучающихся дисциплине «Детская онкология» на 5 курсе педиатрического факультета, проходящих цикл практических занятий на кафедре онкологии. Исследование проводится в формате сквозного, массового анонимного анкетирования по разработанной и регулярно актуализируемой анкете-опроснику.

Применяемая на кафедре онкологии анкета-опросник состоит из 4 вопросов:

- 1) Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?
- 2) Насколько Вы удовлетворены стилем преподавания?
- 3) Как Вы оцениваете качество предложенных методических материалов?
- 4) Насколько Вы удовлетворены использованием преподавателем активных и интерактивных методов обучения (моделирование процессов, кейсы, видеоматериалы, графологические структуры, возможностью оффлайн-онлайн подключения)?

С сентября 2024 года был включен 5 вопрос, касающийся проведения практических занятий в синхронном гибридном формате: «Насколько Вы были удовлетворены оффлайн/онлайн практическими занятиями, проводимыми кафедрой?».

Все вопросы имеют балльную систему оценивания от 1 до 10, где 1 – самый низкий, а 10 – самый высокий балл. После завершения сквозного, сплошного, анонимного анкетирования после завершения цикла практических занятий полученные данные сводились в единую таблицу с вычислением среднего арифметического результата по курсу.

С 2021 по 2025 год нами были получены следующие результаты:

При ответе на вопрос «Насколько Вы удовлетворены содержанием дисциплины в целом?» средний балл по студентам 5 курса педиатрического факультета в течение изученных пяти лет составлял 9,54 (в 2021 году), 9,72 (в 2022 году), 9,59 (в 2023 году), 9,57 (в 2024 году) и 9,81 из 10,0 возможных. При этом в 2025 году показатель становится статистически достоверным ($p < 0,001$), что может свидетельствовать об актуальности преподаваемой дисциплины среди обучающихся, особенно в случае применения синхронного гибридного компонента.

При ответе на вопрос «Насколько Вы удовлетворены стилем преподавания?» были получены следующие результаты среди анкетирруемых обучающихся 5 курса педиатрического факультета: средний балл по курсу составил 9,74 (в 2021 году), 9,77 (в 2022 году), 9,58 (в 2023 году), 9,59 (в 2024 году) и 9,76 (в 2025 году), достоверности изменения показателя не отмечено. Но важно отметить, что данный критерий вышел на уровень дистанционного формата проведения практических занятий во время пандемии COVID-19, где с обучающимися реально занимались.

При ответе на вопрос «Как Вы оцениваете качество предложенных методических материалов?» средний балл среди 5-го курса педиатрического факультета составлял 9,34 (в 2021 году), 9,64 (в 2022 году), 9,47 (в 2023 году), 9,54 (в 2024 году) и 9,72 (в 2025 году), что обусловлено плановым переходом на видеоматериалы федеральных и международных конференций с целью подготовки обучающихся и реализацией синхронного гибридного формата проведения практического занятия. Отмечается достоверность роста показателя в 2025 году ($p < 0,001$). Здесь следует отметить, что современные обучающиеся не умеют в индивидуальном порядке использовать предоставляемый многочасовой массив видеоданных, просматривая их в полном объеме, без акцентирования внимания на частных моментах, что впоследствии может негативно отразиться на их погружении в систему непрерывного медицинского образования.

При ответе на вопрос «Насколько Вы удовлетворены использованием преподавателем активных и интерактивных методов обучения (моделирование процессов, кейсы, видеоматериалы, графологические структуры)?» за анализируемый период на 5 курсе педиатрического факультета нами были получены следующие средние значения: 9,26 (в 2021 году), 9,41 (в 2022 году), 9,43 (в 2023 году) и 9,52 (в 2024 году) и 9,85 (в 2025 году) ($p < 0,001$). Следовательно, широкое использование активных, интерактивных и цифровых технологий (в том числе синхронного онлайн-подключения) в преподавательской деятельности начало находить свое положительное отражение в мнении обучающихся, их заинтересованности в изучении дисциплины и росте среднего балла по курсу – 4,33 в 2021 году против 4,38 в 2022-м году, против 4,47 в 2023-м году и против 4,5 в 2024 году, 4,51 – в 2025. При этом предполагаемого нами снижения показателя не было.

При ответе обучающимися в 2025 году на вопрос «Насколько Вы были удовлетворены оффлайн-онлайн практическими занятиями, проводимыми кафедрой?» было получено усредненное значение – 9,92 балла из 10,00 по курсу, что может свидетельствовать, с одной стороны, о том, что обучающиеся впервые столкнулись с подобной технологией на практических занятиях, а с другой – что эта технология действительно работает, и обучающиеся по ту сторону монитора (присутствующие в формате онлайн) действительно все из демонстрируемого на занятии видят и не выпадают из образовательного процесса, который стал для них непрерывным.

Таким образом, хочется отметить, что за анализируемый период с 2021 по 2025 год для обучающихся 5 курса педиатрического факультета преподаваемая дисциплина «Детская онкология» с применением современных, цифровых, мировых педагогических технологий начинает иметь всевозрастающую актуальность, строящуюся на многокомпонентной платформе, включающей не только работу преподавателя на занятии и его имидж, но и предоставление кафедрой онкологии современных подготовительных материалов и цифровых технологий, во многом облегчающих обучение и делающего его непрерывным.

Результаты. При проведении предварительные итоги проводимого на кафедре онкологии ФГБОУ ВО ИГМА Минздрава России проспективного исследования нами выявлено, что применение на регулярной основе и в условиях цифровой кафедры передовых, мировых педагогических методик и технологий приводит к достоверному (при сравнении аналогичных показателей за предыдущие годы) ($p < 0,001$) повышению уровня актуальности дисциплины «Детская онкология» для обучающихся на 5 курсе педиатрического факультета за счет повышения качества предлагаемых образовательных материалов, имиджа профессорско-преподавательского состава и стилистики преподавания вследствие использования последними цифровых технологий, позволяющих реализовать непрерывность образовательного процесса, приблизив его к последипломному уровню.

Обсуждение. Важно отметить, что современные, передовые, мировые педагогические методики и технологии, адаптированные под студентов медицинского вуза, позволяют преподавать дисциплину на качественно новом уровне, обучать обучающихся работе с поступаемым извне огромным объемом информационных данных и позволяют не выпадать последним из образовательной среды, даже в случаях временной нетрудоспособности, при использовании на практических занятиях синхронных (оффлайн-онлайн), гибридных технологий и методик, переводя высшее медицинское образование на специалитете в непрерывный формат, схожий с непрерывным медицинским образованием последипломного образца.

Литература/References

1. Астафурова О.А. Современные образовательные технологии: психология и педагогика: монография / Астафурова О.А., Кулагина И.И., Лавина Т.А. [и др.]; гл. ред. – Мурзина Ж.В. // Чувашский республиканский институт образования. – Чебоксары: Среда, 2023. – 224 с.
2. Голубинская А.В. Цифровая педагогика: учебное пособие / Голубинская А.В., Демарева В.А. // Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2021. – 64 с.
3. Дедюхин Д.Д., Баландин А.А., Попова Е.И. Дистанционное обучение в системе высшего образования: проблемы и перспективы // Мир науки. Педагогика и психология, 2020, № 5 – С. 1–11. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN520.pdf> (доступ свободный).
4. Елизарьева Ю.А. Современный преподаватель в процессе «МООКизации» образования // Гуманитарная информатика, 2016, № 10 – С. 92–100.
5. Зайцев В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие. – в 2-х книгах. – Книга 1 / Зайцев В.С. // Челябинск, ЧГПУ, 2012. – 411 с.
6. Зайцев В.С. Современные педагогические технологии: учебное пособие. – в 2-х книгах. – Книга 2 / Зайцев В.С. // Челябинск, ЧГПУ, 2012. – 496 с.

-
7. Колыхматов В.И. Новые возможности и обучающие ресурсы цифровой образовательной среды: учеб-метод. пособие – СПб.: ГАОУ ДПО «ЛОИРО», 2020. – 157 с.
8. Корнеев А.Н. Дистанционное обучение: будущее развития образования (учебно-методическое пособие) [электронный ресурс] / Корнеев А.Н., Толоконникова Е.В. // М.: Мир науки, 2019. – 88 с. URL: <http://izdmn.com/PDF/13MNNPU19.pdf>
9. Курбатова О.В. Активные методы обучения. Рекомендации по разработке и применению (для преподавателей и мастеров производственного обучения): учебно-методическое пособие // Курбатова О.В., Красноперова Л.Б., Солдатенко С.А. / п. Металлплощадка: Издательство Государственного профессионального образовательного учреждения «Кемеровский аграрный техникум» имени Г.П. Левина, 2017. – 53 с.
10. Огородова Л.М. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» / Огородова Л.М., Голодец О.Ю. // Министерство образования и науки РФ, 2016. – 15 с.
11. Соловова Н.В. Цифровая педагогика: технологии и методы: учебное пособие / Соловова Н.В. и др. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 128 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ВРОЖДЁННЫХ СПИННОМОЗГОВЫХ ГРЫЖ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.М. Шамсиев, Б.П. Алиев, Ф.Б. Алиева, Ш.А. Юсупов

Самаркандский государственный медицинский университет,
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND SURGICAL TREATMENT OF CONGENITAL SPINAL CORD HERNIAE IN CHILDREN (A LITERATURE REVIEW)

Shamsiev A.M., Aliev B.P., Alieva F.B., Yusupov Sh.A.

Samarkand State Medical University,
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы современного подхода к диагностике и хирургическому лечению менингомиелоцеле (ММС) у детей. Введение подчёркивает, что ММС – наиболее тяжёлая форма врождённой спинномозговой грыжи, ассоциированной с высокой неврологической и функциональной инвалидностью. Отмечается переход от исключительно постнатальной хирургии к комплексным стратегиям, включающим пренатальную диагностику и коррекцию.

Целью работы является анализ литературы по диагностике, хирургической тактике и долгосрочным исходам лечения ММС, с акцентом на инновационные методы, выбор оптимального времени вмешательства, периоперационное ведение и результаты у пациентов.

Материалы и методы. Обсуждаются результаты рандомизированных и обзорных исследований, включая исследование MOMS, а также данные мета-анализов. Особое внимание уделено новым технологиям – 3D-планированию операций и виртуальной симуляции (VR) в подготовке хирургов. Эффективное лечение ММС требует точной диагностики, корректного выбора метода и времени хирургического вмешательства, использования технологий подготовки и операции, а также индивидуального подхода и системной реабилитационной поддержки. Пренатальная хирургия и современные технологии трансформируют парадигму лечения: от ограниченных вмешательств к комплексным, персонализированным стратегиям.

Ключевые слова: менингомиелоцеле, врождённые спинномозговые грыжи, пренатальная хирургия, постнатальное вмешательство.

Abstract. The article addresses contemporary approaches to diagnosing and surgically treating myelomeningocele (MMC) in children. MMC is recognized as the most severe form of congenital spinal cord herniation, associated with considerable neurological impairment and functional disability. In recent decades, treatment strategies have shifted from exclusively postnatal surgery to comprehensive concepts that incorporate prenatal diagnostics and correction. The objective of this review is to analyze current literature on MMC diagnosis, surgical tactics, and long-term outcomes, emphasizing innovative methods, optimal timing for intervention, perioperative management, and patient prognosis.

Materials and methods. Results from randomized controlled trials and reviews (notably the MOMS trial), along with data from meta-analyses and clinical reports, are evaluated. Special attention is given to emerging technologies such as 3D-operative planning and virtual reality (VR) simulation for surgical training.

Effective MMC management requires accurate diagnostics, appropriate selection of timing and surgical approach, integration of advanced visualization and simulation technologies in surgical planning, as well as individualized patient care and structured rehabilitation. Prenatal surgical methods and technological advancements are transforming the treatment paradigm—from limited postnatal interventions toward comprehensive, personalized strategies.

Keywords: myelomeningocele, congenital spinal cord hernia, prenatal surgery, postnatal interve.

Введение. Врождённые спинномозговые грыжи, в частности, менингомиелоцеле (ММС), – наиболее тяжёлая и распространённая форма расщелины позвоночника (*spina bifida*), при которой выявляется выпячивание спинного мозга и его оболочек через костный дефект. Частота распространённости в развитых странах составляет около 0,4 на 1000 живорождённых, а в регионах без фолатного обогащения питания – значительно выше [1]. Главной профилактической мерой является приём фолиевой кислоты до зачатия и в ранней беременности, что может снизить риск развития ММС на 70% [2].

Менингомиелоцеле (ММС) часто сопровождается серьёзными неврологическими, ортопедическими и урологическими нарушениями. На момент рождения лишь примерно 10% детей имеют клинически выраженную гидроцефалию, но в течение первой недели жизни её частота достигает 85% [3]. Практически у большинства новорождённых с ММС диагностируется мальформация Арнольда–Киари II типа [4]. Нарушения включают паралич нижних конечностей, дисфункцию кишечника и мочевого пузыря, а также повышенный риск цистита и менингита при несвоевременном закрытии дефекта [4, 5, 11].

В традиционном подходе оперативное закрытие дефекта производится в постнатальном периоде (обычно в первые 48 часов жизни). Основная цель – защита нервных структур от инфекции и травмы, однако этот подход не устраняет многие пренатальные повреждения, такие как врождённая гидроцефалия и герниация заднего отдела мозга [6, 13].

В результате многолетних исследований, включая крупное рандомизированное исследование MOMS (Management of Myelomeningocele Study), было показано, что пренатальное хирургическое вмешательство (открытая фетальная операция) приводит к значительным клиническим преимуществам – уменьшению потребности в вентрикулоперитонеальных шунтах, обратной коррекции hindbrain herniation и улучшению моторной функции [7, 8, 12].

Тем не менее, пренатальные операции сопряжены с существенными рисками: преждевременными родами, осложнениями со стороны матки и потенциальными рисками для матери. Поэтому активно исследуются минимально инвазивные альтернативы – фетоскопический и гибридный (open + fetoscopic) подходы, которые демонстрируют снижение родовых осложнений при сопоставимой эффективности, хотя пока находятся в стадии клинической апробации [9, 15].

В постнатальном периоде прогресс также значителен: улучшены техники хирургического закрытия, стандартизированы периперинатальные протоколы, включая профилактику инфекций, оптимизировано ведение гидроцефалии, в том числе с использованием эндоскопической третьей вентрикулостомии (ЭТВ) для снижения осложнений при шунтировании [10, 14, 20].

Долгосрочные результаты лечения, особенно в условиях стран с разной доступностью медицинских ресурсов, подтверждают преимущество раннего вмешательства, но также подчёркивают важность мультидисциплинарного и индивидуализированного подхода для улучшения моторных, когнитивных и функциональных исходов у детей с ММС [11, 16, 21].

Эпидемиология и профилактика у детей до 1 года. Врождённые спинномозговые грыжи, в частности менингомиелоцеле (ММС), относятся к группе нейральных дефектов, и их распространённость заметно варьируется в зависимости от региона. Согласно обзору, глобальная распространённость нейральных трубчатых дефектов (NTDs), куда входит ММС, составляет 0,5–2 на 1000 рождений, хотя в одних регионах этот показатель может превышать 10 на 1000, а в других оставаться ниже 0,2 на 1000 [21]. Метаанализ показал, что сборная частота NTD составляет около 18,6 на 10 000 живорождённых, что эквивалентно приблизительно 1,86 на 1000 [22, 30].

Для младенцев до 1 года, особенно в странах с развитыми системами здравоохранения и фолатным обогащением питания, частота ММС обычно ниже среднего глобального уровня, в пределах 0,4 на 1000 живорождённых. В то же время в регионах без фолатной фортификации, особенно в развивающихся странах, этот показатель может быть значительно выше [24, 33].

Профилактика ММС основывается на приёме фолиевой кислоты во время периконцепционного периода. Исследования показали, что добавление фолиевой кислоты может снизить риск развития NTD на 50–70% [23, 35]. Кроме того, введение обязательной фортификации зерновых продуктов фолатом снижается распространённость этих дефектов: в одних странах – на 30%, а в некоторых – выше 50% [34]. Рандомизированные исследования показали, что доза 800 мкг/сут может значительно снизить риск повторных NTD, а стандартная доза 400 мкг/сут показала эффективность в снижении первичных NTD [25, 36].

Пренатальная диагностика. Скрининг и подтверждение. В современных рекомендациях первичная стратегия основана на сочетании ультразвука (как ведущего метода) и биохимического скрининга во II триместре (материнский сывороточный α -фетопротеин, MSAFP; при положительном результате – детальное экспертное УЗИ и, при необходимости, амниоцентез с определением АФП/ацетилхолинэстеразы в околоплодных водах) [27, 41]. Уже в I триместре возможно повышение настороженности по косвенным признакам (например, изменения задней черепной ямки), однако основная диагностическая «работа» выполняется во II триместре целевым УЗИ. [17,28]

Ультразвуковые маркеры. Для открытых спинномозговых грыж характерны «черепные» признаки – lemon sign (уплощение лобных костей) и banana sign (деформация мозжечка), часто сочетающиеся с вентрикуломегалией и смещением каудальных отделов задней черепной

ямки (Chiari II) [5, 6]. Эти маркеры повышают точность выявления дефекта уже во II триместре и направляют дальнейшую тактику обследования и лечения (включая обсуждение фетальной коррекции).

Расширенные методы визуализации. Трёхмерный ультразвук (3D-УЗИ) улучшает детализацию уровня дефекта и анатомии мягких тканей по сравнению с одной лишь 2D-сонографией; при этом МРТ плода выступает как дополнительный метод при сомнительных случаях, для картирования каудально-черепных изменений, оценки сопутствующих аномалий и предоперационного планирования (в т. ч. при рассмотрении фетальной коррекции) [18, 45]. Систематические обзоры показывают комплементарность МРТ и УЗИ: МРТ нередко добавляет существенную информацию к данным высококласного 2D/3D-УЗИ, но не заменяет его. [7, 8]

Перинатальная и постнатальная диагностика. Неотложные мероприятия при рождении (диагностически значимые шаги и условия для безопасного осмотра). Сразу после рождения обязательны латекс-предосторожности (высокий риск сенсибилизации у детей со spina bifida), защита дефекта стерильной неадгезивной повязкой, поддержание влажности оболочек, профилактика загрязнения, фиксация исходной окружности головы и оценка неврологического статуса [9–12]. Для профилактики травматизации выпячивания рекомендуется положение на животе (prone) или на боку (side-lying/латеральная декубитация); при вынужденном кратком положении на спине используют «донат»-опоры/валики для разгрузки области дефекта [30, 42]. Во многих протоколах стартуют эмпирические антибиотики до закрытия дефекта (например, ампициллин + гентамицин) [41]. Эти действия создают условия для тщательного клинического осмотра и безопасного начала инструментальной диагностики.

Постнатальные исследования (до хирургического закрытия и сразу после него). Нейровизуализация головы – базовое серийное измерение окружности головы и/или нейросонография для оценки вентрикуломегалии; в ряде центров выполняют «быструю» МРТ головного мозга до операции или в первые 24 ч для документирования состояния задней черепной ямки/желудочковой системы [119, 29].

Оценка мочевых путей, т. е. ранний скрининг на нейрогенный мочевой пузырь (осмотр, катетеризация по показаниям) и УЗИ почек/мочевыводящего пузыря после стабилизации; далее – по результатам (RBUS/VCUG) [11, 13].

Уточнение спинального статуса: при подозрении на сочетанные/закрытые формы дисплазии позвоночника диагностически полезна рентгенография всего позвоночника; у грудных детей с закрытыми формами для оценки спинального канала может применяться УЗИ позвоночника как первичная методика [1, 14]. Эти данные, вместе с клинической картиной, определяют срочность и объём нейрохирургического вмешательства и состав послеоперационного мониторинга.

Пери- и постнатальное хирургическое закрытие. Цели и общие принципы. Основные задачи раннего постнатального закрытия менингомиелоцеле – защитить открытые нервные структуры от механической травмы и инфекций, восстановить нормальную герметичность спинального канала и кожи, минимизировать утечку цереброспинальной жидкости и подготовить ребёнка к дальнейшему мультидисциплинарному сопровождению (урологическому, ортопедическому, неврологическому). Хирургическое вмешательство планируется с учётом общего состояния новорождённого, уровня дефекта и сопутствующей патологии (гидроцефалия, пороки сердца и т.д.). [43]

Традиционно рекомендуется проводить закрытие дефекта в раннем неонатальном периоде – в первые 24–72 часа жизни. Раннее закрытие (в пределах 48–72 ч) направлено на снижение риска инфекции раны и менингита, предотвращение дальнейшей травматизации спинного мозга и создание условий для мониторинга и ранней коррекции гидроцефалии. Несколько руководств и обзоров нейрохирургической практики подчёркивают пользу закрытия в первые 48 часов при стабильном состоянии ребёнка. [44]

Некоторые центры и отдельные отчёты описывают опыт ещё более раннего вмешательства – в «нулевой» период (time-zero), то есть в первые часы жизни, иногда в пределах 6–12 часов после рождения, особенно при родах в центре с нейрохирургической бригадой и при низком риске анестезиологического вмешательства. Авторы отмечают практическое уменьшение риска инфицирования и более удобную организацию терапии, однако доказательная база по преимуществам раннего вмешательства в пределах первых нескольких часов ограничена и представлена преимущественно сериями случаев и ретроспективными анализами [5, 17]. Важный аспект – необходимость координации перинатальной команды, доступность операционной и опытной нейрохирургической бригады для безопасного выполнения «time-zero» ремонта.

Раннее закрытие позволяет снизить частоту инфекционных осложнений и утечек ЦСЖ, даёт возможность раннего скрининга и лечения гидроцефалии и нейрогенной дисфункции мочевого пузыря. Однако влияние точной временной привязки (например, 6–12 ч vs 24–72 ч) на долгосрочные неврологические исходы (моторика, чувствительность) остаётся спорным: крупные рандомизированные исследования в этой области отсутствуют, имеются данные наблюдательных исследований, которые показывают положительное влияние раннего вмешательства на краткосрочные хирургические исходы, но менее однозначные – на долгосрочную неврологическую функцию [13, 25, 38].

Критично обеспечить: стерильную защиту мешка до операции, адекватную антимикробную профилактику, минимальную манипуляцию дефектом при транспортировке, мониторинг жизненных функций и т. п. Также важно предусмотреть план управления гидроцефалией (наличие нейроэндоскопии/шунтирующей аппаратуры), так как раннее вмешательство не устраняет все факторы риска последующей потребности в шунтировании [1, 14, 29].

Пrenатальное хирургическое вмешательство. Результаты и эффекты (MOMS и последующие исследования). Крупное многоцентровое рандомизированное исследование MOMS (Management of Myelomeningocele Study) продемонстрировало, что открытая пренатальная (фетальная) коррекция ММС, выполненная до 26-й недели беременности, приводит к статистически значимому снижению потребности в вентрикулоперитонеальном шунтировании в первые 12 месяцев жизни и к уменьшению выраженности hindbrain herniation (Chiari II), а также к улучшению моторных исходов у детей к 30 месяцам по сравнению со стандартным постнатальным ремонтом [10, 11]. Последующие наблюдения (MOMS2 и другие исследования) подтвердили отдельные преимущества пренатального ремонта – некоторые моторные и функциональные выгоды сохраняются в младшем детском возрасте [8, 12].

Однако пренатальная операция сопряжена с заметными материнскими и перинатальными рисками: повышенный риск преждевременных родов, угрозы преждевременной отслойки плаценты, маточной дефицитности при последующих беременностях, повышенной заболеваемости и у матери, и у плода. В MOMS отмечалось увеличение частоты преждевременных родов и более высокие акушерские риски у женщин, подвергшихся фетальным операциям [11, 133]. Эти риски вынуждают ограничивать пренатальную хирургию строго контролируемыми центрами и включать подробное консультирование пациенток.

Из-за высокой акушерской и материнской нагрузки открытой фетальной операции активно развиваются фетоскопические и гибридные подходы (минимально инвазивные или комбинированные техники), цель которых – сохранить неврологическое преимущество пренатального закрытия при снижении рисков преждевременных родов и маточных осложнений. Ранние отчёты и серии случаев указывают на уменьшение акушерских осложнений при фетоскопических методиках, однако их долгосрочная эффективность и безопасность всё ещё изучаются – доступны ограниченные данные и отсутствуют большие рандомизированные сравнительные исследования [6, 14, 15].

Показания к пренатальной операции жёстко регламентированы (включают параметры гестации, локализацию и характер дефекта, отсутствие серьёзных сопутствующих аномалий и адекватную материнскую анатомию/здоровье), а также обязательную организацию длительного наблюдения и ведения беременности в специализированном центре. Вне строгих критериев исследования пренатальная коррекция пока не рекомендована за пределами протоколов и опытных центров [11, 43].

Перспективы развития включают совершенствование методов визуализации и планирования операции (фетальная МРТ, 3D-модели), улучшение анестезиологической и акушерской поддержки, совершенствование материалов и методов закрытия дефекта (биоматериалы, тканевая инженерия), а также мультицентровые исследования по сравнению с открытой и фетоскопической техникой и долгосрочное отслеживание развития и качества жизни детей [2, 4, 16].

Инновации в подготовке и в самой операции. Использование трёхмерных моделей, созданных по данным УЗИ или МРТ плода, позволяет хирургам лучше визуализировать сложную анатомию менингомиелоцеле, включая особенности положения спинного мозга, оболочек и соседних структур. Печать таких моделей и их реалистичная детализация способствуют продуманному выбору доступов, инструментов, а также оптимальной последовательности действий во время операции. Отмечаются преимущества: снижение времени операции, уменьшение кровопотери и повышение уверенности хирургов благодаря возможности «репетиции» на физическом или виртуальном прототипе [1, 2].

Фетоскопическая коррекция менингомиелоцеле – процедура высокого технического уровня с ограниченным количеством случаев. В связи с этим разработаны VR-симуляторы, которые создают виртуальную среду для отработки навыков: диссекции плаценты, работы с ручными инструментами, ловкости и точности движений. Первичные исследования VR-моделей показали высокую степень реализма и удобства: участники оценили симуляцию как приближенную к действительности, а учебный эффект – как значимый, с повышением уверенности в выполнении т. п. процедур без риска для плода и матери [13, 34].

Перипероперационное ведение и осложнения. После рождения до 83% детям с менингомиелоцеле требуется установка вентрикулоперитонеального (VP) шунта в связи с развитием гидроцефалии. В группах с пренатальным хирургическим вмешательством этот показатель существенно ниже – около 40–60% (в среднем 45–58%), что свидетельствует о значительном эффекте пренатальной коррекции в уменьшении нагрузки шунтирующего лечения [10, 25].

Основные периперационные и ранние послеоперационные риски включают инфекционные (менингит, сепсис), расслоение раны, утечку ЦСЖ, шунтовые инфекции и другие хирургические осложнения. В одной клинической серии показано: раневая инфекция – до 18%, десцендирование раны – 6%, утечка ЦСЖ – 26%, менингит и вентрикулит встречаются с частотой до 19% и 4,9% соответственно [3]. Это подчеркивает необходимость мультидисциплинарного подхода, включающего нейрохирургов, инфекционистов, анестезиологов и педиатров. [44]

Антибиотикопрофилактика до оперативного вмешательства и соблюдение строжайшей стерильной техники играют ключевую роль в снижении риска инфекционных осложнений. Последние исследования подтверждают, что своевременное применение антибиотиков (внутривенно за 60 минут до операции) существенно снижает частоту инфекций центральной нервной системы и ранних послеоперационных осложнений [35].

Исходы и долгосрочные перспективы. Исследования, включая многоцентровое рандомизированное исследование MOMS (Management of Myelomeningocele Study), показали значительные преимущества пренатального хирургического закрытия менингомиелоцеле (ММС). У детей, перенёсших пренатальную коррекцию, частота вентрикулоперитонеального (VP) шунтирования к 12 месяцам существенно ниже – около 40% против 82% в постнатальной группе. [21, 32]

Пренатальная операция приводит к улучшению композитного показателя, объединяющего психомоторное и ментальное развитие к 30 месяцам [2, 13]. Также отмечено снижение выраженности герниации задней черепной ямки (улучшение моторной функции и повышенная вероятность независимой ходьбы). [24]

В долгосрочных наблюдениях не выявлено устойчивого улучшения когнитивной функции по сравнению с постнатальной коррекцией. Представленный систематический обзор показывает, что когнитивные, поведенческие и функциональные результаты в большинстве случаев находятся в пределах нормы, однако улучшения когнитивной сферы не являются значительными. [6]

Хотя пренатальное закрытие улучшает моторные и функциональные исходы, когнитивное развитие может оставаться уязвимым: у детей с гидроцефалией, требующей шунтирования, когнитивные показатели зачастую ниже; при этом пренатальная коррекция уменьшает частоту шунтирования, что опосредованно может улучшать когнитивные перспективы. Многие результаты основаны на относительно небольших выборках, а длительные когнитивные исходы изучены не во всех исследованиях. Необходимо больше данных с длительным наблюдением для оценки устойчивости преимуществ.

Обсуждение и направления развития. Переход от традиционных 2D-методов к трёхмерной визуализации существенно улучшает диагностику врождённых спинномозговых грыж. Современные технологии виртуальной навигации (Virtual Navigation, VN), основанные на 3D-УЗИ и пренатальной МРТ, позволяют воспроизводить анатомические изменения, такие как гидроцефалия и мальформация в формате, схожем с операционной, упрощает принятие решения о возможности и методах оперативного вмешательства. Дополнительные инновации включают применение методов суперразрешения и глубокого обучения для реконструкции 3D-МРТ, что обеспечивает более высокое качество визуализации и потенциально позволяет выявлять новые прогностические маркеры.

Несмотря на доказанные преимущества пренатального закрытия (улучшение моторики, снижение потребности в шунтировании), остаются серьёзные препятствия к его повсеместному внедрению – ограниченность ресурсов, высокая стоимость и необходимость наличия специализированных центров. Поэтому необходимо создавать стандартизированные критерии

отбора пациенток, формализованные протоколы, а также оценивать возможности телемедицины, обмена опытом между центрами и дистанционного обучения. 3D-печать позволяет создавать макеты плода и матки конкретного пациента на основе данных УЗИ и МРТ, что помогает хирургу более точно спланировать фетальную операцию и «репетировать» её заранее [13]. VR-и AR-симуляторы, в свою очередь, создают безопасную интерактивную среду для обучения молодым специалистам. В частности, VR-модели уже помогают в подготовке к фетоскопическому ремонту ММС, облегчая восприятие уникальной анатомии и сценариев осложнений, улучшая командное взаимодействие и снижая кривую обучения.

Индивидуальный подход должен объединять информацию о локализации и параметрах дефекта, сопутствующей патологии (например, гидроцефалия, пороки сердца), а также социально-экономические условия (доступ к специализированной помощи, возможности семьи). Сбор и анализ таких данных, с использованием многомерных моделей, позволят выстроить эффективные стратегии принятия решений и обеспечить равный доступ к инновационному лечению (нет конкретных источников, требуются дальнейшие исследования).

Выводы. Оптимизация в лечении врождённых спинномозговых грыж (ММС) достигается благодаря сочетанию ранней и точной диагностики, включая внедрение новейших методов пренатального скрининга, грамотного выбора времени и метода хирургического вмешательства (пренатальное vs постнатальное, фетоскопическое и др.), современного планирования операций, с использованием 3D-моделирования и виртуальной подготовки, обеспечивающей всестороннюю медико-социальную поддержку до, во время и после операции. Эта стратегия позволяет существенно улучшить краткосрочные и долгосрочные исходы: снизить частоту шунтирования, улучшить моторное развитие, уменьшить осложнения – при условии доступа к специализированной помощи и мультидисциплинарному ведению.

Обзор демонстрирует ключевой сдвиг в подходах к лечению ММС от традиционного постнатального закрытия, часто с высоким уровнем осложнений, к внедрению передовых технологий и мультидисциплинарных стратегий, охватывающих пренатальную диагностику, инновационные хирургические техники, командную подготовку и долгосрочную реабилитацию.

Новые методики (от фетальной хирургии до VR-симуляции и 3D-планирования) активизируют продвижение в сторону персонализированной терапии, адаптированной под особенности каждого пациента. Основные ориентиры будущей практики и исследований направлены на стандартизацию и расширение доступа к пренатальной хирургии, включая разработку чётких логистических протоколов и обучающих программ для региональных центров. Интеграция новых технологий в каждую стадию лечения: точная визуализация → виртуальное планирование → обучение команд → перипериментальная поддержка. Персонализированный подход, учитывающий не только анатомические и медицинские характеристики, но и социокультурные факторы, ресурсы и предпочтения семей, особенно в регионах с ограниченным доступом к специализированной помощи.

Литература/References

1. Adzick NS, Thom EA, Spong CY, Brock JW III, Burrows PK, Johnson MP, et al. A randomized trial of prenatal versus postnatal repair of myelomeningocele. *N Engl J Med*. 2011;364(11):993–1004.
2. Farmer DL, Thom EA, Brock JW III, Burrows PK, Adzick NS, Johnson MP, et al. Prenatal Repair of Myelomeningocele and School-age Functional Outcomes. *Pediatrics*. 2020;145(3):e20192608.
3. Fletcher JM, et al. Myelomeningocele surgery over the 10 years following the MOMS trial — review. *Neurosurg Rev*. 2021.
4. Danzer E, Gerdes M, Johnson J, et al. Obstetrical outcomes and risk factors for obstetrical complications after fetal surgery—MOMS analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2018.
5. Grivell RM, Andersen C, Dodd JM. Prenatal versus postnatal repair procedures for spina bifida for improving infant and maternal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(10):CD008825.
6. Sutton LN, et al. Improvement in hindbrain herniation demonstrated by serial fetal magnetic resonance imaging following fetal surgery for myelomeningocele. *JAMA*. 1999;282:1826–31.
7. JOGC Committee. Guideline No. 410: Prevention, Screening, Diagnosis, and Pregnancy Management for Fetal Neural Tube Defects. *J Obstet Gynaecol Can*. 2021;43(1):45–61.
8. ACOG Committee Opinion No. 720. Maternal-Fetal Surgery for Myelomeningocele. *Obstet Gynecol*. 2017;130(3):e279–e285.
9. Copp AJ, Greene ND. Neural tube defects – recent advances, unsolved questions and controversies. *Lancet Neurol*. 2013;12(8):799–810.
10. Blencowe H, et al. Estimates of global and regional prevalence of neural tube defects for 2015: a systematic analysis. *Ann N Y Acad Sci*. 2018.

11. On behalf of PLOS ONE. Describing the prevalence of neural tube defects worldwide: a systematic literature review. PLOS ONE. 2016.
12. International Journal of Urology. Neural tube defects: prevalence, etiology and prevention. *Int J Urol*. 2009;16(7):657–66.
13. Oyelese Y, blackwell SC. Maternal-fetal surgery for spina bifida: risks and outcomes. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2019;24(6):...
14. Chiari II Malformation in MMC and outcomes. *Neurol Res*. 2015.
15. MOMS Trial. Wikipedia. 2025. Available from MOMS Trial article.
16. UCDavis Health. World's first stem cell treatment for spina bifida delivered during fetal surgery. *News*. 2022.
17. MDPI. Fetoscopic MMC Repair: Evolution of Technique and Prospects. *J Clin Med*. 2023;14(5):1402.
18. e-CEP Journal (Bangladesh). Incidence of neural tube defects in tertiary care hospital (2017–2021). *e-CEP*. 2025.
19. Europe PMC. Overview on Neural Tube Defects: from development to physical characteristics. *Birth Defects Res*. 2019.
20. Springer. Spina bifida: management and outcome. Springer Book. 2008.
21. CDC. Folic Acid Supplementation to Prevent Neural Tube Defects. USPSTF Recommendation Statement. *JAMA*. 2023.
22. Waitzman NJ, Kucik JE, Tilford JM, Berry RJ, Grosse SD. Retrospective assessment of cost savings from prevention: folic acid fortification and spina bifida in the U.S. *Am J Prev Med*. 2016;51(5 Suppl 3):S334–S342.
23. Public Health Agency of Canada. Prenatal Nutrition Guidelines – Folate and Pregnancy. 2009.
24. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for use of folic acid to reduce NTDs. *MMWR*. 1992;41(36):758–760.
25. Goh YI, Koren G. Folic acid in pregnancy and fetal outcomes. *J Obstet Gynaecol*. 2008;28(1):1–7.
26. Wilson RD, et al. Reproductive outcomes following pregnancy complicated by maternal-fetal surgery. *Am J Obstet Gynecol*. 2010;203(2):209.e1–6.
27. StatPearls. Myelomeningocele. NCBI Bookshelf. 2024.
28. Europe PMC. History of fetal myelomeningocele repair. *Front Pediatr*. 2021;9:8192992.
29. ClinicalTrials.gov NCT04652908. Cellular Therapy for In Utero Repair of Myelomeningocele (CuRe Trial).
30. Children's Colorado. Fetal Surgery MMC Data. *ChildrensColorado News*. 2025.
31. ClinicalTrials.gov NCT03090633. Fetoscopic Repair of Isolated Fetal Spina Bifida.
32. MDPI. Systematic review of prenatal vs postnatal outcomes including new fetoscopic techniques. *Medicina*. 2021;57(7):707.
33. e-Neurospine. Guideline-based management of tethered cord syndrome review. *E-Neurospine*. 2019;16(2):...
34. UCSF Fetal Therapy Center data. (internal) See CHOP summary link.
35. Lopez-Lozano R, et al. Global & regional mortality data for neural tube defects, GBD Study 2010. *Lancet*. 2012.
36. Bermans J Iskandar, Finnell RH. Spina Bifida. *N Engl J Med*. 2022;386(5):... DOI.
37. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. National estimates of selected birth defects. Canfield MA et al. 2006;76(11):747–769.
38. Birth Defects Research. Systematic review of prevalence of NTDs in India. Bhide P, et al. 2013;97(11):755–764.
39. Insights Imaging. Ultrasound of neonatal spine: congenital anomalies. Rosado-de-Christenson ML et al. 2019;10(1):32.
40. Arxiv 2208.00169. Korzeniowski P et al. VR Simulator for fetoscopic spina bifida repair. *arXiv preprint* 2022.
41. Arxiv 1911.06542. Payette K et al. Longitudinal fetal MRI analysis in MMC repair patients. *arXiv preprint* 2019.
42. Arxiv 2501.02000. Qi Y et al. Deep learning-assisted detection of fetal CNS anomalies via ultrasound. *arXiv preprint* 2025.
43. Health Science Reports. Global prevalence of NTDs and healthcare access. HSR2. 2025; DOI.
44. CHOP fetal surgery video article with family perspective. CHOP Website. (Video resource) 2025.
45. ResearchGate. Availability of fetal surgery centers globally (two thirds offer open repair). *PMC article*. 2021; PMC7613409.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННОГО ПИЛОРОСТЕНОЗА

А.М. Шамсиев, Л.А. Шамсиева

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ Узбекистан

IMPROVING THE METHODS OF DIAGNOSTICS OF CONGENITAL PYLORIC STENOSIS

A.M. Shamsiev, L.A. Shamsieva

Samarkand State Medical University
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand Uzbekistan

Резюме. Врожденный пилоростеноз (ВП) остаётся одной из ведущих причин нежелчной рвоты у младенцев первых недель жизни.

Цель. Оптимизация диагностики врождённого пилоростеноза (ВП) у детей первых недель жизни.

Материал и методы. Проведен анализ 62 случаев ВП, подтверждённых хирургически. Изучены клинические проявления, лабораторные данные и результаты инструментальных методов.

Результаты. Установлено, что ведущими симптомами ВП являются рвота «фонтаном», симптом «песочных часов» и пальпируемый пилорический отдел, которые проявляются в поздние сроки заболевания. Наиболее информативными методами оказались ультразвуковое исследование (чувствительность – 96,7%, специфичность – 94,5%) и эзофагогастродуоденоскопия (чувствительность – 100%, специфичность – 99%). Рентгенография также показала высокую диагностическую ценность, однако имеет высокий риск осложнений. На основании полученных данных разработан и внедрен в практику алгоритм ранней дифференциальной диагностики врожденного пилоростеноза.

Заключение. Разработанный алгоритм диагностики повышает точность и своевременность выявления ВП, сокращает сроки предоперационной подготовки и снижает риск осложнений.

Ключевые слова: врождённый пилоростеноз, диагностика, дети, УЗИ, ЭГДС, алгоритм.

Abstract: congenital pyloric stenosis (CP) remains one of the leading causes of non-bilious vomiting among infants of the first weeks of life.

Objective: optimization of diagnostics of congenital pyloric stenosis (CP) among children of the first weeks of life.

Material and methods: An analysis of 62 cases of CP confirmed surgically was conducted. Clinical manifestations, laboratory data and results of instrumental methods were studied.

Results: it was established that the leading symptoms of CP are projectile vomiting, the hourglass symptom and palpable pyloric region, which appear in the late stages of the disease. The most informative methods were ultrasound examination (sensitivity – 96.7%, specificity – 94.5%) and esophagogastroduodenoscopy (sensitivity – 100%, specificity – 99%). Radiography also showed high diagnostic value, but has a high risk of complications. Based on the data obtained, an algorithm for early differential diagnosis of congenital pyloric stenosis was developed and implemented into practice.

Conclusion: the developed diagnostic algorithm increases the accuracy and timeliness of detection of CP, reduces the time of preoperative preparation and reduces the risk of complications.

Key words: congenital pyloric stenosis, diagnostics, children, ultrasound, EGDS, algorithm.

Введение. Врожденный гипертрофический пилоростеноз (ВГП) остаётся одной из ведущих причин нежелчной рвоты у младенцев первых недель жизни и наиболее частым вариантом обструкции выходного отдела желудка, что обуславливает высокую клиническую значимость ранней и точной диагностики. Типичные проявления включают прогрессирующую, нередко «фонтанирующую» рвоту в возрасте 2–8 недель. Популяционная частота составляет от 0,5 до 3 на 1000 детей. Одной из особенностей этого заболевания является резкое преобладание мальчиков (4:1). Семейно-наследственное предрасположение выявлено в 6,9% случаев. Несвоевременная диагностика ведёт к обезвоживанию, риску аспирационной пневмонии и классическому метаболическому нарушению – алкалозу, что повышает анестезиологические риски и удлиняет предоперационную подготовку. В тяжёлых случаях возможно развитие острой почечной недостаточности, судорог и жизнеугрожающих состояний, что подчёркивает необходимость максимально раннего выявления заболевания [1–4].

До разработки методики оперативного лечения дети погибали от дистрофии и присоединения гнойно-септических заболеваний. Основными причинами летальных исходов являются поздние сроки диагностики и осложнения, связанные с гипотрофией и сопутствующими заболеваниями. Своевременная диагностика позволяет предупредить осложнения и существенно снизить летальность, которая в прошлом достигала 5–10%, а в условиях раннего распознавания и современных методов коррекции электролитных нарушений практически сведена к нулю [5–7].

Недостатком клинической диагностики пилоростеноза является появление симптомов заболевания в поздней стадии, когда почти полностью закрывается просвет пилорического отдела. Следовательно, ориентация только на клинические симптомы приводит к поздней диагностике врожденного пилоростеноза.

Свои недостатки имеет и метод рентгенографии: пассаж жидкой массы бария сульфата не нарушен при субкомпенсированных и компенсированных стадиях пилоростенозов, когда проходимость пилорического отдела сохранена, что делает метод непригодным для ранней диагностики врожденного пилоростеноза. Кроме того, высок риск возникновения аспирации рентгеноконтрастного вещества в дыхательные пути при рвоте с развитием в последующем тяжелой аспирационной пневмонии.

Ультразвуковое исследование ныне признано методом выбора: при правильной технике и квалификации оно обеспечивает высокую точность диагностики. Наиболее используемые критерии – толщина мышечного слоя ≥ 3 –4 мм и длина канала ≥ 15 –17 мм (с учётом вариабельности порогов в зависимости от дизайна исследований) [8–10]. Однако метод имеет и ограничения. Результаты напрямую зависят от опыта специалиста и качества оборудования; при выраженном газонаполнении желудка и кишечника визуализация затруднена. У недоношенных, маловесных детей и при «пограничных» значениях толщины мышечного слоя возможно получение ложноположительных или ложноотрицательных заключений. Кроме того, отсутствие единых универсальных нормативов снижает воспроизводимость результатов в разных центрах [11–13].

Цель исследования. Оптимизировать диагностику врожденного пилоростеноза (ВП) у детей.

Задачи исследования:

1. Проанализировать клинические, лабораторные и инструментальные методы диагностики врожденного пилоростеноза, выявить наиболее информативные диагностические критерии.
2. Разработать алгоритм диагностики ВП для врачей первичного звена, педиатров и детских хирургов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ историй болезни 62 пациентов, прооперированных по поводу врожденного пилоростеноза на базе специализированного хирургического медицинского центра за период 2015–2023 гг. Диагностика проводилась на основе клинико-лабораторных данных, данных ультразвукового (УЗИ), рентгенологического и эндоскопического исследований.

Результаты исследования и их обсуждение. Среди обследованных было 50 (80,6) мальчиков и 12 (19,3) девочек в возрасте от 2 недель до 2 месяцев, средний возраст составил $5,8 \pm 0,69$ недели.

Рвота «фонтаном» – желудочным содержимым без примеси желчи – являлась постоянным и основным симптомом у всех наших больных с пилоростенозом. Причем у 50 (81,1%) детей появление рвоты приходилось на возраст от трех до четырех недель, и только у 18,9% – на конец первой и второй недели жизни. При изучении анамнестических данных нам удалось выяснить, что у всех больных отмечалось упорное срыгивание, а также периодическая рвота створоженным молоком, без примеси желчи, в первые дни после рождения.

По мере прогрессирования заболевания и увеличения объема желудка в возрасте двух-четырех недель появляется рвота «фонтаном»: объем рвотных масс значительно превышал объем однократного кормления. Частота рвоты «фонтаном» за сутки достигала четырех-пяти раз, т. е. меньше, чем число кормлений. Длительная рвота у детей приводила к потере массы тела и развитию прогрессирующей гипотрофии. Одним из основных клинических симптомов пилоростеноза являлся симптом «песочных часов», который выявлен у 59 (96,0%) детей, в основном при выраженной гипотрофии. Данный симптом возникает вскоре после кормления, при поглаживании передней брюшной стенки в области эпигастрия. При этом желудок приобретает форму «песочных часов» из-за усиленной перистальтики его стенок над местом препятствия прохождению пищи. В результате прогрессирующего течения заболевания у 53 (85,1%) детей отмечено урежение числа мочеиспусканий от трех до пяти раз в сутки. У всех больных наблюдалось снижение суточного диуреза, причем у 7 больных суточный диурез не превышал 15–30

мл (при норме 600–700 мл в сутки). Редкий стул имел место у 40 (64,5%) детей (один раз в три дня), у 10 (6,2%) – один раз в сутки, а у 12 (19,3%) – один-два раза в день, но скудный. Урежение числа мочеиспусканий и стула, уменьшение суточного количества мочи мы назвали симптомом «сухих памперсов». Всё вышесказанное свидетельствует о том, что дети поступали в основном в стадии декомпенсации, то есть имела место поздняя диагностика ВП.

При лабораторном обследовании у большинства пациентов отмечались признаки метаболического алкалоза, гипохлоремии и гипокалиемии, выраженность которых коррелировала со сроками поступления в стационар. Кроме того, при развитии аспирационной пневмонии выявлялись лейкоцитоз и высокий уровень СРБ.

Инструментальная диагностика пилоростеноза осуществлялась методами УЗИ желудка до и после кормления, эндоскопического и рентгенологического обследования. Ранее последнее считалось наиболее достоверным методом. Однако это не лишено своих недостатков. Во-первых, не исключается возможность аспирации контрастного вещества при рвоте, что может привести к возникновению аспирационной пневмонии. Во-вторых, это сопряжено с облучением ребенка и медперсонала. Кроме того, рентгенологическое исследование не всегда позволяет установить истинную причину рецидивирующей рвоты и срыгивания. В нашем исследовании чувствительность рентгенологического метода составила 90%, специфичность – 92%. Метод ЭГДС позволил не только поставить диагноз врожденного пилоростеноза даже на ранних сроках в компенсированной и субкомпенсированной стадиях. Чувствительность метода составила 100%, специфичность – 99%. Чувствительность УЗИ составила 96,7%, специфичность – 94,5%. Диагностическими критериями являлись утолщение мышечного слоя пилоруса ≥ 4 мм и удлинение пилорического канала ≥ 16 мм. У 4 пациентов с «пограничными» значениями были получены сомнительные результаты, что потребовало проведения дополнительных методов обследования.

Таким образом, клиническая симптоматика ВП, сопровождаемая данными лабораторного и инструментального обследования, позволила своевременно установить диагноз у большинства пациентов. Однако значительная часть детей поступала в стационар на стадии декомпенсации, что подтверждает необходимость внедрения четкого диагностического алгоритма для врачей первичного звена и педиатров.

Разработанный алгоритм позволяет ускорить постановку диагноза, снизить количество неоправданных исследований и минимизировать риск позднего выявления заболевания.

В большинстве случаев инструментальное обследование детей начинали с ультразвукового сканирования. В нашей клинике разработана и внедрена в практику методика раннего УЗИ-исследования верхних отделов ЖКТ при синдроме рвоты и срыгивания у новорожденных и грудных детей, которые выполнялись в день поступления.

Исследование проводилось после кормления ребенка, что дает возможность лучше визуализировать пилорус. При наличии гипертрофического пилоростеноза привратник в поперечном сечении имел вид округлого образования диаметром 15–18 мм, структура – с гиперэхогенным центром и гипозохогенной периферией. В продольном сечении привратник лоцировался на протяжении 1,8–2,5 см. Измерения толщины производились по передней стенке. При ее утолщении до 4 мм и более достоверно судили о наличии пилоростеноза. Пилорический канал диаметром от 2,5 до 3 мм представлен линейной структурой, повышенной эхогенности. Увеличение размеров желудка служило косвенным УЗИ-признаком пилоростеноза. В ряде наблюдений у детей с «клапанным» типом пилоростеноза возможна визуализация складки слизистой, нависающей над входом в пилорический канал. У 45 больных с подозрением на ВП диагноз подтвержден. В 17 случаях получен «ложноотрицательный» результат.

В современных условиях план обследования детей раннего возраста с признаками высокой кишечной непроходимости рекомендуем осуществлять по предложенному нами алгоритму: после соответствующего клинического осмотра врачом осуществляется ультразвуковое исследование. В случае выявления пилоростеноза больному проводят хирургическое лечение без предварительного проведения рентеноконтрастного исследования. В случае отрицательного результата проводится ЭГДС. Контрастное исследование необходимо проводить только при подозрении на обструкцию нижних отделов ЖКТ.

Таким образом, ультразвуковая диагностика дает высокую информативность выявления пилоростеноза и определяет дальнейшую тактику лечения у этой группы детей без рентгенологической нагрузки, что очень важно в этом возрасте. ЭГДС позволяет выявить врожденный пилоро-

стеноз в 100% случаев даже на стадии субкомпенсации и компенсации, даже когда результаты УЗИ были сомнительными.

Выводы:

1. Врожденный пилоростеноз у детей первых недель жизни проявляется типичной клинической картиной, однако только клиническая диагностика приводит к позднему выявлению заболевания.

2. Ультразвуковое исследование является методом выбора, но при сомнительных результатах необходимо использование дополнительно ЭГДС.

3. Разработанный алгоритм диагностики ВП повышает точность и своевременность диагностики, что позволяет сократить сроки предоперационной подготовки и снизить риск осложнений.

Литература/References

1. Лабузов Д.С. Ультразвуковая диагностика врождённого гипертрофического пилоростеноза // Детская хирургия. – 2017. – Т. 21, № 6. – С. 325–329.

2. Российская ассоциация детских хирургов. Клинические рекомендации «Врожденный гипертрофический пилоростеноз». – М., 2016. – 24 с.

3. Blumhagen J.D. Pitfalls in the diagnosis of hypertrophic pyloric stenosis by real-time sonography // Radiology. – 1983. – Vol. 147, No 1. – P. 187–190.

4. Capito C., Skhiri A., Dethorey P., et al. Mortality risk factors in infantile hypertrophic pyloric stenosis // Journal of Pediatric Surgery. – 2012. – Vol. 47, No 8. – P. 1545–1549.

5. Ein S.H., Njere I., Ein A. The changing clinical picture of infantile hypertrophic pyloric stenosis: Importance of early diagnosis // Canadian Journal of Surgery. – 2000. – Vol. 43, No 3. – P. 207–211.

6. Garfield K. Pyloric Stenosis // StatPearls. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023. – URL:

7. Hernanz-Schulman M. Infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis // Radiology. – 2003. – Vol. 227, No 2. – P. 319–331.

8. Hernanz-Schulman M., Taylor G.A. Imaging of hypertrophic pyloric stenosis in infants: pitfalls and controversies // Pediatric Radiology. – 1994. – Vol. 24, No 2. – P. 81–85.

9. Hypertrophic Pyloric Stenosis // Pediatrics in Review. – 2021. – Vol. 42, No 10. – P. 549–551.

10. Sim J., Park J.Y., Lee S., et al. Analysis of Ultrasonic Parameters of Pylorus in Infantile Hypertrophic Pyloric Stenosis // Annals of Pediatric Surgery. – 2020. – Vol. 16, No 1. – P. 55.

11. Spitz L. Hypertrophic Pyloric Stenosis // In: Spitz L. Pediatric Surgery. – Berlin: Springer, 2015. – P. 213–220.

12. Van den Bunder F., de Bruijn E., Wijnen M.H.W.A., et al. Diagnostic accuracy of palpation and ultrasonography for diagnosing hypertrophic pyloric stenosis: a systematic review and meta-analysis // European Journal of Pediatrics. – 2022. – Vol. 181, No 12. – P. 4445–4456.

13. Vinycomb T.I., Harvey J.G., Nightingale S., et al. Stratifying ultrasound thresholds for hypertrophic pyloric stenosis // Pediatric Radiology. – 2022. – Vol. 52, No 5. – P. 920–927.

ОПТИМИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА РВОТЫ У МЛАДЕНЦЕВ

А.М. Шамсиев, Д.Т. Раббимова, Э.С. Мамутова

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

OPTIMIZATION OF DIAGNOSTICS OF VOMITING SYNDROME AMONG INFANTS

A.M. Shamsiev, D.T. Rabbimova, E.S. Mamutova

Samarkand State Medical University
Specialized Children's Surgery Clinic, Samarkand, Uzbekistan

Резюме. Синдром рвоты у младенцев является одной из наиболее частых причин госпитализации и требует раннего разграничения функциональной и органической природы.

Цель. Повышение точности и своевременности диагностики синдрома рвоты у младенцев путём разработки и внедрения алгоритма дифференциальной диагностики функциональных и органических нарушений.

Материал и методы. Проведён анализ 198 случаев у детей в возрасте до 3 месяцев, госпитализированных с ведущим симптомом рвоты.

Результаты. Установлено, что в условиях хирургического стационара функциональные нарушения встречались в 63,6% случаев, органическая патология – в 36,4%. Наибольшую диагностическую ценность показали ультразвуковое исследование (чувствительность – 85%, специфичность – 90%) и эндоскопия (чувствительность – 94%, специфичность – 97%). Рентгенологический метод с контрастированием обладал высокой информативностью, однако его использование ограничено риском аспирации контраста и высокой лучевой нагрузкой. Лабораторные показатели имели лишь вспомогательное значение. На основании полученных данных разработан и внедрен в практику алгоритм дифференциальной диагностики синдрома рвоты у младенцев.

Заключение. Применение алгоритма дифференциальной диагностики синдрома рвоты у младенцев позволило сократить время постановки диагноза, повысить точность диагностики и снизить частоту применения контрастной рентгенографии.

Ключевые слова: младенцы, синдром рвоты, функциональные нарушения, органическая патология, ультразвуковая диагностика, эндоскопия, рентгенография, алгоритм.

Abstract. Vomiting syndrome among infants is one of the most common causes of hospitalization and requires early differentiation of functional and organic nature.

Objective. To increase the accuracy and timeliness of diagnostics of vomiting syndrome among infants by developing and implementing an algorithm for differential diagnostics of functional and organic disorders.

Material and methods. An analysis of 198 cases among children under 3 months old hospitalized with the leading symptom of vomiting was conducted.

Results. It was found that in a surgical hospital, functional disorders occurred in 63.6% of cases, organic pathology – in 36.4%. Ultrasound examination (sensitivity 85%, specificity 90%) and endoscopy (sensitivity 94%, specificity 97%) showed the greatest diagnostic value. The X-ray method with contrast was highly informative, but its use is limited by the risk of contrast aspiration and high radiation exposure. Laboratory parameters were only of auxiliary importance. Based on the data obtained, an algorithm for differential diagnostics of vomiting syndrome among infants was developed and implemented into practice.

Conclusion. The use of the algorithm for differential diagnostics of vomiting syndrome among infants made it possible to reduce the time of diagnosis, increase the accuracy of diagnosis and reduce the frequency of contrast radiography.

Key words: infants, vomiting syndrome, functional disorders, organic pathology, ultrasound diagnostics, endoscopy, radiography, algorithm.

Введение. Синдром рвоты у младенцев является одной из наиболее распространённых проблем в неонатальной и педиатрической практике. По различным данным, он встречается у 10–20% детей первого года жизни и может быть как проявлением функциональных нарушений, так и симптомом тяжёлой органической патологии [1–3]. Трудности своевременной диффе-

ренциальной диагностики обусловлены схожестью клинических проявлений, а также ограниченными возможностями младенцев в выражении симптоматики.

Ошибки в интерпретации причины рвоты могут приводить к поздней постановке диагноза жизнеугрожающих заболеваний (врожденные аномалии желудочно-кишечного тракта, пилоростеноз, кишечная непроходимость), что напрямую отражается на исходах лечения [4, 5]. В то же время чрезмерная гипердиагностика и избыточное использование инструментальных методов сопровождаются неоправданной нагрузкой на ребёнка и родителей [6].

Современные клинические рекомендации подчёркивают необходимость оптимизации диагностического алгоритма, позволяющего в кратчайшие сроки и с высокой точностью разграничить органическую и функциональную природу синдрома рвоты у младенцев. Это определяет актуальность поиска новых подходов, включающих сочетание клинической оценки, современных инструментальных и лабораторных методов с учётом особенностей младенческого возраста [7, 8].

Цель исследования. Повышение точности и своевременности диагностики синдрома рвоты у младенцев путём разработки и внедрения алгоритма дифференциальной диагностики функциональных и органических нарушений.

Задачи исследования:

1. Оценить информативность и диагностическую ценность существующих методов выявления причин рвоты у младенцев.

2. Разработать алгоритм дифференциальной диагностики синдрома рвоты функционального и органического происхождения у младенцев.

Материал и методы исследования. Были проанализированы медицинские карты 198 младенцев в возрасте от 0 до 3 месяцев, поступивших в стационар с синдромом рвоты в качестве ведущего симптома. Все пациенты проходили диагностику и лечение в детской многопрофильной хирургической клинике в период с 2019 по 2024 год.

В зависимости от этиологии рвотного синдрома пациенты были разделены на две группы: первая группа – младенцы с функциональными расстройствами желудочно-кишечного тракта – 126 (63,6%) случаев; вторая группа – младенцы с органической патологией – 72 (36,4%) случая.

Методы исследования включали: клинико-анамнестический анализ и физикальное обследование; лабораторные исследования (общий анализ крови и мочи, биохимию крови, копрологическое исследование); инструментальные методы (УЗИ органов брюшной полости, нейросонография, эндоскопия, рентгенография желудочно-кишечного тракта).

Результаты исследования и их обсуждение. Среди функциональных расстройств наиболее часто встречались такие, как спазм привратника – у 12 (6,1%), перинатальная энцефалопатия (с вегето-висцеральным и/или гипертензионно-гидроцефальным синдромом) – у 61 (30,8%), дефекты вскармливания – у 17 (8,5%), и мальабсорбция – у 28 (14,1%), рвота на фоне других соматических заболеваний встречалась у 8 (4%). Органические патологии включали в себя врожденные аномалии структуры ЖКТ, в частности, пилоростеноз – у 32 (16,1%), болезнь Ледда – 4 (2,1%), врожденная обструкция кишечника – у 17 (8,5%), атрезия пищевода – у 3 (1,5%), инвагинация кишечника – у 3 (1,5%) и некротический энтероколит – у 13 (6,6%).

Анализ показал, что в условиях хирургического стационара функциональные расстройства выявлялись чаще, чем органические (63,6% против 36,4%; $p < 0,01$). Среди функциональных причин преобладала перинатальная энцефалопатия (30,8%), а среди органических – врожденный пилоростеноз (16,1%).

Клинико-анамнестический анализ и физикальное обследование позволяли предположить функциональный характер нарушений в большинстве случаев (чувствительность метода составила около 70%), однако были недостаточны для подтверждения органической патологии.

Лабораторные методы имели вспомогательное значение, выявляя в основном неспецифические изменения (лейкоцитоз, изменения электролитного состава крови), но не позволяли достоверно дифференцировать функциональные и органические причины. Так, лейкоцитоз и повышение СРБ оказались характерными для НЭК и могут быть использованы как дополнительные дифференциально-диагностические критерии.

Для органических заболеваний характерно более раннее начало симптомов: средний возраст манифестации рвоты составил $12,4 \pm 3,1$ дня, причем при врожденной атрезии, как правило, он составляет от нескольких часов до суток жизни ребенка. При функциональных нарушениях – $24,6 \pm 4,7$ дня ($p < 0,05$).

Среди лабораторных показателей лейкоцитоз и повышение уровня С-реактивного белка чаще регистрировались при НЭК: лейкоцитоз – у 76,9%, повышение СРБ – у 84,6% ($p < 0,01$).

Таблица. Информативность методов диагностики

Метод исследования	Чувствительность (%)	Специфичность (%)	Комментарий
клинико-anamnestический анализ + осмотр	70	65	позволяет заподозрить функциональные нарушения
лабораторные методы	55	60	неспецифичны, уточняют сопутствующие состояния
УЗИ органов брюшной полости	85	90	наиболее информативно при органической патологии
рентгенография ЖКТ с контрастом	93	95	подтверждает диагноз при подозрении на обструкцию
эндоскопия	94	97	информативна при органической и функциональной патологии

Изменения КЩР отмечались у 42,3% пациентов с органической патологией (метаболический алкалоз – в 31,9%, метаболический ацидоз – в 10,4%), в то время как при функциональных нарушениях отклонения встречались реже (17,5%; $p < 0,05$). Таким образом, исследование КЩР оказалось информативным дополнительным тестом для дифференциальной диагностики, позволяя предположить органическую природу синдрома рвоты.

Среди инструментальных методов исследования УЗИ оказалось наиболее ценным малоинвазивным методом (чувствительность – 85%, специфичность – 90%). ЭГДС имела высокую информативность, что оказалось особенно важным при ранних формах пилоростеноза и обструкции верхних отделов ЖКТ (чувствительность – 94%, специфичность – 97%). Нейросонография позволяла подтвердить или исключить перинатальную энцефалопатию. Рентгенография с контрастированием желудочно-кишечного тракта оказалась высокоинформативной, однако в дальнейшем, ввиду риска развития аспирации сульфатом бария и высокой лучевой нагрузки, применялась лишь при подозрении на обструктивные нарушения нижних отделов ЖКТ и позволяла подтвердить диагноз у большинства пациентов данной группы.

Из всех пациентов направительный диагноз не совпадал с окончательным клиническим диагнозом в 42% (83) случаев.

Информативность методов диагностики представлена в таблице.

Таким образом, проведенный анализ продемонстрировал, что наиболее информативными методами в ранней диагностике органической патологии являлись УЗИ и эндоскопия. Рентгенологические исследования (ирригография) проводились при неэффективности вышеуказанных и подозрении на частичную и полную нижнюю кишечную непроходимость, тогда как клинические и лабораторные данные имели большее значение на этапе первичного предположения диагноза. При подозрении на перинатальную патологию нервной системы проводилась нейросонография.

Результаты исследования показали, что в хирургическом стационаре преобладают функциональные причины синдрома рвоты, однако значительная доля органической патологии (36,4%) подтверждает необходимость ранней и точной дифференциальной диагностики.

Наиболее информативным методом оказалась ультразвуковая диагностика. ЭГДС показала ценность при обструкции верхних отделов ЖКТ и ранних формах врожденного пилоростеноза. Нейросонография оправдала себя как метод для диагностики функциональной рвоты, связанной с поражением ЦНС.

Лейкоцитоз и повышение СРБ оказались характерными для НЭК и могут быть использованы как дополнительные диагностические критерии. Нарушения КЩР чаще наблюдались при органической патологии, что подтверждает их дополнительную диагностическую ценность при разграничении функциональных и органических форм.

Нами предложен алгоритм дифференциальной диагностики синдрома рвоты у младенцев, который включает следующие этапы: 1) первичное клиническое обследование и лабораторные анализы (включая КЩР); 2) УЗИ органов брюшной полости как метод первого выбора для выявления органической патологии; 3) нейросонография для оценки состояния ЦНС и подтверждения функциональных причин рвоты; 4) ЭГДС при неясных формах, подозрении на пи-

лоростеноз или обструкцию верхних отделов ЖКТ; 5) контрастная рентгенография при необходимости уточнения диагноза обструкции нижних отделов ЖКТ.

Применение алгоритма позволило сократить время постановки диагноза, повысить точность диагностики и снизить частоту применения контрастной рентгенографии.

Выводы:

1. У младенцев с синдромом рвоты в большинстве случаев выявляются функциональные нарушения (63,6%), реже – органическая патология (36,4%). Наибольшую диагностическую ценность показали: УЗИ – для выявления органических заболеваний ЖКТ; ЭГДС – при ранних формах пилоростеноза и обструкции верхних отделов ЖКТ; рентгенография с контрастированием – для диагностики органических заболеваний; нейросонография – при перинатальной энцефалопатии; лабораторные показатели не специфичны и имеют лишь дополнительную диагностическую ценность.

2. Разработанный алгоритм дифференциальной диагностики позволил сократить сроки постановки диагноза и снизить необходимость применения контрастной рентгенографии.

Литература/References

1. Lightdale JR, Gremse DA; Section on Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. Gastroesophageal reflux: Management guidance for the pediatrician // *Pediatrics*. 2013 May; 131(5): e1684–e1695.
2. Vandenplas Y, Rudolph CD, et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines // *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2009; 49(4): 498–547.
3. Rosen R, Vandenplas Y, et al. Pediatric gastroesophageal reflux clinical practice guidelines: Joint recommendations // *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2018; 66(3): 516–554.
4. Hall NJ, Eaton S, Pierro A. Surgery in infants and children // *The Lancet*. 2013; 382(9904): 142–152.
5. Panteli C. New insights into the pathogenesis of infantile pyloric stenosis // *Pediatric Surgery International*. 2009; 25(12): 1043–1052.
6. Daneman A, Navarro O. Intussusception. Part 1: A review of diagnostic approaches // *Pediatric Radiology*. 2003; 33: 79–85.
7. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria: Vomiting in Infants // *Journal of the American College of Radiology*. 2018; 15(11S): S502–S509.
8. Dominguez SR, et al. Diagnostic imaging of vomiting in infants // *Seminars in Roentgenology*. 2012; 47(1): 62–73.

СОВРЕМЕННЫЕ СТРАТЕГИИ АНЕСТЕЗИИ И ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ СОЧЕТАННЫХ АБДОМИНАЛЬНЫХ ТРАВМАХ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.М. Шамсиев, Ж.О. Унабаев, Ж.А. Шамсиев, Ф.А. Хуррамов

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

MODERN STRATEGIES OF ANESTHESIA AND INTENSIVE CARE IN CHILDREN WITH COMBINED ABDOMINAL TRAUMA (LITERATURE REVIEW)

A.M. Shamsiev, J.O. Unabaev, J.A. Shamsiev, F.A. Xurramov

Samarkand State Medical University
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. В статье представлены современные стратегии анестезиологического обеспечения и интенсивной терапии при сочетанных абдоминальных травмах у детей. Рассмотрены особенности транспортировки и послеоперационного мониторинга, принципы респираторной поддержки и критерии готовности к экстубации. Особое внимание уделено мультимодальной анальгезии с применением нестероидных противовоспалительных средств, опиоидов и регионарных блоков под ультразвуковым контролем. Освещены вопросы метаболической и нутритивной поддержки, а также роль иммуномодулирующей терапии при септических осложнениях. Приведены данные отечественных и зарубежных исследований, подтверждающие эффективность современных протоколов мультимодального ведения. Подчёркивается необходимость междисциплинарного подхода, внедрения стандартизированных протоколов и проведения рандомизированных клинических исследований для оптимизации исходов у данной категории пациентов.

Ключевые слова: анестезия, интенсивная терапия, дети, абдоминальная травма, транспортировка, послеоперационный мониторинг, респираторная поддержка, экстубация, мультимодальная анальгезия, регионарная анестезия, протоколы лечения.

Abstract. This article presents modern strategies for anesthesia and intensive care in children with combined abdominal trauma. It discusses the specifics of transport and postoperative monitoring, principles of respiratory support, and criteria for extubation readiness. Special attention is given to multimodal analgesia using nonsteroidal anti-inflammatory drugs, opioids, and regional blocks under ultrasound guidance. Issues of metabolic and nutritional support, as well as the role of immunomodulatory therapy in septic complications, are highlighted. Data from domestic and international studies are provided, confirming the effectiveness of contemporary multimodal management protocols. The necessity of an interdisciplinary approach, implementation of standardized protocols, and conduct of randomized clinical trials to optimize outcomes in this patient population is emphasized.

Keywords: anesthesia, intensive care, children, abdominal trauma, transport, postoperative monitoring, respiratory support, extubation, multimodal analgesia, regional anesthesia, treatment protocols.

Введение. У детей органы брюшной полости – особенно печень и селезёнка – относительно крупнее, имеют меньшую жировую прослойку и более эластичные связки. Это увеличивает их подверженность повреждениям при травмах, поскольку органам сложнее гасить энергию удара [1]. Упругая грудная клетка у детей менее защищает внутренние органы, нарушая распределение силы и делая внутренние структуры более уязвимыми [1]. Недостаточно развитая мышечная стенка живота (особенно у детей до 2 лет) обеспечивает минимальную защиту внутренних органов от механических повреждений [1]. Врожденная анатомия: кишечные петли у детей менее фиксированы в брюшной полости, что повышает риск травм при внезапной декомпрессии или ударе. Мочевой пузырь при рождении может располагаться выше, например, до уровня пупка, что также увеличивает риск повреждений при нижеабдоминальном ударе [1]. Благодаря близкому расположению органов в небольшом теле внутренние повреждения часто протекают бессимптомно и могут оставаться нераспознанными, особенно при сочетанных травмах [4]. Однако абдоминальная травма – третья по частоте причина травматической смертности у детей. Часто она остаётся нераспознанной, особенно при тупых травмах, что делает её одной из наиболее опасных незамеченных причин гибели. [4]

Все эти факторы вместе делают раннюю диагностику и адекватную поддержку критически важными, особенно при сочетанных (мультиорганных) травмах у детей.

Характеристика детской абдоминальной травмы. Абдоминальная травма у детей включает различные группы повреждений, наиболее значимые по частоте и клиническим последствиям – ушибы паренхиматозных органов (solid organ injuries) – наиболее часто травмируются печень, селезёнка и почки. Печень, селезёнка и почки занимают лидирующие позиции по числу повреждений в детской популяции. [11, 27]

Повреждения полых органов (hollow viscera injuries) – такие как желудок, кишечник, мочевого пузыря – часто имеют скрытное течение, но связаны с высоким риском перфорации и септических осложнений. [19, 34]

Ретроперитонеальные гематомы – гематомы в ретроперитонеальном пространстве (в области почек, поджелудочной железы), которые могут маскировать клиническую картину и вызывать диагностические трудности. Комбинированные повреждения – сочетанные травмы паренхиматозных и полых органов, особенно характерные для высокоэнергетических тупых травм живота. [18, 37]

Шкала AAST (American Association for the Surgery of Trauma) – наиболее распространённая система градации повреждений органов, таких как печень, селезёнка и почки, по уровням I–V. Она широко используется в клинической практике для оценки тяжести, прогноза и выбора лечебной тактики [15, 20]. Индекс травмы брюшной полости (ATI) – количественный инструмент для прогнозирования риска послеоперационных абдоминальных осложнений (например, сепсиса). Значение ATI > 25 значительно повышает вероятность развития таких осложнений. [16]

Первая помощь и предоперационная подготовка. В критической ситуации первоочередной задачей является установка надёжного венозного доступа – минимум два крупнокалиберных периферических катетера или внутрикостный доступ при невозможности периферического.

Инфузионная терапия включает использование тёплых изотонических кристаллоидов (например, физраствора или раствора Рингера). Сохранять нормотермию крайне важно, поскольку гипотермия ухудшает коагуляцию и усиливает шок. Стратегия damage-control resuscitation (DCR) предполагает ограничение объема кристаллоидов до минимума, чтобы не усугубить коагулопатию и ацидоз. При наличии коагулопатии, особенно в условиях продолжающегося кровотечения, возможно введение свежезамороженной плазмы (FFP) даже при отсутствии прямых показаний к трансфузии эритроцитов.

Ранняя трансфузия – при прогнозируемой значительной кровопотере необходимо быстро начать переливание крови (эритроцитарная масса, плазма, тромбоциты) с соблюдением компонента 1:1:1, в соответствии с протоколами «массивная трансфузия».

Транексамовая кислота (ТХА) – антифибринолитик, снижающий смертность при тяжелом кровотечении. Данные в педиатрической практике ограничены, но ТХА рекомендована при геморрагическом шоке. Дозировка: болюс 15 мг/кг (максимум 1 г) внутривенно, затем 2 мг/кг/ч инфузии в течение ~8 часов (или до прекращения кровотечения).

Анестезиологическое обеспечение. Анестезиологическая тактика при сочетанных абдоминальных травмах у детей требует учета не только тяжести повреждений и состояния гемодинамики, но и анатомо-физиологических особенностей педиатрических пациентов.

Опыт Ташкентского центра (авторы Agzamxodjaev и др.) показывает эффективность комбинированной мультимодальной анестезии: пропофол + севофлуран + эпидуральный блок, что обеспечивает стабильную гемодинамику, плавное течение операции и ускоренное восстановление (FTS-подход). TIVA-техника, при которой анестезия полностью осуществляется внутривенными препаратами. Она обеспечивает стабильность гемодинамики, быстрое пробуждение и снижает риск побочных эффектов ингаляционных анестетиков. Исследования показывают, что комбинированное использование пропофола и «кетотофола» (пропофол + кетамин) способствует более быстрому пробуждению, меньшему употреблению анальгетиков и хорошему восстановлению в палате пробуждения у детей.

У детей интубация осложняется анатомическими факторами: узкая гортань, крупный язык, высокое положение голосовой щели. Это требует аккуратной позиции, зачастую использования видеоларингоскопа или надгортанных воздухопроводов для предупреждения гипоксии и упрощения управления дыхательными путями.

Кетамин – предпочтительный препарат при гиповолемическом или травматическом шоке, поскольку поддерживает артериальное давление и оказывает выраженное анальгезирующее действие. Он безопасен, не снижает церебральное перфузионное давление и даже умень-

шает внутричерепное давление при повышенном ICP. НПВС и эпидуральная анестезия уместны при стабильной гемодинамике как часть мультимодальной стратегии.

Этомидат может применяться для кратковременной индукции у нестабильных пациентов, однако его длительное использование ограничено из-за риска адренокортикальной супрессии (источник – Википедия, общий фармакологический справочник).

Интенсивная терапия и ведение в первые сутки. Транспортировка ребёнка в отделение интенсивной терапии – критический этап, при котором возможна клиническая декомпенсация; поэтому при трансфере обязательно непрерывное наблюдение: ЭКГ, неинвазивное/инвазивное (по показаниям) кровяное давление, пульсоксиметрия, частота дыхания и мониторинг сознания. Наличие непрерывной пульсоксиметрии и улучшенного мониторинга артериального давления во время межбольничных транспортировок показало снижение числа неблагоприятных эпизодов и улучшение исходов в ряде исследований [38]. Рекомендуется использование нагревательных устройств и тёплых растворов для поддержания нормотермии во время транспортировки – гипотермия повышает риск коагулопатии и ухудшает гемодинамику. [1, 10]

Кроме того, современные протоколы предлагают применять дополнительные методы мониторинга (например, NIRS – near-infrared spectroscopy) при транспорте нейротравмированных и тяжело больных детей, что помогает выявлять периферную / церебральную гипоперфузию на ранней стадии. [6]

Решение об экстубации у ребёнка после абдоминальной операции должно опираться не на один признак, а на совокупность параметров: стабильная гемодинамика, адекватный кислородный статус (PaO_2/FiO_2), сбалансированное кислотно-основное состояние, адекватная сила дыхательных мышц (NIF / максимальное вдохновительное давление), контроль выделений и отсутствие выраженного отека верхних дыхательных путей. Спонтанные дыхательные пробы являются полезным инструментом, положительная проба хорошо коррелирует с успешной экстубацией, но специфичность и отрицательная прогностическая ценность варьируют, поэтому результаты SBT следует интерпретировать в контексте клинической картины. [4, 15, 27]

У новорождённых и маленьких детей дыхательные пробы могут провоцировать нестабильность; для младенцев существуют отдельные рекомендации и предостережения. [4, 13]

Мультимодальная анальгезия – стандарт современного ведения, сочетание парацетамола (ацетаминофен), НПВС (при отсутствии противопоказаний), опиоидных препаратов при необходимости и регионарных техник для снижения системных опиоидных доз. Ряд обзоров и клинических исследований показывает, что регионарная анестезия (неуральные блоки, фасциальные плоскостные блоки, каудальная/эпидуральная анестезия) под УЗ-контролем значительно уменьшает интенсивность боли, позволяет сократить потребление опиоидов и ускоряет восстановление [7, 11, 9]. Например, каудальные / эпидуральные блоки с ропивакаином или левобупивакаином показали хорошую анальгезию и низкий профиль моторных блокад в рандомизированных исследованиях у детей при инфраумбиликальных вмешательствах [8]. Ультразвуковая навигация повышает точность и безопасность блоков, снижает риск системных токсических реакций местных анестетиков (LAST) и позволяет применять низкие эффективные дозы у младших возрастных групп. [17, 20]

Интеграция интенсивной терапии и вспомогательная поддержка. У детей с сочетанной абдоминальной травмой критически важно как можно раньше начать нутритивную поддержку. Современные протоколы акцентируют внимание на раннем энтеральном питании, которое позволяет поддерживать целостность слизистой кишечника, уменьшает бактериальную транслокацию и способствует профилактике сепсиса. Кроме того, оно улучшает гормональный профиль и общий метаболизм – снижает катаболизм, уменьшает потерю мышечной массы, стабилизирует уровень глюкозы и инсулина [31]. При невозможности энтерального питания (например, при кишечной непроходимости или угрозе перфорации) назначается парентеральное питание, однако его использование должно быть ограничено по времени из-за риска инфекционных осложнений и перегрузки метаболизма.

Системный воспалительный ответ и сепсис остаются ведущими осложнениями в раннем послеоперационном периоде у детей с множественными травмами. В этих условиях использование иммуномодуляторов (например, препаратов, стимулирующих активность Т-лимфоцитов, макрофагов и продукцию интерлейкинов) позволяет снизить летальность и улучшить иммунный статус пациентов [32]. К числу рассматриваемых подходов относят применение препаратов на основе глутамина, омега-3 жирных кислот, селена, а также иммуноглобулинов. Доказано, что такие методы могут уменьшать выраженность системного воспаления и снижать частоту инфекционных осложнений.

Таким образом, интеграция нутритивной поддержки и иммуномодуляции должна рассматриваться как неотъемлемый компонент интенсивной терапии у детей с сочетанными абдоминальными травмами, наряду с гемодинамической стабилизацией, контролем дыхания и обезболиванием.

Исследования многочисленных авторов и их результаты. TIVA (тотальная внутривенная анестезия) у детей подробно рассмотрена в обзорах – авторы подчёркивают преимущества TIVA как более быстрый и гладкий выход из анестезии, меньшая частота PONV и возможность сочетания с регионарной анестезией для улучшения послеоперационного контроля боли. Обзоры также отмечают, что TIVA полезна при кратких вмешательствах и когда нужно быстро оценить неврологический статус после операции. [11, 22]

Несколько обзоров и клинических серий показывают безопасность и эффективность кетамина для индукции и обезболивания у травматических пациентов, включая детей: кетамин поддерживает артериальное давление, обеспечивает анальгезию и часто используется при шоке, когда другие индукционные агенты могут вызвать гипотензию. В ряде наблюдательных исследований у детей применение кетамина ассоциировалось с адекватной гемодинамической поддержкой и безопасностью в плане церебральной перфузии [23, 34]. Хотя большинство крупных РКИ по ТХА (например, CRASH-2) были выполнены у взрослых, систематические обзоры и более поздние исследования по детям показывают, что раннее введение ТХА (протокол 15 мг/кг болюс → 2 мг/кг/ч) безопасно и может уменьшать кровопотерю и геморрагическую смерть. В 2022–2023 годах появились ранние клинические испытания и мета-обзоры, подтверждающие целесообразность использования ТХА в тяжёлых педиатрических травмах, хотя необходимы большие РКИ для окончательных рекомендаций. [25, 26]

Ретроспективные когортные исследования и обзоры показывают, что раннее энтеральное питание у госпитализированных в PICU детей связано с уменьшением длительности пребывания в реанимации и госпитале, снижением инфекционных осложнений и лучшей общей динамикой восстановления по сравнению с поздним началом питания [17, 28]. Эти данные поддерживают практику как можно более раннего старта энтеральной подпитки, когда это клинически допустимо.

Многоцентровые данные и обзоры (APRICOT и др.) демонстрируют широкое внедрение и хорошую эффективность регионарных методов у детей: уменьшение послеоперационной боли, снижение опиоидной потребности и высокий профиль безопасности при УЗ-навигации. Рандомизированные исследования каудальных блоков (сравнение ропивакаина и левобупивакаина) показывают сопоставимую эффективность и хорошую переносимость, что делает эти препараты предпочтительными для каудальной/эпидуральной анальгезии у детей. [9, 10, 31]

Рандомизированное исследование улучшенного мониторинга при межбольничном транспорте показало, что расширенный мониторинг (включая надёжное измерение АД и непрерывную пульсоксиметрию) уменьшает количество неблагоприятных эпизодов во время транспортировки и улучшает клинические исходы при критических состояниях у детей. Отдельные работы также показывают пользу целенаправленных ресусцитационных мероприятий во время транспорта (goal-directed therapy) для сокращения LOS и профилактики полиорганной дисфункции. [12, 13]

Работы последних лет предлагают адаптацию принципов ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) к педиатрическому травматическому контингенту: мультимодальная анальгезия, ограничение жидкости (goal-directed / DCR), раннее питание, профилактика гипотермии – все эти элементы ассоциируются с улучшением послеоперационного восстановления и укорочением госпитализаций в пилотных исследованиях и обзорах. [14]

В отечественной литературе (журналы по детской хирургии и анестезиологии – Russian Journal of Pediatric Surgery, RPS Journal, CyberLeninka и др. – публикуются клинические серии и обзоры по комбинированной анестезии (пропофол + севофлуран + эпидураль) и применению мультимодальной анальгезии в детской абдоминальной хирургии; результаты подтверждают улучшение контроля боли и более быстрое восстановление при использовании комбинированных подходов, однако многие работы – одноцентровые серии, требующие рандомизированного подтверждения. [15, 16]

Обсуждение и направления развития. Современное ведение детей с сочетанными абдоминальными травмами требует комплексного междисциплинарного подхода, включающего анестезиологическое обеспечение, интенсивную терапию, хирургическую коррекцию и метаболическую поддержку. Только при тесном взаимодействии специалистов разных профилей

возможно достижение оптимальных исходов. Особая роль принадлежит системной интеграции нутритивной поддержки и иммуномодуляции в протоколы интенсивной терапии, что значительно повышает устойчивость организма ребёнка к осложнениям и улучшает процессы восстановления.

Ключевыми элементами практического ведения являются внедрение мультимодальных стратегий обезболивания, сочетающих регионарные и системные методы анальгезии, ранняя стабилизация гемодинамики и дыхательной функции с использованием концепции damage-control resuscitation, применение регионарной анальгезии под ультразвуковым контролем, позволяющей минимизировать опиоидную нагрузку, осторожный выбор медикаментов, с учётом риска супрессии коры надпочечников, кардиодепрессивного эффекта или нарушения коагуляции, интеграция вентиляционной поддержки и методов иммуномодуляции в комплекс интенсивной терапии.

Несмотря на значительный прогресс, многие аспекты остаются недостаточно изученными. Перспективными направлениями для научных исследований являются разработка и конкретизация унифицированных протоколов ведения детей с множественными абдоминальными травмами, проведение рандомизированных клинических исследований по сравнению с различными методами анальгезии (эпидуральный, регионарный, мультимодальный), изучение долгосрочных исходов у детей, перенёсших тяжёлую травму, включая психосоциальную адаптацию, качество жизни и метаболические последствия.

Таким образом, будущее в данной области определяется не только совершенствованием технологий интенсивной терапии, но и усилением доказательной базы, что позволит перейти от эмпирических подходов к строгим клиническим рекомендациям.

Литература/References

1. Agzamxodjaev TS, Fayziev OYa, Yusupov AS, et al. Combined multimodal anesthesia for abdominal surgeries in children. *Russian J Pediatr Surg Anesth Intensive Care*. 2022;12(4):45–51.
2. Annen K, Meyer M, Schulz A, et al. Pediatric massive transfusion protocol: experience with 1:1:1 practice in pediatric trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(3):655–662.
3. APRICOT / Dadure C, Habre W, et al. Epidemiology of regional anesthesia in children: Lessons from the APRICOT study. *Br J Anaesth*. 2017;118(2):270–283.
4. Bali A, Sharma P, Kumar R, et al. Clinical uses of ketamine in children: a narrative review. *Cureus*. 2022;14(7):e26654.
5. Beno S. Tranexamic acid in pediatric trauma: why not? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2014;27(3):293–299.
6. Blakeman TC, Branson RD. Inter- and intra-hospital transport of the critically ill. *Respir Care*. 2013;58(6):1008–1023.
7. Clinical Gate. Pediatric abdominal trauma: epidemiology, management and outcomes. ClinicalGate.com. 2019. Доступ: <https://clinicalgate.com>
8. Cornelius B, Patel V, Lee J, et al. Current practices in tranexamic acid administration for pediatric trauma. *J Pediatr Surg*. 2021;56(5):889–895.
9. Critical Care (BMC). Tranexamic acid dosing in pediatric trauma: consensus and evidence. *Crit Care*. 2020;24:567.
10. CyberLeninka. Комбинированная общая и эпидуральная анестезия в детской абдоминальной хирургии: опыт Ташкентского центра. CyberLeninka.ru. 2020.
11. Dissercat. Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении сепсиса у детей. dissercat.com. 2018.
12. Dissercat. Ранняя энтеральная поддержка у детей с тяжелыми травмами: влияние на метаболизм и гормональный фон. dissercat.com. 2018.
13. Evangelista ME, Smith J, Carter R, et al. Massive transfusion protocols for pediatric patients: clinical practice and outcomes. *Pediatr Crit Care Med*. 2021;22(9):e501–e510.
14. Fastag E, Lerner A, Amir J, et al. Early versus late enteral nutrition in the pediatric critically ill. *Crit Care Med*. 2022;50(12):1785–1794.
15. Fastag E, Lerner A, Amir J, et al. Outcomes associated with early enteral nutrition in pediatric trauma patients. *Crit Care Med*. 2023;51(Suppl 1):101–102.
16. Gilley M, Beno S. Damage control resuscitation in pediatric trauma. *Curr Opin Pediatr*. 2020;32(3):357–363.
17. Kamidani R, Tanaka K, Okada Y. Centralization and transport of critically ill pediatric patients. *Front Pediatr*. 2025;13:1601875.
18. Kendall MC, Alves LJ, De Oliveira GS, et al. Regional anesthesia to ameliorate postoperative analgesia in pediatric patients. *Paediatr Anaesth*. 2018;28(7):612–618.
19. Loberger JM, Walker JL, Rycus P, et al. Pediatric ventilation liberation: an international survey. *Crit Care Explor*. 2022;4(5):e0708.

-
20. Lynch T. Pediatric abdominal trauma: epidemiology and management. Medscape. 2018.
 21. Medscape. Pediatric abdominal trauma: practice essentials, anatomy, etiology. Medscape. 2024.
 22. Medscape. Pediatric abdominal trauma treatment & management. Medscape. 2024.
 23. Minaya-Bravo AM. The challenge of blunt abdominal trauma in children. *J Minim Access Surg.* 2017;13(2):91–97.
 24. Moore RP, Johnson J, Taylor K, et al. Enhanced recovery after abdominal surgery in pediatric trauma: focused review. *J Pediatr Surg.* 2021;56(7):1350–1358.
 25. Newth C JL, Venkataraman S, Willson DF, et al. Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatr Crit Care Med.* 2009;10(1):1–11.
 26. Nishijima DK, Lee J, Leonard JC, et al. Traumatic injury clinical trial evaluating tranexamic acid in children: pilot randomized study. *J Trauma Acute Care Surg.* 2022;93(2):248–256.
 27. Novikova VS. Regional anesthesia for hip surgery in children: a review. *Russian J Pediatr Surg Anesth Intensive Care.* 2023;13(2):33–40.
 28. Poletto E, Fernandez A, Rizzo R. Ventilation weaning and extubation readiness in children: a modern review. *Front Pediatr.* 2022;10:867739.
 29. Ponde VC. Expert tips on regional blocks in neonates and infants. *Anesth Pain Med.* 2024;14(2):121–129.
 30. Praveen P, Kumar V, Ranjan A, et al. Caudal epidural analgesia in pediatric patients: ropivacaine vs levobupivacaine. *Anesth Essays Res.* 2017;11(1):150–154.
 31. Radiopaedia. AAST injury scoring scales: liver, spleen, kidney trauma. Radiopaedia.org. 2024.
 32. Russell RT, Cohen MJ, Davis JW, et al. Damage control resuscitation in pediatric trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2023;95(2):410–418.
 33. Sabounji SM, Abdelrahman H, Afifi I, et al. Blunt abdominal trauma in children: a review of 105 cases. *Pan Afr Med J.* 2023;45:117.
 34. Shalish W, Kanbar L, Keszler M, et al. Assessment of extubation readiness using spontaneous breathing trials in neonates. *JAMA Pediatr.* 2020;174(1):49–56.
 35. Simonini A, Lombardi F, Rossi G, et al. Advantages of ketamine in pediatric anesthesia. *Anesth Analg.* 2022;135(5):1180–1188.
 36. Stroud MH, Al-Khatib J, Patel KM, et al. Enhanced monitoring improves pediatric transport outcomes: a randomized trial. *Pediatrics.* 2011;127(1):42–49.
 37. Stroud MH, Al-Khatib J, Patel KM, et al. Goal-directed resuscitative interventions during pediatric interfacility transport. *Pediatr Crit Care Med.* 2015;16(6):e221–e229.
 38. Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, et al. Regional anaesthesia to improve pain outcomes in children: systematic review. *Br J Anaesth.* 2014;113(Suppl 2):ii95–ii103.

ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СОЧЕТАННЫХ ТРАВМ ЖИВОТА У ДЕТЕЙ

А.М. Шамсиев, Ж.З. Шамсиев, Ж.О. Унабаев, Ж.Т. Дусяров

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF COMBINED ABDOMINAL TRAUMA IN CHILDREN

A.M. Shamsiev, J.Z. Shamsiev, J.A. Shamsiev, J.O. Unabaev, J.T. Dusiyarov

Samarkand State Medical University,
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand, Uzbekistan

Резюме. Сочетанные абдоминальные травмы у детей представляют собой одну из наиболее актуальных проблем современной детской хирургии. Высокая летальность и сложность диагностики определяют необходимость совершенствования тактики лечения.

Цель. Повышение эффективности диагностики и лечения сочетанных травм живота у детей путём внедрения малоинвазивных хирургических технологий.

Материал и методы. В исследование включены 144 пациента в возрасте от 1 до 18 лет, находившихся на лечении в клинике детской хирургии Самаркандского государственного медицинского университета в период 1995–2024 гг. Применялись клиничко-лабораторные, инструментальные (УЗИ, КТ, рентгенография), лапароскопические и пункционно-дренажные методы. Для статистической обработки использовали χ^2 , t-тест, ANOVA.

Результаты. Применение малоинвазивных технологий позволило снизить частоту лапаротомий с 64,3% до 37,8%, увеличить долю лапароскопических вмешательств до 56,7%, сократить сроки госпитализации с 7,41 до 5,36 койко-дней. Послеоперационные осложнения уменьшились на 23,4%.

Заключение. Совершенствованная хирургическая тактика с применением малоинвазивных методов повышает эффективность лечения, снижает риск осложнений и летальность.

Ключевые слова: дети, сочетанная травма, живот, лапароскопия, малоинвазивные методы, хирургическая тактика.

Abstract. Background. Combined abdominal trauma in children remains one of the most challenging problems in pediatric surgery. High mortality and diagnostic complexity determine the need to improve treatment strategies. Aim. To improve diagnostic and treatment outcomes in children with combined abdominal trauma through the implementation of minimally invasive surgical technologies. Materials and methods. The study included 144 patients aged 1–18 years treated at the Pediatric Surgery Clinic of Samarkand State Medical University between 1995 and 2024. Clinical, laboratory, instrumental (US, CT, X-ray), laparoscopic and drainage methods were used. Statistical analysis included χ^2 , t-test, ANOVA. Results. The use of minimally invasive techniques reduced laparotomy frequency from 64.3% to 37.8%, increased laparoscopic interventions up to 56.7%, and shortened hospital stay from 7.41 to 5.36 days. Postoperative complications decreased by 23.4%. Conclusions. An improved surgical strategy using minimally invasive methods increases treatment effectiveness, reduces complications and mortality.

Key words: children, combined trauma, abdomen, laparoscopy, minimally invasive methods, surgical tactics.

Введение. Сочетанные травмы живота у детей занимают одно из ведущих мест в структуре детского травматизма и являются одной из наиболее сложных проблем неотложной хирургии. По данным Всемирной организации здравоохранения, травмы входят в число основных причин смертности и инвалидизации детского населения, уступая лишь инфекционным и онкологическим заболеваниям. При этом летальность при сочетанных абдоминальных повреждениях у детей может достигать 22–59%, что значительно превышает показатели при изолированных травмах.

Особую опасность представляют случаи, когда абдоминальные повреждения сочетаются с черепно-мозговой и торакальной травмой. Многообразие клинических проявлений, а также наличие «маскирующих» симптомов существенно затрудняют диагностику и приводят к несвоевременному оказанию хирургической помощи.

Современная диагностика сочетанных травм основывается на комплексном применении клинических, лабораторных и инструментальных методов. Наибольшее распространение по-

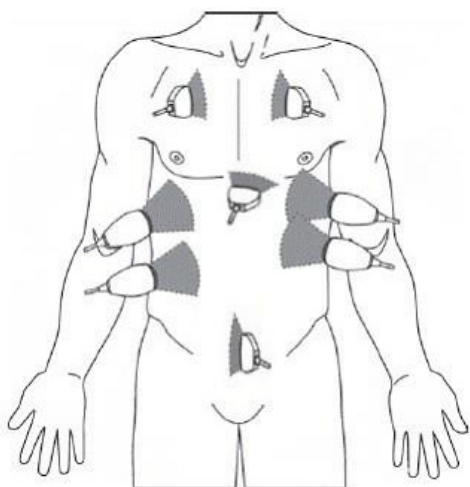


Рис. 1. Восемь стандартных зон по протоколу FAST

лучили ультразвуковое исследование по протоколу FAST, компьютерная томография и эндоскопические методы. Однако, несмотря на успехи визуализационных технологий, дифференциальная диагностика повреждений остаётся трудной задачей, что нередко ведёт к гипердиагностике и выполнению необоснованных лапаротомий.

В последние годы в детской хирургии активно внедряются малоинвазивные методы – лапароскопия, пункционно-дренажные вмешательства под контролем УЗИ и КТ. Их применение позволяет не только уточнить характер повреждений, но и выполнить лечебные манипуляции с минимальной травматичностью, снизив частоту лапаротомий, послеоперационных осложнений и летальность.

Несмотря на достижения, вопросы оптимальной хирургической тактики при сочетанных травмах живота у детей остаются открытыми. Недостаточно разработаны алгоритмы диагностики и выбора метода лечения в за-

висимости от характера повреждений и состояния ребёнка, что обуславливает необходимость дальнейших исследований.

В связи с этим актуальным является совершенствование хирургической тактики лечения сочетанных абдоминальных повреждений у детей с использованием современных малоинвазивных технологий.

Цель исследования. Повышение эффективности диагностики и лечения сочетанных травм живота у детей путём внедрения малоинвазивных хирургических технологий.

Материал и методы. Исследование выполнено на базе клиники детской хирургии Самаркандского государственного медицинского университета в период с 1995 по 2024 год. Под наблюдением находились 144 ребёнка в возрасте от 1 года до 18 лет с сочетанными травмами живота.

Средний возраст составил $11,2 \pm 0,8$ года. Пациенты распределялись по полу, возрасту, механизму травмы и тяжести повреждений. Основными причинами были дорожно-транспортные происшествия (43,7%), падения с высоты (31,2%), бытовые и спортивные травмы (25,1%). У значительной части детей сочетанные абдоминальные повреждения сопровождались черепно-мозговой травмой (41,7%) и повреждениями грудной клетки (22,2%).

Разделение пациентов на группы. Для проведения сравнительного анализа пациенты были разделены на две группы: основная группа ($n = 74$) – дети, у которых применялись современные малоинвазивные технологии диагностики и лечения (лапароскопия, пункционно-дренажные вмешательства под контролем УЗИ/КТ, органосохраняющие операции), контрольная группа ($n = 70$) – дети, которым проводилось лечение по традиционной тактике, преимущественно лапаротомией. Группы были сопоставимы по возрасту, полу и тяжести состояния, что позволило провести корректный сравнительный анализ.

Диагностические методы: клиническое обследование (анамнез, физикальное исследование, оценка тяжести состояния по шкалам ISS и RTS); лабораторные исследования (общий анализ крови, биохимические показатели, коагулограмма); инструментальные методы: УЗИ органов брюшной полости (в том числе по протоколу FAST), компьютерная томография, рентгенография грудной клетки и живота; эндоскопические методы: диагностическая лапароскопия, выполнявшаяся по строгим показаниям.

Тактика лечения зависела от характера повреждений и общего состояния ребёнка: лапаротомия выполнялась при массивных внутрибрюшных кровотечениях, повреждениях печени и селезёнки высокой степени, перфорации кишечника. В контрольной группе частота лапаротомий составляла 64,3%, в основной – 38,9%, лапароскопия активно применялась в основной группе (52,7%) и позволяла уточнить диагноз и выполнить органосохраняющие вмешательства. В контрольной группе доля лапароскопий составила лишь 21,4%, пункционно-дренажные методы под контролем УЗИ/КТ применялись преимущественно в основной группе (14,9% против 2,8%), консервативная тактика использовалась при стабильной гемодинамике и отсутствии признаков продолжающегося кровотечения (7,5% в основной группе и 11,4% в контрольной).

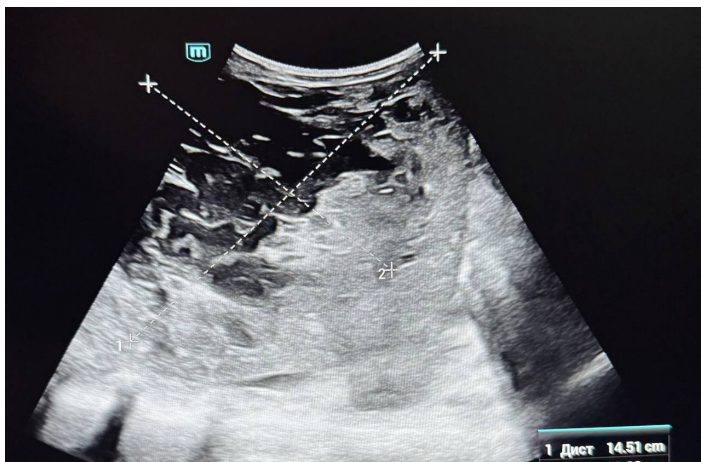


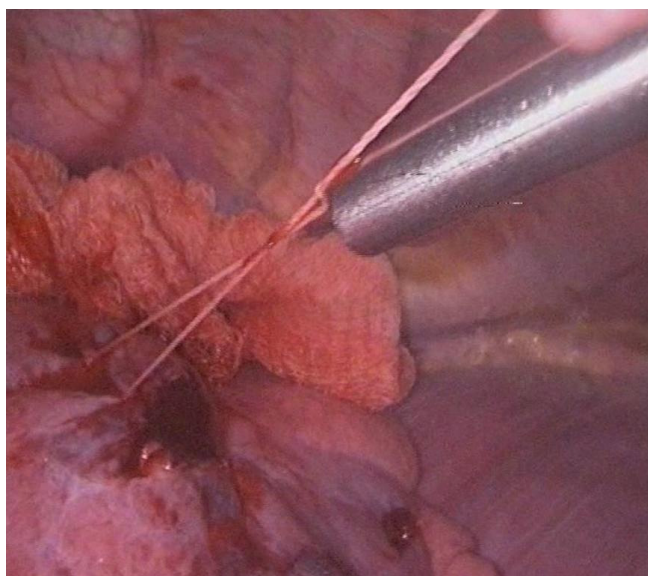
Рис. 2. УЗИ б-го Рашидова, 3 г. Сочетанная травма живота, разрыв печени, субкапсулярный разрыв селезенки, гемоперитонеум



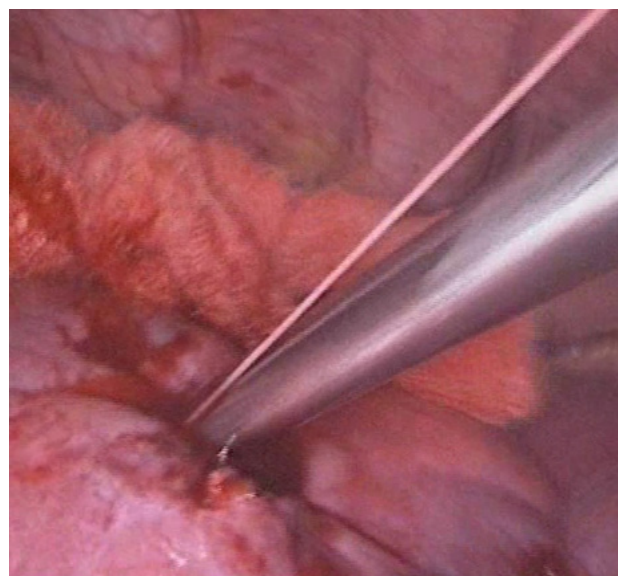
Рис. 3. Рентгенограмма грудной клетки того же больного, повреждение грудной клетки, разрыв нижней доли легкого, напряженный гемопневмоторакс справа

Анализ данных проводился с использованием пакетов Statistica и SPSS. Для сравнения частотных показателей применялся χ^2 -тест, для количественных переменных – t-критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

В качестве примера: пациент **Р., 3 года**, поступил в клинику в крайне тяжёлом состоянии после автотравмы. Диагностирована сочетанная травма пяти областей тела: живот – разрыв печени, субкапсулярный разрыв селезёнки, гемоперитонеум; грудная клетка – ушиб и разрыв нижней доли правого лёгкого, перелом рёбер, напряжённый гемопневмоторакс справа; ЦНС – черепно-мозговая травма (ушиб головного мозга); мочевая система – разрыв почки, забрюшинная гематома, макрогематурия; опорно-двигательная система – перелом костей таза. Состояние осложнялось травматическим шоком II–III степени и дыхательной недостаточностью II–III степени. На этапе экстренной помощи выполнены интубация, ИВЛ и дренирование плевральной полости по Бюлау. Проведена видеоторакоскопия: ушивание разрыва нижней доли правого лёгкого, гемостаз и дренирование плевральной полости (рис. 4 а, б). В последующем произведена видеолапароскопия: ушивание разрыва печени, гемостаз и наложение тахоком-



а



б

Рис. 4. а, б – видеоторакоскопия того же больного, процесс ушивания разрыва нижней доли правого легкого, гемостаз, дренирование плевральной полости



а



б

Рис. 5. а, б – видеолaparоскопия того же больного, ушивание разрыва печени (а), гемостаз, наложение тахокомба (б)

ба (рис. 5 а, б). УЗИ и рентгенография грудной клетки подтвердили характер повреждений (рис. 2, 3). Применение комплекса малоинвазивных вмешательств позволило стабилизировать состояние ребёнка, избежать расширенной лапаротомии и добиться положительного исхода. Пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Результаты. В контрольной группе ($n = 70$) хирургическое лечение проводилось по общепринятой методике, включавшей диагностический лапароцентез, лапаротомию, торакотомию, рентгенологическое исследование и УЗИ. В основной группе ($n = 74$) применялся комплекс современных малоинвазивных методов, включавший ультразвуграфию по FAST-протоколу, КТ, МРТ, диагностическую и лечебную видеолaparоскопию.

Хирургическая тактика в контрольной группе

Среди 70 детей хирургические вмешательства на органах брюшной полости были выполнены у 48 пациентов (68,5%), в то время как 22 ребёнка (31,5%) получали консервативное лечение по поводу ушибов и гематом внутренних органов. Основным методом оперативной коррекции повреждений была лапаротомия, проведённая у 40 детей (57,1%). Диагностический лапароцентез применялся у 8 пациентов (11,4%), причём в 5 случаях (7,1%) он завершился экстренной лапаротомией. Летальность в контрольной группе составила 12,8%.

Хирургическая тактика в основной группе

В основной группе хирургические вмешательства потребовались у 62 детей (83,8%), консервативное лечение было проведено лишь у 12 пациентов (16,2%). Приоритет отдавался малоинвазивным методикам: диагностическая видеолaparоскопия выполнена в 6 случаях (8,1%), лечебная видеолaparоскопия – в 28 случаях (37,8%). В 8 наблюдениях (10,8%) видеолaparоскопия

Таблица 1. Анализ хирургических вмешательств при сочетанных травмах живота у детей в основной и контрольной группах

Хирургические вмешательства	Основная группа (n=74)	Контрольная группа (n=70)
Лапароцентез	–	3 (4,3%)
Лапароцентез + лапаротомия	–	5 (7,1%)
Лапаротомия	20 (27%)	40 (57,1%)
Диагностическая видеолапароскопия	6 (8,1%)	–
Лечебная видеолапароскопия	28 (37,8%)	–
Видеолапароскопия + лапаротомия	8 (10,8%)	–
Всего операций	62 (83,8%)	48 (68,6%)
Консервативное лечение	12 (16,2%)	22 (31,4%)

Таблица 2. Сравнительная оценка результатов лечения сочетанных травм живота у детей

Показатели	Основная группа (n=74)	Контрольная группа (n=70)	Достоверность
Пребывание в ОРИТ (сут.)	5,36 ± 0,46	7,41 ± 0,57	p < 0,001
Пребывание в стационаре (сут.)	16,28 ± 0,74	19,31 ± 0,65	p < 0,001
Лапаротомия	28 (37,8%)	45 (64,3%)	↓ 1,7 раза
Малоинвазивные операции	42 (56,7%)	–	–
Летальность	4 (5,4%)	9 (12,8%)	↓ 2,4 раза

потребовала перехода на лапаротомию. Первичная лапаротомия была проведена у 20 детей (27%) по жизненным показаниям при массивных кровотечениях и обширных повреждениях. Летальность в основной группе составила 5,4%.

Сравнительный анализ

Сопоставление результатов (табл. 1, 2) показало, что структура и исходы лечения в группах существенно различались.

- В контрольной группе доминировала лапаротомия (57,1%), тогда как в основной её доля снизилась почти вдвое – до 27%.
- Доля малоинвазивных вмешательств (диагностических и лечебных видеолапароскопий) в основной группе составила 42 случая (56,7%), что свидетельствует о принципиальном изменении тактики лечения.
- Консервативное лечение в контрольной группе проводилось у 22 детей (31,4%), в основной – у 12 (16,2%).
- Среднее пребывание в отделении реанимации и интенсивной терапии сократилось с 7,41 ± 0,57 суток в контрольной группе до 5,36 ± 0,46 суток в основной (p < 0,001).
- Общая длительность госпитализации уменьшилась с 19,31 ± 0,65 до 16,28 ± 0,74 койко-дня (p < 0,001).
- Летальность снизилась с 12,8% до 5,4% (в 2,4 раза).

Обсуждение. Сочетанные травмы живота у детей остаются одной из наиболее сложных проблем в неотложной детской хирургии. Их диагностика и лечение затруднены из-за многообразия клинических проявлений, маскировки абдоминальной симптоматики внебрюшными повреждениями и тяжестью общего состояния пациентов. В литературе отмечается, что именно эти факторы приводят к задержке постановки диагноза и позднему оказанию хирургической помощи, что увеличивает риск летальных исходов.

Анализ полученных результатов продемонстрировал значимые преимущества применения современных малоинвазивных технологий. В основной группе видеолапароскопия позволила не только уточнить характер повреждений, но и в ряде случаев выполнить лечебные манипуляции, что существенно снизило долю лапаротомий по сравнению с контрольной группой (37,8% против 64,3%). Внедрение диагностической и лечебной лапароскопии обеспечило возможность ранней верификации повреждений паренхиматозных и полых органов, органосохраняющих вмешательств и снижения хирургической травмы.

Сокращение длительности пребывания в ОРИТ и в стационаре в основной группе объясняется менее инвазивным характером вмешательств, меньшей кровопотерей и более быстрым восстановлением функций организма. Эти данные согласуются с публикациями зарубежных авторов, где указывается, что малоинвазивные вмешательства позволяют сократить сроки госпитализации и улучшить качество реабилитации детей после тяжёлых сочетанных травм.

Особое значение имеет снижение летальности в основной группе – до 5,4% против 12,8% в контрольной. Этот результат отражает как совершенствование хирургической тактики, так и улучшение возможностей ранней диагностики, интенсивной терапии и междисциплинарного подхода в лечении. Следует подчеркнуть, что летальные исходы в основной группе в большинстве случаев были связаны с крайне тяжёлыми сочетанными повреждениями и выраженным травматическим шоком при поступлении, что подтверждает тяжесть исходного контингента больных.

Выводы. Применение малоинвазивных технологий при сочетанных травмах живота у детей повышает эффективность лечения и улучшает его исходы.

Литература / References

1. Mao T., Chungda D., Phuntsok L., Benjie T., Dondrup T., Dolma T., Li W. Pulmonary echinococcosis in China // *Journal of Thoracic Disease*. 2019;11(7). Available at: <https://jtd.amegroups.org/article/view/30166>
2. Paduraru A.A., Lupu M.A., Popoiu C.M., Stanculescu M.C., Tirnea L., Boia E.S., Olariu T.R. Cystic echinococcosis in hospitalized children from Western Romania: A 25-year retrospective study // *Biomedicines*. 2024;12(281). <https://doi.org/10.3390/biomedicines12020281>
3. Bigdeli N., Bagheri F.Z., Pouladkhay F., Azarmehr T., Abbasi M., Sahebi A. Giant pulmonary hydatid cyst in a 13-year-old child: A case report // *Medical Surgical Nursing Journal*. 2021;10(1):e119312. <https://doi.org/10.5812/msnj.119312>
4. Aydın Y., Ulaş A.B., Dostbil A. Current management of pulmonary hydatid cyst // *Eurasian Journal of Medicine*. 2025;57(1):e24761. doi: 10.5152/eurasianjmed.2025.24761. PMID: PMC12036369
5. Aqqad A., Hamdi B., Louhaichi S., Khalfallah I., Attia M., Zairi S., Ammar J., Hamzaoui A. Giant pulmonary hydatid cyst in children // *Archives de Pédiatrie*. 2021;28(4):273-277. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2021.02.017>
6. Aydın Y., Ulaş A.B., Ahmed A.G., Eroglu A. Pulmonary hydatid cyst in children and adults: diagnosis and management // *Eurasian Journal of Medicine*. 2022;54(Suppl 1):133-140.
7. Goussard P., Eber E., Mfingwana L., Nel P., Schubert P., Janson J., Pitcher R., le Roux C. Paediatric pulmonary echinococcosis: A neglected disease // *Paediatric Respiratory Reviews*. 2022;43:11-23. <https://doi.org/10.1016/j.prrv.2021.11.001>
8. Ershadi R. Respiratory distress due to giant pulmonary hydatid cyst // *Clinical Research in Critical Care and Pulmonology (CRCP)*. 2022;7(2):91-96.
9. Kocaman O.H., Günendi T., Dere O., Dörterler M., Boleken M. Pulmonary hydatid cyst in children: A single-institution experience // *Cureus*. 2022;14(1):e26670. doi:10.7759/cureus.26670
10. Khalfallah I., Hajjej S., Sbaa S., Hamdi B., Ammar J., Hamzaoui A. Pulmonary hydatid cyst in children // *European Respiratory Society. Abstract PA999*. 2019;54(Suppl 63). Available at: http://erj.ersjournals.com/content/erj/54/suppl_63/PA999.abstract
11. Kechiche N., Zouaoui A., Ben Cheikh A., Lamiri R., Ksia A., Mekki M., Sahnoun L. Predictive factors of pulmonary hydatid complications in children // *Journal of Pediatric Surgery*. 2024;59(12). <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2024.161688>
12. Cobanoglu U., Asker S. Complications of hydatid cysts in the lung // *Journal of Surgery & Surgical Research*. 2015;1(2):23-28. doi:10.17352/2454-2968.000006
13. Hadj Dahmane M., Zairi S., Dridi A., Abdenadher M., Hamdi B., Bouassida I., Mestiri T., Hamzaoui A., Zribi H., Marghli A. Lung hydatid cysts in children: How to manage? // *European Respiratory Journal*. 2021;58(Suppl 65):PA1887. doi:10.1183/13993003.congress-2021.PA1887

ОТДАЛЁННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕОЖОГОВЫХ РУБЦОВЫХ СТРИКТУР ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ

А.М. Шамсиев, А.К. Шахриев, А.К. Рахимов, Г.К. Халилов

Самаркандский государственный медицинский университет
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

LONG-TERM OUTCOMES OF TREATMENT OF POST-BURN ESOPHAGEAL STRICTURES IN CHILDREN

A.M. Shamsiev, A.K. Shakhriev, A.K. Rakhimov, G.K. Khalilov

Samarkand State Medical University,
Specialized Children's Surgery Clinic, Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. Целью исследования было повышение эффективности лечения послеожоговых рубцовых стриктур пищевода (ПРСП) у детей на основе анализа отдалённых клинико-функциональных и эндоскопических результатов. В исследование включены 80 пациентов, лечившихся в Специализированной детской хирургической клинике Самаркандского государственного медицинского университета, из которых 72 (90,0%) прошли катамнестическое обследование в сроки от 1 года до 30 лет. Установлено, что ведущим повреждающим агентом являлись щёлочи (79,2%), вызывавшие более тяжёлые исходы по сравнению с кислотами (хорошие результаты при кислотах – 80,0%, при щёлочах – 57,9%). Наиболее эффективными методами внутрипросветной терапии оказались бужирование по струне-проводнику (72,7% – хорошие исходы) и слепое бужирование (68,7%), в то время как гастростомия с бужированием за нить сопровождалась хорошими результатами в 57,8% случаев. Длительность амбулаторной дилатационной терапии в большинстве случаев превышала 12 месяцев, у 40,3% пациентов достигала 24–48 месяцев, что подтверждает необходимость длительного диспансерного наблюдения. Оценка качества жизни по опроснику PedsQL 4.0 выявила прямую зависимость её уровня от клинико-эндоскопического исхода. При хороших результатах суммарный показатель общего функционирования составил $85,2 \pm 0,49$ балла, при неудовлетворительных – снижался до $45,8 \pm 1,89$ ($p < 0,001$).

Таким образом, комплексный анализ катамнестических данных показал, что эффективность лечения ПРСП определяется как природой повреждающего агента, так и выбранным методом дилатационной терапии. Оптимизация хирургической тактики и индивидуализация подходов позволяют достичь высоких функциональных результатов и улучшить качество жизни пациентов в отдалённом периоде.

Ключевые слова: ожоги пищевода, дети, стриктуры, дилатационная терапия, качество жизни, эндоскопия.

Abstract. The aim of this study was to improve the effectiveness of treatment for post-burn esophageal strictures (PBES) in children through a comprehensive evaluation of long-term clinical, functional, and endoscopic outcomes. A total of 80 patients treated at the Specialized Pediatric Surgery Clinic of Samarkand State Medical University were included, of whom 72 (90.0%) underwent follow-up examination 1 to 30 years after initial therapy. Alkali ingestion was identified as the leading cause of esophageal injury (79.2%), associated with less favorable outcomes compared to acid burns (good results: 80.0% for acids vs. 57.9% for alkalis). The most effective dilatation methods were wire-guided bougienage (72.7% good outcomes) and blind bougienage (68.7%), whereas gastrostomy with string-guided bougienage resulted in good outcomes in 57.8% of cases. Outpatient dilatation therapy typically lasted more than 12 months, reaching 24–48 months in 40.3% of patients, highlighting the need for long-term follow-up. Quality of life, assessed using the PedsQL 4.0 questionnaire, showed a direct correlation with clinical and endoscopic outcomes. The overall functioning score was 85.2 ± 0.49 in patients with good outcomes, whereas in those with unsatisfactory results it decreased to 45.8 ± 1.89 ($p < 0.001$).

In conclusion, treatment effectiveness for PBES in children is determined both by the nature of the corrosive agent and the choice of dilatation technique. Optimized surgical tactics and individualized therapeutic approaches contribute to improved long-term functional outcomes and better quality of life.

Key words: esophageal burns, children, strictures, dilatation therapy, quality of life, endoscopy.

Введение. Химические ожоги пищевода (ХОП) у детей продолжают оставаться одной из наиболее тяжёлых и социально значимых проблем детской хирургии. Наибольшая частота их возникновения отмечается у детей раннего возраста (от 1 до 3 лет), на которых приходится

до 85% всех случаев, связанных со случайным приёмом внутрь агрессивных бытовых химических веществ (В.Г. Баиров и соавт., 2007; Х.А. Акилов и соавт., 2013). Несмотря на внедрение современных методов диагностики и лечения химических повреждений пищевода, частота осложнений остаётся высокой: в 30–40% случаев формируются послеожоговые рубцовые стриктуры пищевода (ПРСП), требующие длительного, комплексного и систематического лечения (А.Ю. Разумовский и соавт., 2011; К.С. Ормантаев и соавт., 2016; Bonavina L. et al., 2015).

Анализ доступных публикаций показывает, что исследований, посвящённых оценке отдалённых исходов лечения данной патологии, крайне мало. Особенно недостаточно сведений о долгосрочных результатах внутрипросветной терапии послеожоговых рубцовых стриктур. До настоящего времени остаются нерешёнными вопросы, касающиеся оптимальной продолжительности и эффективности дилатационной терапии, особенностей течения заболевания в различные периоды, выбора наиболее рациональной лечебной тактики в зависимости от природы химического агента, а также оценки качества жизни детей в отдалённом периоде (А.М. Шамсиев и соавт., 2022).

Современные клинические рекомендации не содержат унифицированных алгоритмов ведения пациентов с ПРСП. Между тем именно в долгосрочной перспективе проявляются стойкие функциональные нарушения, которые нередко требуют многократных эндоскопических вмешательств, реконструктивных хирургических операций либо нутритивной поддержки (А.О. Цой, 2019; M. Chirica, 2017).

Таким образом, исследование отдалённых клинико-функциональных и эндоскопических результатов лечения послеожоговых рубцовых стриктур пищевода у детей с учётом сроков начала терапии, характера повреждающего вещества и используемых лечебных подходов представляется исключительно актуальным. Полученные данные позволят усовершенствовать тактические решения и разработать более эффективные алгоритмы ведения, что будет способствовать улучшению качества жизни данной категории пациентов.

Цель исследования. Повышение эффективности лечения послеожоговых рубцовых стриктур пищевода у детей путём оптимизации хирургической тактики на основании комплексной оценки отдалённых исходов заболевания.

Материалы и методы исследования. В основу настоящего исследования положен анализ результатов лечения 80 больных, поступивших на стационарное лечение в специализированную детскую хирургическую клинику СамГМУ (главный врач – д.м.н., профессор Ж.А. Шамсиев) с послеожоговыми рубцовыми стриктурами пищевода вследствие химических повреждений.

На первом этапе работы были проанализированы истории болезней 80 больных с ПРСП, пролеченных в стационаре. При этом были проанализированы анамнез, сроки поступления, степень выраженности дисфагии, вид прижигающего агента, методы и сроки лечения, видеоэндоскопические показатели изменений пищевода до начала лечения, в процессе дилатационной терапии и перед выпиской, все данные фиксированы на видео- и фотоснимках.

На втором этапе работы изучены продолжительность, регулярность и эффективность амбулаторной дилатационной терапии после выписки из стационара у больных с ПРСП.

На третьем этапе проводилось изучение отдалённых результатов лечения 72 (90,0%) пациентов из 80 больных в сроки от 1 года до 30 лет, ранее пролеченных в стационаре. Осуществлялся сбор жалоб, основное внимание уделялось оценке качества жизни пациентов, наличию симптомов дисфагии, болевого синдрома, ощущению инородного тела за грудиной, изжоги, а также способности к самостоятельному приёму пищи. При этом всем больным проводили видеоэндоскопическое исследование пищевода: изучались наличие, локализация, вид и характер рубцовых изменений в пищеводе, его проходимость, состояние и рельеф слизистой оболочки. Всесторонне изучена функциональная полноценность места бывшего участка повреждения, степень его регенерации, а также расправление органа при инсуффляции. При проведении манипуляции внимание было обращено на нарушение моторики пищевода, ригидности органа в бывшем поражённом участке, растяжимости и эластичности данной зоны при инсуффляции. Осмотру подвергалась также зона пищеводно-желудочного перехода. Проанализирован характер складчатости и смыкание кардиального жома, исследованы косвенные признаки грыжи пищеводного отверстия диафрагмы и гастроэзофагеального рефлюкса (все данные фиксированы на видео- и фотоснимках). При оценке отдалённых результатов лечения пользовались шкалой определения степени дисфагии по S.G. Bown (1987 г.) и эндоскопической классификацией степени рубцовых сужений пищевода по Ю.И. Галлингеру (2000 г.) (М.М. Лохматов с соавт., 2023).

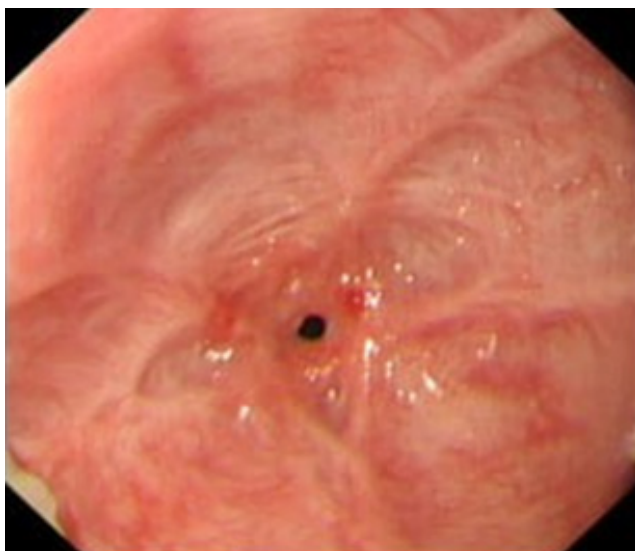


Рис. 1. Эндоскопическая картина послеожоговой рубцовой стриктуры пищевода



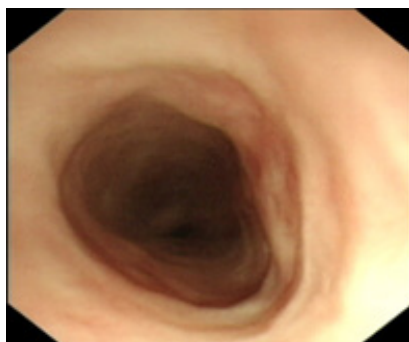
Рис. 2. Эндоскопическая картина при катamnестическом обследовании: имеется циркулярный гладкий рубец, без стеноза – хороший результат

На четвёртом этапе проведен сопоставительный анализ данных, полученных на первых трех этапах исследования.

Для эндоскопического исследования применяли эндоскопы фирмы «OLIMPUS 260gif и OLIMPUS 170gif» (Япония). В зависимости от возраста ребенка и проходимости глотки и пищевода применяли эндоскопы различного диаметра. На рисунке 1 представлена эндоскопическая картина послеожоговой рубцовой стриктуры пищевода.

Отдалённые результаты лечения ожогов пищевода у детей оценивались как хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные. При этом учитывались клиническо-функциональные симптомы и данные эндоскопического исследования.

Хороший результат характеризовался полным отсутствием клинических жалоб: пациент мог свободно употреблять пищу любой плотности. Эндоскопически диаметр пищевода соответствовал возрастной норме, просвет был проходим на всем протяжении, без деформаций. В зоне поражения выявлялись тонкостенные, гладкие, растяжимые соединительнотканые оболочки, которые при инсуффляции воздуха свободно расширялись и обладали эластичностью. Стенки пищевода сокращались нормально, без нарушений перистальтики. Кардиальный сфинктер функционировал адекватно, без признаков ослабления или недостаточности (рис. 2).



а



б



в

Рис. 3. Эндоскопическая картина при катamnестическом обследовании через 10 лет после лечения ПРСП: а – в верхней трети пищевода имеются незначительные рубцовые изменения в виде колец, полуколец и полос с еле заметной деформацией стенки пищевода, эндоскоп диаметром 9,8 мм проходит свободно, без эффекта бужирования; б и в – в средней и нижней третях пищевода патологические изменения отсутствуют, кардиальный сфинктер состоятельный

Удовлетворительный результат отмечался при отсутствии значимых затруднений при приёме пищи, однако пациенты иногда испытывали незначительные неприятные ощущения при глотании твёрдой пищи. Эндоскопически в зоне поражения сохранялись незначительные рубцовые изменения в виде колец, полуколец и полос, не приводившие к сужению или деформации стенок пищевода. Стандартный эндоскоп диаметром 9,8 мм проходил свободно, без эффекта бужирования. Слизистая была более бледной по сравнению с нормой, но без признаков хронического воспаления. Отмечались участки с незначительным замедлением перистальтики, однако расслабления кардиального сфинктера и гастроэзофагеального рефлюкса не выявлялось (рис. 3).

Неудовлетворительный результат присуждался при затруднении глотания твёрдой пищи: пациенту приходилось запивать пищу водой для её прохождения, часто отмечались изжога, чувство инородного тела в горле и другие неприятные ощущения. Эндоскопически выявлялись участки сужения просвета пищевода, где эндоскоп проходил с эффектом бужа. При инсуффляции воздуха стенка пищевода в этих зонах была ригидной, слизистая – утолщена, с рубцовыми изменениями в виде белёсых полос, неровной поверхности и деформаций в виде колец, трубок и искривлений. Перистальтика пищевода была нарушена, у некоторых пациентов отмечалась ослабленность или недостаточность нижнего пищеводного сфинктера, сопровождающаяся гастроэзофагеальным рефлюксом и признаками рефлюкс-эзофагита (рис. 4).

Для оценки качества жизни (КЖ) пациентов в отдалённом периоде, лечившихся по поводу ПРСП, был использован стандартизированный опросник PedsQL, разработанный J.W. Varni и соавторами в 1987 году. За прошедшие десятилетия инструмент неоднократно пересматривался и модифицировался. На сегодняшний день актуальной считается версия PedsQL 4.0 (Pediatric Quality of Life Inventory – PedsQL™ 4.0; Varni J. et al., USA; J.W. Varni et al., 1987).

В нашем исследовании была применена версия опросника PedsQL 4.0, адаптированная и валидированная Т.П. Никитиной в 2005 году (Т.П. Никитина, 2005). Опросник включает 23 вопроса, сгруппированных по шести шкалам: физическое функционирование (ФФ), эмоциональное функционирование (ЭФ), социальное функционирование (СФ), ролевое функционирование (участие в образовательной деятельности – РФ), психосоциальное функционирование (ПСФ) и общее функционирование (ОФ).

Пациенты, приглашённые на катamnестическое обследование, проходили опрос по ссылке: (https://psytests.org/result?v=whqD7cm_e). После заполнения всех 23 пунктов опросника система автоматически формировала и визуализировала индивидуальный результат в виде диаграммы. Пациентам в возрасте менее 5 лет, при необходимости – и другим обследуемым, помогали специально обученные врачи и волонтеры.

По результатам теста вычисляли среднее значение ($M \pm m$) по шкалам КЖ у пациентов в отдалённом периоде.

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с применением программного комплекса Statistica 6.0, разработанного компанией StatSoft. Были вычислены сле-

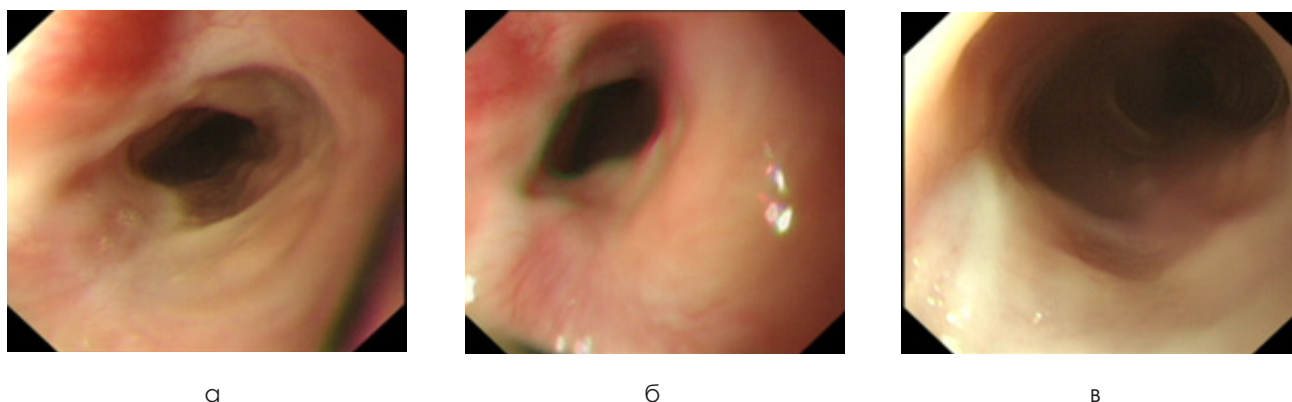


Рис. 4. Эндоскопическая картина через 5 лет после лечения ПРСП: а и б – в верхней и средней третях пищевода – участки сужения просвета, где эндоскоп проходит с эффектом бужирования, при инсуффляции воздуха стенка в этих зонах ригидная, слизистая утолщена, с рубцовыми изменениями в виде белесоватых полос, неровной поверхностью и деформацией; в – в н/3 пищевода визуализируется недостаточность кардиального сфинктера с признаками рефлюкс-эзофагита

Таблица 1. Длительность амбулаторной дилатационной терапии при послеожоговых рубцовых стриктурах пищевода после выписки из стационара

Длительность дилатационной терапии	Количество больных получивших дилатационную терапию	
	абс.	%
3–6 мес.	11	15,3%
6–12 мес.	14	19,4%
12–18 мес.	16	22,2%
18–24 мес.	2	2,8%
24–36 мес.	14	19,4%
36–48 мес.	15	20,9%
Всего	72	100%

дующие статистические параметры: среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (σ), коэффициент корреляции (r) и стандартная ошибка среднего (m). Сравнение средних значений осуществлялось с использованием t -критерия Стьюдента. Порог достоверности статистических выводов устанавливался на уровне $p < 0,05$.

Результаты исследования. Представляется важным оценить взаимосвязь между результатами лечения послеожоговых рубцовых стриктур пищевода с природой повреждающего вещества и применяемыми методами внутрипросветной дилатационной терапии. Из общего числа обследованных ($n = 72$) у 57 (79,2%) пациентов поражение пищевода было обусловлено воздействием щелочей, тогда как у 15 (20,8%) – кислот. Налицо преобладание щелочных ожогов как основной этиологической причины формирования рубцовых стенозов пищевода в детском возрасте.

Анализ распределения больных с ПРСП, обследованных в отдаленные сроки, в зависимости от метода дилатации показал, что из 72 респондентов 11 (15,3%) получали бужирование по струне-проводнику, 16 пациентов (22,2%) проходили слепое бужирование, и большинство – 45 (62,5%) человек – лечились бужированием за нить через гастростомию. То есть преобладающим методом лечения являлась инвазивная форма дилатации пищевода.

Таблица 1 представляет данные о сроках проведения амбулаторной дилатационной терапии у детей, лечившихся по поводу послеожоговых рубцовых стенозов пищевода, обследованных в отдалённом периоде.

Как видно из таблицы 1, у пациентов со сформировавшимися послеожоговыми рубцовыми стенозами пищевода разрешение стриктуры требовало длительной амбулаторной дилатационной терапии. В 34,7% случаев продолжительность лечения составила от 3 до 12 месяцев, в 25,0% – от 12 до 24 месяцев, и в 40,3% – от 24 до 48 месяцев.

При изучении сроков наблюдения в отдаленном периоде после перенесённого ПРСП выявлено, что наибольшее количество пациентов было обследовано в сроки от 1 до 5 лет и от 5 до 10 лет после лечения – по 22 (30,5%) пациента в каждой группе. В отдалённом периоде от 10 до 15 лет обследовано 10 (13,9%), от 15 до 20 лет – 7 (9,8%), и в срок более 20 лет (20–30 лет) – 11 (15,3%) пациентов. Данные свидетельствуют о возможности длительного наблюдения за пациентами, перенёвшими данную патологию, и позволяют провести сравнительный анализ клинических исходов в разные сроки после лечения.

Таблица 2. Оценка отдаленных результатов лечения больных с послеожоговыми рубцовыми стенозами пищевода в зависимости от коррозийного агента

Прижигающий агент	Оценка результатов			Всего
	хорошие	удовлет.	неудовлет.	
кислоты	12 (80,0%)	3 (20,0%)	–	15 (20,8%)
щелочи	33 (57,9%)	20 (35,1%)	4 (7,0%)	57 (79,2%)
Всего	45 (62,5%)	23 (31,9%)	4 (5,6%)	72 (100%)

Таблица 2 отражает отдалённые результаты лечения пациентов с послеожоговыми рубцовыми стенозами пищевода в зависимости от природы прижигающего агента.

Данные таблицы 2 показывают, что при ожогах кислотами доля пациентов с хорошими результатами составила 80,0% и удовлетворительными – 20,0%. В группе с ожогами щёлочами показатели оказались менее благоприятными: хорошие результаты наблюдались у 57,9%, удовлетворительные – у 35,1% и неудовлетворительные – у 7,0%. Из всех обследованных больных у 62,5% достигнуты хорошие отдалённые результаты, у 31,9% – удовлетворительные и у 5,6% – неудовлетворительные. То есть данные свидетельствуют о более благоприятном исходе лечения при ожогах пищевода кислотами по сравнению с ожогами щелочными веществами, что обусловлено различиями в патогенезе и тяжести повреждения тканей.

В таблице 3 приведены отдалённые результаты лечения больных с ПРСП в зависимости от применённого метода дилатации.

Из таблицы 3 видно, что при бужировании по струне-проводнику у 72,7% пациентов диагностированы хорошие отдалённые результаты, у 27,3% – удовлетворительные, неудовлетворительных исходов не было. Слепое бужирование дало хорошие результаты у 68,7% пациентов, удовлетворительные – у 31,3%, также без неудовлетворительных исходов. В группе гастростомии с бужированием за нить доля пациентов с хорошими результатами составила 57,8%, удовлетворительными – 33,3% и неудовлетворительными – 8,9%. В группе с гастростомией и бужированием неудовлетворительные исходы, вероятно, связаны с более тяжёлым клиническим профилем этих пациентов. Также постоянное нахождение нити в пищеводе для бужирования через гастростому может оказывать неблагоприятное воздействие на слизистую оболочку органа. Контакт нити со стенками пищевода вызывает механическое раздражение, что способствует развитию хронического воспалительного процесса. Кроме того, инородное тело в просвете пищевода нарушает физиологическое смыкание кардиального жома, что может способствовать развитию гастроэзофагеального рефлюкса и усугублять воспалительные изменения. В целом по выборке положительные результаты (хорошие и удовлетворительные) отмечены у 94,4% пациентов, а неудовлетворительные исходы – у 5,6%. Различия в исходах могут отражать более тяжёлую клиническую ситуацию у пациентов, которым проведена гастростомия для длительной дилатационной терапии.

Среди 72 обследованных в отдалённом периоде пациентов, которые лечились у нас в прошлом по поводу послеожоговых рубцовых стриктур пищевода, осложнения дилатационной терапии были зафиксированы у 5 пациентов (6,9%), среди которых отмечались перфорации пищевода и плевральные осложнения. Однако в долгосрочной перспективе большинство из них достигли компенсации и сохраняли проходимость пищевода без стеноза.

В таблице 4 представлены результаты оценки качества жизни (КЖ) у пациентов в отдалённом периоде после перенесённых послеожоговых рубцовых стенозов пищевода.

Результаты, представленные в таблице 4, свидетельствуют о прямой зависимости показателей качества жизни от клиническо-эндоскопического исхода в отдалённом периоде у пациентов, перенёвших ПРСП. При хорошем отдалённом результате все аспекты КЖ – как физические, так и психосоциальные – сохраняются на высоком уровне. При изменении результата обследования в анамнезе отмечается статистически значимое снижение показателей по всем шкалам.

Обсуждение. Проведённое исследование подтвердило высокую клинико-социальную значимость проблемы послеожоговых рубцовых стриктур пищевода (ПРСП) у детей. Несмотря на достижения современной эндоскопической и хирургической практики, данная патология остаётся причиной длительной заболеваемости и требует системного подхода к диагностике, лечению и реабилитации пациентов.

Анализ анамнестических данных продемонстрировал, что ведущим повреждающим агентом являются щелочные вещества (79,2% случаев), вызывающие более тяжёлые структурные изменения и худшие отдалённые результаты лечения по сравнению с кислотными ожогами. В группе больных с кислотными повреждениями хорошие исходы достигнуты у 80,0% пациентов, тогда как при щелочных ожогах данный показатель составил лишь 57,9%.

Оценка эффективности различных методов внутрипросветной дилатационной терапии показала преимущество менее инвазивных технологий. Наиболее благоприятные результаты зафиксированы при бужировании по струне-проводнику (72,7% – хорошие исходы, 27,3% – удовлетворительные, неудовлетворительных случаев не отмечено) и при слепом бужировании (68,7% – хорошие исходы, 31,3% – удовлетворительные). В то же время при бужировании за нить

через гастростомию неудовлетворительные исходы составили 8,9%, что обусловлено тяжестью клинической ситуации и неблагоприятным воздействием длительного присутствия инородного тела в просвете пищевода.

Продолжительность дилатационной терапии в большинстве случаев составляла от 12 до 48 месяцев, что подтверждает необходимость длительного амбулаторного наблюдения за данной категорией пациентов.

Оценка качества жизни по шкале PedsQL выявила прямую зависимость между клинико-эндоскопическим исходом и показателями физического, эмоционального и психосоциального функционирования. При хороших исходах показатели КЖ сохранялись на высоком уровне, тогда как при неудовлетворительных результатах отмечалось достоверное их снижение по всем шкалам.

Заключение. Таким образом, послеожоговые рубцовые стриктуры пищевода у детей преимущественно формируются при воздействии щелочных веществ (79,2%), при этом отдалённые результаты лечения у данной группы пациентов статистически значимо хуже, чем при кислотных ожогах ($p < 0,05$). Наиболее эффективными методами дилатационной терапии являются бужирование по струне-проводнику и слепое бужирование, обеспечивающие 100% положительных исходов (хорошие и удовлетворительные результаты), в то время как при гастростомии с бужированием за нить неудовлетворительные исходы отмечены в 8,9% случаев. У большинства пациентов (65,3%) продолжительность амбулаторной дилатационной терапии превышала 12 месяцев, что подтверждает необходимость длительного диспансерного наблюдения и комплексной реабилитации. Отдалённые результаты лечения напрямую коррелируют с показателями качества жизни: при хороших исходах КЖ сохраняется на высоком уровне ($85,2 \pm 0,49$ балла по шкале общего функционирования), при неудовлетворительных – достоверно снижается ($45,8 \pm 1,89$ балла; $p < 0,001$). Комплексный анализ клинико-функциональных и эндоскопических данных позволяет оптимизировать хирургическую тактику и обосновать дифференцированный подход к выбору метода дилатационной терапии, что повышает эффективность лечения и способствует улучшению качества жизни детей с ПРСП.

Литература/References

1. Акилов Х.А., Янгиев Р.А., Урмонов Н.Т., Асадуллаев Д.Р. Хирургическая тактика при стриктурах пищевода у детей // Вестник экстренной медицины. 2013, № 2. – С. 24–26
2. Баиров В.Г., Щебеньков М.В., Лотовская Н.А. и др. Лечение химических ожогов пищевода у детей // Вестник Педиатрической академии: Сб. научных трудов. – СПб., 2007. – С. 50–51.
3. Лохматов М.М., Алхасов А.Б., Ратников С.А. и др. Диагностика и лечение доброкачественных стенозов пищевода у детей // Учебное пособие. М., 2023. – С 8–15.
4. Никитина Т.П. Разработка и оценка свойств PeDsQL для исследования качества жизни детей 8–18 лет // Дисс. ... канд. мед. наук. М., 2005: 138 с.
5. Ормантаев К.С., Турсунов К.Т., Мырзахмет С.А., Сагымбаева А.А. Рациональный выбор тактики консервативного и хирургического лечения химических ожогов пищевода у детей // Российский вестник детской хирургии анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 6, № 3. – С. 35–39.
6. Разумовский А.Ю., Гераськин А.В., Батаев С.М. и др. Пластика глотки и пищевода у детей // Российский вестник детской хирургии анестезиологии и реаниматологии. 2011, № 1. – С. 13–23.
7. Шамсиев А.М., Шамсиев Ж.А., Шахриев А.К. и др. Ожоги пищевода у детей. Распространенность, причины, методы лечения // Проблемы биологии и медицины. 2022, № 1 (134). – С. 93–37.
8. Цой А.О. Пути профилактики и тактика хирургического лечения рубцовых сужений пищеводных анастомозов после эзофагопластики // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по медицинским наукам. Ташкент, 2019.
9. Bonavina L, Chirica M, Skrobic O et al. Foregut caustic injuries: results of the world society of emergency surgery consensus conference. World J Emerg Surg. 2015;10:44.
10. Chirica M, Kelly MD, Siboni S et al. Esophageal emergencies: WSES guidelines. World J Emerg Surg. 2019 May 31;14:26. doi: 10.1186/s13017-019-0245-2. PMID: 31164915; PMCID: PMC6544956.
11. Varni J.W., Seid M., Kurtin P.S. PedsQL 4.0: reliability and validity of the Pediatric Quality of Life Inventory version 4.0 generic core scales in healthy and patient populations // Med Care. 2001. Vol. 39. No. 8. P. 800–812. DOI: 10.1097/00005650-200108000-00006

МЕСТО СИМУЛЯЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИРУРГИИ

А.Н. Шапкина, А.В. Ожерельев

ФГАОУ ВО Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

THE ROLE OF SIMULATION TRAINING IN SURGICAL EDUCATION

Anna Shapkina, Alexander Ojerel'ev

School of Medicine and Life Sciences, Far-Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

Цель. Нашей целью было оценить роль симуляционного обучения в преподавании и понимании топографической анатомии и оперативной хирургии.

Материал и методы. Проведена оценка практических навыков по темам «Швы в хирургии» и «Лапароскопия» у студентов 3 и 4 курсов по специальности «Лечебное дело» ФГАОУ ВО Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток. В исследовании участвовали шесть групп студентов.

Результаты. На курс топографической анатомии приходят студенты, уже получившие знания по курсу общей хирургии, но не владеющие практическими навыками. Отработка швов происходит на силиконовой искусственной коже. Учим накладывать и снимать узловые, непрерывные и интрадермальные швы. После 2 часов обучения улучшилось только процедурное время на 50%, другие показатели улучшились не более чем на 30%. На четвертом курсе учимся работать на лапароскопическом симуляторе. Лапароскопическое симуляционное обучение эффективно улучшило понимание сути лапароскопии, но многие студенты, а особенно студентки, столкнулись с проблемами с точки зрения физической выносливости, у многих студентов есть проблемы пространственного восприятия, которые не удалось нивелировать за 2 часа занятий. Общий уровень удовлетворенности наших студентов был очень высоким.

Заключение. Двухчасовые занятия дают возможность попробовать некоторые хирургические манипуляции, что повышает уровень удовлетворенности студентов обучением, но этого времени недостаточно для выработки стойких хирургических навыков.

Ключевые слова: хирургия, симуляционное обучение, студенты.

Purpose. Our aim was to evaluate the role of simulation training in teaching and understanding topographic anatomy and operative surgery.

Material and methods. An assessment of practical skills on the topics "Sutures in surgery" and "Laparoscopy" was carried out among 3rd and 4th year students studying General Medicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok. Six groups of students participated in the study.

Results. Students who have already gained knowledge in the course of general surgery, but do not have practical skills, come to the topographic anatomy course. The stitches were trained on silicone artificial material. We teach how to apply and remove interrupted, continuous and intradermal sutures. After 2 hours of training, only the procedural time improved by 50%, other indicators improved by no more than 30%. In the fourth year, we learn to work on a laparoscopic simulator. Laparoscopic simulation training has effectively improved the understanding of laparoscopy, but many students, especially female students, have problems in terms of physical endurance, many students have problems of 3D perception that could not be improved by 2 hours of classes. The overall level of satisfaction of our students was very high.

Conclusion. The two-hour classes provide an opportunity to try some surgical procedures, which increases students' satisfaction with the training, but this is not enough time to develop stable surgical skills.

Key words: surgery, simulation training, students.

Введение. Практические навыки – это ежедневная рутина каждого врача. Тем не менее, выполнение выпускниками медицинских вузов базовых навыков часто оказывается ниже ожидаемого уровня [1]. Тренировка базовых навыков требует балансирования между потребностями в обучении студента и безопасностью пациента. Многие студенты жалуются на редкость отработки навыков во время обучения, нехватку квалифицированных преподавателей для контроля процедур.

Оценка в медицине часто субъективна. Исторически сложилось так, что наша профессия опиралась на комбинацию субъективного мнения тренеров для определения уровня компетентности отдельных хирургов. Тем не менее, время работы и опыт хотя и важны, но не являются

объективными показателями владения тем или иным навыком. В последние годы доступность обучения в клинической области сокращается и, похоже, будет сокращаться. Кроме того, у каждого студента своя восприимчивость к моторному обучению, и многим просто не хватает времени, чтобы освоить навык сразу («у постели больного»).

Предоставление студентам обратной связи об их собственной работе позволит им стремиться к экспертным критериям, переходя к следующему этапу обучения только после того, как они достигнут уровня мастерства. Такое обучение, основанное на навыках, повышает эффективность и качество обучения, адаптируя программу к потребностям человека.

Эффективность оценки зависит также от наличия подходящих имитационных моделей. Доступно множество вариантов, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения. Доступны процедурные модели высокого качества. Они относительно дешевы и позволяют избежать этических проблем, которые представляют собой модели живых или трупных тканей. Тем не менее, плоскости рассечения, как правило, выглядят нереалистично, и ткани не кровоточат при разрезании. [2]

Согласно теории образования, развитие компетенций требует постоянной целенаправленной практики. Но правила клинической безопасности установили значительные границы для практики на реальных пациентах. Последние технологические достижения произвели революцию в хирургии. Внедрение минимально инвазивной хирургии, компьютерных процедур и процедур под визуальным контролем требует ознакомления с технологиями и развития новых навыков обучающихся. Давление на образование в области здравоохранения, вызванное этими обстоятельствами, привело к внедрению симуляции для обучения новичков. Симуляция дает возможность многократной практики в безопасной и контролируемой среде, ориентируясь на обучаемых и адаптируясь к их потребностям, обучаемые имеют возможность совершать ошибки и учиться на своих ошибках. Уже существует множество доступных тренажеров, которые позволяют обучаемым практиковаться в широком спектре навыков. Многие авторы акцентируют внимание на симуляторах как на полезном инструменте для отработки процедурных навыков, в то время как другие утверждают, что моделирование должно воссоздавать клинические обстоятельства и среду, не сосредотачиваясь только на приобретении технических навыков. [3]

Цель. Нашей целью было оценить роль симуляционного обучения в преподавании и понимании такого предмета, как топографическая анатомия и оперативная хирургия.

Материал и методы. Дисциплина «Топографическая анатомия и оперативная хирургия» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе 31.05.01 «Лечебное дело». Дисциплина реализуется на 3–4 курсах, общая трудоемкость составляет 216 часов, 6 зачетных единиц. Целью курса является формирование у студентов знаний по топографической анатомии и оперативной хирургии, в составе курса предусмотрена отработка практических навыков на муляжах. В состав Школы медицины и наук о жизни ФГАОУ ВО Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) входит симуляционный центр, оснащенный муляжами для отработки практических навыков по многим дисциплинам, в том числе хирургическим. Проведена оценка практических навыков по темам «Швы в хирургии» и «Лапароскопия» у студентов 3 и 4 курсов.

Результаты. Среди вопросов, которые студенты разбирают, приступая на третьем курсе к курсу оперативной хирургии и топографической анатомии, есть «Оборудование типовой операционной. Хирургический инструментарий. Современный хирургический инструментарий. Шовный материал. Виды оперативных доступов. Способы соединения и разъединения тканей. Виды швов, техника снятия швов». На курс топографической анатомии приходят студенты, уже получившие знания по курсу общей хирургии, но не владеющие практическими навыками. Для закрепления материала мы предлагаем пройти курс «Шовный материал и узлы в хирургии» на платформе *Stepik*, разработанный преподавателями ДВФУ. Отработка швов происходит на муляжах. Используем обычный хирургический инструментарий, искусственную кожу. Учим накладывать и снимать узловые, непрерывные и интрадермальные швы. Оценка навыков проведена в двух группах иностранных студентов и одной русскоязычной. Эффективность наложения швов оценивалась на основе времени процедуры, длины стежка, интервала между стежками и асимметрии, симметрии углов между стежками. После 2 часов обучения улучшилось только процедурное время – на 50%, другие показатели улучшились не более, чем на 30%.

На четвертом курсе среди разбираемых тем примерно четверть занятий посвящена анатомии брюшной полости и операциям на брюшной полости. Считаем целесообразным посвятить одно из занятий кишечным анастомозам, используем те же инструменты и имитацию

кишки. Также на этом занятии даем представление о миниинвазивных методах, разбираем инструментарий для лапароскопии, учимся работать на лапароскопическом симуляторе. Оценка навыков проведена в одной группе иностранных студентов и двух русскоязычных. Лапароскопическое симуляционное обучение эффективно улучшило понимание сути лапароскопии, но многие студенты, а особенно студентки, столкнулись с проблемами с точки зрения физической выносливости, у многих студентов есть проблемы пространственного восприятия, которые не удалось нивелировать за 2 часа занятий.

После каждого сеанса моделирования учащиеся участвуют в сеансах подведения итогов, получают обратную связь о своей работе, размышляют о своих действиях и обсуждают способы совершенствования. Исследования показали, что «разбор полетов» значительно улучшает результаты обучения и улучшает клинические показатели. Общий уровень удовлетворенности наших студентов был очень высоким (очень доволен – 81%; вполне доволен – 19%).

Обсуждение. Проблема заключается в том, как использовать моделирование для достижения наилучших результатов. Необходимо учитывать обеспечение обратной связи, повторяющуюся практику, интеграцию с учебной программой, различный уровень сложности, множественные стратегии обучения, способность фиксировать клинические вариации, обеспечение контролируемой среды, индивидуализированное обучение, определенные результаты и валидность симулятора. [3]

Виртуальные симуляторы позволяют пользователю заранее определить сложность оценочного упражнения, позволяя одному и тому же симулятору выполнять несколько различных оценочных ролей. Кроме того, несмотря на то, что симуляторы являются дорогостоящими в приобретении, затраты на их обслуживание значительно ниже, чем у сопоставимых форм физического моделирования. Симуляционные лаборатории, использующие живые или трупные модели животных, должны быть укомплектованы квалифицированными преподавателями и должны постоянно пополнять свои запасы образцов. Модели виртуальной реальности, с другой стороны, могут использоваться многократно, без каких-либо дополнительных затрат на обслуживание, и обеспечивают немедленную объективную обратную связь с кандидатом, снижая потребность в персонале во время оценки. Наиболее важным преимуществом виртуального моделирования по сравнению с другими, менее дорогостоящими моделями, является возможность предоставить немедленную подробную обратную связь кандидату [2]. Мы согласны с авторами, но все-таки виртуальные симуляторы более важны для ординаторов и специалистов, уже владеющих базовыми навыками. Для студентов 3–4 курсов механическая работа на простейших симуляторах типа искусственной кожи позволяет добиться достаточных результатов, но в этом случае нет обратной связи от симулятора к студенту, и оценка преподавателя является более субъективной.

Базовые задачи, такие как укладка кубиков и проведение иголки через кольцо в лапароскопическом коробочном тренажере, позволяют новичкам привыкнуть к эффекту точки опоры и приобрести определенную степень лапароскопической ловкости. Мы согласны с большинством авторов, что такие базовые навыки дают хорошее представление и закрепляют мышечную память, хотя из-за индивидуальной вариативности между учащимися трудно количественно оценить объем практики на симуляторах, необходимый для развития определенного навыка. [2–4]

Многие авторы подчеркивают необходимость подведения итогов после каждого занятия, с чем мы абсолютно согласны. [5–6]

В некоторых странах разрабатывают целые программы для обучения хирургическим навыкам. Например, однодневная программа обучения Surgical Skill Weekend включает в себя практические занятия по хирургическим методам наложения швов и передовым хирургическим процедурам, гибридные сеансы моделирования и сеанс в операционной, где все вышеупомянутые сеансы объединяются. К концу программы отмечено улучшение навыков хирургического наложения швов у всех студентов [7]. Некоторые авторы отмечают необходимость курса не менее 10 часов для достижения устойчивых результатов [6]. К сожалению, небольшой курс не дал нам такой возможности.

Некоторые авторы находят большую гендерную разницу между студентами при отработке навыков лапароскопии, подчеркивая, что она касается не только физической выносливости, но и пространственного мышления [8, 9]. Мы тоже отмечаем большую утомляемость физически слабых студентов и студенток, но сложности пространственного мышления испытывают все студенты при первой попытке отработки практических навыков.

Отмечено, что интенсивная и всесторонняя программа обучения хирургическим навыкам студентов-медиков может не только улучшить навыки хирургического наложения швов, но и повысить интерес к хирургии как к карьере [7]. В нашей группе, наоборот, многие студенты отметили, что со стороны проведение миниинвазивных операций выглядит легче, чем на самом деле. Практически 90% студентов отмечают значительную физическую усталость после занятия.

Что касается выбора синтетических материалов, то результаты рандомизированных контролируемых исследований не обнаружили убедительных доказательств влияния вида симулятора кожного шва на качество приобретаемых моторных навыков. А эффективность, доступность и экономическая выгода синтетических моделей подтверждается результатами множества исследований, что делает их применение наиболее обоснованным. [10, 11]

Заключение. Непрерывные исследования и технологический прогресс предлагают сегодня большое количество доступных симуляторов и типов моделирования. Каждый тип симуляции должен быть соответствующим образом проверен перед использованием в целях обучения, и соответствующий тип должен быть выбран в зависимости от наших образовательных целей и с учетом фоновых знаний и уровня компетентности обучаемых.

Технические навыки очень важны в клинической практике, особенно в такой области, как хирургия, а опыт требует постоянной целенаправленной практики. Двухчасовые занятия дают возможность только попробовать некоторые хирургические манипуляции, но, к сожалению, этого времени недостаточно для выработки устойчивых хирургических навыков. При этом отмечены высокий уровень удовлетворенности студентов даже после таких кратковременных занятий и достаточное понимание сложности работы хирургов в физическом плане.

Литература/References

1. Vogel D, Harendza S. Basic practical skills teaching and learning in undergraduate medical education – a review on methodological evidence. *GMS J Med Educ.* 2016;33(4):Doc64. DOI: 10.3205/zma001063, URN: urn:nbn:de:0183-zma0010637
2. Sugden C, Aggarwal R Assessment and Feedback in the Skills Laboratory and Operating Room Surg Clin N Am 90 (2010) 519–533 doi:10.1016/j.suc.2010.02.009
3. Evgeniou E, Loizou P Simulation-based surgical education ANZ J Surg 83 (2013) 619–623 doi: 10.1111/j.1445-2197.2012.06315.x
4. Мартынова Н.А., Кузьмин А.Г., Аликберова М.Н., Лозовицкий Д.В. медицинские тренажеры как базис для отработки хирургических навыков The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium", 2018 Vol. 20 No 1 <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1> Martynova NA, Kuzmin AG, Alikberova MN, Lozovitsky DV. Meditsinskie trenajyopy kak basis dlya otrabotki prakticheskikh navykov The Journal of scientific articles "Health and Education Millennium", 2018 Vol. 20 No 1 <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-1>
5. McInerney N, Nally D, Khan MF, Heneghan H, Cahill RA Performance effects of simulation training for medical students - a systematic review *GMS J Med Educ.* 2022 Nov 15;39(5):Doc51. doi: 10.3205/zma001572. eCollection 2022.
6. Hanada K, Hoshina K, Tsuyuki SH, Miyahara K, Suhara M, Matsukura M et al. Ten-Hour Simulation Training Improved the Suturing Performance of Medical Students *Ann Vasc Surg.* 2022 Aug;84:163-168. doi: 10.1016/j.avsg.2021.12.076. Epub 2022 Jan 5.
7. Seo HS, Eom YH, Kim MK, Kim YM, Song BJ, Song KY. A one-day surgical-skill training course for medical students' improved surgical skills and increased interest in surgery as a career *BMC Med Educ.* 2017 Dec 28;17(1):265. doi: 10.1186/s12909-017-1106-x.
8. Zhang W, Qu L, Zilundu PLM, Xu Y, Chen M, Yu G et al. Advancing surgical education: An evaluation of laparoscopic simulation training for medical students *J Eval Clin Pract.* 2025 Feb;31(1):e14225. doi: 10.1111/jep.14225.
9. Moglia A, Sinceri S, Ferrari V, Ferrari M, Mosca F, Morelli L. Proficiency-based training of medical students using virtual simulators for laparoscopy and robot-assisted surgery: results of a pilot study *Updates Surg.* 2018 Sep;70(3):401-405. doi: 10.1007/s13304-018-0559-8. Epub 2018 Jul 10.
10. Курс Шовный материал и узлы в хирургии <https://stepik.org/course/95692> Kurs "Shovniy material I uzly v khirurgii"
11. Ожерельев А.В., Стегний К.В., Двойникова Е.Р., Крекотень А.А., Холодкова Н.М., Серебрякова А.П., Гончарук Р.А. Литературный обзор симуляционных моделей для обучения навыкам кожного шва // Мед.обр. и проф. разв. – 2022. – Т. 13, № 2 – С. 20–32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2220-8453-2022-13-2-20-32> Ojerelev AV, Stegnyiy KV, Dvoynikova ER, Krekoten AA, Kholodkova NM, Serebryakova AP, Goncharuk RA. Literaturniy obzor simulyatsionnyh modeley dlya obucheniya navykam kojnogo shva// Med.obr. I prof.ravz. – 2022 – V13 – № 2 – С. 20-32. DOI: <https://doi.org/10.33029/2220-8453-2022-13-2-20-32>

ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ

Р.Х. Шангареева^{1,2}, Р.А. Нигаметьянов², Р.Р. Хисамутдинов², А.К. Алибаев², Г.Р. Гилязова², А.И. Мамбетова²

¹ФГБУ ВО Башкирский государственный медицинский университет МЗ РФ, г. Уфа

²ГБУЗ Республики Башкортостан, Городская детская клиническая больница № 17, г. Уфа

ISSUES OF DIAGNOSIS, PREVENTION AND TREATMENT OF URGENT CONDITIONS CAUSED BY FOREIGN BODIES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN

Shangareeva R.H.^{1,2}, Nigametyanov R.A.², Khisamutdinov R.R.², Alibaev A.K.², Gilyazova G.R.², Mambetova A.I.²

¹ Bashkir State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Ufa

² GBUZ of the Republic of Bashkortostan City Children's Clinical Hospital No. 17, Ufa

Инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей представляют собой серьезную хирургическую проблему, требующую своевременной диагностики и четкой тактики лечения. Анализированы результаты лечения 230 детей с инородными телами желудочно-кишечного тракта. Часто инородные тела глотали дети до 3 лет – 110 (48%); 4–6 лет – 46 (20%); 7 лет и старше – 74 (32%). Мальчиков было 143 (62%), девочек – 87 (38%). Дети чаще глотали монеты – 115 (50%), батарейки – 33 (14,4%), пластиковые игрушки – 21 (9,1%), магнитные шарики – 20 (8,7%), металлические предметы – 14 (6,1%), гидрогелевые гранулы и шарики – 8 (3,5%), декоративные камни – 7 (3%) и другие. Основным методом диагностики является рентгенография органов грудной и брюшной полости, выполненная при наличии факта проглатывания инородного тела, абдоминального болевого синдрома неясного генеза или при развитии клиники непроходимости кишечника и интраоперационная при выявлении конгломерата кишечника. У 129 (56%) пациентов инородные тела вышли самостоятельно, через естественные пути, у 90 (39%) детей удалены из пищевода и желудка, в том числе 15 батареек и 6 сцепленных магнитных шариков. У 7 детей батарейки в пищеводе вызвали ожог II степени. Магнитные инородные тела у 5 детей также вышли самостоятельно. С целью профилактики развития обтурационной кишечной непроходимости, для выведения гидрогелевых гранул у 8 пациентов применялся метод, разработанный в клинике. Хирургическое вмешательство выполнено у 11 (5%) пациентов, из них у 9 – по поводу множественных магнитов и в сочетании с металлическим саморезом. Резекция тонкой кишки с множественными перфорациями проведена у 2 детей. Инородные тела, длительно находящиеся в слепой кишке, у 4 пациентов удалены путем перемещения в червеобразный отросток и аппендэктомии. Большинство инородных тел из желудочно-кишечного тракта выходят естественным путем. В случаях, когда инородные тела находятся в пищеводе или желудке, их можно безопасно вывести с помощью эзофагоскопии. Наличие абдоминального болевого синдрома, признаки непроходимости кишечника и перитонита являются показанием для хирургического вмешательства.

Ключевые слова: желудочно-кишечный тракт, инородные тела, магниты, гидрогель, дети.

Foreign bodies of the gastrointestinal tract in children are a serious surgical problem that requires timely diagnosis and clear treatment tactics. The results of treatment of 230 children with foreign bodies of the gastrointestinal tract were analyzed. Foreign bodies were often ingested by children under 3 years of age – 110 (48%); 4–6 years of age – 46 (20%); 7 years and older – 74 (32%). There are 143 boys (62%) and 87 girls (38%). Children were more likely to swallow coins – 115 (50%), batteries – 33 (14.4%), plastic toys – 21 (9.1%), magnetic balls – 20 (8.7%), metal objects – 14 (6.1%), hydrogel granules and balls – 8 (3.5%), decorative stones – 7 (3%) and others. The main diagnostic method is X-ray of the thoracic and abdominal organs, performed in the presence of the fact of ingestion of a foreign body, abdominal pain syndrome of unknown origin or with the development of a clinic of intestinal obstruction and intraoperative, with the detection of intestinal conglomerate. In 129 (56%) patients, foreign bodies emerged independently through natural pathways, in 90 (39%) children, 15 batteries and 6 interlocked magnetic balls were removed from the esophagus and stomach. In 7 children, batteries in the esophagus caused a 1–2 degree burn. Magnetic foreign bodies in 5 children also came out on their own. In order to prevent the development of obstructive intestinal obstruction, a method developed in the clinic was used to remove hydrogel granules in 8 patients. Surgical intervention was performed in 11 (5%) patients, 9 of them for multiple magnets and in combination with a metal self-tapping screw. Resection of the small intestine with multiple perforations was performed in 2 children. Foreign bodies that have been in the cecum for a long

time in 4 patients were removed by moving into the appendix and appendectomy. Most foreign bodies leave the gastrointestinal tract naturally. In cases where foreign bodies are located in the esophagus or stomach, they can be safely removed by esophagoscopy. The presence of abdominal pain, signs of intestinal obstruction and peritonitis are indications for surgical intervention.

Key words: *gastrointestinal tract, foreign bodies, magnets, hydrogel, children.*

Введение. Проблема инородных тел желудочно-кишечного тракта в педиатрической практике сохраняет актуальность в связи с наполнением потребительского рынка разнообразными товарами, представляющими опасность для детей [1, 2]. Инородные тела (ИТ) желудочно-кишечного тракта – одно из наиболее распространенных неотложных состояний в детской хирургии [3, 4, 5, 6]. Неспецифичность клинических симптомов, сложность сбора анамнеза в силу возраста пациентов, а также низкая настороженность как родителей, так и медицинских работников из-за вялотекущего и обманчивого характера симптомов, диагностика и лечение могут быть отложены, что может иметь опасные для жизни последствия [7, 2, 8]. Пик заболеваемости при данной патологии приходится на возраст от 6 мес до 7 лет. [1, 9]

Популярными являются игрушки из нескольких магнитных сфер, соединенных между собой до 100 и более штук в различные геометрические структуры с мощным магнитным полем, для их разъединения требуется приложение значительной физической силы, в связи с чем дети часто используют зубы и проглатывают их [10]. У детей 80–90% проглоченных инородных тел могут самопроизвольно проходить через желудочно-кишечный тракт. Однако 10–20% проглоченных инородных тел требуют эндоскопического удаления, а 1% или менее в конечном итоге требует хирургического вмешательства [11, 12]. Пациенты и их семьи редко знают о проглоченных инородных телах, которые могут вызвать полную кишечную непроходимость или даже перфорацию кишечника. [12]

К опасным инородным телам относится гидрогель, который выпускается в виде разноцветных гранул, которые, всасывая воду, увеличиваются в десятки раз. Они часто используются флористами для обеспечения растения влагой и в качестве декоративного средства, так как внешний вид шариков очень привлекательный [1]. Нередко родители покупают его детям в качестве игрушки. При проглатывании гранул гидрогеля они набухают и вызывают обтурационную кишечную непроходимость. [2]

Инциденты, связанные с инородными телами желудочно-кишечного тракта, становятся всё более частыми из-за широкого распространения вышеперечисленных игрушек и аксессуаров, которые легко доступны детям. Это обостряет необходимость в разработке четких тактик консервативного и хирургического лечения таких пациентов.

За последние годы увеличилась частота хирургических осложнений при инородных телах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) у детей.

Цель исследования. Изучить структуру хирургических осложнений при инородных телах желудочно-кишечного тракта у детей.

Материал и методы. Проведен анализ результатов обследования и лечения 230 детей с ИТ желудочно-кишечного тракта, за 01.01.2021 по 01.04.2025 г., находившихся на стационарном лечении в хирургическом отделении ГКБ № 17 г. Уфы. Наиболее часто инородные тела глотали дети до 3 лет – 110 (48%); 4–6 лет – 46 (20%); 7 лет и старше – 74 (32%). Мальчиков было 143 (62%), девочек – 87 (38%). Дети чаще глотали монеты – 115 случаев (50%), батарейки – 33 (14,4%), пластиковые игрушки – 21 (9,1%), магнитные шарики – 20 (8,7%), металлические предметы – 14 (6,1%), гидрогелевые гранулы и шарики – 8 (3,5%), декоративные камни – 7 (3%), стекла – 6 (2,6%), саморез – 2 (0,9%), булавка – 2 (0,9%), кольцо – 1 (0,4%), волосы (трихобезоар) – 1 (0,4%).

Проводилось клинико-рентгенологическое обследование. Основным методом обследования являлась обзорная рентгенография шеи, органов грудной клетки и брюшной полости. Инородные тела из желудочно-кишечного тракта вышли самостоятельно через естественные пути у 129 (56%) пациентов, у 90 (39%) удалены из пищевода и желудка, у 11 (5%) удалены хирургическим способом. Оперативное лечение проведено у 7 детей при множественных магнитных ИТ желудочно-кишечного тракта, у двух пациентов – при наличии металлического предмета и магнитного шарика и по одному случаю самореза и трихобезоара.

Результат и их обсуждение. Доступность медицинской помощи в условиях городского поселения при своевременном обращении родителей с детьми, есть возможность их удаления до хирургических осложнений. В приемное отделение больницы дети с ИТ пищевода достав-

лялись с жалобами на дисфагию, гиперсаливацию. У 61 пациента инородные тела (монеты, батарейки и др.) находились в физиологических сужениях пищевода. Опасность представляют батарейки, находящиеся в пищеводе, которые за короткий период вызывают ожог пищевода вследствие выделения щелочи и воздействия электрического тока. По данным нашего материала, у 7 детей батарейки вызвали ожог пищевода I-II степени. При проваливании батареек в желудок происходит нейтрализация щелочи соляной кислотой желудка. По нашим данным, у 19 детей батарейки удалены из пищевода, у 6 – из желудка, остальные 8 вышли самостоятельно. Большинство (56%) инородных тел после прохождения пилорического отдела желудка из желудочно-кишечного тракта вышли естественным путем. Для улучшения эвакуации инородных тел проводилось питание, богатое клетчаткой, которое особенно важное значение имеет для выведения гидрогелевых гранул и шариков. К обтурационной непроходимости приводит набухание гидрогелевых гранул в желудочно-кишечном тракте [1, 13]. Гидрогелевые шарики при длительном нахождении в кишечнике могут вызвать перфорацию стенки кишки с развитием перитонита и стать причиной летального исхода [14]. При обращении родителей с фактом проглатывания гидрогелевых гранул мы госпитализировали 8 детей в хирургическое отделение для проведения консервативной терапии, направленной на выведение из желудочно-кишечного тракта до развития обтурационной кишечной непроходимости. Методика включает в себя исключение энтерального приема жидкости; инфузионную терапию в объеме физиологической потребности; прием оливкового масла *per os* по 1 ст/л через каждый час; пищу с высоким содержанием клетчатки (каши, яблоки, бананы); масляные клизмы 2 раза в сутки.

Целесообразность данной тактики обоснована экспериментом *in vitro*, проведенным нами после первого случая обращения ребенка с данной патологией [15]. В рамках эксперимента в три емкости поместили гранулы гидрогеля, размеры которых составляли 2–3 мм. В первую посуду с гранулами гидрогеля налили растительное масло. Во вторую и третью посуды налили теплую воду. Через час гранулы, находящиеся в растительном масле, не изменили свою форму и размеры, в то время как во второй и третьей посуде с теплой водой набухли до 1 см. Затем во вторую посуду, с уже набухшими гидрогелевыми шариками, налили растительное масло. Через 3 часа во второй посуде рост шариков резко замедлился, а в третьей посуде гранулы продолжили свой рост. На всем протяжении эксперимента в первой посуде гранулы не изменились. Положительный эффект от предлагаемой нами терапии обусловлен тем, что исключение энтерального приема жидкости способствует снижению темпа роста гидрогелевых шариков, при этом физиологическая потребность организма в жидкости восполняется парентерально. Как показал эксперимент, растительное масло обволакивает гранулы и тем самым снижает темп набухания гранул. Кроме того, прием масла через рот и выполнение масляных лечебных клизм способствуют усилению перистальтики. Питание с высоким содержанием клетчатки увеличивает количество химуса, в составе которого будут продвигаться инородные тела и снижается вероятность создания конгломерата. Нами был получен патент № 2681653 «Способ профилактики обтурационной непроходимости кишечника, вызванной гидрогелевыми шариками у детей» от 12 марта 2019 г.

За последние годы значительно увеличилось количество случаев госпитализации детей с магнитными инородными телами. Большинство авторов отмечают, что одиночные магниты свободно проходят по желудочно-кишечному тракту и самостоятельно выходят [5, 9]. Два и несколько магнитов, проглоченных через некоторый промежуток времени и располагающиеся в разных отделах желудочно-кишечного тракта и соединенные между собой, становятся причиной непроходимости кишечника, перфорации или кишечных свищей [3, 5, 8, 12]. Учитывая вышеизложенное, все 20 детей с множественными магнитными инородными телами подлежали обследованию в условиях стационара, лечебная тактика определялась в ходе динамического наблюдения. Проглоченные за короткий интервал времени и сцепленные между собой в пищеводе или желудке, также самостоятельно выходят из желудочно-кишечного тракта. Однако надо иметь в виду, что магниты в желудке могут внедриться в слизистую и ущемить ее. [10]

Отсутствие болевого синдрома, клиники хирургических осложнений при наличии двух и нескольких магнитов являлись показанием для динамического наблюдения.

Клинический пример № 1. Мальчик Г., возраст 2 года, поступил в детское хирургическое отделение в экстренном порядке через 20 минут от момента получения травмы. Мама увидела проглатывание ребенком 2 магнитных шариков.

Объективно: состояние пациента удовлетворительное, жалоб нет. Живот обычной формы, мягкий, безболезненный, участвует в акте дыхания. Выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости (рис. 1).

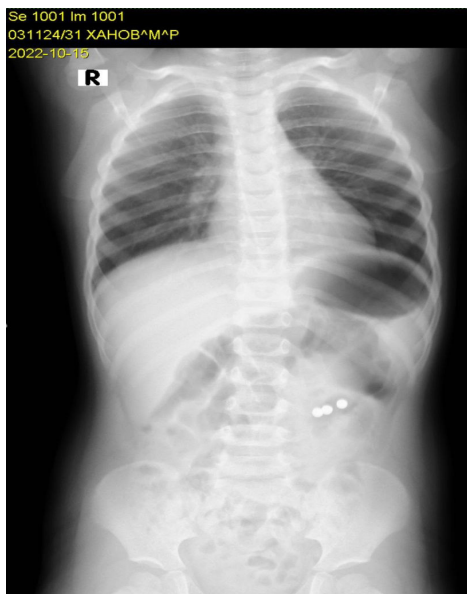


Рис. 1. Обзорный рентгеновский снимок брюшной полости и органов малого таза ребенка Г.



Рис. 2. Обзорная рентгенография брюшной полости. Тени инородных тел визуализируются в малом тазу

На рентгенограмме визуализируются три округлые тени инородных тел на уровне L3 слева, диаметром до 5 мм, два из них сцепленные, третий находится от них на расстоянии 3 мм. Признаков кишечной непроходимости, свободного газа в брюшной полости нет. Имеются неравномерно раздутые газом петли кишечника, газовый пузырь в желудке.

Наличие расстояния между двумя сцепленными и единичным магнитным инородным телом (МИТ), вызывало опасение нахождения их в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Проводилось динамическое наблюдение, за период которого ребенок был активным, жалоб не предъявлял. Живот оставался мягким, безболезненным, перистальтика кишечника не нарушена. Через 10 часов после поступления выполнена обзорная рентгенография брюшной полости, на которой три округлые тени инородных тел визуализируются в малом тазу слева (рис. 2).

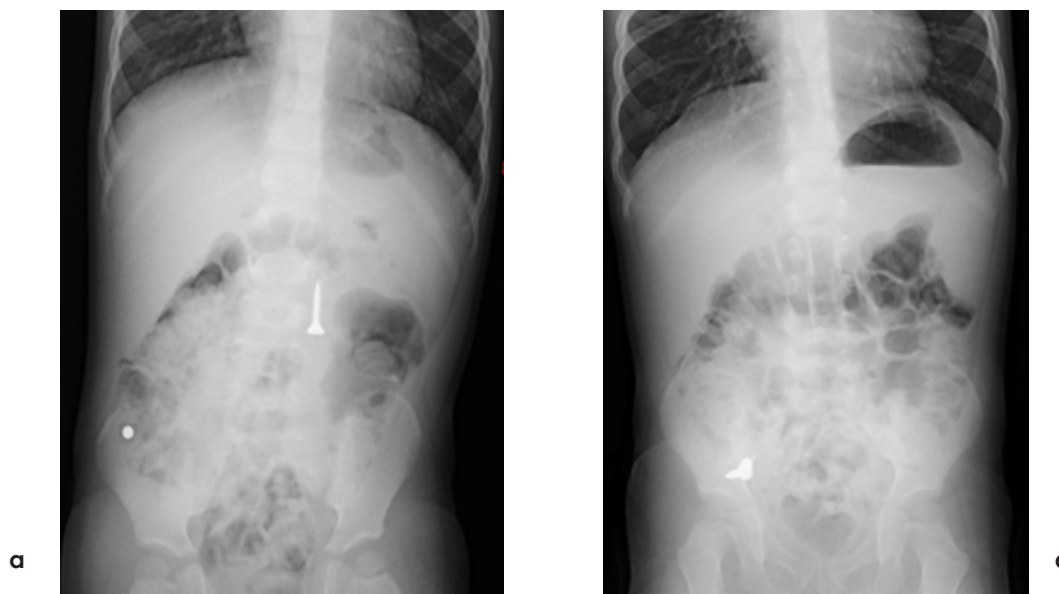


Рис. 3. а – обзорная рентгенография брюшной полости. Визуализируется тень самореза и инородного тела округлой формы в разных отделах кишечника; б – сцепленные инородные тела в правой подвздошной области

Через 35 часов с момента проглатывания магнитные инородные тела самостоятельно вышли. Таким образом, за период динамического наблюдения убедились в свободном продвижении по желудочно-кишечному тракту сцепленных между собой трех магнитных шариков. Шапкина А.Н. с соавторами отмечают, что выжидательная тактика динамического наблюдения за пассажем проглоченных магнитных шариков по желудочно-кишечному тракту не оправдана. Данный клинический пример демонстрирует оправданность динамического наблюдения с проведением рентгенологического контроля при отсутствии абдоминального болевого синдрома и признаков хирургических осложнений. Но при появлении болезненности над сцепленными инородными телами целесообразно проведение хирургического вмешательства, что представлено в следующем клиническом случае:

Клинический пример № 2. Мальчик М., 3 года, поступает в экстренном порядке через 5 часов с момента проглатывания металлического самореза. Родители подтвердили, что у ребенка есть магнитный конструктор. Выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости, где визуализировалась тень самореза и инородное тело округлой формы (рис. 3 а). В связи с тем, что с момента проглатывания инородного тела прошло 5 часов, и незадолго до этого мальчик принимал пищу, от ФГДС решили воздержаться.

Ребенок госпитализирован для динамического наблюдения. За этот период состояние оставалось удовлетворительным, живот правильной формы, не вздут, участвует в акте дыхания, мягкий. Через 18 часов с момента проглатывания самореза при пальпации живота отмечалась умеренная болезненность в правой подвздошной области, симптомы раздражения брюшины отрицательные.

На контрольной рентгенограмме брюшной полости тень сцепленных инородных тел визуализируется в правой подвздошной области (рис. 3 б).

Наличие болезненности над местом расположения инородных тел расценено как затруднение прохождения через баугиневую заслонку сцепленных между собой самореза и магнита. Это явилось показанием для хирургического вмешательства. Под общим обезболиванием проведена лапаротомия доступом по Волковичу-Дьяконову. Купол слепой кишки с червеобразным отростком выведены в рану. Инородные тела пальпировались в слепой кишке. Червеобразный отросток длиной 8,0 см, ригидный, отёчен, утолщён, инъецирован сосудами на всём протяжении, т. е. макроскопически вторично флегмонозно изменён. Инородные тела поочередно перемещены с купола слепой кишки в червеобразный отросток. Выполнена антеградная аппендэктомия. Гистологическое заключение: острый флегмонозный аппендицит. Пациент через 7 суток выписан домой.

Длительное нахождение сцепленных инородных тел в правой подвздошной области у 4 детей также было связано с затруднением их прохождения через баугиниевую заслонку, что являлось показанием для хирургического вмешательства.

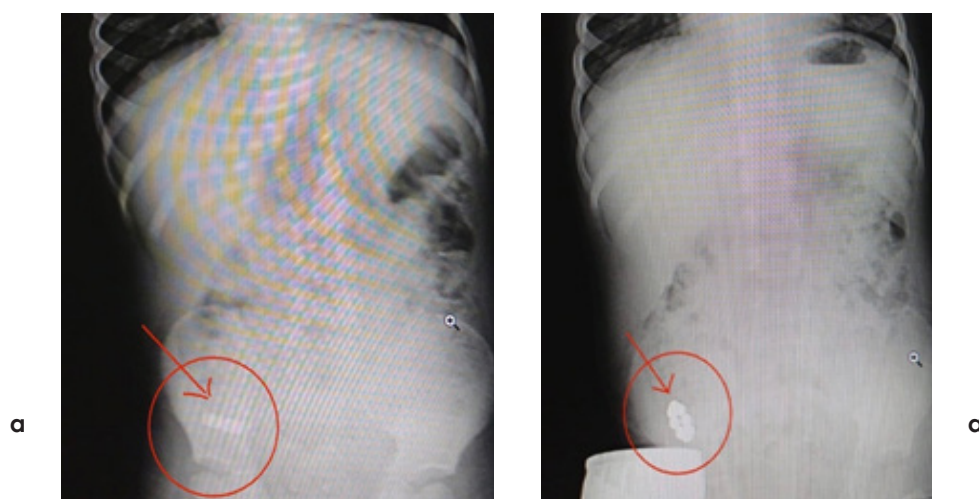


Рис.4. а – обзорная рентгенография брюшной полости. В правой подвздошной области визуализируется линейная тень инородного тела; б – обзорная рентгенография брюшной полости через 4 суток с момента проглатывания инородных тел. В правой подвздошной области визуализируется кольцообразная тень инородного тела

Клинический пример 3. Родители девочки Г., 2 лет, обратились в больницу в связи с тем, что не досчитались магнитных шариков от конструктора старшего брата. Состояние ребенка удовлетворительное. Живот правильной формы, не вздут, участвует в акте дыхания, мягкий, безболезненный во всех отделах. Выполнена обзорная рентгенография брюшной полости: в правой подвздошной области визуализируется тень сцепленных между собой магнитных шариков (рис. 4 а).

За время динамического наблюдения состояние девочки удовлетворительное, пищу усваивала. Живот мягкий, безболезненный. Стул самостоятельный. Ввиду того, что инородное тело при наличии стула не выходило, сделан контрольный рентген-снимок, на котором магнитные шарики сцеплены в виде колечка, располагаются в правой подвздошной области (рис. 4 б). Отсутствие продвижения инородных тел по желудочно-кишечному тракту в течение 4 суток являлось показанием для удаления хирургическим путем. Доступом по Волковичу-Дьяконову, в правой подвздошной области, длиной 4,0 см вскрыта брюшная полость. В куполе слепой кишки при пальпации определяются инородные тела в виде колечка. Магнитные шарики перемещены в просвет червеобразного отростка, в количестве 8 штук. Выполнена аппендэктомия (рис. 5 а, б).

Удаление инородных тел аналогичным способом смещения в червеобразный отросток и аппендэктомию проведено 4 пациентам.

Тактику ведения пациентов со множественными магнитными инородными телами при отсутствии признаков острого живота определяли в ходе динамического наблюдения.

Клинический случай № 3

Мальчик З., возраст – 3 года. Анамнез: со слов мамы, за 40 минут до момента обращения ребенок проглотил магнитные шарики. При поступлении активных жалоб нет.

Живот обычной формы, мягкий, безболезненный, участвует в акте дыхания.

В приемном отделении выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости (рис. 6 а), выявлены инородные тела – магниты в количестве 17 штук; 5 магнитов находились в проекции желудка, остальные 12 – в проекции правой подвздошной области.

Под общим обезболиванием выполнена ригидная эзофагоскопия, из желудка были удалены 5 магнитных шариков.

Учитывая отсутствие клиники кишечной непроходимости и перитонита и положение остальных магнитов на рентгенограмме в сцепке, дежурными хирургами было принято решение о наблюдении за ребенком в динамике.

Через 20 часов от момента обращения у ребенка появилось беспокойство, абдоминальный болевой синдром. Выполнена повторная рентгенография органов брюшной полости (рис. 6 б). Цепь МИТ – без признаков продвижения их по кишечнику, она с несколько измененной формой оставалась в правой подвздошной области, что свидетельствовало о нахождении магнитных шариков в различных отделах кишечника.



Рис. 5. а – перемещение инородных тел в червеобразный отросток; б – удаленный аппендикс с инородными телами

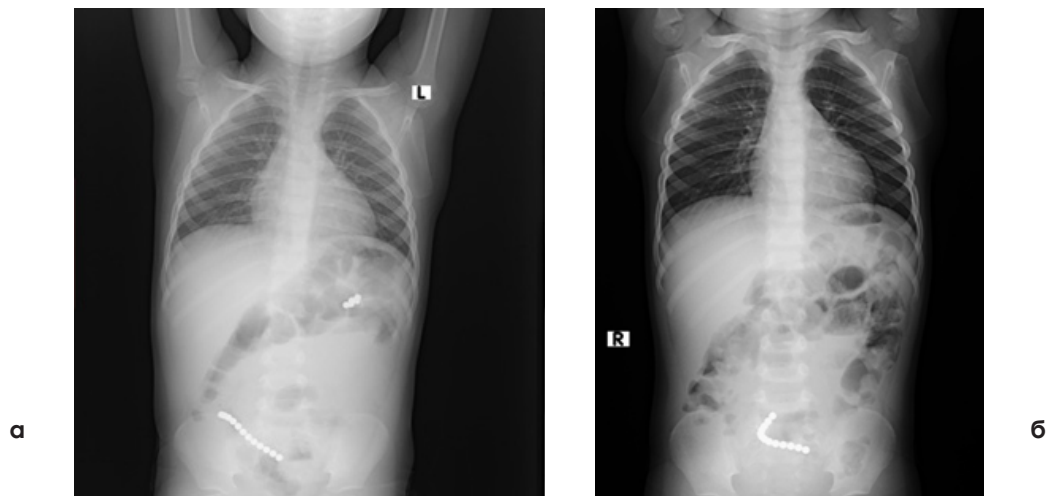


Рис. 6. а – обзорная рентгенограмма органов брюшной полости, в проекции желудка и в правой подвздошной области имеются множественные инородные тела; б – инородные тела остались в правой подвздошной области

Выполнена срединная лапаротомия. На расстоянии 40 см от илеоцекального угла в подвздошной кишке выявлено 4 перфорационных отверстия на протяжении 8 см кишки, в просвете – 11 магнитов, которые удалены. Выполнена резекция данного участка кишки, наложен анастомоз конец в конец. На расстоянии 60 см от связки Трейтца выявлено одно перфорационное отверстие, в просвете тощей кишки 1 магнит удален. Перфоративное отверстие ушито. Послеоперационный период протекал гладко. Исход благоприятный.

У 9 из 20 пациентов с магнитными инородными телами в желудочно-кишечном тракте только у 9 в анамнезе были данные о проглатывании магнитных шариков, что являлось показанием для рентгенологического исследования, как в приведенных клинических примерах.

Как показывает практика, магнитные инородные тела встречаются в любом возрасте, но наиболее часто у детей до 3 лет [1, 9, 16] считается, что у детей подросткового периоде крайне редко [17].

Клинический случай № 4. Девочка в возрасте 14 лет обратилась в приемное отделение с жалобами на боли в животе, которые появились 3 дня назад, многократную рвоту. При физикальном обследовании выявлена клиника перитонита: живот вздут, слабо участвует в акте дыхания, при пальпации напряжен, болезненный во всех отделах, преимущественно в левой боковой области, симптомы раздражения брюшины положительные, аускультативно перистальтика кишечника снижена. Учитывая, что клиническая картина не характерна для аппендикулярного перитонита, выполнена обзорная рентгенография органов брюшной полости (рис. 7).

Девочка призналась, что на спор с одноклассниками несколько дней подряд проглатывала магниты (всего 3). Первый проглотила за 8 дней до момента обращения.

После предоперационной подготовки проведена среднесрединная лапаротомия. Во всех отделах брюшной полости кишечное и гнойное содержимое. На расстоянии 10 см от связки Трейтца выявлено перфорационное отверстие. В просвете тощей кишки – 2 инородных тела (сцепленные магниты). Перфорационное отверстие ушито. Пальпаторно третье инородное тело выявлено в желудке, удалено эндоскопически. Проведена тщательная санация брюшной полости. В послеоперационном периоде продолжена интенсивная терапия. Выписана из стационара в удовлетворительном состоянии, провела 10 койко-дней.

Нередко при сборе анамнеза пациенты вскрывают факт проглатывания инородного тела. Появление боли в животе яв-

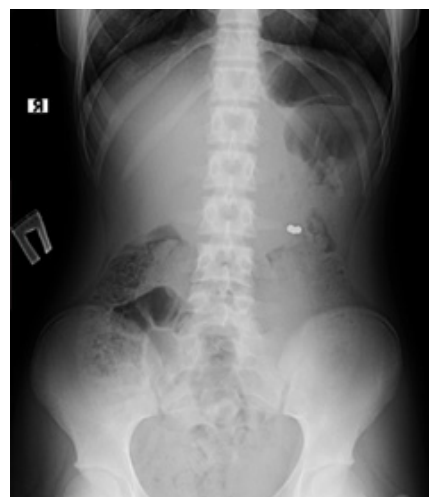


Рис. 7. Обзорная рентгенография органов брюшной полости. В левой половине брюшной полости имеется тень инородного тела, состоящая из 3 шариков.

ляется поводом для обращения за медицинской помощью. Дети доставляются в приемное отделение с диагнозом «острый живот» и оперируются с подозрением на острый аппендицит из-за наличия постоянной боли при динамическом наблюдении в местах локализации аппендикса.

Клинический пример № 5. Мальчик П., 7 лет, госпитализирован в хирургическое отделение с жалобами на боли в животе, однократную рвоту. С предварительным диагнозом «острый аппендицит подпеченочной локализации» выполнена диагностическая лапароскопия. Червеобразный отросток не изменен, расположен в типичном месте. При дальнейшей ревизии брюшной полости в подпеченочной области обнаружен конгломерат, состоящий из петель подвздошной и поперечно-ободочной кишки. С помощью эндоскопических зажимов кишечные петли разъединены, обнаружены участки предперфорации на стенке подвздошной и поперечно-ободочной кишки размером 4 x 4 мм с фибриновым налетом, по краям этих участков имеется выраженный отек. Проведена интраоперационная рентгенография органов брюшной полости (рис. 8).



Рис. 8. Интраоперационное фото органов брюшной полости с магнитными инородными телами

Конверсия на средне-срединную лапаротомию: в подвздошной кишке пальпаторно определяются два сцепленных шарика. Третий магнитный шарик, находящийся в поперечно-ободочной кишке, перемещен в подвздошную кишку. На участке предперфорации подвздошной кишки выполнена энтеротомия до 10 мм, инородные тела извлечены. Стенка кишки ушита, на участок предперфорации на поперечно-ободочной кишке наложены серо-серозные швы. Послеоперационный период протекал гладко, выписан из стационара на 10 суток.

Таким образом, интраоперационная рентгенография органов брюшной полости, проведенная при диагностической лапароскопии или лапаротомии, позволяет установить наличие магнитных инородных тел в кишечнике.

Двое детей поступили с клиникой кишечной непроходимости. В ходе рентгенологического обследования было уточнено, что причиной его развития являются инородные тела (рис. 9).

Клинический пример 6. Мальчик К., 5 лет, госпитализирован в стационар с жалобами на боли в животе, многократную рвоту. Со слов мамы, ребенок заболел 3 дня назад, когда появи-



Рис. 9. Обзорная рентгенография органов брюшной полости ребенка К., 5 лет. В верхнем этаже брюшной полости имеются чаши Клойбера, в нижних отделах на фоне гомогенного затемнения визуализируется цепочка из 5 магнитных шариков

лись приступообразные боли в животе и рвота. За последние сутки отмечается подъем температуры тела до фебрильных цифр, рвота зеленым застойным содержимым.

Объективно: Состояние тяжелое, обусловленное интоксикационным и дегидратационным синдромом. Живот умеренно вздут, при пальпации имеется напряжение мышц передней брюшной стенки, положительные симптомы раздражения брюшины. Перистальтика кишечника снижена.

После предоперационной подготовки под эндотрахеальным наркозом выполнена срединная лапаротомия. Петли тонкой кишки расширены, во всех отделах брюшной полости – гной. На расстоянии 140 см от илеоцекального угла на протяжении 12 см подвздошной кишки выявлено 5 перфорационных отверстий. Инородные тела (5 магнитов) обнаружены между петлями кишечника. Проведена резекция 15 см участка кишки с перфорационными отверстиями, наложен анастомоз конец в конец. Проведена санация брюшной полости.

Диагноз: Магнитные инородные тела брюшной полости, множественные перфорации подвздошной кишки. Осложнение: разлитой каловый перитонит. В послеоперационном периоде проводилась посиндромная интенсивная терапия. На 14 сутки пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Таким образом, нами проанализированы результаты лечения 230 детей с инородными телами желудочно-кишечного тракта. Наиболее часто инородные тела глотали дети до 3 лет – 110 (48%). У 129 (56%) пациентов инородные тела вышли самостоятельно, через естественные пути, в том числе у всех 8 детей с гидрогелевыми и у 5 – с магнитными инородными телами, из них у 3 – несколько сцепленных. По данным нашего материала, инородные тела у 90 (39%) детей удалены из пищевода и желудка, в том числе 15 батареек и 6 сцепленных магнитных шариков. У 7 детей батареек в пищеводе вызвали ожог I-II степени, проведено консервативное лечение. Магнитные шарики, проглоченные одномоментно или через короткий промежуток времени и сцепленные между собой, у 5 детей вышли самостоятельно. Хирургическое вмешательство выполнено у 11 (5%) пациентов, больше, чем по данным литературы [11, 12]. Резекция тонкой кишки с множественными перфорациями проведена у 2 детей. Инородные тела, длительно находящиеся в слепой кишке у 4 пациентов, удалены путем перемещения их в червеобразный отросток и аппендэктомии.

Заключение. Инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей представляют собой серьезную хирургическую проблему, требующую своевременной диагностики и четкой тактики лечения. Основным методом диагностики является рентгенография органов грудной и брюшной полости, выполненная при наличии факта проглатывания инородного тела, абдоминального болевого синдрома неясного генеза или при развитии клиники непроходимости кишечника. Кроме того, интраоперационная рентгенография, проведенная при обнаружении конгломератов во время диагностической лапароскопии и лапаротомии, способствует обнаружению магнитов. Большинство инородных тел из желудочно-кишечного тракта выходит естественным путем. Достаточный прием пищи, богатой клетчаткой, способствует безопасному выведению множества инородных тел, в том числе гидрогелевых гранул и шариков, нескольких магнитов, проглоченных за короткий промежуток времени. Для выведения гидрогелевых гранул и шариков необходимо временно отменить энтеральный прием жидкости и назначить масло, способствующее снижению темпа их набухания. В случаях, когда инородные тела находятся в пищеводе или желудке, их можно безопасно вывести с помощью эзофагоскопии. Наличие абдоминального болевого синдрома, признаки непроходимости кишечника и перитонита являются показанием для хирургического вмешательства и резекции кишки при множественных перфорационных отверстиях. Длительное нахождение инородного тела в правой подвздошной области является показанием для операции. Удаление инородных тел из слепой кишки возможно их перемещением в червеобразный отросток и аппендэктомией.

Литература/References

1. Петлах В.И. Инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей: классификация, диагностика и тактика лечения // Лечение и профилактика / Т. 11, № 2, 2021, С. 52–61.
2. Зайцева Т.В., Золотарева А.В., Игнатьев Р.О., Розинов В.М. Острая обтурационная кишечная непроходимость, вызванная инородным телом, у ребенка 1,5 года // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2017; VII(1):55-58. [Zaitseva T.V., Zolotareva A.V., Ignatiev R.O., Rozinov V.M. Acute obstructive intestinal obstruction caused by a foreign body in a 1.5 year old child // Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anestezologii i reanimatologii. 2017;VII(1):55-58.] (In Russ.)]

3. Шапкина А.Н., Шмырева Е.С., Яковлева Е.П., Козлова М.В., Чернышенко Т.С. Множественные магнитные инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей. Тихоокеанский медицинский журнал. 2021; 4:62–64. doi: 10.34215/1609-1175-2021-4-62-64
4. Донской Д.В., Ионов Д.В., Коровин С.А., Воробьев В.В., Соловова В.П., Туманян Г.Т., Соколов Ю.Ю. Классификация и лечебная тактика при инородных телах желудочно-кишечного тракта у детей // Детская хирургия, 2017; 21(3): 127–130. Donskoy D.V., Ionov D.V., Korovin S.A., Vorob'ev V.V., Solovova V.P., Tumanyan G.T., Sokolov Yu.Yu. Classification and treatment of foreign bodies in the gastrointestinal tract. Detskaya khirurgiya 2017; 21(3): 127–130.
5. Бабич И.И., Багновский И.О. Инородные тела пищеварительного тракта у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии 2017; 7(4): 26–30. Babich I.I., Bagnovsky I.O. Foreign bodies in the gastro-intestinal tract of children. Rossiyskiy vestnik detskoy khirurgii, anesteziologii i reanimatologii 2017; 7(4): 26–30.
6. Королев М.П., Антипова М.В. Эндоскопия в диагностике и удалении инородных тел пищевода и желудка. М: МИА; 2010; 124 с. Korolev M.P., Antipova M.V. Endoskopiya v diagnostike i udalenii inorodnykh tel pishchevoda i zheludka [Endoscopy in the diagnosis and removal of foreign bodies of the esophagus and stomach]. Moscow: MIA; 2010; 124 p.
7. Бевз А.С., Бокова Т.А., Елин Л.М. Инородные тела в желудке у ребенка 5 лет: особенности клинической симптоматики (клиническое наблюдение) // РМЖ. Мать и дитя. 2022;5(2):173–177. DOI: 10.32364/2618-8430-2022-5-2-173-177
8. Mengqi Wang, Shuai Sun, Qiong Niu, Baoguang Hu, Haiyan Zhao, Lei Geng, Tingliang Fu, Hong Qin, Bufeng Zheng, Hesheng Li. Experience of management of pediatric upper gastrointestinal perforations: a series of 30 cases. Front. Pediatr., 11 October 2023, Volume 11 - 2023 | <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1261336>
9. Карпова И.Ю., Стриженов Д.С., Гребченко О.А., Борискина О.С. Множественные инородные тела желудочно-кишечного тракта: диагностика, лечение (клинический случай). Медицинский альманах. 2023. № 3 (76). С. 94–97.
10. Бокова Т.А., Кошурникова А.С., Шишулина Е.Е. Инородные тела желудка с внедрением в слизистую оболочку у ребенка 9 лет. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология 2023;215(7): 152–155. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-215-7-152-155
11. Ergun, Ergun; Ates, Ufuk; Gollu, Gulnur; Bahadir, Kutay; Yagmurlu, Aydin; Cakmak, Murat; Aktug, Tanju; Dindar, Huseyin; Bingol-Kologlu, Meltem Diseases of the Esophagus (2021)34,1–7 DOI: 10.1093/dote/daaa051
12. Min Dong, Wanli Zhang, Lulu zheng, Jun Sun, Zhibao Lv and Wei Wu Acute intestinal obstruction caused by gastrointestinal foreign bodies in children: a comparison of laparoscopically assisted approach and open surgery. Dong et al. BMC Surgery (2024) 24:371 <https://doi.org/10.1186/s12893-024-02662-2>
13. Hodges NL, Denny SA, Smith GA. Rare-Earth Magnet Ingestion-Related Injuries in the Pediatric Population: A Review. Am J Lifestyle Med. 2015 Jul 22;11(3):259–263. doi:10.1177/1559827615594336
14. Mirza B, Sheikh A. Mortality in a case of crystal gel ball ingestion: an alert for parents. APSP J Case Rep. 2012;3(1):6.
15. Шангареева Р.Х., Валеева Г.Р., Чендулаева И.Г., Мирасов А.А., Зайнуллин Р.Р., Солдатов П.Ю. Последствия проглатывания детьми гидрогелевых гранул: клинические наблюдения // Вопросы современной педиатрии. 2019; 18 (5): 374–379. doi: 10.15690/vsp.v18i5.2062
16. Li, Zhaoshen; Linghu, Enqiang; Fang, Ying Management of foreign bodies in the digestive tract of children in China: a clinical practice guideline // Chinese Journal of Evidence-Based Medicine 22, 1: 2 – 18 January 2022.
17. Теплов В.О., Юсифова У.И., Чундокова М.А., Голованев М.А., Ушаков К.В. Лечение подростка с перфорацией слепой кишки магнитными шариками: клинический случай // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024? Т. 14, № 4. С. 565–573. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ РЕЦИДИВОВ ЯЗВЕННОГО КОЛИТА: ЗОНУЛИН КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ МАРКЕР КИШЕЧНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ

М.М. Шамсутдинов, Ф.А. Отамуродов, А.Ш. Вахидов, М.И. Шамсутдинова

Термезский филиал Ташкентская медицинская академия

A MODERN APPROACH TO THE DIAGNOSIS AND PREVENTION OF RECURRENCE OF ULCERATIVE COLITIS: ZONULIN AS A PROGNOSTIC MARKER OF INTESTINAL PERMEABILITY

Shamsutdinov M.M., Otamurodov F.A., Vahidov A.Sh., Shamsutdinova M.I.

Tashkent medical academy Termez branch

YARALI KOLITLARNI ZAMONAVIY DIAGNOSTIKASI VA RECIDIVLAR PROFILAKTIKASI: ICHAK O'TKAZUVCHANLIGINING DIAGNOSTIK BELGISI

Shamsutdinov M.M., Otamurodov F.A., Vahidov A.Sh., Shamsutdinova M.I.,

Toshkent tibbiyot akademiyasi Termiz filiali

Целью исследования было определение диагностической роли зонулина в кале больных язвенным колитом. Результаты исследования показали значительно более высокий уровень зонулина в кале больных язвенным колитом в острой стадии ($133,2 \pm 72,3$ нг/мл), чем у больных в стадии ремиссии ($92,8 \pm 39,6$ нг/мл) ($P \leq 0,05$). Корреляционный анализ зонулина и фекального кальпротектина показал положительную корреляцию как в острой стадии, так и в стадии ремиссии. Уровни фекального зонулина могут быть использованы для определения кишечной проницаемости и в качестве дополнительного диагностического маркера уровня воспаления в кишечнике больных язвенным колитом.

Ключевые слова: зонулин, фекальный кальпротектин, язвенный колит, диагностический маркер.

Tadqiqotning maqsadi yarali kolitli bemorlarning najasidagi zonulinning diagnostik ahamiyatini aniqlash. Tadqiqot natijalari yarali kolitli bemorlarda remissiya davriga ($92,8 \pm 39,6$ ng/ml) nisbatan kasallikning aktiv bosqichida ($133,2 \pm 72,3$ ng/ml) zonulinning darajasi ishonchli yuqori ekanligi aniqlandi ($P \leq 0,05$). Zonulin va fekal kalprotektinning korrelyatsion tahlili o'tkir bosqichda ham, remissiya bosqichida ham ijobiy korrelyatsiya kuzatildi. Najasidagi zonulin darajasi ichak o'tkazuvchanligini aniqlash va yallig'lanish darajasini qo'shimcha diagnostik marker sifatida yarali kolit bilan kasallangan bemorlarda qo'llash mumkin.

Kalit so'zlar: zonulin, fekal kalprotektin, yarali kolit, diagnostik marker.

The aim of the study was to determine the diagnostic role of zonulin in the feces of ulcerative colitis patients. The results of the study showed a significantly higher level of zonulin in the feces of ulcerative colitis patients in the acute stage (133.2 ± 72.3 ng/ml) than among patients in remission (92.8 ± 39.6 ng/ml) ($P \leq 0.05$). Correlation analysis of zonulin and fecal calprotectin showed a positive correlation in both acute and remission stages. Fecal zonulin levels can be used to determine intestinal permeability and as an additional diagnostic marker of the level of inflammation in the intestine of ulcerative colitis patients.

Key words: zonulin, fecal calprotectin, ulcerative colitis, diagnostic marker.

Язвенный колит (ЯК) относится к иммуноопосредованным заболеваниям, характеризующимся хроническим воспалением кишечника, которое ассоциируется с повышенной заболеваемостью и смертностью и большими затратами для системы здравоохранения [1]. Патология ЯК до конца не изучена, но генетические, экологические и внутренние факторы, связанные с человеком, страдающим этим заболеванием, способствуют развитию воспаления кишечника. Изменения барьерной функции кишечного эпителия и, как следствие, повышение кишечной проницаемости были предложены в качестве важных факторов в патогенезе различных аутоиммунных заболеваний, включая ЯК. [2, 3]

Кишечный эпителиальный барьер обеспечивает разделение внешней микросреды и более глубоких слоёв слизистой оболочки хозяина. Таким образом, просвет кишечника, расположен-

ный вблизи апикальной части эпителиальных клеток и содержащий разнообразные макромолекулы, бактериальные соединения и антитела, остаётся изолированным от более внутренних тканей организма, таких как пластинчатая оболочка кишечника. Для нормального функционирования необходимы целостность эпителиального барьера, которая обеспечивается благодаря клеточной адгезии, и функциональный комплекс, состоящий из структур, тесных и адгезивных стыков, а также десмосом. Эти белковые структуры обладают динамическими свойствами и влияют на способность кишечного эпителия контролировать прохождение субстратов по парацеллюлярному пути, частично отвечая за кишечную проницаемость. [4, 5]

Зонулин (пре-гаптоглобин 2) является белком, который обнаруживается в нерасщепленной форме в сыворотке крови человека [6] и высоко коррелирует с бактериальной ДНКемией [7]. Он является физиологическим медиатором, который обратимо регулирует кишечную проницаемость путём регулирования межклеточных плотных соединений [8] и считается биомаркером нарушения барьерной функции кишечника. [6]

Существует несколько пилотных исследований по определению роли зонулина у ограниченного числа больных воспалительными заболеваниями кишечника, результаты которых неоднозначны и требуют дальнейшего изучения. [9–11]

Цель исследования. Определение диагностической роли зонулина в кале у больных ЯК.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе Республиканской клинической больницы № 1 и Ташкентской медицинской академии в период 2021–2022 гг. Были обследованы больные ЯК со стадией обострения ($n=20$) и ремиссии ($n=15$). Диагноз ЯК был подтверждён с помощью стандартных клинических, эндоскопических, рентгенографических и патологических критериев в соответствии с Монреальской классификацией степени и тяжести ЯК. Категории ЯК включают проктит, левосторонний колит и обширный или панколит. Активность заболевания измерялась с помощью балльной системы Mayo Clinic, состоящего из 4 пунктов: частота стула, ректальное кровотечение, результаты гибкой проктосигмоидоскопии и функциональная оценка пациента. Продолжительность заболевания измерялась в годах с момента появления первых симптомов.

Концентрацию зонулина (нг/мл) определяли с помощью набора для ИФА, используя Human Zonulin ELISA Kit (Германия) в соответствии с инструкциями производителя. В анализе использовался метод конкурентного связывания. Биотинилированный зонулин добавлялся к образцам, стандартам, положительным и отрицательным контролям в качестве конкурента собственному зонулину образца. Интенсивность окраски была обратно пропорциональна концентрации зонулина в образце. Образцы считывались при 450 нм, и 4-параметрический алгоритм использовался для формирования стандартной кривой и расчета данных. Все анализы проводились в двух экземплярах вслепую в течение суток после отбора проб с использованием одних и тех же номеров партий. Согласно рекомендациям производителя, уровень зонулина в кале 83,15, 83,15–110,0 и выше 110,0 нг/мл считался нормальным, повышенным и очень высоким соответственно.

Анализ фекального кальпротектина проводился с помощью набора для флуоресцентного иммуноферментного анализа кальпротектина в клинике Гунчамед (Ташкент, Узбекистан). Уровень фекального кальпротектина определялся количественно в мкг/г. Диагностические уровни фекального кальпротектина: 5–50 мкг/г – норма, от 50–100 – слабо положительный, >100 – положительный.

Обработка первичных данных, корреляционный анализ и сравнение средних значений проводились с помощью программы IBM SPSS Statistics 23.

Результаты и обсуждение. Результаты исследования показали достоверно более высокий уровень зонулина в кале больных ЯК в стадии обострения ($133,2 \pm 72,3$ нг/мл), чем среди пациентов в стадии ремиссии ($92,8 \pm 39,6$ нг/мл) ($P \leq 0,05$). Такая же тенденция была обнаружена для фекального кальпротектина среди пациентов с ЯК в период обострения ($1349,2 \pm 592,0$ мкг/г) и ремиссии ($218,6 \pm 108,0$ мкг/г) ($\leq 0,001$). Корреляционный анализ зонулина и фекального кальпротектина показал положительную корреляцию как в стадии обострения, так и в стадии ремиссии (табл. 1).

Полученные нами данные указывают на наличие ассоциации между уровнем воспаления и проницаемости кишечника у больных ЯК. Схожие результаты были получены Lacombe и др. (2022) [9], которые определили, что зонулин коррелирует с клиническими и лабораторными параметрами тяжести и активности заболевания среди больных ЯК, но не среди больных болезнью Крона. При сравнении уровня зонулина среди больных воспалительными заболеваниями

Таблица 1. Уровень зонулина в кале и фекального кальпротектина у больных ЯК

Группы	Уровень зонулина в кале, нг/мл (М±м, макс-мин)	Уровень кальпротектина в кале, мкг/г (М±м, макс-мин)	Корреляция Пирсона (зонулин/калпротектин)
Больные ЯК в ст. обострения (n=20)	133,2±72,3 (55,9–300,0)	1349,2±592,0 (554,1–2019,0)	0,645*
Больные ЯК в ст. ремиссии (n=15)	92,8±39,6 (34,7–161,1)	218,6±108,0 (97,5–419,2)	0,519**
Т-тест (P)	≤0,05	≤0,001	–

* – корреляция значима на уровне 0,01; ** – корреляция значима на уровне 0,05.

кишечника и лицами, не имеющими каких-либо жалоб со стороны здоровья, авторы не выявили достоверных различий.

Важно подчеркнуть, что оценка кишечной проницаемости может быть проведена с помощью других методов на основе приёма растворителей с различными абсорбирующими свойствами и их последующем измерении в моче. Основным тестом, используемым в клинических исследованиях, является коэффициент экскреции лактулозы/маннитола, который считается неинвазивным тестом, но его трудно выполнять из-за необходимости длительного голодания и периодического сбора мочи [12]. Предыдущее исследование, в котором оценивалось соотношение экскреции лактулозы и маннитола среди пациентов с болезнью Крона и целиакией, показало, что изменения в барьерной функции, по-видимому, сохраняются даже среди пациентов с болезнью Крона в стадии клинической ремиссии [13]. Кроме того, в финском исследовании было отмечено, что соотношение лактулозы и маннитола положительно коррелировало с эндоскопической активностью заболевания, но корреляция с клиническим индексом или С-реактивным белком была слабой [14]. Преимущество оценки зонулина заключается не только в том, что она неинвазивна, но и в том, что ее легче проводить.

Заключение. Уровень зонулина в кале может быть использован для определения кишечной проницаемости и как дополнительный диагностический маркер уровня воспаления в кишечнике пациентов с ЯК. Определение зонулина является неинвазивным методом диагностики, который играет важную роль в оценке тяжести воспалительного заболевания кишечника при проведении патогенетической терапии.

Литература/References

1. Windsor JW, Kaplan GG. Evolving Epidemiology of IBD. Curr Gastroenterol Rep. 2019 Jul 23;21(8):40. doi: 10.1007/s11894-019-0705-6. PMID: 31338613.
2. Fasano A. Zonulin and its regulation of intestinal barrier function: the biological door to inflammation, autoimmunity, and cancer. Physiol Rev. 2011 Jan;91(1):151-75. doi: 10.1152/physrev.00003.2008. PMID: 21248165.
3. Sturgeon C, Fasano A. Zonulin, a regulator of epithelial and endothelial barrier functions, and its involvement in chronic inflammatory diseases. Tissue Barriers. 2016 Oct 21;4(4):e1251384. doi: 10.1080/21688370.2016.1251384. PMID: 28123927; PMCID: PMC5214347.
4. Farquhar MG, Palade GE. Junctional complexes in various epithelia. J Cell Biol. 1963 May;17(2):375-412. doi: 10.1083/jcb.17.2.375. PMID: 13944428; PMCID: PMC2106201.
5. Odenwald MA, Turner JR. The intestinal epithelial barrier: a therapeutic target? Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2017 Jan;14(1):9-21. doi: 10.1038/nrgastro.2016.169. Epub 2016 Nov 16. PMID: 27848962; PMCID: PMC554468.
6. Fasano, A. (2020). All disease begins in the (leaky) gut: role of zonulin-mediated gut permeability in the pathogenesis of some chronic inflammatory diseases. F1000Res 9, F1000 Faculty Rev–69. doi: 10.12688/f1000research.20510.1
7. Gargari, G., Mantegazza, G., Taverniti, V., Del Bo', C., Bernardi, S., Andres Lacueva, C., et al. (2021). Bacterial DNAemia is associated with serum zonulin levels in older subjects. Sci. Rep. 11, 11054. doi: 10.1038/s41598-021-90476-0
8. Tripathi, A., Lammers, K. M., Goldblum, S., Shea-Donohue, T., Netzel-Arnett, S., Buzza, M. S., et al. (2009). Identification of human zonulin, a physiological modulator of tight junctions, as prehaptoglobin-2. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 106, 16799–16804. doi: 10.1073/pnas.0906773106



9. Lacombe LAC, Mاتيollo C, Rosa JSD, Felisberto M, Dalmarco EM, Schiavon LL. Factors associated with circulating zonulin in inflammatory bowel disease. *Arq Gastroenterol*. 2022 Apr-Jun;59(2):238-243. doi: 10.1590/S0004-2803.202202000-43. PMID: 35830035.
10. Vanuytsel T, Vermeire S, Cleynen I. The role of Haptoglobin and its related protein, Zonulin, in inflammatory bowel disease. *Tissue Barriers*. 2013 Dec 1;1(5):e27321. doi: 10.4161/tisb.27321. Epub 2013 Dec 10. PMID: 24868498; PMCID: PMC3943850.
11. Caviglia GP, Dughera F, Ribaldone DG, Rosso C, Abate ML, Pellicano R, Bresso F, Smedile A, Saracco GM, Astegiano M. Serum zonulin in patients with inflammatory bowel disease: a pilot study. *Minerva Med*. 2019 Apr;110(2):95-100. doi: 10.23736/S0026-4806.18.05787-7. Epub 2018 Aug 28. PMID: 30160088.
12. Schoultz I, KEITA ÅV. The Intestinal Barrier and Current Techniques for the Assessment of Gut Permeability. *Cells*. 2020;9:1909.
13. Vilela EG, Torres HOG, Ferrari MLA, Lima AS, Cunha AS. Gut permeability to lactulose and mannitol differs in treated Crohn's disease and celiac disease patients and healthy subjects. *Braz J Med Biol Res*. 2008;41:1105-9.
14. Halme L, Turunen U, Tuominen J, Forsstrom T, Turpeinen U. Comparison of iohexol and lactulose-mannitol test as markers of disease activity in patients with inflammatory bowel disease. *Scand J Clin Lab Invest*. 2000;60:695-701.

ВЛИЯНИЕ АУТОИММУННОГО ТИРЕОИДИТА НА РАЗВИТИЕ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЯИЧНИКОВ

О.В. Шестакова, Ф.К. Тетелютина, Т.В. Гафурова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения
Российской Федерации

THE EFFECT OF AUTOIMMUNE THYROIDITIS ON THE DEVELOPMENT OF PREMATURE OVARIAN FAILURE

O.V. Shestakova, F.K. Tetelyutina, T.V. Gafurova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Izhevsk State Medical Academy"
of the Ministry of Health of the Russian Federation

Актуальность. Наиболее распространённым аутоиммунным заболеванием у женщин репродуктивного возраста является дисфункция щитовидной железы, распространённость которой составляет 5–20%. Аутоиммунные заболевания щитовидной железы могут быть причиной преждевременной недостаточности яичников (ПНЯ).

Цель. Изучить влияние аутоиммунного тиреоидита на формирование преждевременной недостаточности яичников в рамках проспективного сравнительного исследования.

Материалы и методы. Мы оценили овариальный резерв у 107 женщин, 82 из которых имели эндокринное бесплодие, связанное с ПНЯ. Основная группа (n=57) – женщины с ПНЯ и аутоиммунным тиреоидитом в анамнезе. До беременности у них были обнаружены антитела к тиреопероксидазе (АТ к ТПО), повышенный уровень тиреотропного гормона (ТТГ) и сниженный уровень свободного тироксина (Т4). На момент исследования их функция щитовидной железы была нормализована заместительной гормональной терапией. Группа сравнения (n=25) – женщины с ПНЯ, развившейся после удаления эндометриом яичников (одно- или двусторонних), с нормальными показателями гормонов щитовидной железы и отрицательным тестом на АТ к ТПО. Контрольная группа (n=25) – женщины с нормальным овариальным резервом и здоровой щитовидной железой, обратившиеся для планирования беременности.

Результаты. При оценке параметров овариального резерва у женщин основной группы было выявлено статистически значимое снижение уровней АМГ до 0,6 (0,2) нг/мл по сравнению с группой сравнения – до 0,8 (0,3) нг/мл, с группой контроля – 1,6 (0,8) нг/мл ($p < 0,05$) и повышение концентраций ФСГ 28,7 (2,2) МЕ/л и 26,5 (3,6) МЕ/л, 4,3 (1,9) МЕ/л соответственно в сыворотке крови ($p < 0,05$). Анализ уровня АМГ показал, что для женщин основной группы, независимо от возраста, характерны только низкие уровни АМГ.

Выводы. Результаты комплексной оценки параметров овариального резерва у женщин с АИТ представили несомненные доказательства снижения овариального резерва, недостаточности лютеиновой фазы, изменения качества овуляции. Таким образом, АИТ можно представить как модель аутоиммунной патологии, оказывающей негативное влияние на репродуктивную функцию. При планировании хирургического лечения эндометриом необходимо тщательно оценивать показания и использовать минимально инвазивные методы для минимизации повреждения ткани яичников.

Ключевые слова: преждевременная недостаточность яичников, аутоиммунный тиреоидит, щитовидная железа, овариальный резерв.

Relevance. The most common autoimmune disease in women of reproductive age is thyroid dysfunction, with a prevalence of 5-20%. Autoimmune diseases of the thyroid gland can be the cause of premature ovarian insufficiency.

Goal. To study the effect of autoimmune thyroiditis on the formation of premature ovarian insufficiency in a prospective comparative study.

Materials and methods. We assessed the ovarian reserve in 107 women, 82 of whom had endocrine infertility associated with ovarian failure. The main group (n=57): Women with a history of PNR and autoimmune thyroiditis. Before pregnancy, they had antibodies to thyroperoxidase, elevated levels of thyroid-stimulating hormone (TSH) and reduced levels of free thyroxine (T4). At the time of the study, their thyroid function was normalized by hormone replacement therapy. The comparison group (n=25) included women with ovarian stumps that developed after removal of single or bilateral ovarian endometriomas, with normal thyroid hormone levels and a negative test for antibodies to thyroperoxidase. Control group (n=25): Women with normal ovarian reserve and healthy thyroid gland who applied for pregnancy planning.

Conclusions. The results of a comprehensive assessment of the parameters of the ovarian reserve in women with AIT provided indisputable evidence of a decrease in ovarian reserve, insufficiency of the luteal phase, and changes in ovulation quality. Thus, AIT can be represented as a model of autoimmune pathology that has a negative impact on reproductive function. When planning surgical treatment for endometrioma, it is necessary to carefully evaluate the indications and use minimally invasive methods to minimize damage to ovarian tissue.

Keywords: Premature ovarian insufficiency, autoimmune thyroiditis, thyroid gland, ovarian reserve.

Актуальность проблемы женского бесплодия, сопряженного с иммунными нарушениями, особенно аутоиммунными заболеваниями щитовидной железы, не теряет своей значимости в научных исследованиях [1]. В последние годы особое внимание уделяется аутоиммунному тиреоидиту (АИТ), как фактору, влияющему на репродуктивную функцию женщин [2]. Некоторые исследователи отмечают, что даже субклиническое течение АИТ может приводить к снижению функциональной активности яичников, включая преждевременное истощение овариального резерва и, как следствие, нарушение менструального цикла. [1, 2, 3]

АИТ представляет собой аутоиммунное заболевание, характеризующиеся деструкцией различных компонентов щитовидной железы в результате активизации Т- и В-клеточного иммунитета. В результате этой активации организм начинает вырабатывать аутоантитела, направленные против тиреоидной ткани, обуславливая разрушение щитовидной железы и, как следствие, развитие клинического гипотиреоза. Важно отметить, что антитела могут быть направлены не только против щитовидной железы, но и против других эндокринных органов. [4]

По мнению Hu S. et al. (2022), у женщин с преждевременной недостаточностью яичников (ПНЯ), возможны сочетания нескольких аутоиммунных заболеваний, что повышает частоту самопроизвольных выкидышей, неразвивающихся беременностей и других осложнений, связанных с иммунным дисбалансом. [2, 4]

Ряд авторов указывают на аутоиммунный процесс, как компенсаторную реакцию организма на стрессовые факторы, включая психоэмоциональное напряжение, хронические воспалительные процессы, курение, недостаточное питание, переохлаждение и радиацию, которые запускают аутоиммунные реакции. Эти факторы могут воздействовать как напрямую, так и опосредованно, через системные нарушения регуляции. [1, 5]

В настоящее время для решения проблем с фертильностью применяются вспомогательные репродуктивные технологии, однако эффективные методы лечения, направленные на улучшение функции яичников, отсутствуют [2, 3, 4]. Терапия аутоиммунного тиреоидита носит неспецифический характер. При развитии гипотиреоза основным методом медикаментозного лечения является назначение тиреоидных гормонов.

Целью нашего проспективного сравнительного исследования является изучение связи первичного аутоиммунного тиреоидита с преждевременной недостаточностью яичников.

Материал и методы. В настоящей работе представлены результаты оценки овариального резерва у 107 женщин, из них 82 пациентки с эндокринным фактором бесплодия, ассоциированным преждевременной недостаточностью яичников. В основной группе (n = 57) – пациентки с ПНЯ, имеющие в анамнезе аутоиммунный тиреоидит. В прегравидарном периоде у обследуемых диагностированы положительные антитела к тиреопероксидазе (АТ к ТПО), высокий уровень тиреотропного гормона (ТТГ) и низкий уровень свободного тироксина (Т4). К моменту начала исследования у пациенток – эутиреоидное состояние щитовидной железы на фоне приема заместительной терапии тиреоидными гормонами. Группа сравнения (n = 25) – женщины с ПНЯ в результате цистэктомии по поводу одно- или двусторонних эндометриом, с нормальным уровнем гормонов щитовидной железы и отрицательным результатом теста на АТ к ТПО. В группу контроля вошли (n = 25) женщины с нормальным овариальным резервом и нормальным функционированием щитовидной железы, обратившиеся по поводу прегравидарной подготовки. Критерии исключения: пациентки с синдромом поликистозных яичников (СПКЯ), овариоэктомией, а также пациентки, принимавшие менопаузальную гормональную терапию. На основании приказа МЗ РФ от 31.07.2020 № 803н «О порядке использования вспомогательных репродуктивных технологий, противопоказаниях и ограничениях к их применению» овариальный резерв оценивался по концентрации антимюллерова гормона (АМГ) в сыворотке крови и количеству антральных фолликулов (КАФ). Для уточнения состояния овариального резерва мы исследовали также объем яичников и количество антральных фолликулов (КАФ) на 3–4-й день менструального цикла с помощью ультразвукового исследования органов малого таза на ап-

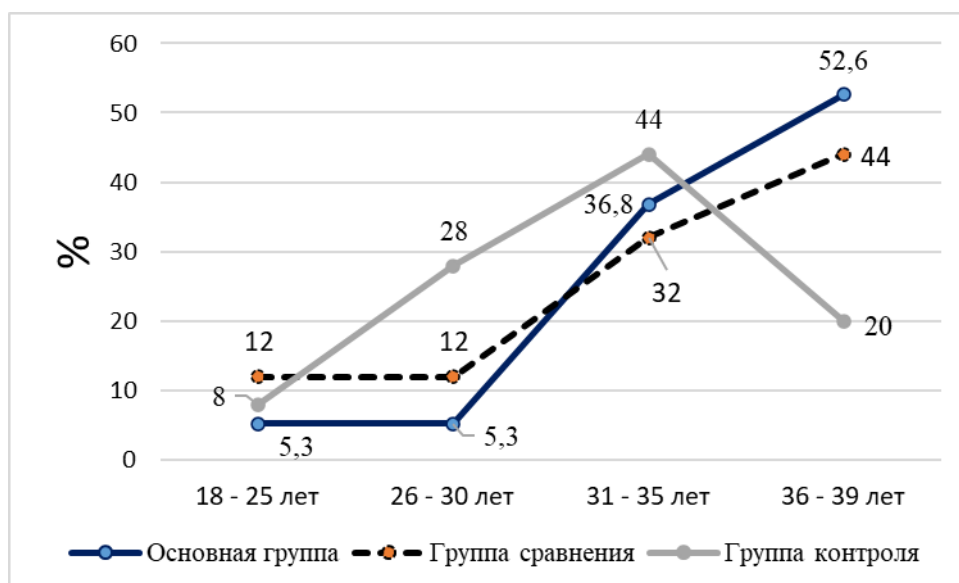


Рис. 1. Характеристика женщин по возрасту (%)

парате «SonoAce R3» (Samsung Medison) с применением абдоминального и интравагинального датчиков с частотой 7 МГц, В, М режимы, а также ультразвуковое исследование щитовидной железы линейным, конвексным и эндокавитальным датчиками. Оценку гормонального фона проводили на 2–4-й день менструального цикла: концентрацию антимюллерового гормона (АМГ), фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинизирующего гормона (ЛГ), тиреотропного гормона (ТТГ), уровня антител к тиреопероксидазе (АТ-ТПО) в сыворотке крови на автоматическом иммунохемилюминесцентном анализаторе IMMULITE 2000 фирмы DPC (США).

После сбора, проверки, группировки полученных данных была проведена статистическая обработка материала с использованием параметрических и непараметрических методов [6]. Обработку полученных материалов осуществляли с помощью программного обеспечения Microsoft Excel XP, Statistica 6.0. Расчет достоверности различий средних величин проводили с помощью параметрических методов статистики t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считались отличия при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Исследуемые пациенты были однородны по возрасту, социальному статусу ($p > 0,05$). Обращает внимание, что в основной группе и в группе сравнения в активном репродуктивном возрасте до 35 лет было в два раза меньше пациенток – 27 (47,4%) и 11 (44,0%) соответственно, чем в группе сравнения – 20 (80,0%) ($p < 0,05$) (рис. 1).

Однако каждая вторая пациентка основной группы – 30 (52,6%) и группы сравнения – 11 (44,0%) была в позднем репродуктивном возрасте (после 35 лет), что подчеркивает медико-социальную значимость исследования. Обращает внимание, что у 45 (78,9%) женщин основной группы число повторных безуспешных попыток варьировало от 3 до 5, тогда как в группе сравнения 5 (20%) пациенток забеременели с первой попытки. В контрольной группе у 2 (8,0%) пациенток в анамнезе есть наружно-генитальный эндометриоз (НГЭ) и самостоятельные беременности на его фоне. Однако в группе сравнения нет самостоятельных беременностей, несмотря на наличие проходимых маточных труб. Результаты мировых исследований последних лет свидетельствуют о возможном развитии НГЭ на фоне общего нарушения иммунного гомеостаза, где опосредованную роль в развитии эндометриоидных очагов отводят дисфункции ЩЖ [2, 7, 8].

Важно отметить, что каждая седьмая пациентка основной группы в семейном анамнезе по женской линии имела АИТ – 9 (15,8%). Это подтверждает теорию Corella M. et al. (2020) о сочетании врожденной предрасположенности и влиянии внешних факторов, как предикторов, для развития аутоиммунного тиреоидита [9].

При анализе морфоантропометрических данных было выявлено, что у пациенток основной группы индекс массы тела (ИМТ) – 22,2 (2,6) кг/см² – не отличался от группы сравнения – 21,8 (3,0) кг/см² и группы контроля – 23,8 (3,2) кг/см² ($p > 0,05$) (таб. 1).

Анализ репродуктивного здоровья показал, что в группе сравнения характерно более раннее наступление менархе – в 11,1 (1,1) года, тогда как в основной группе характерно более

Таблица 1. Характеристика морфоантропометрических показателей и менструальной функции

Параметр	Основная группа (n = 57)	Группа сравнения (n = 25)	Группа контроля (n = 25)
Возраст (годы)	35,5 (3,71)	31,2 (2,2)	33,5 (3,2)
ИМТ (кг/м ²)	22,2 (2,6)	21,8 (3,0)	23,8 (3,2)
Продолжительность менструации (дни)	3,4 (1,1)	4,2 (0,5)	3,9 (0,7)
Продолжительность менструального цикла (дни)	26,4 (1,4)	26,2 (1,2)	28,7 (0,4)
Возраст менархе (годы)	14,5 (3,6)	11,1 (1,1)	13,1 (1,1)

позднее менархе – 14,5 (3,6) и не отличалось от группы контроля – 13,1 (1,1) года ($p > 0,05$). Тогда как продолжительность менструального цикла в основной группе и группе сравнения короче и составляет 26,3 (1,4) и 26,2 (1,2) дня соответственно, в группе сравнения – 28,7 (0,4) дня ($p > 0,05$).

Обращает внимание, что наибольшее число женщин – 45 (78,9%) из основной группы и 19 (76%) из группы сравнения – проживали в городе, где не исключается неблагоприятная экологическая обстановка, состояние хронического стресса, что негативно воздействует на развитие ПНЯ, АИТ.

Анализ генеративной функции основной группы показал, что количество беременностей в основной группе варьировало от 0 до 5 и составило в среднем на одну женщину 0,9 (0,3); количество аборт – 1,5 (0,3), из них искусственных аборт – 0,2 (0,1), неразвивающихся беременностей – 0,3 (0,1), эктопической беременности – 0,4 (0,05), количество родов – 0,1 (0,07) ($p > 0,05$). По результатам гистологических исследований абортусов причиной невынашивания беременностей является снижение эстрогенного влияния в фолликулиновую фазу, недостаток гестагенов, что сопровождается неполноценную гравидарную перестройку эндометрия, недостаточность лютеиновой фазы. Анализируя генеративную функцию группы сравнения, следует указать, что вариация числа беременностей составила от 0 до 2; число аборт и родов не зарегистрировано. У 4 (16%) пациенток – неразвивающиеся беременности, по результатам гистологического исследования – умеренно выраженная недостаточность лютеиновой фазы. Таким образом, для пациенток основной группы характерны нарушения в процессе овуляции, что подтверждается недостаточностью эстрогенного и гестагенного компонентов во вторую фазу менструального цикла.

При оценке параметров овариального резерва в основной группе выявлено статистически значимое снижение уровней АМГ до 0,6 (0,2) нг/мл и повышение концентраций ФСГ до 28,7 (2,2) МЕ/л, при сохраненном менструальном цикле, тогда как в группе контроля концентрация АМГ – 1,6 (0,8) нг/мл и ФСГ – 4,3 (1,9) МЕ/л в сыворотке крови ($p < 0,05$). Анализ уровня АМГ представил, что у женщин с АИТ, независимо от возраста, без оперативного вмешательства на яичниках, выявлены только низкие уровни АМГ (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о статистически значимом снижении концентраций АМГ и значительном повышении уровней ФСГ, а следовательно, о снижении основных параметров овариального резерва у пациенток основной группы и группы сравнения.

Уменьшенный объем яичников (<5см³) при АИТ встречается в 1,5 раза чаще по сравнению с аналогичным показателем в группе контроля (5,1 (1,3) и 8,9 (0,7)) и идентичен группе сравнения –

Таблица 2. Характеристика овариального резерва

Параметр	Основная группа (n = 57)	Группа сравнения (n = 25)	Группа контроля (n = 25)
ФСГ (МЕ/л)	28,7 (2,2)	26,5 (3,6)	4,3 (1,9)
КАФ	5,0 (2,1)	6,0 (2,8)	9,9 (1,1)
Объем яичника (см ³)	5,1 (1,3)	5,9 (0,9)	8,9 (0,7)
Уровень АМГ (нг/мл)	0,6 (0,2)	0,8 (0,3)	1,6 (0,8)

5,9 (0,9) см³ (p<0,05). Заслуживает внимания статистически значимое уменьшение количества антральных фолликулов диаметром 2–10 мм в основной группе – 5,0 (2,1) и группе сравнения – 6,0 (2,8) по сравнению с аналогичным показателем в группе контроля – 9,9 (1,1) (p<0,05). Полученные данные свидетельствуют о снижении основных параметров овариального резерва у пациенток основной группы и группы сравнения в сравнении с контрольной группой, что, вероятно, связано с аутоиммунным генезом развития ПНЯ на фоне аутоиммунного тиреоидита и возникновением ПНЯ после оперативных вмешательств на яичниках.

Вывод. Наши результаты подчеркивают важность скрининга на аутоиммунные заболевания щитовидной железы у женщин с бесплодием и признаками снижения овариального резерва. Ранняя диагностика и лечение АИТ могут помочь предотвратить или замедлить прогрессирование ПНЯ и улучшить репродуктивные исходы. Также важно информировать женщин с АИТ о потенциальном риске снижения овариального резерва и необходимости планирования беременности в более раннем возрасте. При планировании хирургического лечения эндометриом необходимо тщательно оценивать показания и использовать минимально инвазивные методы для минимизации повреждения ткани яичников.

Литература/References

1. Kirshenbaum M., Orvieto R. Premature ovarian insufficiency and autoimmune diseases – an updated assessment. *J Assist Reprod Genet.* 2019;36(11):2207–15.
2. Hu S., Chen Y., Shen Y., Tian R., Sheng Y., Que H. Global prevalence and epidemiological trends of Hashimoto's thyroiditis in adults: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health.* 2022;10:1020709.
3. Гусева В.А., Николаева И.В., Петрова Н.И. Аутоиммунные заболевания щитовидной железы и репродуктивное здоровье женщин // *Российский журнал акушерства и гинекологии.* – 2020, № 6. – С. 58–63.
4. Эндокринология: национальное руководство / под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 1112 с.: ил. – 1112 с. – ISBN 978-5-9704-6054-2.
5. Министерство здравоохранения РФ. Клинические рекомендации. Гипотиреоз. – М., 2024. – 22 с.
6. Жижин К.С. Особенности использования статистики в медицинских исследованиях / К.С. Жижин, М.Я. Занина // *Современные наукоемкие технологии.* – 2014, № 6. – С. 79.
7. Porpora M.G., Scaramuzzino S., Sangiuliano C., et al. High prevalence of autoimmune diseases in women with endometriosis: a case-control study // *Gynecological Endocrinology.* – 2020. – Т. 36, № 4. – С. 356–359.
8. Shigesu N., Kvaskoff M., Kirtley S., Feng K., Fang H., Knight J.K., Missmer S.A., Rahmiloglu N., Zondervan K.T., Becker K.M. The relationship between endometriosis and autoimmune diseases: a systematic review and meta-analysis // *Human Reproduction Update.* – 2019. – Т. 25, № 4. – С. 486–503. – DOI: 10.1093/humupd/dmz014.
9. Corella M., Cuomo D., Jacco A., Mallardo M., De Felice M., Ambrosino K. Thyroid hormones and ovarian functional reserve: systemic and peripheral disorders // *Journal of Clinical Medicine.* – 2020. – Т. 9, № 6. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32492950>

КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ФАКТОРЫ РИСКА ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ПРИ ТРАВМАХ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ И ЗАБРЮШИННОГО ПРОСТРАНСТВА У ДЕТЕЙ

Б.Н. Эгамбердиев, А.М. Шамсиев, Д.О. Атакулов, З.М. Махмудов

Самаркандский государственный медицинский университет,
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, Узбекистан

CLINICAL CHARACTERISTICS AND RISK FACTORS OF FATAL OUTCOME IN CHEST AND RETROPERITONEAL INJURIES IN CHILDREN

B.N. Egamberdiev, A.M. Shamsiev, D.O. Atakulov, Z.M. Maxmudov

Samarkand State Medical University,
Specialized Children's Surgery Clinic Samarkand, Uzbekistan

Аннотация. В статье представлен обзор литературных источников последних десяти лет, посвящённых особенностям клинического течения, диагностике и угрозе жизни детей с доминирующими травмами грудной клетки и забрюшинного пространства. Проведен анализ эпидемиологических данных, этиологических факторов, анатомо-физиологических особенностей детского организма, механизмов травмы, клинических проявлений и прогностических факторов летальности. Рассмотрены современные методы диагностики, включая инструментальные (УЗИ, КТ, МРТ, рентгенография) и лабораторные показатели, а также подходы к неотложной помощи, хирургическому и консервативному лечению. Отмечена высокая клиническая значимость раннего выявления травм, своевременного вмешательства и индивидуализированной тактики ведения пациентов, что позволяет снизить риск осложнений и повысить выживаемость.

Ключевые слова: дети, травмы грудной клетки, травмы забрюшинного пространства, диагностика, летальность, неотложная помощь, хирургическое лечение, прогностические факторы.

Abstract. The article presents a review of the literature over the past ten years devoted to the clinical course, diagnosis, and life-threatening conditions in children with predominant chest and retroperitoneal injuries. An analysis of epidemiological data, etiological factors, anatomical and physiological features of the pediatric body, mechanisms of injury, clinical manifestations, and prognostic factors of mortality has been carried out. Modern diagnostic methods are considered, including instrumental techniques (ultrasound, CT, MRI, X-ray) and laboratory parameters, as well as approaches to emergency care, surgical and conservative treatment. The high clinical significance of early detection of injuries, timely intervention, and individualized management strategies is emphasized, as these measures reduce the risk of complications and improve survival.

Keywords: children, chest injuries, retroperitoneal injuries, diagnosis, mortality, emergency care, surgical treatment, prognostic factors.

Введение. Травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей остаются одной из ведущих причин летальности при острых травмах, особенно в условиях дорожно-транспортных происшествий, падений с высоты и бытовых аварий [111, 222]. Несмотря на низкую частоту по сравнению с взрослыми, эти повреждения сопровождаются высокой клинической значимостью из-за риска скрытых кровотечений и быстрого прогрессирования шокового состояния. [3, 14]

Особенности детской анатомии и физиологии существенно влияют на клиническое течение травм. Более эластичная грудная клетка у детей может маскировать переломы, при этом внутренние органы остаются уязвимыми, что повышает риск скрытой кровопотери [25, 26]. Органы забрюшинного пространства (почки, селезенка, поджелудочная железа) также подвержены тяжелым повреждениям даже при относительно мягкой травме, что затрудняет раннюю диагностику и повышает угрозу жизни. [7, 18]

Цель данной статьи заключается в систематизации современных данных о клинических проявлениях, диагностике, тяжести состояния и факторах угрозы жизни у детей с доминирующими травмами грудной клетки и забрюшинного пространства, что позволит улучшить раннюю идентификацию высокорисковых пациентов и оптимизировать алгоритмы оказания неотложной помощи. [9, 20]

Эпидемиология и этиология. Травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей занимают одно из ведущих мест в структуре тяжелого детского травматизма и нередко сопровождаются высокой летальностью и инвалидизацией [11, 32]. По данным крупных многоцентровых исследований, повреждения этой локализации встречаются у 7–12% всех пострадавших детей с тяжелыми сочетанными травмами, однако их клиническая значимость значительно выше из-за высокой вероятности скрытых внутренних повреждений и быстрого развития жизнеугрожающих состояний. [3, 14]

Этиологическая структура травм у детей имеет определённые особенности и напрямую связана с возрастом. В младших возрастных группах преобладают бытовые травмы (падения с высоты собственного роста, удары тупыми предметами, несчастные случаи в быту), тогда как у школьников и подростков ведущими причинами становятся дорожно-транспортные происшествия (как пассажиров, пешеходов или велосипедистов) и падения с высоты [5, 36]. Спортивные травмы, включая повреждения, полученные при занятиях гимнастикой, футболом или единоборствами, занимают до 8–10% случаев и чаще встречаются у мальчиков старшего школьного возраста. [17]

Возрастные и половые различия в структуре травматизма также заслуживают внимания. У мальчиков частота травм груди и забрюшинного пространства выше, что связывают с более высокой физической активностью и склонностью к рискованному поведению [8]. У детей младшего возраста повреждения зачастую носят более тяжёлый характер вследствие анатомо-физиологических особенностей: меньшие размеры тела, более тонкие и эластичные костные структуры, а также слабая защита органов брюшной и грудной полости приводят к тому, что даже относительно «лёгкая» травма может вызвать тяжёлые последствия [19]. Таким образом, эпидемиология и этиология травм груди и забрюшинного пространства у детей определяются комплексом факторов – возрастом, полом, механизмом травмы и социально-бытовыми условиями. Знание этих закономерностей имеет ключевое значение для разработки профилактических мероприятий и совершенствования системы оказания экстренной медицинской помощи. [40]

Анатомические и физиологические особенности. Анатомо-физиологические характеристики детского организма существенно влияют на клиническое течение травм груди и забрюшинного пространства. Грудная клетка у детей отличается высокой эластичностью и податливостью, что позволяет ей амортизировать внешние механические воздействия и снижать частоту видимых переломов [31, 42]. Однако такая гибкость одновременно скрывает тяжесть внутренних повреждений, так как органы грудной клетки остаются уязвимыми, а травматические воздействия могут вызывать значительные повреждения лёгких, сердца и крупных сосудов без внешних признаков. [33]

Забрюшинное пространство у детей также имеет ряд особенностей. В нём располагаются жизненно важные органы – почки, поджелудочная железа, селезёнка, а также крупные сосудистые структуры (аорта, нижняя полая вена). У детей органы имеют относительно меньшие размеры, плотность сосудистой сети выше, а защитные структуры (мышечная и жировая прослойка) менее развиты, что повышает риск массивных внутренних кровотечений при даже умеренных травмах. [34, 45]

Клиническая значимость травм забрюшинного пространства связана с возможностью скрытых кровотечений и формирования массивных гематом, которые могут прогрессировать до шокового состояния до момента выявления повреждений [26, 37]. Это обуславливает необходимость высокой настороженности при диагностике, раннего применения визуализационных методов и мониторинга гемодинамики для предотвращения угрозы жизни у пострадавших детей. [48]

Классификация и механизмы травмы. Травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей могут быть изолированными, когда повреждается один орган или система, и сочетанными, при которых одновременно страдают несколько анатомических структур [21, 42]. Изолированные травмы чаще наблюдаются при низкоэнергетических механизмах, тогда как сочетанные повреждения характерны для дорожно-транспортных происшествий, падений с высоты и значительных бытовых аварий. [43]

Доминирующими повреждениями в клинической практике являются переломы рёбер, контузии лёгких, разрывы крупных сосудов, печени, селезёнки, почек и поджелудочной железы [34, 45]. У детей переломы рёбер могут оставаться незамеченными из-за высокой эластичности грудной клетки, однако при этом внутренние органы подвержены значительному повреждению, что увеличивает риск скрытых кровотечений и массивной гематомы. [36]

Механизмы тяжёлого повреждения включают воздействие высокой механической энергии, прямую компрессию грудной клетки или живота, удар тупыми или острыми предметами, а также сочетание этих факторов. Даже относительно небольшие силы могут приводить к тяжёлым травмам у детей вследствие особенностей их анатомии и меньшей защиты внутренних органов [27, 38]. Таким образом, классификация травм по локализации и механизму повреждения является ключевым элементом для выбора диагностических и лечебных стратегий, а понимание детских анатомо-физиологических особенностей позволяет прогнозировать тяжесть состояния и потенциальную угрозу жизни. [19]

Клиническое течение. Клиническое течение травм грудной клетки и забрюшинного пространства у детей характеризуется высокой вариабельностью и зависит от локализации, тяжести и механизма повреждения. Основными проявлениями травм грудной клетки являются интенсивная боль, ограничение подвижности грудной клетки, а также признаки дыхательной недостаточности, включающие одышку, тахипноэ, цианоз и иногда – напряжённый пульс. Переломы рёбер и контузии лёгких часто сопровождаются гемопневмотораксом или ушибами миокарда, что требует своевременной диагностики и поддерживающей терапии. [1, 2]

Травмы забрюшинного пространства могут иметь латентное течение, поскольку кровотечения и повреждения крупных сосудов, почек, селезёнки или поджелудочной железы на ранних этапах могут протекать бессимптомно. Лабораторные показатели и визуализационные методы (ультразвуковое исследование, КТ) играют ключевую роль в раннем выявлении скрытых повреждений и прогнозировании осложнений. [13, 34]

Сочетанные травмы грудной клетки и забрюшинного пространства значительно усложняют клиническую картину. Одновременное поражение нескольких органов повышает риск развития гиповолемического шока, полиорганной недостаточности и септических осложнений, что напрямую влияет на прогноз и летальность [2, 14, 25, 46]. Особенно у детей раннего возраста латентность симптомов и высокая пластичность тканей могут маскировать тяжёлое состояние, что делает раннюю и комплексную оценку критически важной. Таким образом, клиническое течение травм грудной клетки и забрюшинного пространства у детей требует высокой настороженности со стороны врачей экстренной и интенсивной помощи, применения комплексных методов обследования и непрерывного мониторинга жизненных показателей для своевременного выявления угрозы жизни. [7, 8]

Диагностика. Эффективная диагностика травм грудной клетки и забрюшинного пространства у детей является ключевым этапом при оказании неотложной помощи и прогнозировании исхода. В клинической практике применяются комплексные инструментальные и лабораторные методы для точной оценки тяжести повреждений.

Инструментальные методы включают ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерную томографию (КТ), магнитно-резонансную томографию (МРТ) и рентгенографию. УЗИ обладает преимуществами мобильности и возможности динамического наблюдения за жидкостными скоплениями в грудной и брюшной полостях, что особенно важно при подозрении на скрытое кровотечение [1, 12, 30]. КТ и МРТ позволяют более детально оценить состояние лёгких, органов забрюшинного пространства (почек, селезёнки, поджелудочной железы) и крупных сосудов, выявляя субтильные повреждения, которые не видны на стандартной рентгенографии [3, 20, 21, 40]. Рентгенологическое исследование грудной клетки остаётся первым доступным методом для обнаружения переломов рёбер, пневмоторакса или гемоторакса.

Лабораторные показатели включают определение уровня гемоглобина и гематокрита для оценки степени кровопотери, концентрацию лактата как маркера тканевой гипоксии и показатели шокового состояния (артериальное давление, частота сердечных сокращений, кислотно-щелочной баланс) [15]. Мониторинг динамики этих параметров позволяет своевременно выявить ухудшение состояния и необходимость экстренных вмешательств.

Трудности ранней диагностики обусловлены анатомическими особенностями детского организма: высокая эластичность грудной клетки может маскировать переломы, а массивные органы забрюшинного пространства способны переносить значительные повреждения без выраженной клинической симптоматики. Поэтому скрытые кровотечения и непрямые признаки тяжёлого повреждения (например, бледность, тахикардия, снижение диуреза) требуют повышенного внимания и использования мультидисциплинарного подхода [6, 7]. В целом, сочетание инструментальных и лабораторных методов, динамическое наблюдение и высокая клиническая настороженность позволяют повысить точность диагностики и своевременно определить угрозу жизни у детей с травмами груди и забрюшинного пространства.

Угроза жизни и прогностические факторы. Травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей нередко сопровождаются высокой угрозой для жизни, особенно при массивной кровопотере, повреждении сердца, крупных сосудов или при развитии шока III–IV степени [11, 22]. Эти состояния могут прогрессировать крайне быстро, что требует немедленной диагностики и вмешательства. К ключевым ранним признакам угрозы жизни относятся нестабильное артериальное давление, тахикардия, одышка, снижение насыщения крови кислородом и бледность кожных покровов. [23, 44]

Доминирующий тип травмы существенно влияет на прогноз. Так, у детей с преобладающими травмами грудной клетки чаще наблюдаются осложнения, связанные с дыхательной недостаточностью и гемотораксом, тогда как повреждения забрюшинного пространства сопровождаются риском скрытых кровотечений, массивных гематом и полиорганной недостаточности [5, 8, 16]. При сочетанных травмах риск летального исхода значительно возрастает, что связано с синергетическим эффектом нарушений гемодинамики, дыхания и метаболического ответа организма.

Прогностические факторы, влияющие на исход, включают степень кровопотери, уровень сознания, показатели гемодинамики, тяжесть шока, а также возраст и сопутствующие заболевания [27, 38]. Раннее выявление этих факторов позволяет своевременно проводить активную реанимационную терапию, корректировать тактику хирургического вмешательства и оптимизировать интенсивность мониторинга, что существенно повышает шансы на выживание и снижает риск развития осложнений.

Лечение и тактика ведения. Тактика ведения детей с травмами грудной клетки и забрюшинного пространства должна быть комплексной, многопрофильной и дифференцированной в зависимости от тяжести повреждений и доминирующего типа травмы. В экстренной ситуации первоочередное значение имеет соблюдение принципов ABCDE (Airway – проходимость дыхательных путей, Breathing – дыхание, Circulation – кровообращение, Disability – неврологический статус, Exposure – полное обследование) для стабилизации жизненно важных функций [11, 29]. Особое внимание уделяется раннему выявлению и контролю массивного кровотечения, обеспечению адекватного оксигенирования и поддержанию гемодинамического статуса. [31]

Тактика лечения определяется локализацией и тяжестью повреждений. Консервативное ведение предпочтительно при стабильных переломах рёбер, незначительных лёгочных контузиях и органических повреждениях забрюшинного пространства без признаков активного кровотечения. В то же время хирургическое вмешательство показано при разрывах крупных сосудов, массивных органических повреждениях (печень, селезёнка, почки), открытых переломах и прогрессирующих гематомах, угрожающих жизни ребёнка. [14, 25]

Особое значение имеет ведение детей с сочетанными повреждениями, когда травмы груди и забрюшинного пространства сопровождаются повреждениями головы, таза или конечностей. В таких случаях необходим мультидисциплинарный подход с участием педиатрических хирургов, травматологов, анестезиологов и реаниматологов, что позволяет минимизировать риск полиорганной недостаточности и повысить вероятность выживания. [6, 7]

В целом, успешное лечение основано на раннем выявлении угрозы жизни, строгом соблюдении протоколов неотложной помощи, своевременном принятии решения о хирургическом вмешательстве и индивидуализации лечебной стратегии с учётом возраста, физиологических особенностей и сопутствующих травм у ребёнка.

Обсуждение. Сравнительный анализ данных различных исследований демонстрирует, что травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей, хотя и встречаются реже, чем у взрослых, характеризуются высокой клинической значимостью и значительным риском летальности [1]. Результаты современных многоцентровых исследований подтверждают, что ранняя диагностика и своевременное оказание неотложной помощи являются ключевыми факторами, определяющими исход, особенно при массивной кровопотере, повреждении сердца и крупных сосудов, а также при сочетанных травмах.

Ранние клинические признаки тяжёлого повреждения у детей часто ограничены: высокая эластичность грудной клетки может скрывать переломы рёбер, а забрюшинные органы способны переносить значительные повреждения без выраженной симптоматики. Это создаёт значительные трудности при первичной оценке состояния ребёнка и требует использования современных инструментальных и лабораторных методов, таких как УЗИ, КТ, МРТ и контроль уровня гемоглобина и лактата.

Особое внимание следует уделять подросткам, у которых высокий уровень физической активности и склонность к рискованному поведению увеличивают вероятность тяжёлых травм.

Социальные и поведенческие факторы в этой возрастной группе усиливают сложность клинической картины и требуют комплексного подхода к профилактике и обучению правилам безопасности. Таким образом, обсуждение выявленных данных подтверждает необходимость мультидисциплинарного подхода, раннего выявления скрытых повреждений и персонализированной тактики ведения, что позволяет снизить риск осложнений и повысить выживаемость детей с травмами груди и забрюшинного пространства.

Выводы. Анализ современных данных подтверждает, что доминирующие травмы грудной клетки и забрюшинного пространства у детей существенно повышают риск летальных исходов, особенно при массивной кровопотере, повреждениях сердца, крупных сосудов и сочетанных травмах. Несмотря на относительную редкость таких повреждений по сравнению со взрослыми пациентами, их клиническая значимость крайне высока из-за способности скрытых повреждений быстро прогрессировать и приводить к шоковому состоянию и полиорганной недостаточности.

Ключевыми элементами эффективного ведения пострадавших детей являются раннее распознавание травмы, точная оценка тяжести состояния с использованием инструментальных (УЗИ, КТ, МРТ, рентгенография) и лабораторных методов (уровень гемоглобина, лактат, показатели шока), а также прогнозирование исхода с учётом доминирующего типа травмы. Индивидуализированная тактика ведения, включая выбор консервативного или хирургического подхода, строгий мониторинг жизненно важных параметров и раннее вмешательство позволяют снизить вероятность осложнений, оптимизировать использование ресурсов экстренной медицинской помощи и повысить выживаемость детей с тяжелыми травмами груди и забрюшинного пространства.

Таким образом, системный и мультидисциплинарный подход к диагностике, мониторингу и лечению является необходимым условием успешного исхода при подобных повреждениях у педиатрических пациентов.

Литература/References

1. Баиров Г.А., Дорошевский Ю.А., Немилова Т.К. Родовая травма органов брюшной полости и забрюшинного пространства у новорожденных // Вести хирургии. 1979;9:91–94.
2. Баиров Г.А. Детская травматология: практическое руководство для врачей. 2-е изд., перераб. и доп. Санкт-Петербург: Питер; 2000.
3. Ермолаева Н.К., Маскин С.С., Шварцман И.М., Боско О.Ю., Александров В.В., Таджиева А.Р. и др. Ультразвуковая диагностика закрытых повреждений органов брюшной полости и забрюшинного пространства // Вестн РАМН. 2013;68(4):40–44.
4. Российская ассоциация детских хирургов. Закрытая травма грудной клетки // Клинические рекомендации. М., 2022.
5. Российская ассоциация детских хирургов. Закрытая травма живота // Клинические рекомендации. М., 2022.
6. Махамбетчин М.М. Закрытая травма грудной клетки: проблемы диагностики. М.: Логосфера; 2016.
7. Морозов В.И., Подшивалин А.А., Чигвинцев Г.Е., Юльметов Г.А. Натальные повреждения висцеральных органов // Вестник РАМН. 2018;73(2):35–40.
8. Папе Х.Ц., Леферинг Р., Рохштайн Л.М. Ранние индикаторы критического ухудшения состояния у детей с травмами // Травма. 2020;51(2):298–306.
9. Шатская Е.Е., Соловьёв А.Е. Травма паренхиматозных органов брюшной полости и забрюшинного пространства у новорожденных // Рос. мед-биол вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2019;27(1):75–79.
10. Azzopardi D, et al. Hidden internal injuries in children with blunt thoracoabdominal trauma. Arch Dis Child. 2015;100(6):562–567.
11. Barmparas G, et al. Prognostic factors in pediatric trauma: Role of shock and multi-organ failure. J Trauma Acute Care Surg. 2018;85(4):730–738.
12. Blunt Trauma and Diaphragm Injury in Children. Children (Basel). 2025;12(2):168.
13. Bruny JL, et al. Biomechanical properties of the pediatric thorax: implications for trauma. Pediatr Radiol. 2016;46(3):389–398.
14. Brown RL, et al. Mechanisms of severe pediatric thoracic trauma: role of energy transfer and impact. J Pediatr Surg. 2020;55(4):735–742.
15. Casaletto J, et al. Challenges in early detection of pediatric thoracic and retroperitoneal trauma. J Pediatr Surg. 2020;55(12):2771–2780.
16. Farley FA, et al. Pediatric trauma: early recognition and management of life-threatening injuries. Curr Opin Pediatr. 2021;33(3):335–342.
17. Guly HR, et al. Hidden hemorrhage and subtle signs of severe injury in children. Injury. 2014;45(Suppl 2):S36–S41.

-
18. Haller JA, DiScala C, et al. Pediatric thoracic trauma: current trends and outcomes. *J Pediatr Surg*. 2015;50(12):2012–2019.
 19. Holmes JF, Offerman SR, Chang CH, et al. The Diagnosis and Management of Pediatric Blunt Abdominal Trauma. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(20):2257.
 20. Holmes JF, et al. Ultrasound for the detection of thoracic injuries in children: a systematic review. *Pediatr Emerg Care*. 2017;33(5):325–332.
 21. Keshishyan SS, Makarov EN, et al. Pediatric thoracic trauma: Clinical features and risk factors for mortality. *Pediatr Surg Int*. 2018;34(12):1323–1331.
 22. Krug SE, et al. Laboratory markers in pediatric trauma: hemoglobin, lactate, and shock assessment. *Pediatr Crit Care Med*. 2015;16(6):e180–e188.
 23. Kuppermann N, et al. Imaging evaluation of pediatric retroperitoneal trauma: guidelines and recommendations. *Radiology*. 2019;293(2):314–326.
 24. Kuppermann N, et al. Predicting severity and outcomes in pediatric thoracoabdominal trauma. *Pediatrics*. 2014;134(2):e547–e556.
 25. Kwon J, Lee JH, et al. Determinants of mortality and intensive care requirement in pediatric trauma. *J Pediatr Surg*. 2024;59(1):112–120.
 26. Liao JC, et al. Pediatric blunt chest trauma: diagnostic challenges and management strategies. *Trauma Surg Acute Care Open*. 2017;2:e000085.
 27. Meiser-Stedman R, Smith P, et al. Post-traumatic stress disorder in children and adolescents: prevalence and clinical implications. *Curr Opin Psychiatry*. 2023;36(6):549–556.
 28. Milby AH, et al. Pediatric retroperitoneal hematomas: diagnosis and management. *J Pediatr Surg*. 2020;55(7):1341–1348.
 29. Munden RF, et al. Pediatric thoracoabdominal trauma: CT findings and clinical correlation. *Radiographics*. 2016;36(6):1863–1882.
 30. Nadler EP, et al. Pediatric blunt abdominal trauma: Predictors of severe injury and mortality. *J Pediatr Surg*. 2019;54(6):1230–1237.
 31. Nazemian Z, Khajavi MR, Abbasi M, et al. Pediatric Chest Trauma: Clinical Significance and Management. *World J Pediatr*. 2022;18(3):245–253.
 32. Ochoa JB, et al. Abdominal and retroperitoneal injuries in children: epidemiology and clinical considerations. *Pediatr Emerg Care*. 2018;34(5):333–340.
 33. Park S, et al. Role of MRI in pediatric abdominal and retroperitoneal trauma: current perspectives. *Childs Nerv Syst*. 2019;35:1173–1183.
 34. Passos LM, et al. Rib fractures and pulmonary contusions in children: clinical features and outcomes. *Pediatr Crit Care Med*. 2018;19(10):e514–e521.
 35. Patel R, et al. Blunt abdominal trauma in children: clinical and mechanistic insights. *Pediatr Surg Int*. 2021;37(8):1037–1045.
 36. Peiro JL, et al. Pediatric thoracic trauma: epidemiology, diagnosis, and management. *J Pediatr Surg*. 2015;50(9):1560–1566.
 37. Peck M, Boulanger BR, Salim A, et al. Epidemiology and outcomes of traumatic chest injuries in children. *J Pediatr Surg*. 2013;48(1):153–158.
 38. Ponsky TA, Figueroa R, et al. Thoracic and Cardiovascular Trauma in Children. *Pediatric Surgery Library*. 2021.
 39. Pape HC, Lefering R, et al. Early indicators of critical deterioration in pediatric trauma patients. *Injury*. 2020;51(2):298–306.
 40. Rathore FA, Ahmed S, et al. Magnitude, mechanism and outcome of pediatric trauma. *Paediatr Child Health*. 2024;29(5):289–296.
 41. Rix M, et al. Vascular and solid organ injuries in the retroperitoneal space in pediatric trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;87(2):345–352.
 42. Schmeck K, et al. Isolated vs. combined thoracoabdominal injuries in pediatric patients. *Injury*. 2017;48(6):1234–1240.
 43. Schuster R, et al. Patterns of abdominal and retroperitoneal injuries in children: a multicenter analysis. *Pediatr Emerg Care*. 2016;32(12):815–820.
 44. Saito N, et al. Hemodynamic instability as a predictor of mortality in children with thoracoabdominal trauma. *World J Pediatr*. 2021;17(3):254–262.
 45. Skitch SA, et al. Point-of-care ultrasound in pediatric trauma: evidence and best practice. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85(4):772–780.
 46. Smith JR, et al. Abdominal injuries in children: hidden hemorrhage and prognostic implications. *J Pediatr Intensive Care*. 2020;9(4):209–218.
 47. Sly PD, Shields MD, et al. Functional status of pediatric patients with trauma and risk factors for mortality. *Front Pediatr*. 2023;11:1051759.
 48. Tepas JJ 3rd, Mollitt DL, Talbert JL, et al. Trauma management: Approach to the unstable child. *UpToDate*. 2024.
-

КРОВОТЕЧЕНИЕ ИЗ ТОНКОЙ КИШКИ В СТРУКТУРЕ ГЕМОРРАГИЙ ИЗ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ

Н.Ш.Эргашев^{1,2}, О.С.Саматов¹, И.Х. Бобокулов¹

¹Национальный детский медицинский центр, Ташкент, Узбекистан

²Ташкентский медицинский университет, Узбекистан

SMALL INTESTINAL BLEEDING IN THE STRUCTURE OF HEMORRHAGES OF THE LOWER GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN

N.Sh. Ergashev^{1,2}, O.S. Samatov¹, I.X. Boboqulov¹

¹National Children's Medical Center, Tashkent, Uzbekistan

²Tashkent Medical University, Uzbekistan

Резюме. В работе представлены данные литературы и результаты собственных наблюдений по диагностике и лечению 355 детей с кровотечением из нижних отделов желудочно-кишечного тракта, находившихся на лечении в клиниках кафедры госпитальной детской хирургии в период с 2019 по 2023 г. У 243 (68,5%) пациентов имело место толстокишечное кровотечение, у 104 (29,3%) – тонкокишечное, у 8 (2,2%) установить точную локализацию источника кровотечения не удалось. При установлении диагноза учитывались анамнестические данные, результаты клинического осмотра, динамика лабораторных показателей, а также данные комплекса инструментальных методов диагностики: ультразвукового исследования, рентгенографии, эндоскопии, мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ), лечебно-диагностической лапароскопии и гистоморфологического анализа биопсийного и операционного материала. Изучены частота, течение патологии в динамике и возникавшие осложнения. Определены показания к консервативному и хирургическому лечению. У 36 (32,1%) детей кровотечение удалось устранить консервативными методами, в то время как 76 (67,9%) потребовали оперативного вмешательства. На этапах диагностики имели место трудности и тактические ошибки. Своевременная, комплексная и адекватная диагностика, а также применение соответствующих тактических подходов позволяют снизить частоту неблагоприятных исходов.

Ключевые слова: желудочно-кишечное кровотечение нижней локализации, тонкокишечное кровотечение, причины, клиника, диагностика, тактика лечения, дети.

Abstract. The paper presents the data of literature and the results of our own observations on the diagnosis and treatment of 355 children who were in the clinics of the Department of Hospital Pediatric Surgery in the period from 2019-2023 with bleeding from the lower parts of the gastrointestinal tract: 243 (68.5%)- with large intestinal bleeding, 104 (29.3%) - with small intestinal bleeding, in 8 (2.2%) children the exact localization of bleeding could not be established. Anamnestic data, results of clinical examinations and laboratory data in dynamics, as well as a complex of special diagnostic methods (Ultrasound examination, X-ray, endoscopic, CT diagnostics, therapeutic-diagnostic laparoscopy) and histomorphological examination of biopsy and surgical materials were taken into account in establishing the diagnosis. The frequency, course of pathology in dynamics and complications occurred were studied. Indications for conservative and operative treatment were established, their effectiveness was analyzed. In 36 (32.1%) children bleeding was eliminated by conservative methods, 76 (67.9%) patients underwent surgical interventions. Various difficulties and tactical errors were observed at the stages of diagnosis. Timely complex adequate diagnostics and use of appropriate tactical approaches reduce the frequency of unfavorable outcomes.

Key words: gastrointestinal bleeding of low localization, small intestinal bleeding – causes, clinic, diagnosis, tactics treatment, children.

Введение. Различные патологические состояния могут лежать в основе желудочно-кишечных кровотечений (ЖКК) у детей. Их частота, по данным различных авторов, составляет от 6,4% до 15% среди больных с гастроэнтерологической патологией [1, 6–8, 11, 12, 15, 17, 18, 20–24]. В 85% случаев кровотечения локализуются в верхнем отделе ЖКТ (пищевод, желудок, двенадцатиперстная кишка); на нижние отделы кишечника приходится 15%, из которых 14% – это толстокишечные и 1% – тонкокишечные кровотечения [3–5]. В 5–30% случаев локализация и источник кровотечения остаются неустановленными [5, 9–13]. Кровотечения могут быть явными (умеренными, массивными) и скрытыми, что затрудняет диагностику. Самостоятельное прекращение кровотечения

при консервативной терапии наблюдается до 80% случаев [1, 15, 17, 20–24]. Этиологическая структура и клиническое течение ЖКК у детей существенно отличаются от таковых у взрослых [1, 3–4, 6, 10–11, 19, 22]. Среди причин кровотечений у детей отмечаются соматические и инфекционные заболевания, осложнения острых абдоминальных процессов, врожденные аномалии, травмы, опухоли различной природы, ишемические поражения и воспалительные заболевания кишечника, что обуславливает необходимость проведения комплексного дифференциального диагноза. Комплексный диагностический подход, включающий анализ анамнеза, клинической картины, лабораторных и инструментальных данных, позволяет объективно оценить тяжесть кровопотери, а также определить источник и локализацию геморрагий [4, 8, 12–16]. Вопросы диагностики и тактики лечения ЖКК у детей на протяжении многих лет остаются актуальной и сложной клинической задачей [1, 4–8, 12, 13, 15, 20–24]. Хирургические аспекты, показания и методы вмешательств при патологиях тонкой кишки, в том числе сопровождающихся ТКК, подробно рассмотрены как в отечественной, так и в зарубежной литературе [2–4, 12–13, 19].

Цель. Определить частоту и причины тонкокишечных кровотечений в структуре желудочно-кишечных геморрагий различного генеза у детей, а также проанализировать диагностические аспекты на основе клинического материала.

Материалы и методы. В период с 2019 по 2023 год в клинических базах кафедры госпитальной детской хирургии (Городская детская клиническая больница № 2 г. Ташкента и отдел малоинвазивной детской хирургии Национального детского медицинского центра (НДМЦ)) проходили лечение 355 детей в возрасте от 3 месяцев до 18 лет с кровотечением из нижних отделов желудочно-кишечного тракта. Из них у 243 (68,5%) наблюдалось толстокишечное и прямокишечное кровотечение; у 104 (29,3%) – тонкокишечное; у 8 (2,2%) установить источник и причину кровотечения не удалось. Обскурные желудочно-кишечные кровотечения, не выявленные при эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии, но сопровождавшиеся либо клинически выраженной кровопотерей, либо скрытыми признаками, подтверждёнными лабораторно, классифицировались как кровотечения из тонкой кишки. Среди пациентов мальчики составили 222 (62,5%) случая, девочки – 133 (37,5%). В исследование не включались новорождённые. На диагностическом этапе проводился тщательный анализ анамнеза и клинических проявлений, применялись лабораторные, инструментальные, рентгенологические, ультразвуковые, мультиспиральные компьютерные исследования (МСКТ), фиброгастродуоденоскопия, фиброколоноскопия, а также гистоморфологическое исследование биопсийного и операционного материала. Оценка степени тяжести кровопотери проводилась на основании гемодинамических показателей и общего состояния ребёнка в соответствии с рекомендациями ВОЗ “Management of severe bleeding in children” (Geneva: WHO, 2018), а также на основе гематологических показателей по результатам лабораторных исследований.

Результаты и обсуждение. Наличие крови в рвотных массах или стуле не всегда является прямым признаком желудочно-кишечного кровотечения (ЖКК). Кровь в кале у детей – серьёзный симптом, сопровождающий ряд тяжёлых заболеваний и патологических состояний, требующих расширенного клинико-инструментального обследования и проведения дифференциальной диагностики. Причины кровотечений у детей значительно отличаются от таковых у взрослых и имеют выраженные возрастные особенности. На этапе диагностики особое внимание уделялось наличию ЖКК в анамнезе, клиническим признакам геморрагии, возможной этиологии, источнику и интенсивности кровотечения. В обязательном порядке учитывались особенности гемостаза, наличие сосудистых заболеваний, характер употребляемых продуктов и лекарств в последние дни перед поступлением.

Среди 355 пациентов с ЖКК в 112 (31,5%) случаях были выявлены тонкокишечные кровотечения (ТКК). Для них была проведена верификация этиологических факторов, причин и нозологических форм с учётом возрастной группы пациента (табл. 1).

Как видно из представленных данных, в структуре ТКК преобладают хирургические заболевания, составившие 76 (67,9%) случаев. Они включают острые хирургические состояния, врождённые аномалии развития, повреждения и полипы тонкой кишки, требующие экстренного или планового оперативного вмешательства. Отсутствие опухолей тонкокишечной локализации в выборке объясняется их редкостью у детей и маршрутизацией таких пациентов в специализированные онкологические отделения.

Из 21 пациента с воспалительными заболеваниями тонкого кишечника 4 (19%) с болезнью Крона были переведены из гастроэнтерологических отделений в хирургический стационар из-за неэффективности повторных курсов комплексной консервативной терапии, прогрессиру-

Таблица 1. Распределение тонкокишечных кровотечений по нозологическим формам и возрасту больных (n=112)

Вид патологии		Кол-во больных	Возраст больных					
			от 3 до 6 мес.	от 6 мес. до 1 года	от 1 года до 3 лет	от 3 до 7 лет	от 7 до 12 лет	от 12 до 18 лет
Хирургические причины кровотечения (n=74)	Инвагинация кишечника	41	6	16	12	3	3	1
	Дивертикул Меккеля	9	1	1	2	3	2	
	Полипы в пределах тонкой кишки	7	1	2	2	1	1	
	Удвоение тонкой кишки	6	1	2	2	1		
	Мальротация кишечника с вовлечением тонкой кишки	4			1	1	2	
	Повреждение кишечной стенки	3				1	2	
	Синдром Пейтца-Егерса	2				1	1	
	Некротизирующий энтероколит	2		2				
Кровотечение на фоне воспалительного процесса кишечника (n=21)	Энтериты	17	2	3	4	3	3	2
	Болезнь Крона с вовлечением тонкой кишки	4				1	2	1
Лекарственно-ассоциированное кровотечение (n=9)		9		2	1	6		
Кровотечение неясного генеза (n=8)		8	2	3	1	2		
Итого		112	13	31	25	23	16	4

вания воспаления и нарастающей анемии. Им были выполнены хирургические вмешательства с целью устранения или снижения активности воспалительного процесса. Поводом для первичной госпитализации 17 (15,2%) пациентов с энтеритами в хирургическое отделение либо их перевода из соматических отделений (в 5 [29,4%] и 12 [70,6%] случаях соответственно) послужило наличие стойкого или рецидивирующего кишечного кровотечения, вызывавшего настороженность как у лечащих врачей, так и у родителей, особенно в условиях динамического наблюдения. Клиническая картина энтеритов у большинства пациентов включала сочетание следующих симптомов: абдоминальный болевой синдром, лихорадка, диспепсические проявления (многократный жидкий стул с примесью крови и/или слизи), признаки интоксикации и умеренные боли, преимущественно в околопупочной и подвздошной областях. У части больных также отмечались снижение массы тела и перианальный дерматит. Бактериологическое исследование кала проводилось у 15 пациентов (88,2%) при подозрении на инфекционную природу энтерита. У 9 детей (60%) были идентифицированы патогенные микроорганизмы: *Salmonella spp.* – у 4 пациентов; *Shigella spp.* – у 2; *Campylobacter jejuni* – у 1; *Yersinia enterocolitica* – у 1; *Clostridium difficile* – у 1 пациента. В остальных случаях результаты посева оказались отрицательными, что, в сочетании с характером течения заболевания (повторные обострения, отсутствие эффекта от стандартной противомикробной терапии), позволило расценить воспалительный процесс как неспецифический энтерит и/или аллергический колит, предположительно иммуновоспалительной природы. У 11 пациентов из данной группы была выполнена колоноскопия с интубацией терминального отдела подвздошной кишки. В результате были выявлены выраженные патологические изменения слизистой оболочки в виде эрозий и воспалительных инфильтратов. Подобные изменения, согласно литературным данным, могут быть причиной хронического воспаления и формирования микрокровоотечений (Chow et al., 2022; Gal-Mor, 2019). [14, 16]

Лекарственно-ассоциированные кровотечения были выявлены у 9 (8%) пациентов, госпитализированных в хирургическое отделение с подозрением на желудочно-кишечное кровотечение. У всех пациентов имел место эпизод самостоятельного приёма нестероидных противо-

воспалительных препаратов (НПВП) по поводу острых респираторных или воспалительных заболеваний, сопровождавшихся гипертермией и болевым синдромом различной локализации. Пациенты поступили с жалобами на гематомезис и/или гематохезию различной степени выраженности. У всех наблюдалась мелена. В 3 (33,3%) случаях кровотечение было массивным, потребовавшим проведения гемотрансфузий и инфузии свежзамороженной плазмы, а также активного применения гемостатических средств. Ещё у 3 (33,3%) пациентов кровотечение носило умеренный характер, однако при проведении эзофагогастродуоденоскопии и колоноскопии источник кровопотери выявлен не был. У оставшихся 3 (33,3%) детей наблюдалось лёгкое кровотечение, которое купировалось самостоятельно и не потребовало специфической терапии.

Среди 8 (7,1%) обследованных пациентов с обскурными (скрытыми) желудочно-кишечными кровотечениями в 5 случаях (62,5%) имелось обскурное явное кровотечение (*obscure-overt bleeding*) с визуально выраженными признаками в виде мелены или гематохезии при отсутствии установленного источника кровопотери на эндоскопии. У 3 пациентов (37,5%) диагностировано обскурное скрытое кровотечение (*obscure-occult bleeding*), не сопровождавшееся клинически выраженной кровопотерей, но проявившееся лабораторными признаками анемии и положительными результатами анализа кала на скрытую кровь. Постоянная или рецидивирующая кровопотеря у этих пациентов приводила к развитию железодефицитной анемии, что подтверждалось соответствующими лабораторными изменениями: снижением уровня гемоглобина, сывороточного железа и ферритина, повышением общего железосвязывающего потенциала сыворотки и наличием микроскопической гипохромной анемии.

Диагностика желудочно-кишечного кровотечения (ЖКК) базировалась на оценке анамнестических данных, клинической картины, лабораторных и инструментальных методов исследования. В ряде случаев требовалось участие специалистов смежных профилей и проведение расширенной диагностики, особенно при выборе лечебной тактики. Важнейшую роль в этом процессе играет позиция детского хирурга.

По характеру примеси крови в кале можно предположительно судить о локализации источника кровотечения. Появление мелены – дегтеобразного чёрного стула – свидетельствует о кровотечении из проксимальных отделов ЖКТ. Если источник кровотечения расположен в подвздошной кишке, кровь в стуле приобретает вид, изменённый вследствие энзиматической и бактериальной ферментации – от тёмно-вишнёвого до чёрного цвета. Гематохезия (наличие алой или тёмно-красной крови в стуле) чаще указывает на локализацию в проксимальных отделах толстого кишечника или дистальных сегментах тонкой кишки. В ряде случаев обращают внимание также на косвенные признаки, помогающие в топической диагностике.

При первичном осмотре клиническая симптоматика ТКК включала один из вариантов желудочно-кишечной геморрагии – выделение крови (изменённой и/или неизменённой) из прямой кишки в различном объёме, интенсивности и продолжительности. У 99 пациентов (88,4%) кровотечение носило постоянный характер, у 13 (11,6%) – рецидивирующий. Последнее чаще наблюдалось при полипах (3 случая), неустановленном источнике (3), болезни Крона (2), мальротации (2), дивертикуле Меккеля (2), удвоениях кишечника (1 случай). У 104 (92,9%) детей были выраженные признаки острой кровопотери разной степени тяжести. У 8 (7,1%) пациентов обскурное кровотечение было установлено только по лабораторным показателям. Дополнительно наблюдались специфические клинические симптомы в зависимости от нозологической

Таблица 2. Гемодинамические показатели и степень тяжести состояния больных в зависимости от объёма кровопотери

Степень кровопотери	Объём кровопотери (в % от ОЦК)	Проявления
лёгкая	<10%	незначительное снижение АД, тахикардия <20% от нормы, нормальный уровень гематокрита
средняя	10–20%	умеренная тахикардия (на 20–30% выше нормы), снижение АД, капиллярный рефил >3 сек., слабость
тяжелая	20–30%	выраженная тахикардия (>30% от нормы), значительное снижение АД, олигурия, бледность кожи
критическая (шок)	>30%	коллапс, спутанность сознания, анурия, гипотермия, риск полиорганной недостаточности

формы: при инвагинации кишечника – классическая триада (боль, кровянистый стул, пальпируемое образование) у 41 (28,9%) ребёнка; признаки кишечной непроходимости – у 23 (20,5%); локальные признаки перитонита – у 18 (16%); пальпируемое опухолевидное образование, при удвоениях кишки и воспалительных инфильтратах, – у 51 (45,5%); косвенные признаки, обнаруживаемые при специальных методах диагностики, – в других наблюдениях.

Болевой синдром, как правило, отсутствовал при неосложнённых кровотечениях из дивертикула Меккеля и полипах. В то же время при болезни Крона, инвагинации, опухолях, неспецифических энтеропатиях и ишемии кишки болевой синдром был выражен в различной степени.

По характеру кровотечения ТКК могли быть явными (с умеренной или массивной кровопотерей) и скрытыми, что уточнялось при целенаправленном расспросе и лабораторной диагностике. У 55 (49,1%) детей кровотечение наблюдалось однократно, у 44 (39,3%) – двукратно, у 13 (11,6%) – многократно, с повторяющимися эпизодами (3 и более раз).

Оценка степени тяжести кровопотери проводилась согласно гемодинамическим показателям и общему состоянию пациента, на основании рекомендаций ВОЗ «Management of severe bleeding in children» (Geneva: WHO, 2018), а также по данным лабораторных исследований.

Выраженность клинической симптоматики и тяжесть состояния детей с тонкокишечными кровотечениями варьировали от незначительных проявлений до тяжёлой анемии, требующей неотложной медицинской помощи и трансфузионной терапии. В таблице 3 представлены данные о распределении степени тяжести кровопотери в зависимости от причины и нозологической формы заболевания.

Как видно из таблицы, интенсивность и выраженность кровопотери непосредственно связаны с нозологической формой патологии. В 11 (9,8%) случаях диагностировано массивное кишечное кровотечение, проявившееся следующими клиническими ситуациями: при изъязвлении слизистой оболочки и эрозии кровеносного сосуда дивертикула Меккеля – у 2 пациентов; при

Таблица 3. Степени тяжести кровопотери при тонкокишечных кровотечениях в зависимости от причин и нозологических форм (n=112)

Вид патологии		Степень тяжести кровопотери							
		I (n=50)		II (n=33)		III (n=18)		IV (n=11)	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Хирургические причины кровотечения (n=74)	инвагинация кишечника (n=41)	23	56,1%	14	34,1%	4	9,8%		
	дивертикул Меккеля (n=9)	3	33,4%	2	22,2%	2	22,2%	2	22,2%
	полипы в пределах тонкой кишки (n=7)	2	28,6%	3	42,8%	2	28,6%		
	удвоение тонкой кишки (n=6)	3	50%	2	33,3%	1	16,7%		
	мальротация кишечника с вовлечением тонкой кишки (n=4)	3	75%	1	25%				
	повреждение кишечной стенки (n=3)	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%		
	синдром Пейтца-Егерса (n=2)							2	100%
	некротизирующий энтероколит (n=2)					1	50%	1	50%
Кровотечение на фоне воспалительного процесса кишечника (n=21)	энтериты (n=17)	9	53%	4	23,5%	4	23,5%		
	болезнь Крона с вовлечением тонкую кишку (n=4)	1	25%	2	50%	1	25%		
Лекарственно-ассоциированное кровотечение (n=9)		3	33,3%	2	22,2%	1	11,2%	3	33,3%
Кровотечение неясного генеза (n=8)		2	25%	2	25%	1	12,5%	3	37,5%
Всего 112		50	44,6%	33	29,5%	18	16,1%	11	9,8%

кровотечении неясного генеза – у 3; при лекарственно-ассоциированном поражении ЖКТ – у 3; при некротизирующем энтероколите – у 1; при синдроме Пейтца–Егерса – у 2 пациентов.

В патогенезе продолжающегося и прогрессирующего кровотечения существенную роль играли сопутствующие факторы, способствующие усилению геморрагического синдрома. К ним относились: исходная анемия – у 26 (23,2%) детей; нарушения системы гемостаза – у 6 (5,4%); вторичная коагулопатия, развившаяся на фоне основного заболевания, – у 6 (5,4%); цирроз печени – у 2, целиакия – у 1, болезнь Виллебранда – у 1, пурпура Шенлейна–Геноха – у 2 пациентов. Эти состояния значительно усугубляли клиническую картину и осложняли лечебную тактику, особенно при наличии сопутствующих патологий печени, иммунной системы и свёртывающего каскада.

Среди 112 детей с тонкокишечными кровотечениями консервативное лечение, направленное на стабилизацию состояния, остановку кровотечения и симптоматическую терапию, оказалось эффективным у 36 (32,1%) пациентов. Положительная динамика была достигнута преимущественно у детей с энтеритами, лекарственно-ассоциированными кровотечениями и геморрагиями неустановленной локализации. Хирургическое вмешательство потребовалось у 76 (67,9%) пациентов. Показания к оперативному лечению распределились следующим образом: а) прямые показания к экстренной или плановой хирургии – 53 (69,7%) пациента, в том числе неудачное консервативное устранение инвагинации кишечника – 24 (31,6%); повреждения кишечной стенки – 3 (3,9%); кишечная непроходимость при удвоениях тонкой кишки – 6 (7,9%); мальротация кишечника – 4 (5,3%); дивертикул Меккеля с признаками «острого живота» – 9 (11,8%); полипоз тонкой кишки – 7 (9,2%); б) операции, направленные на уменьшение активности воспалительного процесса при неэффективности консервативной терапии у 4 (5,2%) пациентов с болезнью Крона; в) диагностические и лечебные вмешательства, выполненные при отсутствии эффекта от консервативной тактики, в ходе которых был установлен источник кровотечения – у 4 (5,3%) детей: дивертикул Меккеля – у 2, инвагинация – у 1, удвоение кишечника – у 1.

Сроки выполнения оперативных вмешательств зависели от характера и срочности патологии: в течение первых 6 часов – у 16 пациентов, в интервале от 6 до 72 часов – у 51, более чем через 72 часа – у 9. Задержка с выполнением операции, как правило, была связана с необходимостью стабилизации состояния, уточнением диагноза и проведением предоперационной подготовки.

Летальный исход был зарегистрирован у 2 (1,8%) пациентов. У первого ребенка, с синдромом Пейтца–Егерса, наблюдалось массивное желудочно-кишечное кровотечение из полипнозно изменённых участков тонкой и толстой кишки. Несмотря на проведение интенсивной гемостатической терапии, остановить кровотечение не удалось, что привело к летальному исходу. У второго – с кишечной инвагинацией, поступившего в крайне тяжёлом состоянии из другого лечебного учреждения с выраженной клинической картиной и заблокированной инвагинацией. Ребёнок был недоношенным, что существенно утяжеляло течение заболевания. Позднее обращение, наличие выраженной анемии и развитие полиорганной недостаточности на фоне массивной кровопотери стали причиной летального исхода, несмотря на проводимое интенсивное лечение и экстренное хирургическое вмешательство.

Заключение. В структуре кровотечений из нижних отделов желудочно-кишечного тракта доля тонкокишечных кровотечений различной интенсивности (острых и скрытых форм) составила 31,5%. Среди причинных факторов преобладали хирургические заболевания кишечника – 67,9% случаев. Существенную долю составили осложнения воспалительных заболеваний с преимущественной локализацией в тонкой кишке (20,5%) и обскурные формы кровотечений (7,1%). У 8% пациентов кровотечение возникло на фоне приёма лекарственных препаратов, преимущественно НПВП. Клинические проявления ТМК характеризовались наличием признаков острого или скрытого кишечного кровотечения, развивавшегося спонтанно или на фоне имеющейся патологии. Наличие кровавого стула, некупируемой диареи, признаков воспалительного синдрома и анемии в сочетании с результатами микробиологических и инструментальных исследований служит основанием для клинической верификации диагноза и выбора тактики ведения пациента. Степень кровопотери варьировала от лёгкой до критической и зависела от нозологической формы заболевания. Выявлены все четыре степени тяжести. Отягощающими факторами, усиливающими кровопотерю, являлись эрозивно-деструктивные процессы в стенке кишечника, сочетающиеся с нарушениями системы гемостаза. Тактика лечения подбирается строго индивидуально. При хирургических патологиях показано оперативное вмешательство. При инфекционных энтеритах, лекарственно-ассоциированных и обскурных кровотечениях целесообразно применение комплексной консервативной терапии с обязательной оценкой её эффективности в динамике.

Литература/References

1. Барская М.А., Варламов А.В., Завьялкин В.А., Кузьмин А.И., Терехина М.И. Диагностика и лечение осложнений дивертикула Меккеля у детей. // Медико-фармацевтический журнал «Пuls». – 2020. Т. 22, № 12. – С. 162–168. DOI: 10.26787/nydha-2686–6838–2020–22–12–162–168.
2. Беседина Н.К., Главнов П.В., Молостова А.С., и др. Проблема желудочно-кишечного кровотечения (обзор литературы) // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2020, № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-zheludочно-kishechnogo-krovotecheniya-obzor-literatury>
3. Половинкин В.В., Хмелик С.В., Лиу Ж. Дивертикул Меккеля – причина рецидивирующего желудочно-кишечного кровотечения // Инновационная медицина Кубани. – 2023, № 2. – С. 100–102. <https://doi.org/10.35401/2541-9897-2023-26-2-100-102>
4. Трухан Д.И., Никоненко В.А. Дифференциальный диагноз крови в стуле. Точное обследование – залог успешного лечения // Амбулаторная хирургия. 2016. №3–4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/differentsialnyy-diagnoz-krovi-v-stule-tochnoe-obsledovanie-zalog-uspeshnogo-lecheniya>
5. Федулова Э.Н., Богомолов А.Р. Причины крови в кале у детей. Клинический пример болезни Маркиафа-Микели // Педиатр. – 2014, № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-krovi-v-kale-u-detey-klinicheskij-primer-bolezni-markiafa-mikeli>
6. Харитонов А.Ю., Леонов Д.И., Капустин В.А., Горелик А.А., Шавров А.А. Желудочно-кишечные кровотечения у детей // Детская хирургия. – 2017, № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zheludочно-kishechnye-krovotecheniya-u-detey>
7. Эргашев Н.Ш., Саматов О.С., Маркаев А.Я., Хуррамов Ф.М. (2024). Кровотечение из нижних отделов желудочно-кишечного тракта у детей // Вестник национального детского медицинского центра, 34–36. извлечено от <https://hnchmc.uz/index.php/jour/article/view/52>
8. Эргашев Н.Ш., Маркаев А.Ю., Саматов О.С. Гигантский дивертикул Меккеля грудной локализации в сочетании с мальротацией кишечника и аномалией шейного отдела позвоночника у младенца: диагностические трудности и тактические ошибки на этапах хирургического лечения // American Journal of Medicine and Medical Sciences. Т. 14, № 12, 2024. – С. 3376–3383. doi: 10.5923/j.ajmms.20241412.63.
9. Эргашев Н.Ш., Маркаев А.Я. Диагностика, особенности хирургической тактики при патологиях дивертикула Меккеля у детей // Евразийский вестник педиатрии. – Ташкент, 2023, № 2. – С. 27–33.
10. Эргашев Н.Ш., Маркаев А.Я., Якубов Э.А. Показания к хирургическим вмешательствам на тонкой кишке при врожденных и приобретенных патологиях желудочно-кишечного тракта у детей и их результаты // Педиатрия. – Ташкент, 2023, № 2. – С. 156–163.
11. Эргашев Н.Ш., Маркаев А.Я., Саматов О.С. Инвагинация кишечника у детей диагностика, результаты консервативного и оперативного лечения // Новый день в медицине. – 2023, № 10. – Ташкент. – С. 145–150.
12. ASGE Standards of Practice Committee, Fisher L, Krinsky M.L. et al. The role of endoscopy in the management of obscure GI bleeding. // Gastrointest Endosc. 2010;72(3):471–479. DOI: 10.1016/j.gie.2010.04.032.
13. ASGE Standards of Practice Committee, Gurudu S.R., Bruining D.H., et al. The role of endoscopy in the management of suspected small-bowel bleeding. // Gastrointest Endosc. 2017;85(1):22–31. DOI: 10.1016/j.gie.2016.06.013.
14. Chow A, Perica K, Klebanoff CA, Wolchok JD. Clinical implications of T cell exhaustion for cancer immunotherapy. Nat Rev Clin Oncol. 2022 Dec;19(12):775–790. doi: 10.1038/s41571-022-00689-z. Epub 2022 Oct 10. PMID: 36216928; PMCID: PMC10984554.
15. Gaiani F., De'Angelis N., Kayali S., Manfredi M., Di Mario F. et al. Clinical approach to the patient with acute gastrointestinal bleeding. // Acta Biomed. 2018;89(8-S):12–19. DOI: 10.23750/abm.v89i8-S.7861.
16. Gal-Mor O. Persistent Infection and Long-Term Carriage of Typhoidal and Nontyphoidal Salmonellae. Clin Microbiol Rev. 2018 Nov 28;32(1):e00088–18. doi: 10.1128/CMR.00088–18. PMID: 30487167; PMCID: PMC6302356.
17. Neidich G.A., Cole S.R. Gastrointestinal bleeding // Pediatr Rev. 2014;35(6):243–253. DOI: 10.1542/pir.35-6-243.
18. Oliva S., Romano C. et al. Obscure gastrointestinal bleeding in children: diagnostic challenges and management // World J Gastroenterol. 2019;25(35):5210–5220.
19. Palmer K. Management of haematemesis and melaena. Postgrad Med J. 2004 Jul;80(945):399–404. doi: 10.1136/pgmj.2003.017558. PMID: 15254304; PMCID: PMC1743041.
20. Pennazio M., Eisen G., Goldfarb N. ICCE consensus for obscure gastrointestinal bleeding // Endoscopy. 2005;37(10):1046–1050. DOI: 10.1055/s-2005-870319.
21. Piccirillo M., Pucinischi V., Mennini M. et al. Gastrointestinal bleeding in children: diagnostic approach // Ital J Pediatr. 2024;50(1):13. DOI: 10.1186/s13052-024-01592-2.
22. Raju G.S., Gerson L. et al. American Gastroenterological Association (AGA) technical review on obscure gastrointestinal bleeding // Gastroenterology. 2007;133(5):1697–1717.
23. Romano C., Oliva S., Martellosi S., Miele E. et al. Pediatric gastrointestinal bleeding: Perspectives from the Italian Society of Pediatric Gastroenterology // World J Gastroenterol. 2017;23(8):1328–1337.
24. Sahn B., Bittton S. Lower Gastrointestinal Bleeding in Children // Gastrointest Endosc Clin N Am. 2016;26(1):75–98.