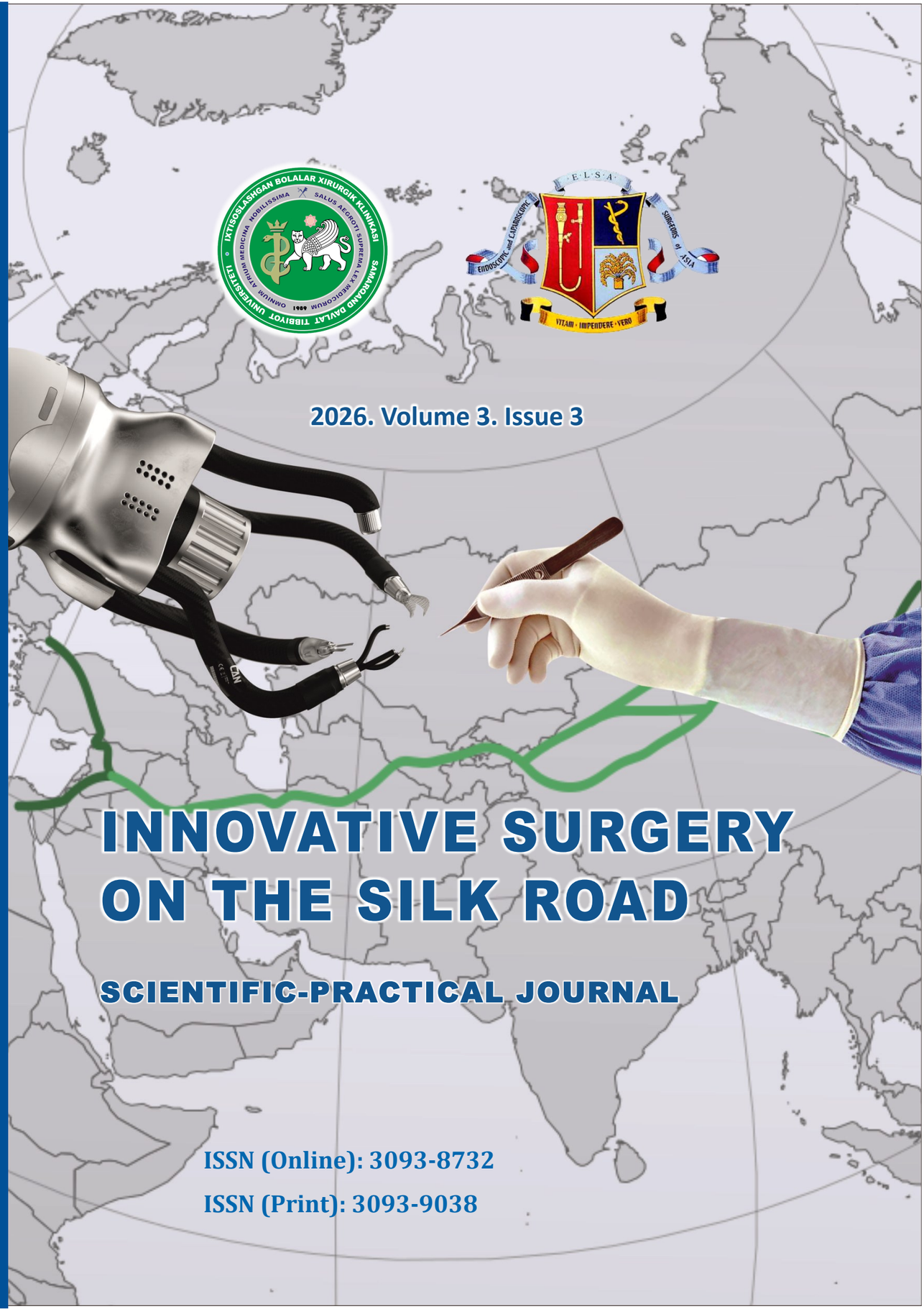


2026. Volume 3. Issue 3

INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL

ISSN (Online): 3093-8732

ISSN (Print): 3093-9038

9 773093 873004



INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

2026. Volume 3. Issue 3

Founded in 2023

Frequency - 4 issues per year

Distribution area
Republic of Uzbekistan,
foreign countries.

Editorial address:
Republic of Uzbekistan,
140154, Samarkand,
street M. Ulugbek, 70-A.

Telephone: +998 66 233 58 92
e-mail: sammu.2kl@gmail.com
WWW-site
www.journals.sammu2-kl.uz

Additional information:
Approved for printing
September 29, 2026.
Format A4. Century Gothic
typeface. Volume 11.0
conventional sheets.
Edition 30 copies.
Printed by the printing house
SP «SARVAR MEXROJ BARAKA»

Founders
Specialized Children's Surgical Clinic
of Samarkand State Medical University.

Association of Endoscopic and Laparoscopic Surgeons
of Asia (ELSA)

Registered with the Samarkand Regional Office of the Agency for Information and Mass Communications
№148080 of October 19, 2023

By the Resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan dated August 25, 2025, No. 374/6, the journal **"Innovative Surgery on the Silk Road"** is included in the list of publications recommended for the publication of the main scientific results of dissertations in medical sciences.

Subscription index: 140154

The editors are not responsible for the content of advertising materials.
The views of the authors may not coincide with those of the editors.

The scientific and practical journal "Innovative Surgery on the Silk Road" has been published quarterly since 2024. Its creation was driven by the need to unite scientists and practicing surgeons engaged in clinical research and the implementation of innovative methods in modern surgical practice. The medical community of Central Asia, including medical researchers and practicing physicians, has shown great interest in the publication, which integrates cutting-edge medical ideas and modern innovative developments.

The journal "Innovative Surgery on the Silk Road" publishes articles across various surgical specialties and fields. Its pages feature editorials, original research, reviews, lectures, clinical observations, informational materials, reviews, letters to the editor, as well as discussions, publications on the history of surgery, short communications, and anniversary materials. Particular attention is given to the publication of research by young scientists, including graduate and postdoctoral students. A mandatory requirement for publication is that materials comply with evidence-based medicine.



INNOVATIVE SURGERY ON THE SILK ROAD

2026. Том 3. № 3

РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан 2023 году

Периодичность – 4 номера в год

Территория распространения
Республика Узбекистан, зарубежные страны.

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.journals.sammu2-kl.uz

Дополнительная информация:
Разрешено к печати 29.09.2026. Формат А4. Гарнитура Century Gothic. Объём 11,0 усл. п.л. Тираж 30 экз.
Отпечатано в типографии СП “SARVAR MEXROJ BARAKA”

Учредители
Специализированная детская хирургическая клиника Самаркандского государственного медицинского университета.

Ассоциация эндоскопических и лапароскопических хирургов Азии (ELSA)

Зарегистрирован в Самаркандском областном управлении Агентства информации и массовых коммуникаций
№ 148080 от 19.10.2023 г.

Постановлением Президиума ВАК Республики Узбекистан от 25 августа 2025 года за № 374/6 журнал «Innovative Surgery on the Silk Road» включён в перечень изданий, рекомендуемых для публикации основных научных результатов диссертаций по медицинским наукам.

Подписной индекс: 140154

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения авторов может не совпадать с мнением редакции.

Научно-практический журнал «Innovative Surgery on the Silk Road» издается ежеквартально с 2024 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.

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Azamat Shamsiev
DSc, professor, Pediatric Surgery
Samarkand State Medical University, Professor Department of Pediatric Surgery № 1.
Samarkand, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0002-3628-9825
Scopus ID: 57204509652

Honorary Editor-in-Chief

Davide Lomanto
MD, professor, Surgery
Minimally Invasive Surgery Centre, Department of Surgery, National University Hospital, Head of Department and Senior Consultant, Minimally Invasive Surgery Centre, Department of Surgery, National University Hospital.
Singapore city, Singapore.
ORCID: 0000-0001-7240-6227
Scopus ID: 7004239473

Deputy Editor-in-Chief for Science

Jamshid Shamsiev
DSc, professor, Pediatric Surgery
Specialized Pediatric Surgical Clinic of the Samarkand State Medical University, Director.
Samarkand, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0002-4193-7372
Scopus ID: 57195308203 (4)

Deputy Editor-in-Chief for Production

Djamshed Atakulov
DSc, professor, Pediatric Surgery
Samarkand State Medical University, Professor, Department of Pediatric Surgery № 1.
Samarkand, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0003-1338-6873
Scopus ID: 6602388215

Production Editor

Shukhrat Yusupov
DSc, professor, Pediatric Surgery
Samarkand State Medical University, Head of the Department of Pediatric Surgery № 1.
Samarkand, Uzbekistan.
ORCID: 0009-0009-9680-9261
Scopus ID: 57218899511

Scientific Consultant

Armen Gasparyan
Rheumatology, Cardiology
University of Birmingham Teaching Centre, Dudley Group NHS Foundation Trust, Teaching Trust of the University of Birmingham.
Dudley, UK.
ORCID: 0000-0001-8749-6018
Scopus ID: 56207203100

Alisher Baratov
DMs, Professor, Cardiovascular Surgery, Endovascular Surgery
Tajik State Medical University.
Dushanbe, Tajikistan.
ORCID: 0000-0002-8072-5751
Scopus ID: 8249648700

Members of the editorial board

Khabibulla Akilov
DMs, Professor, Pediatric Surgery
Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Director/
Tashkent, Uzbekistan.
ORCID: 0009-0009-2439-7309
Scopus ID: 3561849250

Adham Ikramov
DMs, Professor, Surgery, Radiology
Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers, Head of the Department of Medical Radiology.
Tashkent, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0002-7985-7757
Scopus ID: 6603001286

Feruz Nazyrov
DMs, Professor, Academician, Surgery
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Surgery named after Academician V.V. Vokhidov, Advisor to the Director.
Tashkent, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0002-4403-1859
Scopus ID: 6603709363

Jasur Rizaev
DMs, Professor, Dentistry
Samarkand State Medical University, Rector.
Samarkand, Uzbekistan.
ORCID: 0009-0009-5328-9139
Scopus ID: 57210143505

Mirzagolib Tillyashaykhov
DMs, Professor, Oncology, Surgical Oncologist
Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Oncology and Radiology, Director.
Tashkent, Uzbekistan.
ORCID: 0000-0002-5008-6303
Scopus ID: 56910157000

Dmitry Morozov
DMs, Professor, Pediatric Surgery
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Head of the L.P. Alexandrov Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology, Director of the Yu. E. Veltischev Research Clinical Institute of Pediatrics and Pediatric Surgery at N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.
Moscow, Russia.
ORCID: 0000-0002-1940-1395
Scopus ID: 56677459800

Amine Ksia
MD, professor, Pediatric Surgery
University of Monastir.
Monastir, Tunisia.
ORCID: 0000-0003-4847-7257
Scopus ID: 22135118100

Adil Aslam
MD, professor, Paediatric Surgery
Cambridge University Hospitals, Clinical Director of Paediatric Surgery and Consultant Paediatric Surgeon.
Cambridge, UK.
ORCID:
Scopus ID: 58708605900

Manabu Okawada
MD, professor, Pediatric Surgery
Sunrise Japan Hospital, Juntendo University, Chief Clinical Director and Director of Sunrise Japan Hospital, Phnom Penh, University Lecturer at Juntendo University.
Phnom Penh, Cambodia.
ORCID: 0000-0002-4997-4485
Scopus ID: 9638336500

Makhmadshoh Gulovalievich
MD, Professor
Tajik State Medical University, Rector.
Dushanbe, Tajikistan.
ORCID: 0000-0001-5151-937X
Scopus ID: 6507730145

Sergey Minaev
DMs, Professor, Pediatric Surgery
Stavropol State Medical University, Dean of the Faculty of Advanced Training, Stavropol State Medical University, Head of the Department of Pediatric Surgery with Continuing Professional Education Course, Stavropol State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation.
Stavropol, Russia.
ORCID: 0000-0002-8405-6022
Scopus ID: 1300466500

Alexander Razumovsky
DMs, Professor, Pediatric Surgery
N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Head of the Department of Pediatric Surgery.
Moscow, Russia.
ORCID: 000-0002-9864-2583
Scopus ID: 7003532657

Vladimir Rozinov
DMs, Professor, Pediatric Surgery
Research Institute of Pediatric Surgery, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Director.
Moscow, Russia.
ORCID: 0000-0002-9491-967X
Scopus ID: 6701369579

Valery Sataev
DMs, Professor, Pediatric Surgery
Kazan State Medical University, Dean of the Faculty of Surgery, Associate Professor of the Department of Urology, Nephrology, and Transplantology.
Kazan, Russia.
ORCID: 0000-0001-8641-7875
Scopus ID: 6505881069
PMID: 17309749
Reseacher ID: D-6907-2018

Alfred Allen E. Buenafe
MD, professor, Diplomate, Philippine Board of Surgery Fellow, Philippine College of Surgeons Fellow, American College of Surgeons Fellow, Philippine Society of General Surgeons Fellow, Philippine Association of Laparoscopic and Endoscopic Surgeons Surgery, Oncology Surgery
Cardinal Santos Medical Center, Department of Surgery.
San Juan, Philippines.
ORCID ID: 0000-0003-1840-8410
Scopus ID: 57202052178

Anil Sharma
MD, professor, Surgery
Max Super Specialty Hospital, Saket, New Delhi; Associate Director, Max Institute of Minimally Invasive, Metabolic and Bariatric Surgery, Max Hospital, Saket.
New Delhi, India.
ORCID: 0000-0003-3048-1098
Scopus ID: 57202966210

Mahir Ozmen
MD, professor, Surgery
Mahir Ozmen Clinic
Ankara, Türkiye.
ORCID: 0000-0003-0649-0111
Scopus ID: 57211511111

Raad AlMehdi
MD professor, Surgery
Oman International Hospital, Senior Consultant.
Muscat, Sultanate of Oman.
ORCID: 0000-0002-6789-0330
Scopus ID: 0

Rainer Rienmueller
MD, professor, Radiology
University of the Western Balkans, Professor Emeritus, Tirana, Albania.
ORCID: 0000-0002-2220-8449
Scopus ID: 6603281371

Rolf Hartung
MD, professor, Surgery
Gulf Medical University.
Dubai, UAE.
ORCID: 0000-0003-4630-677X
Scopus ID: 16833792200

Sajid Malik
MD, professor, Surgery
Croydon University Hospital, London, Upper Gastrointestinal and Abdominal Reconstruction Department.
London, UK.
ORCID: 0000-0002-4543-5521
Scopus ID: 57131969700

Vimal Kumar Vasudeavan
DMSc, professor, Surgery
Gleneagles Medical Centre Pengan.
Pengan, Malaysia
ORCID:
Scopus Author ID: 57222638180

Yahya Sulaiman Al Azri
DMSc, professor, Surgery
Aster Al Raffah Royal Hospital, Muscat, Consultant in Hepatobiliary and Laparoscopic Surgery.
Muscat, Sultanate of Oman.
ORCID:
Scopus ID: 1

Vasili Averyn
Pediatric Surgery
Belarusian State Medical University, Department of Pediatric Surgery with Advanced Training and Retraining Courses.
Minsk, Belarus.
ORCID:
Scopus ID: 36808468900

Kenan Karavdic
MD, professor, Pediatric Surgery
University of Sarajevo Clinical Center, Head of the Department of General Pediatric Surgery.
Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
ORCID: 0000-0002-7361-5212
Scopus ID: 39161356400

Jan Svensson
MD, professor, Pediatric Surgery
Karolinska Institutet, University of Medicine, Research Fellow.
Stockholm, Sweden.
ORCID: 0000-0003-3143-1164
Scopus ID: 7103073053

Kazunori Kasama
MD, professor, Surgery
Yotsuya Medical Cube Medical Center, Director of the Weight Loss and Metabolic Surgery Center.
Tokyo, Japan.
ORCID: 0000-0001-9582-4683
Scopus ID: 7005670216

Mahmoud El Fiky
MD, professor, Pediatric Surgery
Cairo University, Consultant Professor of Pediatric Surgery.
Cairo, Egypt.
ORCID: 0000-0003-1820-8603
Scopus ID: 57224215066
Researcher ID: B-1569-2015

Philip Chiu
MD, professor, Surgery
The Chinese University of Hong Kong, Dean of the Faculty of Medicine, Director of the Center for Multiscale Medical Robotics, Director of the Endoscopy Center, Institute of Digestive Diseases, The Chinese University of Hong Kong.
Hong Kong.
ORCID: 0000-0001-9292-112X
Scopus ID: 7103182534

Tutku Soyer
MD, professor, Pediatric Surgery
Hacettepe University, Faculty of Medicine, Department of Surgical Medical Sciences, Department of Pediatric Surgery.
Ankara, Türkiye.
ORCID: 0000-0003-1505-6042
Scopus Author ID: 22036440200

Mohamed El Debeiky
MD, professor, Pediatric Surgery
Ain Shams University.
Cairo, Egypt
ORCID: 0000-0003-2799-1425
Scopus Author ID: 35315579600

Ramiz Shamil Polukhov
DMSc, Professor, Pediatric Surgery
Azerbaijan Medical University, Head of the Department of Pediatric Surgery, Deputy Director, Surgical Clinic of the University.
Baku, Azerbaijan.
ORCID: 0000-0003-2256-7086
Scopus Author ID: 55258498500

Sarder A. Nayeem
MD, professor, Surgery
Japan-Bangladesh Friendship Hospital, Head of the Department of Surgery.
Dhaka, Bangladesh
ORCID:
Scopus Author ID: 6505921329

Abdallah Aldohayan
MD, professor, Surgery
King Saud University, Consultant in General Surgery and Endoscopy
Riyadh, Saudi Arabia.
ORCID: 0009-0001-5298-5628
Scopus Author ID: 25644577400

Narimantas Evaldas Samalavicius
MD, professor, Surgery, Oncology
Northway Medical Center.
Klaipeda, Lithuania.
ORCID: 0000-0003-4955-2407
Scopus Author ID: 34979193400

Jung-Tak Oh
MD, professor, Pediatric Surgery
Yonsei Medical University.
Seoul, South Korea.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4860-7410
Scopus Author ID: 7402155418

Jun H. Shin
MD, professor
Seoul, South Korea.
ORCID:
Scopus Author ID: 57216142634

Giovanna Riccipetitoni
MD, professor, Pediatric Surgery
Casa di Cura La Madonnina.
Milan, Italy.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-7885-2524
Scopus Author ID: 6602524723

Gian Battista Parigi
MD, professor, Pediatric Surgery
University of Pavia, Department of Diagnostic, Pediatric, Clinical, and Surgical Sciences.
Pavia, Italy.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0264-5171
Scopus Author ID: 35615698000

Suthep Udomsawaengsup
MD, professor, Surgery
Chulalongkorn University, Department of Surgery, King Chulalongkorn Memorial Hospital, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University.
Bangkok, Thailand.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-8417-5585
Scopus Author ID: 15073626200

Seigo Kitano
MD, professor, Surgery
Oita University, President.
Oita, Japan.
ORCID: https://**ORCID**.org/0009-0001-3246-274X
Scopus Author ID: 57214209797

Gonca Topuzlu Tekant
MD, professor, Pediatric Surgery
Istanbul Cerrahpasa University, Department of Pediatric Surgery.
Istanbul, Türkiye.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-6231-9792
Scopus Author ID: 6603833497

Ade-Ajayi Niyi
MD, professor, Paediatric Surgery
King's College Hospital NHS Foundation Trust, Department of Paediatric Surgery.
London, United Kingdom.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4245-9939
Scopus Author ID: 6602748899

Mohamed Magdy Elbarbary
MD, professor, Pediatric Surgery
Ksar El-Ainy University, Chairman of the Department of General Surgery, Cairo University.
Cairo, Egypt.
ORCID: 0000-0003-2112-4611
Scopus Author ID: 55221899000

Alexander L. Macdonald
MD, professor, Pediatric surgery
Chelsea and Westminster Hospital NHS Foundation Trust.
London, United Kingdom.
ORCID: 0000-0003-2400-4113
Scopus Author ID: 7401581870

Kivilcim Karadeniz Cerit
MD, professor, Pediatric Surgery
Marmara University, Department of Pediatric Surgery, Marmara University.
Istanbul, Türkiye.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-1433-6993
Scopus Author ID: 55014627300

Kanokkan Tepmalai
MD, professor, Pediatric Surgery
Chiang Mai University, Department of Surgery.
Chiang Mai, Thailand.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-2298-9385
Scopus Author ID: 56755423400

Joon Seong Park
MD, professor
Yonsei University College of Medicine, Department of Surgery.
Seoul, South Korea.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-8048-9990
Scopus Author ID: 56610435600

Jaehoon Roh
MD, professor, Public Health
Yonsei University College of Medicine, Department of Preventive Medicine and Public Health.
Seoul, South Korea.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4228-7209
Scopus Author ID: 7102684075

Ian P Bissett
MD, professor, Surgery
University of Auckland, Faculty of Medical and Health Sciences, Surgery.
Auckland, New Zealand.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-6530-2454
Scopus Author ID: 6603078935

Ho-Seong Han
MD, professor, Surgery
Seoul National University College of Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Department of Surgery.
Seoul, South Korea.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-9659-1260
Scopus Author ID: 7401969217

Ho-Kyung Chun
MD, professor, Surgery
Kangbuk Samsung Hospital, Department of Surgery.
Seoul, South Korea.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0142-9063
Scopus Author ID: 55549960200

Eung Jin Shin
MD, professor, Surgery
Soonchunhyang University, College of Medicine, Division of Colorectal Surgery, Department of Surgery, Bucheon Soonchunhyang University Hospital, Bucheon, South Korea.
Seoul, South Korea
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-5777-6403
Scopus Author ID: 34873706000

Deepraj S. Bhandarkar
MD, professor, Surgery
P.D. Hinduja National Hospital and Medical Research Centre, Consultant, Minimally Invasive Surgery and Robotic Surgery.
Mumbai, India.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0474-9193
Scopus Author ID: 7004849854

Craig Lynch
MD, professor, Surgery, Oncology
Intus, Christchurch.
New Zealand
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-2336-6553
Scopus Author ID: 3

Cigdem Ulukaya-Durakbaşa
MD, professor. Pediatric Surgery
Istanbul Medeniyet University, Department of Pediatric Surgery.
Istanbul, Turkey
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-6474-3407
Scopus Author ID: 14424603300

Byung Seok Lee
MD, professor. Obstetrics and Gynecology
Department of Gastroenterology and Hepatology
Chungnam National University, Seoul, South Korea
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-6001-2079
Scopus Author ID: 57203247116

Barry Salky
MD, professor. Surgery
The Mount Sinai Hospital, Professor Emeritus, Mount Sinai Health System.
New York, United States.
ORCID: 0000-0002-7734-0471
Scopus Author ID: 7003815975

Asim Shabbir
MD, professor. Surgery
National University Hospital, Senior Consultant, Department of General Surgery (Upper Gastrointestinal Surgery), Department of Surgery, National University Hospital. Singapore City, Singapore Head and Senior Consultant, Department of General Surgery (Upper Gastrointestinal Surgery), Alexandra Hospital. Senior Consultant, National Cancer Institute of Singapore. Head of Surgery, National University Health System.
Singapore City, Singapore.
ORCID: 0000-0002-2490-6478
Scopus Author ID: 14042628500

Amulya Saxena
MD, professor. Pediatric Surgery
Burgel Hospital, Consultant Paediatric Surgeon and Director of Paediatric Services (Surgical and Medical).
London, United Kingdom.
ORCID: 0000-0002-5441-3957
Scopus Author ID: 7401482435

Uchida Hiroo
MD, professor. Pediatric Surgery
Nagoya University Graduate School of Medicine, Department of Pediatric Surgery, Nagoya University Graduate School of Medicine.
Nagoya, Japan.
ORCID: 0000-0002-1818-6697
Scopus Author ID: 26666347800

Cherian, Abraham
MD, professor. Paediatric Surgery
Great Ormond Street Hospital for Children NHS Foundation Trust, Consultant Paediatric Urologist at University College London Hospital, Senior Lecturer at the UCL Institute of Child Health.
London, United Kingdom.
ORCID: 0009-0005-1281-7389
Scopus Author ID: 31168261100

Digital Editor

Akmal Keldiyarov
Software Engineering
Director of the UNICON SOFT Samarkand Region Branch.
Samarkand, Uzbekistan.

Production Editor

Uktam Vaxidov
physicist, national economic planning
Specialized Children's Surgical Clinic of Samara State Medical University, metrology engineer.
Samarkand, Uzbekistan.

Social Media Consultant

Bakhtiyor Tashpulatov
Specialist in electronics and microelectronics, Master of heliophysics and use of solar energy
Specialized Children's Surgical Clinic of Samara State Medical University, IT Specialist.
Samarkand, Uzbekistan.

Development Manager

Lazizjon Shukurov
Bachelor's degree in Computer Engineering (IT Services), Master's degree in Information Technology in Education
Samarkand State Medical University, Head of the Center for Digital Educational Technologies.
Samarkand, Uzbekistan.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Шамсиев Азамат Мухитдинович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Самаркандский государственный медицинский университет, профессор кафедры детской хирургии № 1.
Самарканд, Узбекистан.
ORCID: 0000-0002-3628-9825
Scopus ID: 57204509652

Почетный главный редактор

Davide Lomanto
MD, профессор. Хирургия
Центр малоинвазивной хирургии хирургического отделения Национальной университетской больницы, руководитель отделения и старший консультант (MISC) хирургического отделения.
Сингапур, Сингапур.
ORCID: 0000-0001-7240-6227
Scopus ID: 7004239473

Заместитель главного редактора по науке

Шамсиев Жамшид Азаматович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, директор.
Самарканд, Узбекистан.
ORCID: 0000-0002-4193-7372
Scopus ID: 57195308203

Заместитель главного редактора по производству

Атакулов Джамшед Останакулович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Самаркандский государственный медицинский университет, профессор кафедры детской хирургии № 1.
Самарканд, Узбекистан.
ORCID: 0000-0003-1338-6873
Scopus ID: 6602388215

Выпускающий редактор

Юсупов Шухрат Абдурасулович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Самаркандский государственный медицинский университет, заведующий кафедрой детской хирургии № 1.
Самарканд, Узбекистан.
ORCID: 0009-0009-9680-9261
Scopus ID: 57218899511

Научные консультанты

Гаспарян Армен Юрьевич
Ревматология, кардиология
Учебный центр Университета Бирмингема, Фонд NHS Dudley Group, Учебный фонд Бирмингемского университета.
Дадли, Великобритания.
ORCID: 0000-0001-8749-6018
Scopus ID: 56207203100

Баратов Алишер Кенжаевич
д.м.н., профессор. Сердечно-сосудистая хирургия, рентгенэндоваскулярная хирургия
Таджикский государственный медицинский университет.
Душанбе, Таджикистан.
ORCID: 0000-0002-8072-5751
Scopus ID: 8249648700

Члены редакционной коллегии

Акилов Хабибулла Атауллаевич
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, директор.
Ташкент, Узбекистан.
ORCID: 0009-0009-2439-7309
Scopus ID: 3561849250

Икрамов Адхам Илхамович
д.м.н., профессор. Хирургия, Радиология
Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников, заведующий кафедрой медицинской радиологией.
Ташкент, Узбекистан.
ORCID: 0000-0002-7985-7757
Scopus ID: 6603001286

Назиров Феруз Гафурович
д.м.н., профессор, академик. Хирургия
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр хирургии имени академика В.В. Вохидова, советник директора.
Ташкент, Узбекистан.
ORCID: 0000-0002-4403-1859
Scopus ID: 6603709363

Ризаев Жасур Алимджанович
д.м.н., профессор. Стоматология
Самаркандский государственный медицинский университет, ректор.
Самарканд, Узбекистан.
ORCID: 0009-0009-5328-9139
Scopus ID: 57210143505

Тилляшайхов Мирзаголиб Нигматович
д.м.н., профессор. Онкология, хирург-онколог
Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр онкологии и радиологии, директор.
Ташкент, Узбекистан.
ORCID: 0000-0002-5008-6303
Scopus ID: 56910157000

Морозов Дмитрий Анатольевич
д.м.н., профессор, Детская хирургия
Обособленное структурное подразделение Научно-исследовательский клинический институт педиатрии и детской хирургии им. академика Ю.Е. Вельтищева ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Институт Вельтищева Пироговского университета), директор, заведующий кафедрой инновационной педиатрии и детской хирургии Пироговского университета.
Москва, Россия.
ORCID: 0000-0002-1940-1395
Scopus ID: 56677459800

Amine Ksia
MD, профессор. Детская хирургия.
Ближний Восток и Южная Азия. Детская хирургия
Университет Монастира.
Монастир, Тунис.
ORCID: 0000-0003-4847-7257
Scopus ID: 22135118100

Adil Aslam
MD, профессор. Детская хирургия
Больница Кембриджского университета, руководитель клинического направления детской хирургии и консультант – детский хирург.
Кембридж, Великобритания.
ORCID:
Scopus ID: 58708605900

Manabu Okawada
MD, профессор. Детская хирургия
Больница «Восход солнца» в Японии, Университет Дзюнтендо, главный клинический директор и руководитель больницы. Больница «Восход солнца» в Пномпене, преподаватель в Университете Дзюнтендо.
Пномпень, Камбоджа.
ORCID: 0000-0002-4997-4485
Scopus ID: 9638336500

Гулов Махмадшох Курбоналиевич
д.м.н., профессор
Таджикский государственный медицинский университет, ректор.
Душанбе, Таджикистан.
ORCID: 0000-0001-5151-937X
Scopus ID: 6507730145

Минаев Сергей Викторович
д.м.н., профессор, Детская хирургия.
Ставропольский государственный медицинский университет, декан факультета подготовки кадров высшей квалификации, заведующий кафедрой детской хирургии с курсом ДПО ФГБОУ ВО Минздрава России. Ставрополь, Россия
ORCID: 0000-0002-8405-6022
Scopus ID: 1300466500

Разумовский Александр Юрьевич
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, заведующий кафедрой детской хирургии.
Москва, Россия.
ORCID: 000-0002-9864-2583
Scopus ID: 7003532657

Розинов Владимир Михайлович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
НИИ хирургии детского возраста РНИМУ им. Н.И. Пирогова, директор.
Москва, Россия.
ORCID: 0000-0002-9491-967X
Scopus ID: 6701369579

Сатаев Валерий Уралович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Казанская государственная медицинская академия, декан хирургического факультета, профессор кафедры урологии, нефрологии и трансплантологии.
Казань, Россия.
ORCID: 0000-0001-8641-7875
Scopus ID: 6505881069
PMID: 17309749
Reseacher ID: D-6907-2018

Alfred Allen E. Buenafe
MD, профессор. Хирургия, онкологическая хирургия
Медицинский центр Кардинала Сантоса, хирургическое отделение.
Сан-Хуан, Филиппины.
ORCID ID: 0000-0003-1840-8410
Scopus ID: 57202052178

Anil Sharma
MD, профессор. Хирургия
Суперспециализированная больница Макса, Сакет, Нью-Дели, заместитель директора Института минимально инвазивной, метаболической и бариатрической хирургии Макса при больнице Макса в Сакете.
Нью-Дели, Индия.
ORCID: 0000-0003-3048-1098
Scopus ID: 57202966210

Mahir Ozmen
MD, профессор. Хирургия
Клиника Mahir Ozmen.
Анкара, Турция.
ORCID: 0000-0003-0649-0111
Scopus ID: 57211511111

Raad AlMehdi
MD, профессор. Хирургия
Международная больница Омана, старший консультант.
Маскат, Султанат Оман.
ORCID: 0000-0002-6789-0330
Scopus ID: 0

Rainer Rienmueller
MD, профессор. Радиология
Университет Западных Балкан, Заслуженный профессор.
Тирана, Албания.
ORCID: 0000-0002-2220-8449
Scopus ID: 6603281371
Rolf Hartung
MD, профессор. Хирургия
Gulf Medical University.
Дубай, ОАЭ
ORCID: 0000-0003-4630-677X
Scopus ID: 16833792200

Sajid Malik
MD, профессор. Хирургия
Университетская больница Кройдона в Лондоне, отделение хирургии верхних отделов желудочно-кишечного тракта и реконструкции брюшной стенки.
Лондон, Великобритания.
ORCID: 0000-0002-4543-5521
Scopus ID: 57131969700

Vimal Kumar Vasudeavan
DMSc. Хирургия
Медицинский центр Глениглс в Пенгане.
Пенган, Малайзия.
ORCID:
Scopus Author ID: 57222638180

Yahya Sulaiman Al Azri
DMSc, Хирургия
Королевская больница Астер Аль-Раффах, Маскат, Консультант по гепатобилиарной и лапароскопической хирургии.
Маскат, Султанат Оман.
ORCID:
Scopus ID: 1

Аверин Василий Иванович
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Белорусский государственный медицинский университет, кафедра детской хирургии с курсом повышения квалификации и переподготовки.
Минск, Беларусь.
ORCID:
Scopus ID: 36808468900

Kenan Karavdic
MD, профессор. Детская хирургия
Клинический центр Сараевского университета, заведующий отделением общей детской хирургии.
Сараево, Босния и Герцеговина.
ORCID: 0000-0002-7361-5212
Scopus ID: 39161356400

Jan Svensson
MD, профессор, Детская хирургия
Каролинский институт – медицинский университет, научно-исследовательский сотрудник.
Стокгольм, Швеция.
ORCID: 0000-0003-3143-1164
Scopus ID: 7103073053

Kazunori Kasama
MD, профессор, Хирургия
Медицинский центр Yotsuya Medical Cube, Директор Центра снижения веса и метаболической хирургии.
Токио, Япония.
ORCID: 0000-0001-9582-4683
Scopus ID: 7005670216

Mahmoud El Fiky
MD, профессор. Детская хирургия
Каирский университет, профессор-консультант по детской хирургии.
Каир, Египет.
ORCID: 0000-0003-1820-8603
Scopus ID: 57224215066
Researcher ID: B-1569-2015

Philip Chiu
MD, профессор. Хирургия
Китайский университет Гонконга, декан медицинского факультета, директор Центра многомасштабной медицинской робототехники, директор эндоскопического центра Института заболеваний пищеварительной системы Китайского университета Гонконга.
Гонконг, Китай.
ORCID: 0000-0001-9292-112X
Scopus ID: 7103182534

Tutku Soyer
MD, профессор. Детская хирургия
Университет Хаджеттепе, Медицинский факультет, Кафедра хирургических медицинских наук, Отделение детской хирургии.
Анкара, Турция.
ORCID: 0000-0003-1505-6042
Scopus Author ID: 22036440200

Mohamed El Debeiky
MD, профессор. Детская хирургия
Университет Айн-Шамс.
Каир, Египет.
ORCID: 0000-0003-2799-1425
Scopus Author ID: 35315579600

Полухов Рамиз Шамиль
д.м.н., профессор. Детская хирургия
Азербайджанский медицинский университет, заведующий кафедрой детской хирургии, Хирургическая клиника Университета, заместитель директора.
Баку, Азербайджан.
ORCID: 0000-0003-2256-7086
Scopus Author ID: 55258498500

Sarder A. Nayeem
MD, профессор. Хирургия
Больница дружбы Япония–Бангладеш, заведующий кафедрой хирургии.
Дакка, Бангладеш.
ORCID:
Scopus Author ID: 6505921329

Abdallah Aldohayan
MD, профессор. Хирургия
Университет короля Сауда, консультант по общей хирургии и эндоскопии.
Эр-Рияд, Саудовская Аравия.
ORCID: 0009-0001-5298-5628
Scopus Author ID: 25644577400
Narimantas Evaldas Samalavicius
MD, профессор. Хирургия, онкология
Northway medicinos central.
Клайпеда, Литва.
ORCID: 0000-0003-4955-2407
Scopus Author ID: 34979193400

Jung-Tak Oh
MD, профессор, Детская хирургия
Медицинский университет Ёнсей,
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4860-7410
Scopus Author ID: 7402155418

Jun H. Shin
MD, профессор
Сеул, Южная Корея.
ORCID:
Scopus Author ID: 57216142634

Giovanna Riccipetitoni
MD, профессор. Детская хирургия
Casa di Cura La Madonnina.
Милан, Италия.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-7885-2524
Scopus Author ID: 6602524723

Gian Battista Parigi
MD, профессор. Детская хирургия
Университет Павии, Кафедра диагностической, педиатрической, клинической и хирургической науки.
Павия, Италия.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0264-5171
Scopus Author ID: 35615698000

Suthep Udomsawaengsup
MD, профессор. Хирургия
Университет Чулалонгкорн, кафедра хирургии Мемориальной больницы имени короля Чулалонгкорна медицинского факультета.
Бангкок, Таиланд.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-8417-5585
Scopus Author ID: 15073626200

Seigo Kitano
MD, профессор, Хирургия.
Университет Оита, президент.
Оита, Япония.
ORCID: https://**ORCID**.org/0009-0001-3246-274X
Scopus Author ID: 57214209797

Gonca Topuzlu Tekant
MD, профессор. Детская хирургия
Стамбульский университет Джеррахпаша, Отделение детской хирургии.
Стамбул, Турция.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-6231-9792
Scopus Author ID: 6603833497

Ade-Ajayi Niyi
MD, профессор. Детская хирургия.
Больница Кингс-Колледж (King's College Hospital NHS Foundation Trust), Отделение детской хирургии.
Лондон, Соединенное Королевство.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4245-9939
Scopus Author ID: 6602748899

Mohamed Magdy Elbarbary
MD, профессор. Детская хирургия.
Университет Ксар-эль-Айни, Председатель кафедры общей хирургии Каирского университета.
Каир, Египет.
ORCID: 0000-0003-2112-4611
Scopus Author ID: 55221899000

Alexander Macdonald
MD, профессор. Детская хирургия.
Больница Челси и Вестминстер, фонд NHS.
Лондон, Великобритания.
ORCID: 0000-0003-2400-4113
Scopus Author ID: 7401581870

Kivilcim Karadeniz Cerit
MD, профессор. Детская хирургия
Университет Мармара, кафедра детской хирургии Университета Мармара.
Стамбул, Турция.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-1433-6993
Scopus Author ID: 55014627300

Kanokkan Tepmalai
MD, профессор. Детская хирургия
Университет Чиангмая, кафедра хирургии.
Чиангмай, Таиланд.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-2298-9385
Scopus Author ID: 56755423400

Joon Seong Park
MD, профессор
Медицинский колледж Университета Ёнсе, Хирургическое отделение.
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-8048-9990
Scopus Author ID: 56610435600

Jaehoon Roh
MD, профессор, общественное здравоохранение
Медицинский колледж Университета Ёнсе, Департамент профилактической медицины и общественного здравоохранения.
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-4228-7209
Scopus Author ID: 7102684075

Ian P Bissett
MD, профессор. Хирургия
Университет Окленда, Факультет медицинских и медико-санитарных наук, хирургия.
Окленд, Новая Зеландия.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-6530-2454
Scopus Author ID: 6603078935

Ho-Seong Han
MD, профессор. Хирургия
Медицинский факультет Сеульского национального университета, Больница Бунданг Сеульского национального университета, Хирургическое отделение.
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-9659-1260
Scopus Author ID: 7401969217

Ho-Kyung Chun
MD, профессор. Хирургия
Kangbuk Samsung Hospital, Хирургическое отделение.
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0142-9063
Scopus Author ID: 55549960200

Eung Jin Shin
MD, профессор. Хирургия
Медицинский колледж Университета Сунчунхян, отделение колоректальной хирургии, кафедра хирургии, Медицинский колледж Университета Сунчунхян, больница Университета Сунчунхян в Бучоне.
Бучон, провинция Кёнгидо, Республика Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-5777-6403
Scopus Author ID: 34873706000

Deepraj S. Bhandarkar
MD, профессор. Хирургия
Национальная больница и Медицинский исследовательский центр им. П.Д. Хиндуджи
Консультант по малоинвазивной хирургии и роботизированной хирургии.
Mumbai, India.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0003-0474-9193
Scopus Author ID: 7004849854

Craig Lynch
MD, профессор. Хирургия, онкология
Intus, Крайстчерч, Новая Зеландия.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-2336-6553
Scopus Author ID: 3

Cigdem Ulukaya-Durakbaşa
MD, профессор. Детская хирургия
Стамбульский университет Медениет, Отделение детской хирургии.
Стамбул, Турция.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0002-6474-3407
Scopus Author ID: 14424603300

Byung Seok Lee
MD, профессор.
Акушерство и гинекология
Отделение гастроэнтерологии и гепатологии Национального университета Чуннам.
Сеул, Южная Корея.
ORCID: https://**ORCID**.org/0000-0001-6001-2079
Scopus Author ID: 57203247116

Barry Salky
MD, профессор. Хирургия
Больница Маунт-Синай, почетный профессор системы здравоохранения Маунт-Синай.
Нью-Йорк, Соединенные Штаты.
ORCID: 0000-0002-7734-0471
Scopus Author ID: 7003815975

Asim Shabbir
MD, профессор. Хирургия
Национальная университетская больница, старший консультант отделения общей хирургии (хирургия верхних отделов желудочно-кишечного тракта), кафедра хирургии. Руководитель и старший консультант отделения общей хирургии (хирургия верхних отделов желудочно-кишечного тракта) больницы Александра. Старший консультант Национального онкологического института Сингапура. Руководитель хирургического отделения Национальной университетской системы здравоохранения.
Сингапур, Сингапур.
ORCID: 0000-0002-2490-6478
Scopus Author ID: 14042628500

Amulya Saxena
MD, профессор. Детская хирургия
Больница Бурджель, врач-консультант по детской хирургии и руководитель педиатрической службы (хирургической и медицинской).
Лондон, Соединенное Королевство.
ORCID: 0000-0002-5441-3957
Scopus Author ID: 7401482435

Uchida Hiroo
MD, профессор. Детская хирургия
Медицинская школа Нагойского университета, кафедра детской хирургии, высшая медицинская школа.
Нагоя, Япония.
ORCID: 0000-0002-1818-6697
Scopus Author ID: 26666347800

Cherian Abraham
MD, профессор. Детская хирургия
Больница для детей Грейт-Ормонд-стрит, фонд NHS, консультант – детский уролог в больнице Университетского колледжа Лондона, старший преподаватель в Институте детского здоровья UCL.
Лондон, Соединенное Королевство.
ORCID: 0009-0005-1281-7389
Scopus Author ID: 31168261100

Цифровой редактор

Келдияров Акмал
Разработка программного обеспечения
Директор Самаркандского регионального филиала компании UNICON SOFT.
Самарканд, Узбекистан.

Редактор производства

Вохидов Уктам Ильмурадович
физик, планирование народного хозяйства
Специализированная детская хирургическая клиника СамГМУ, инженер-метролог.
Самарканд, Узбекистан.

Консультант по социальным сетям

Тошпулатов Бахтиёр Рузикулович
Специалист в области электроники и микроэлектроники, магистр гелиофизики и использования солнечной энергии
Специализированная детская хирургическая клиника Самарского государственного медицинского университета, IT-специалист.
Самарканд, Узбекистан.

Менеджер по развитию

Шукуров Лазиз Эльбек угли
Бакалавр. Компьютерная инженерия (ИТ-услуги)
Магистр. Информационные технологии в образовании.
Самаркандский государственный медицинский университет, Руководитель Центра цифровых образовательных технологий.
Самарканд, Узбекистан.

CONTENT

A CLINICAL CASE OF RECURRENT RENAL TRANSPLANT PYELONEPHRITIS IN AN IMMUNOSUPPRESSED PATIENT 16
N.R. Akramov, A.N. Gainullov, K.V. Sitkina, M.E. Nagiev, M.I. Aliev

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕЦИДИВИРУЮЩЕГО ПИЕЛОНЕФРИТА ТРАНСПЛАНТАТА ПОЧКИ У ПАЦИЕНТА С ИММУНОСУПРЕССИЕЙ 20
Н.Р. Акрамов, А.Н. Гайнуллов, К.В. Ситкина, М.Э. Нагиев, М.И. Алиев

TORSION OF THE VASCULAR WALL OF THE ACCESSORY SPLEEN IN A CHILD, COMPLICATED BY THE FORMATION OF AN ABSCESS 24
M. Bashir, A.A. Tsybin, P.Y. Degtyarev, A.D. Sidorov, I.S. Prilepa, A.R. Yudnika

ПЕРЕКРУТ СОСУДИСТОЙ НОЖКИ ДОБАВОЧНОЙ СЕЛЕЗЁНКИ У РЕБЕНКА, ОСЛОЖНЁННЫЙ АБСЦЕДИРОВАНИЕМ 33
М. Башир, А.А. Цыбин, П.Ю. Дегтярев, А.Д. Сидоров, И.С. Прилепа, А.Р. Юдникова

INTERMEDIATE RESULTS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF PECTUS EXCAVATUM AND CARINATUM DEFORMITY 42
S.A. Gebekova, M.M. Bashir, Z.N. Badalova, Fatima V. Meilanova

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ И КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ 50
С.А. Гебекова, Б.М. Махачев, З.Н. Батдалова, Ф.В. Мейланова

EXPERIENCE IN TREATING VENOUS MALFORMATIONS OF THE EXTERNAL GENITALIA IN CHILDREN 58
L.V. Dosmukhamedova, B.B. Ergashev, R.R. Kuchkarova

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВЕНОЗНЫХ МАЛЬФОРМАЦИЙ НАРУЖНЫХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ДЕТЕЙ 64
Л.В. Досмухамедова, Б.Б. Эргашев, Р.Р. Кучкарова

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY IN CHILDREN WITH UROLITHIASIS 71
S.N. Zorkin, D.S. Shakhanovskii, A.D. Lobanova, I.A. Kiarimov

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ У ДЕТЕЙ С УРОЛИТИАЗОМ 77
С.Н. Зоркин, Д.С. Шахновский, А.Д. Лобанова, И.А. Кяримов

CLINICAL SIGNIFICANCE OF CAFFEINE THERAPY IN REDUCING APNEA EPISODES IN PRETERM INFANTS 84
K.R. Dilmuradova, Z.X. Ikromova, H.O. Ziyadullayeva

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕРАПИИ КОФЕИНОМ В СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ ЭПИЗОДОВ АПНОЭ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЁННЫХ 90
К.Р. Дилмурадова, З.Х. Икромова, Х.О. Зиядуллаева

DIFFERENTIATED APPROACH TO DIAGNOSIS AND COMPREHENSIVE TREATMENT OF ODONTOGENIC PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION IN CHILDREN 97
M.I. Kamalova, J.A. Rizaev, A.S. Kubaev

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И КОМПЛЕКСНОМУ ЛЕЧЕНИЮ ОДОНТОГЕННЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ У ДЕТЕЙ 101
М.И. Камалова, Ж.А. Ризаев, А.С. Кубаев

CHEMICAL BURNS OF THE ESOPHAGUS IN CHILDREN: TREATMENT TACTICS FOR CICIAR STENOSIS DEPENDING ON THE TIME OF APPLICATION 106
V.V. Sarsenova, B.N. Bisaliev, B.K. Dzhenalaev, S.P. Dosmagambetov, A.B. Tusupkaliev, Zh.T. Baubekov

ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ: ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ОБРАЩЕНИЯ 110
В.В. Сарсенова, Б.Н. Бисалиев, Б.К. Дженалаев, С.П. Досмагамбетов, А.Б. Тусупкалиев, Ж.Т. Баубеков

ABNORMALITY OF HEMOSTASIS AT NONTRAUMATIC SUBDURAL HEMATOMAS IN CHILDREN 114
G.T. Sultankulova, J.M.Turlekieva, D.U. Smagulova, K.T. Tursunov, D.J. Kuatbekov

НАРУШЕНИЯ ГЕМОСТАЗА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКИХ СУБДУРАЛЬНЫХ ГЕМАТОМАХ У ДЕТЕЙ 118
Г.Т. Султанкулова, Ж.М. Турлекиева, Д.У. Смагулова, К.Т. Турсунов, Д.Ж. Куатбеков

CONGENITAL PERINEAL GROOVE IN CHILDREN 122
G.N. Tolboeva, F.V. Meilanova, M.K. Kurbanova, A.R. Medzhidov

ВРОЖДЕННАЯ ПРОМЕЖНОСТНАЯ БОРОЗДА У ДЕТЕЙ 124
Г.Н. Толбоева, Ф.В. Мейланова, М.К. Курбанова, А.Р. Меджидов

CLINICAL AND DIAGNOSTIC ASPECTS AND TACTICS OF TREATMENT OF URETEROCELE IN CHILDREN 126
Z. SH. Turakulov, A.A. Gafurov, SH.T. Bozorov

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ УРЕТЕРОЦЕЛЕ У ДЕТЕЙ 131
З.Ш. Туракулов, А.А. Гафуров, Ш.Т. Бозоров

SYNCHRONOUS HYBRID LEARNING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTED DISCIPLINE “PEDIATRIC ONCOLOGY,” USING THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF ONCOLOGY OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION IRKUTSK STATE MEDICAL ACADEMY OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION 136
I.V. Churakov, E.E. Gorbunova

СИНХРОННОЕ ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТСКАЯ ОНКОЛОГИЯ», НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ОНКОЛОГИИ ФГБОУ ВО ИГМА МИНЗДРАВА РОССИИ 140
И.В. Чураков, Е.Е. Горбунова

A MODERN APPROACH TO THE DIAGNOSIS AND PREVENTION OF RECURRENCE OF ULCERATIVE COLITIS: ZONULIN AS A PROGNOSTIC MARKER OF INTESTINAL PERMEABILITY 144
M.M. Shamsutdinov, F.A. Otamurodov, A.Sh. Vahidov, M.I. Shamsutdinova

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ РЕЦИДИВОВ ЯЗВЕННОГО КОЛИТА: ЗОНУЛИН КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ МАРКЕР КИШЕЧНОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ 147
М.М. Шамсутдинов, Ф.А. Отамуродов, А.Ш. Вахидов, М.И. Шамсутдинова

ISSUES OF DIAGNOSIS, PREVENTION AND TREATMENT OF URGENT CONDITIONS CAUSED BY FOREIGN BODIES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN 150
R.H. Shangareeva, R.A. Nigametyanov, R.R. Khisamutdinov, A.K. Alibaev, G.R. Gilyazova, A.I. Mambetova

ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ 159
Р.Х. Шангареева, Р.А. Нигаметьянов, Р.Р. Хисамутдинов, А.К. Алибаев, Г.Р. Гилязова, А.И. Мамбетова

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-16-19

A CLINICAL CASE OF RECURRENT RENAL TRANSPLANT PYELONEPHRITIS IN AN IMMUNOSUPPRESSED PATIENT

N.R. Akramov[1], A.N. Gainullov[2], K.V. Sitkina[2], M.E. Nagiev[2], M.I. Aliev[1]

[1]Kazan State Medical Academy (KSMA) – branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Ministry of Health
[2]State Autonomous Health Care Institution "Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan", Kazan, Russian Federation

Summary. The article presents a clinical case of stage treatment of a 60-year-old patient with acute serous pyelonephritis of a kidney transplant detected 1 year and 5 months after the operation. The first stage in the patient's management tactics, after the clinical diagnosis was established, was empirical antibiotic therapy using broad-spectrum drugs. De-escalation of antibiotic therapy was performed based on the data of microbiological studies until complete elimination of the pathogen from the urine. Drug therapy also included hematopoiesis stimulators and proton pump inhibitors, which was determined by the presence of concomitant pathologies in the blood system and gastrointestinal tract of the patient.

***Keywords**: kidney transplantation, bacterial infection immunosuppression, infectious complications, urinary tract infection.*

Introduction. Urinary tract infections (UTIs) are among the most common problems in modern transplant surgery. According to several studies, these complications occur in 50–70% of patients [1, 2]. Notably, in 80% of cases, infectious complications develop within the first year post-transplantation, with the peak incidence occurring during the first month. Predisposing factors for UTI development include prior infections; recipient age and gender; metabolic disorders (specifically diabetes mellitus); a history of native kidney cysts, chronic pyelonephritis, or genitourinary tract anomalies; prolonged hemodialysis; long-term bladder catheterization; bladder atony; post-transplant urological complications (such as urinary fistulas due to anastomotic leakage, stenosis, or bleeding from the anastomosis site causing bladder tamponade; urinary fistulas resulting from ureteral necrosis; obstruction—including ureteral stricture, compression by a lymphocele, hematoma, or spermatic cord, ureteral kinking, or obstruction by blood clots or calculi); and graft dysfunction [1, 3, 4, 8–11].

In addition to the factors listed above, key determinants of the severity of clinical manifestations of infectious complications, as well as the duration and outcomes of hospitalization, include immunosuppressive therapy and infection of the recipient with immunomodulatory viruses–specifically, viruses of the genus *Cytomegalovirus*–and enterobacteria such as *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* [5–7].

In recent years, the median age of patients undergoing kidney transplantation has reached 55 years. Due to the age-related decline in immunological reactivity, acute graft rejection occurs less frequently, whereas infectious complications are more common. These complications play a leading role among the causes of graft rejection [12, 13].

Thus, the primary focus of clinical practice aimed at reducing the risk of graft loss is adequate antimicrobial therapy, the management of urological complications, and the elimination of hyperimmunosuppression (upon its clinical and laboratory identification).

Clinical case. Patient A., 60 years old, was admitted to the kidney transplantation department of the Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan complaining of general weakness, evening fevers reaching 38 °C, and a change in urine color to red. His medical history indicates that he has been ill since 2017, when lower-extremity edema developed; subsequent evaluation revealed chronic glomerulonephritis. He was followed by nephrologists at his place of residence. In 2020, his condition deteriorated; chronic kidney disease (CKD) was diagnosed, and maintenance hemodialysis was initiated three times a week. Dialysis tolerance was satisfactory, and there were no complications. In 2023, a kidney allotransplantation was performed, with the graft placed in the right iliac fossa (Fig. 1). Graft function was preserved, and the patient received immunosuppressive therapy with methylprednisolone, tacrolimus, and mycophenolic acid. There is no evidence of graft rejection episodes.

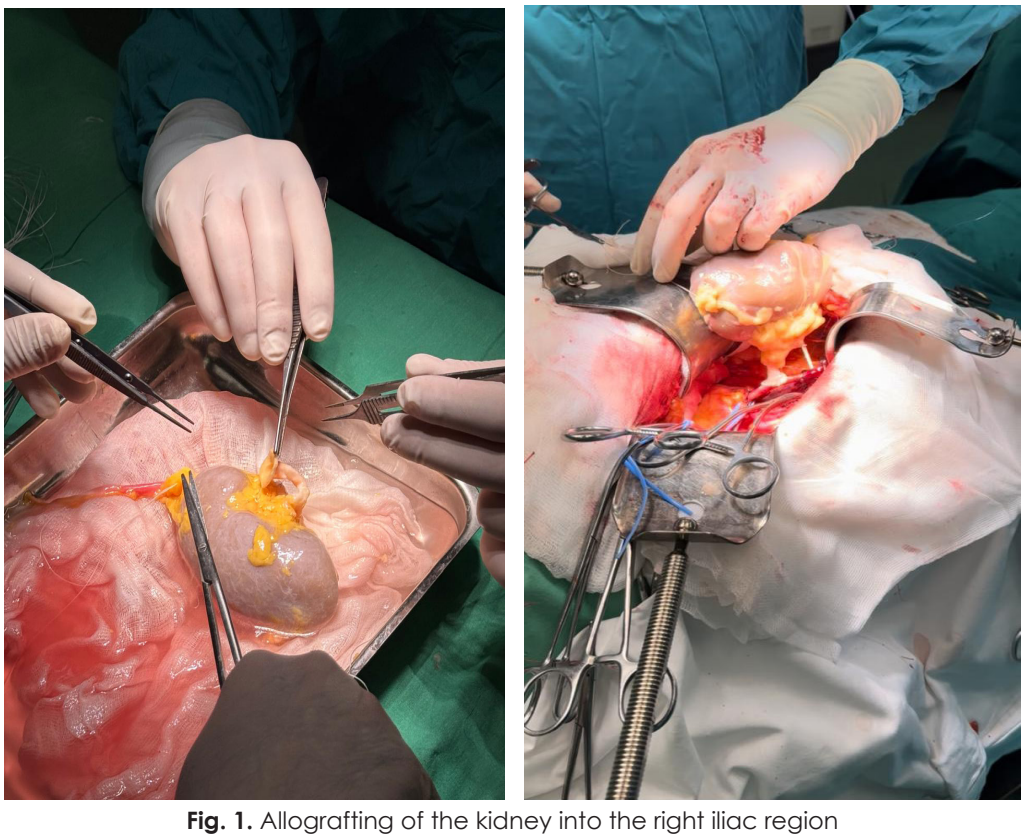


Fig. 1. Allografting of the kidney into the right iliac region

Computed tomography (CT) of the abdominal cavity and retroperitoneal space revealed renal abnormalities, specifically reduced kidney size, irregular contours, and parenchymal thinning. The pelvicalyceal systems of both kidneys were not dilated, and no calculi were detected. A cystic lesion measuring 45 × 50 mm was observed in the right kidney. The perirenal adipose tissue appeared streaky. A transplanted kidney was identified in the right iliac region; its renal pelvis was dilated to 13.0 mm, and the surrounding adipose tissue showed signs of infiltration and contained fluid layers (Fig. 2).

Renal ultrasound supplemented the clinical picture by revealing signs of focal infiltration within the kidney transplant, manifesting as three hypoechoic lesions–measuring 20×12 mm, 12 mm in diameter, and 11 mm in diameter–with an absence of blood flow in the affected areas. Chest CT scanning revealed signs of a destructive lesion in the upper lobe of the right lung and pericardial effusion. Echocardiography demonstrated left ventricular myocardial hypertrophy, left atrial enlargement, and grade I mitral and tricuspid regurgitation. Flow velocity in the left ventricular outflow tract was slightly elevated; other valvular flow velocities were within normal limits. Pericardial fluid was present.

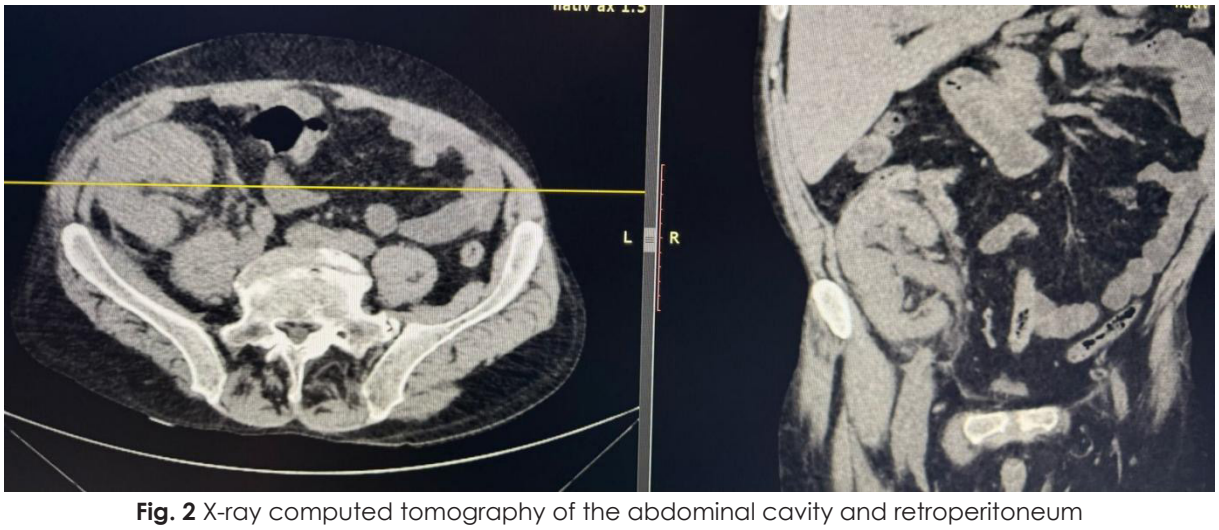


Fig. 2 X-ray computed tomography of the abdominal cavity and retroperitoneum

Changes in laboratory parameters were observed in the complete blood count, characterized by mild anemia and marked leukopenia, presumably of combined (bacterial and immunosuppressive) origin. A rapid COVID-19 test yielded a negative result. Molecular testing of blood for Epstein-Barr virus, herpes simplex virus types 1 and 2, and cytomegalovirus; testing for HIV-1/2 antibodies (IgM, IgG) and p24 antigen; testing for *Treponema pallidum* antibodies; testing for hepatitis B and C viral antigens; and blood culture for sterility (including antibiotic susceptibility testing) all yielded negative results. Urinalysis revealed decreased specific gravity, turbidity, a high number of leukocytes per high-power field, and a small number of bacteria per high-power field.

Laboratory and instrumental examination findings:

Microbiological data: 09–13.01.25. Analyzed specimen: Urine (single sample). Urine culture: growth detected from enrichment broth (CFU/mL). Organisms isolated: 1. *Enterococcus faecium*. Antibiotics/*Enterococcus faecium* isolates: Ampicillin R / 16 mcg/mL; Ciprofloxacin R / >4 mcg/mL; Gentamicin (high-level) R / >128 mcg/mL; Imipenem R / >256 mcg/mL; Vancomycin S / <4 mcg/mL

Recommendations: Antibiotic therapy adjustment: Pharmacotherapy: . Treatment regimen: Ceftriaxone/sulbactam 1.5 g IV bolus twice daily (15 vials) + Linezolid 600 mg IV bolus twice daily (15 vials); Bacterial cultures: blood culture at peak fever; Monitoring treatment efficacy:: after 48–72 hours: CBC with differential, creatinine, CRP, INR, urinalysis.

Laboratory and instrumental test results (as of Jan 21, 2025) show positive dynamics: CRP 107.7 → 2.8 mg/L, creatinine 195 → <... μmol/L. BUT Hb is 79! K is 5.6!!!

Microbiological data: 19(20)–22.01.25. Analyzed specimen: Spot urine sample. Urine culture: No microflora detected (CFU/mL).

Recommendations: Correction of anemia; continue antibiotic therapy. Pharmacotherapy: Ceftriaxone 1.5 g IV bolus twice daily (12 vials) + Linezolid 600 mg IV bolus twice daily (12 vials) – continue. Bacterial cultures: repeat. Monitoring treatment efficacy: Every 48–72 hours – CBC with differential, creatinine, CRP, INR, urinalysis.

Thus, based on the examination and a medical consultation, the patient was assigned the following clinical diagnosis: "Chronic kidney disease, stage 5; status post-kidney allotransplantation; chronic glomerulonephritis; exacerbation of chronic transplant pyelonephritis." The pharmacological treatment regimen included hematopoietic stimulants, oxazolidinones, proton pump inhibitors (prescribed due to concomitant erosive gastritis), and combination cephalosporin therapy (Table 1).

Upon discharge, the patient is advised to follow a specific diet and undergo monthly follow-ups with a general practitioner regarding acute kidney injury for the first three months, followed by annual check-ups. Scheduled laboratory tests are required. Medications: Metipred 8 mg orally once daily; Tacrolimus 2 mg orally once daily. Mycophenolic acid is to be discontinued.

Discussion. This clinical case highlights the need to develop personalized management algorithms for transplant recipients that account for both pathogen resistance profiles and the patient's individual metabolic characteristics. Managing urinary tract infections in kidney transplant recipients is a key issue in modern transplant medicine, given the high risk of graft loss associated with such infections. Active research is currently underway to establish principles for creating individualized treatment regimens and long-term monitoring strategies, with the aim of reducing the risk of graft loss and improving patient quality of life. Equally important is the preventive aspect: educating patients on hygiene and the early recognition of infection symptoms, as well as implementing regular screening for asymptomatic bacteriuria—a condition that frequently serves as a predictor of complications

Table 1. Patient's medication regimen

Name of the drug	Pharmacological group	Dosage used
Ferinject	Parenteral iron preparation (hematopoiesis stimulator)	2 ml once daily, single intravenous injection
Darbestim	Hematopoiesis stimulant	0.3 mL once daily, subcutaneously as a single dose.
Linezolid-Advanced	Oxazolidinones	600 ml twice daily, IV, daily until discontinuation
Esomeprazole	Proton-pump inhibitors	40 mg once daily, IV, until discontinuation.
Ceftriaxone + Sulbactam + Sodium chloride	Cephalosporin combinations	Twice daily, intravenously, slowly, for 7 days.

in this patient population. Integrating these approaches into clinical practice has the potential to significantly reduce the incidence of graft loss and improve long-term patient outcomes.

Literature/References

1. Bispo A, Fernandes M, Toscano C, Marques T, Machado D, Weigert A. Urinary tract infections in a cohort of kidney transplant recipients. // Acta Med Port. 2014 Vol. 27, N 3. P. 64–71.

2. Maraha B., Bonten H., van Hooff H. et al. Infectious complications and antibiotic use in renal transplant recipients during a 1-year follow-up. Clin Microbiol Infect 2001; 7 (11): 619–625. doi: 10.1046/j.1198-743x.2001.00329.x.

3. Chikaraishi T., Nonomura K., Kakizaki H. et al. Kidney transplantation in patients with neurovesical dysfunction. Int J Urol 1998;5 (5): 428–435. doi: 10.1111/j.1442-2042.1998.tb00382.x.

4. Lyerova L., Schuck O., Skibova J. et al. Urinary infections in patients with urologic complications after kidney transplantation. Cas Lek Cesk 2002; 141 (11): 346–350

5. Galindo Sacristán P, Pérez Marfil A, Osorio Moratalla JM, de Gracia Guindo C, Ruiz Fuentes C, Castilla Barbosa YA, García Jiménez B, de Teresa Alguacil J, Barroso Martin FJ, Osuna Ortega A. Predictive factors of infection in the first year after kidney transplantation. // Transplant Proc. 2013. 45 (10): p. 3620-3623.

6. Ak O, Yildirim M, Kucuk HF, Gencer S, Demir T. Infections in renal transplant patients: risk factors and infectious agents. // Transplant Proc. 2013. 45 (3): p. 944-948.

7. Silva C, Afonso N, Macário F, Alves R, Mota A. Recurrent urinary tract infections in kidney transplant recipients. // Transplant Proc. 2013. 45 (3): p. 1092-1095.

8. Pellé G, Vimont S, Levy PP, Hertig A, Ouali N, Chassin C et al. Acute pyelonephritis represents a risk factor impairing long-term kidney graft function. // Am J Transplant. 2007. 7:. 899–907.

9. Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, Cai T, Geerlings S, Köves B, Schubert S, Pilatz A, Veeratterapillay R, Wagenlehner FME, Bausch K, Devlies W, Horváth J, Leitner L, Mantica G, Mezei T, Smith EJ, Bonkat G. European Association of Urology Guidelines on Urological Infections: Summary of the 2024 Guidelines. Eur Urol. 2024. 86(1):27-41. doi: 10.1016/j.eururo.2024.03.035.

10. Dantas SR, Kuboyama RH, Mazzali M, Moretti ML. Nosocomial infections in renal transplant patients: risk factors and treatment implications associated with urinary tract and surgical site infections. // J Hosp Infect. 2006. 63(2):117-23. doi: 10.1016/j.jhin.2005.10.018.

11. Chordia P, Schain D, Kayler L. Effects of ureteral stents on risk of bacteriuria in renal allograft recipients. // Transpl Infect Dis. 2013 15(3):268-75. doi: 10.1111/tid.12062.

12. Цветков Д.В., Мойсюк Я.Г., Балакирев Э.М. Трансплантация почки у больных пожилого возраста // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 1999. № 2. С. 7–12 [Tsvetkov D.V., Moisyuk Ya.G., Balakirev E.M. Transplantatsiya pochki u bol'nykh pozhilogo vozrasta // Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov. 1999. № 2. S.7–12 (In Russ.).]

13. Chuang P, Parikh CR, Langone A. Urinary tract infections after renal transplantation: a retrospective review at two US transplantcenters. // Clin Transplant. 2005. 9(2):230-235. doi: 10.1111/j.1399-0012.2005.00327.x.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-20-23

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕЦИДИВИРУЮЩЕГО ПИЕЛОНЕФРИТА ТРАНСПЛАНТАТА ПОЧКИ У ПАЦИЕНТА С ИММУНОСУПРЕССИЕЙ

Н.Р. Акрамов[1], А.Н. Гайнуллов[2], К.В. Ситкина[2], М.Э. Нагиев[2], М.И. Алиев[1]

[1]Казанская государственная медицинская академия (КГМА) – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России

[2]Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Казань, Российская Федерация

Резюме. В статье представлен клинический случай этапного лечения пациента 60 лет с острым серозным пиелонефритом трансплантата почки, выявленным спустя 1 год и 5 месяцев после проведенной операции. Первым этапом в тактике ведения пациента, после установки клинического диагноза, служила эмпирическая антибактериальная терапия с использованием препаратов широкого спектра действия. Деэскалация антибиотикотерапии производилась на основании данных микробиологических исследований до полной элиминации возбудителя из мочи. Медикаментозная терапия также включала стимуляторы гемопоэза и ингибиторы протонной помпы, что обуславливалось наличием сопутствующих патологий со стороны системы крови и желудочно-кишечного тракта пациента.

Ключевые слова: *трансплантация почки, бактериальная инфекция, иммуносупрессия, инфекционные осложнения, инфекция мочевых путей.*

Введение. Инфекции мочевыводящих путей (ИМП) являются одной из самых распространённых проблем современной трансплантационной хирургии. По данным ряда исследований, эти осложнения встречаются у 50–70% больных [1, 2]. При этом в 80% случаев инфекционные осложнения развиваются в течение первого года после трансплантации, с пиком заболеваемости в первый месяц. Предрасполагающими факторами к развитию ИМП принято считать предшествующие инфекции, возраст и пол реципиента, метаболические нарушения, в частности, сахарный диабет, наличие в анамнезе данных о кистах собственных почек, хроническом пиелонефрите, аномалиях развития мочеполовой системы, длительный период гемодиализа, длительную катетеризацию мочевого пузыря, его атонию, развитие урологических осложнений после трансплантации почки, таких как мочевые свищи, возникающие при несостоятельности анастомоза, стеноз, кровотечение из области анастомоза с тампонадой мочевого пузыря, мочевые свищи, обусловленные некрозом мочеточника, обструкция (стриктура мочеточника, сдавление мочеточника лимфоцеле или гематомой, семенным канатиком, перегиб мочеточника, обструкция мочеточника сгустками крови, конкрементом), дисфункцию трансплантата [1, 3, 4, 8–11].

Помимо вышеперечисленных факторов, одними из ключевых, определяющих выраженность клинических проявлений инфекционных осложнений, длительность и исходы госпитализации, является имуносупрессивная терапия и инвазия организма реципиента иммуномодулирующими вирусами, в частности, вирусами рода Cytomegalovirus, энтеробактериями Escherichia coli, а также Klebsiella pneumoniae [5–7].

В последние годы средняя медиана возраста людей, которым проводится оперативное вмешательство по трансплантации почки, достигла 55 лет. В силу возрастного снижения иммунологической реактивности реже развивается острое отторжение трансплантата, но чаще встречаются инфекционные осложнения. Они занимают ведущую роль среди причин отторжения трансплантата [12, 13].

Таким образом, главным направлением клинической работы, для снижения риска потери трансплантата, служит адекватная антимикробная терапия, коррекция урологических осложнений и устранение гипериммуносупрессии (при ее клинико-лабораторной идентификации).

Клинический случай. Пациент А., 60 лет, был госпитализирован в отделение трансплантации почки ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» с жалобами на общую слабость, повышение температуры тела по вечерам до 38 °С, изменение оттенка мочи на красный. Из анамнеза известно, что пациент считает себя больным с 2017 года, когда появились отеки нижних конечностей, при дальнейшем обследова-

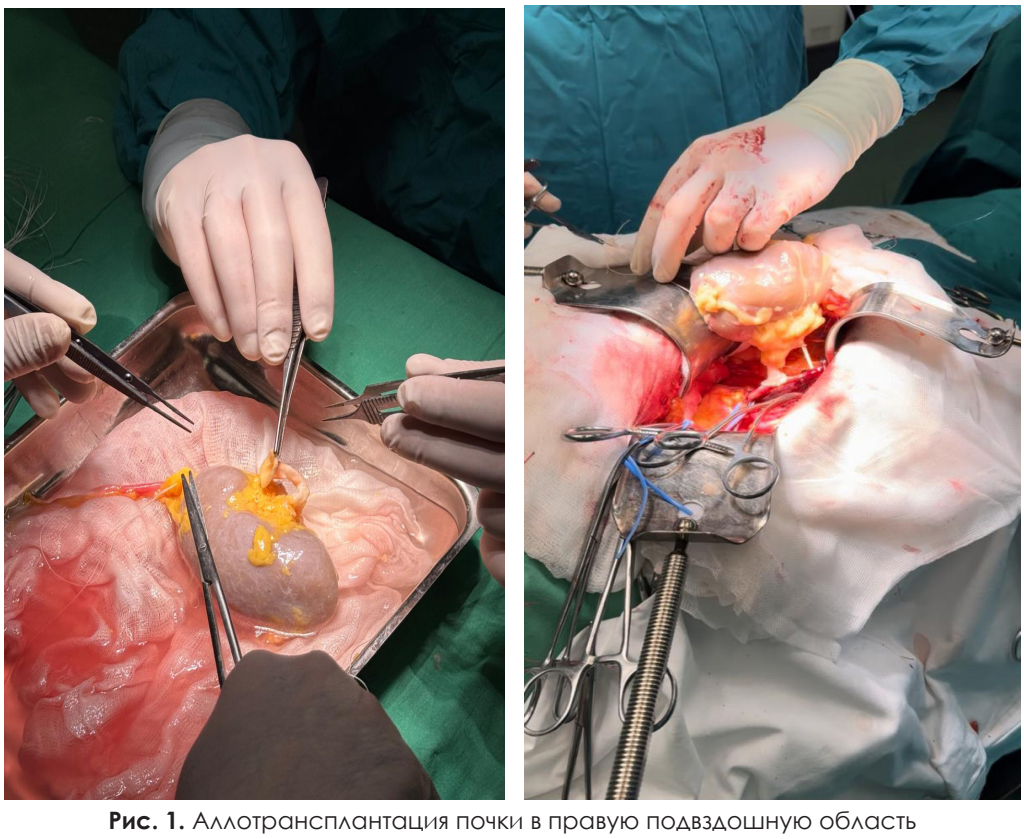


Рис. 1. Аллотрансплантация почки в правую подвздошную область

нии выявлен хронический гломерулонефрит. Наблюдался у нефрологов по месту жительства. В 2020 году было ухудшение состояния, при обследовании – ХБП, начат программный гемодиализ 3 раза в неделю. Переносимость диализа удовлетворительная, осложнений не было. В 2023 году проведена аллотрансплантация почки в правую подвздошную область (рис. 1). Функция трансплантата была сохранена, проводилась иммуносупрессивная терапия метилпреднизолоном, такролимусом и микофеноловой кислотой. Данных о кризах отторжения трансплантата нет.

При проведении рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) органов брюшной полости и забрюшинного пространства изменения определялись в почках в виде уменьшения их в размерах, неровности контуров и истончения паренхимы. Чашечно-лоханочная система обеих почек не расширена, конкременты не обнаружены. Кистозное образование правой почки – 45×50 мм. Паранефральная клетчатка тяжистая. В правой подвздошной области определялась пересаженная почка, лоханка ее расширена до 13,0 мм, окружающая жировая клетчатка инфильтрирована, содержит прослойки жидкости (рис. 2).



Рис. 2. Рентгеновская компьютерная томография органов брюшной полости и забрюшинного пространства

Ультразвуковое исследование (УЗИ) почек дополнило клиническую картину данными о наличии признаков очагов инфильтрации трансплантата почки в виде трех гипоэхогенных очагов, размером 20×12 мм, диаметром 12 мм и диаметром 11 мм, с отсутствующим в данной области кровотоком. При проведении РКТ органов грудной полости определялись признаки очага деструкции в верхней доле правого легкого и выпот в полости перикарда. Эхокардиография позволила определить гипертрофию миокарда левого желудочка, увеличение левого предсердия, митральную регургитацию первой степени, трикуспидальную регургитацию первой степени. Была незначительно ускорена скорость в выходном тракте левого желудочка. Остальные скоростные показатели на других клапанах в пределах нормы, жидкость в полости перикарда.

Изменения лабораторных показателей отмечались в клиническом анализе крови и характеризовались анемией легкой степени тяжести и выраженной лейкопенией, предположительно сочетанного генеза: бактериальная и имуносупрессивная. Экспресс-тест на COVID-19 дал отрицательный результат. Молекулярно-биологические исследования крови на вирус Эпштейна–Барра, вирус простого герпеса 1, 2, цитомегаловирус, исследование уровня антител классов M, G (IgM, IgG) к вирусу иммунодефицита человека ВИЧ-1/2 и антигена p24, определение антител к бледной трепонеме, определение антигена вируса гепатита B, C, бактериологическое исследование крови на стерильность с определением чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и другим лекарственным препаратам дало отрицательный результат. В общем анализе мочи у пациента определялись снижение ее удельной плотности, мутность, лейкоциты в большом количестве в поле зрения, бактерии в небольшом количестве в поле зрения.

Данные лабораторно-инструментального обследования:

Микробиологические данные: 09-13.01.25 г. Исследуемый биоматериал: моча порционная. Посев мочи выявил рост со среды обогащения КОЕ/мл. При посеве выделены: 1. Enterococcus faecium Антибиотики/Культуры Enterococcus faecium Ampicillin R / 16 mcg/ml Ciprofloxacin R / >4 mcg/ml Gentamicin high R / >128 mcg/ml Imipenem R / >256 mcg/ml Vancomycin S / <4 mcg/ml.

Рекомендации: Коррекция АБТ, фармакотерапия. К лечению: р-р Цефтриаксон/сб 1,5 г 2 р в/в болюсно (15 фл) + р-р Линезолида 600 мг 2 р в/в болюсно (15 фл); бак. посевы: бак. посев крови на высоте лихорадки. Контроль эффективности терапии: через 48–72 ч – ОАК с лф., креатинин, СРБ, МНО, ОАМ.

Данные лабораторно-инструментального обследования от 21.01.25 г.: положительная динамика: СРБ 107,7–2,8 мг/л, креатинин – 195 (<) мкмоль/л. НО Hb – 79! К –5,6!

Микробиологические данные: 19(20)–22.01.25 г. Исследуемый биоматериал – моча порционная. Посев мочи: микрофлоры не обнаружено, КОЕ/мл.

Рекомендации: коррекция анемии, продолжить АБТ. Фармакотерапия: р-р Цефтриаксон/сб 1,5 г 2 р. в/в болюсно (12 фл) + р-р Линезолида 600 мг 2 р. в/в болюсно (12 фл) продолжить. Бак. посевы: повторить; контроль эффективности терапии: каждые 48–72 ч – ОАК с лф., креатинин, СРБ, МНО, ОАМ.

Таким образом, на основании проведенного обследования и врачебного консилиума пациенту был выставлен клинический диагноз: «Хроническая болезнь почки, стадия 5. Состояние после аллотрансплантации почки. Хронический гломерулонефрит. Обострение хронического пиелонефрита трансплантата». Схема медикаментозного лечения включала в себя прием стимуляторов гемопоэза, оксазолидинонов, ингибиторов протонного насоса (прием данных препаратов обуславливался наличием эрозивного гастрита в качестве сопутствующей патологии), цефалоспоринов в комбинации (табл. 1).

Таблица 1. Схема медикаментозного лечения пациента

Название препарата	Фармакологическая группа	Используемая дозировка
Феринжект	Железа препарат для парентерального введения (стимулятор гемопоэза)	2мл × 1 раз в день, в/в однократно
Дарбэстим	Стимулятор гемопоэза	0,3 мл × 1 раз в день, п/к – однократно
Линезолид-Эдвансд	Оксазолидиноны	по 600 мл × 2 раза в день, в/в ежедневно, до отмены
Эзомепразол	Ингибиторы протонного насоса	40мг × 1 раз в день, в/в – ежедневно, до отмены
Цефтриаксон + Сульбактам + Натрия хлорид	Цефалоспорины в комбинациях	2 раза в день, в/в, медленно, ежедневно, в течение 7 дней

После выписки пациенту рекомендована диета, наблюдение у терапевта по вопросу острого повреждения почек ежемесячно в течение первых трех месяцев и далее один раз в год, анализы по графику, Метипред 8 мг 1 раз в день, внутрь. Такролимус 2 мг 1 раз в день, внутрь. Исключение микофеноловой кислоты.

Обсуждение. Данный клинический случай подчеркивает необходимость разработки персонализированных алгоритмов ведения реципиентов трансплантата, учитывающих не только профиль резистентности возбудителей, но и индивидуальные метаболические особенности пациента. Вопрос ведения пациента с инфекцией мочевыводящих путей после аллотрансплантации почки является одним из ключевых в современной трансплантологии. Актуальность темы объясняется высоким риском потери трансплантата при присоединении инфекции. На сегодняшний день ведутся активные работы по разработке принципов составления индивидуальных схем лечения и долгосрочного мониторинга. Данный вектор работы преследует цель снижения риска потери трансплантата и повышение качества жизни пациентов. Не менее важна профилактическая составляющая: обучение пациентов гигиене, раннему распознаванию симптомов инфекции и регулярному скринингу бессимптомной бактериурии, которая у этой категории больных часто становится предиктором осложнений. Интеграция таких подходов в клиническую практику способна существенно снизить частоту потери трансплантата и улучшить качество жизни пациентов в отдаленном периоде.

Литература/References

1. Bispo A, Fernandes M, Toscano C, Marques T, Machado D, Weigert A. Urinary tract infections in a cohort of kidney transplant recipients. // Acta Med Port. 2014 Vol. 27, N 3. P. 64-71.
2. Maraha B., Bonten H., van Hooff H. et al. Infectious complications and antibiotic use in renal transplant recipients during a 1-year follow-up. Clin Microbiol Infect 2001; 7 (11): 619–625. doi: 10.1046/j.1198-743x.2001.00329.x.
3. Chikaraishi T., Nonomura K., Kakizaki H. et al. Kidney transplantation in patients with neurovesical dysfunction. Int J Urol 1998;5 (5): 428–435. doi: 10.1111/j.1442-2042.1998.tb00382.x.
4. Lyerova L., Schuck O., Skibova J. et al. Urinary infections in patients with urologic complications after kidney transplantation. Cas Lek Cesk 2002; 141 (11): 346–350.
5. Galindo Sacristán P, Pérez Marfil A, Osorio Moratalla JM, de Gracia Guindo C, Ruiz Fuentes C, Castilla Barbosa YA, García Jiménez B, de Teresa Alguacil J, Barroso Martin FJ, Osuna Ortega A. Predictive factors of infection in the first year after kidney transplantation. // Transplant Proc. 2013. 45 (10): p. 3620–3623.
6. Ak O, Yildirim M, Kucuk HF, Gencer S, Demir T. Infections in renal transplant patients: risk factors and infectious agents. // Transplant Proc. 2013. 45 (3): p. 944–948.
7. Silva C, Afonso N, Macário F, Alves R, Mota A. Recurrent urinary tract infections in kidney transplant recipients. // Transplant Proc. 2013. 45 (3): p. 1092–1095.
8. Pellé G, Vimont S, Levy PP, Hertig A, Ouali N, Chassin C et al. Acute pyelonephritis represents a risk factor impairing long-term kidney graft function. // Am J Transplant. 2007. 7:. 899–907.
9. Kranz J, Bartoletti R, Bruyère F, Cai T, Geerlings S, Köves B, Schubert S, Pilatz A, Veeratterapillay R, Wagenlehner FME, Bausch K, Devlies W, Horváth J, Leitner L, Mantica G, Mezei T, Smith EJ, Bonkat G. European Association of Urology Guidelines on Urological Infections: Summary of the 2024 Guidelines. Eur Urol. 2024. 86(1):27-41. doi: 10.1016/j.eururo.2024.03.035.
10. Dantas SR, Kuboyama RH, Mazzali M, Moretti ML. Nosocomial infections in renal transplant patients: risk factors and treatment implications associated with urinary tract and surgical site infections. // J Hosp Infect. 2006. 63(2):117-23. doi: 10.1016/j.jhin.2005.10.018.
11. Chordia P, Schain D, Kayler L. Effects of ureteral stents on risk of bacteriuria in renal allograft recipients. // Transpl Infect Dis. 2013 15(3):268-75. doi: 10.1111/tid.12062.
12. Цветков Д.В., Мойсюк Я.Г., Балакирев Э.М. Трансплантация почки у больных пожилого возраста // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 1999. №2. С.7-12 [Tsvetkov D.V., Moisyuk Ya.G., Balakirev E.M. Transplantatsiya pochki u bol'nykh pozhilogo vozrasta // Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov. 1999. №2. S.7-12 (In Russ.).]
13. Chuang P, Parikh CR, Langone A. Urinary tract infections after renal transplantation: a retrospective review at two US transplantcenters. // Clin Transplant. 2005. 9(2):230-235. doi: 10.1111/j.1399-0012.2005.00327.x.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-24-32

TORSION OF THE VASCULAR WALL OF THE ACCESSORY SPLEEN IN A CHILD, COMPLICATED BY THE FORMATION OF AN ABSCESS

M. Bashir[1,2], A.A. Tsybin[1], P.Y. Degtyarev[2], A.D. Sidorov[2], I.S. Prilepa[2], A.R. Yudnika[2]

[1]Tula City Clinical Hospital of Emergency Medical Care named after D.Ya. Vanykin, Tula, Russia
[2]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Medical Institute of Tula State University", Tula, Russia

Background. Introduction. The spleen is the largest gland in a child's body in terms of the content of lymphoid tissue that provides cellular immunity. It develops from mesenchymal cells in the dorsal mesogastric region in the fifth week of embryogenesis. The size of this organ is very diverse and depends on the individual characteristics and age of the patient. By the age of 10, the spleen weighs 66-70 g. Torsion of the vascular pedicle of the accessory spleen in a child is a rare developmental pathology in the practice of pediatric surgeons and can cause severe abdominal complications in emergency pediatric surgery. In the presented clinical case, the formation of an abscess occurred as a result of ischemia of the accessory tissue of the spleen, its necrosis and the formation of an abscess due to torsion of the vascular pedicle.

The purpose of the study. To present a clinical case of an 8-year-old girl with a complication that required surgical treatment due to torsion of the vascular pedicle of the additional spleen, ischemia, necrosis and abscess formation of the tissue of the additional spleen. To determine the prognostic significance of this clinical observation in emergency pediatric abdominal surgery, diagnostic issues and indications for surgical treatment in terms of prevention and treatment of complications. To summarize the existing experience in this area.

Materials and methods of research. The analysis of the medical record of an 8-year-old girl who underwent emergency diagnosis and treatment at the pediatric surgical department of the Tula City Clinical Emergency Medical Hospital named after D.Ya. Vanykin, Tula, Russian Federation, was carried out. The child's disease developed acutely after full recovery, without any provoking factors. Standard physical, clinical, laboratory studies, imaging (ultrasound, MRI, CT with contrast) and bacteriological studies were used for pre- and postoperative diagnosis.

Results and discussion. After intensive treatment and surgical intervention (laparotomy with treatment of a purulent lesion according to urgent indications), on the 14th day, the child was discharged for outpatient observation in satisfactory condition. The postoperative period was uneventful. Early results were monitored. It can be concluded that difficulties in diagnosing malformations of the spleen create a risk of complications; in the patient, this manifested itself in the form of an abscess of the accessory spleen. Conclusion. Conclusions. Diagnosis of malformations of the spleen in emergency situations has its own characteristics and difficulties. Experience in routine X-ray diagnostics is needed, first of all, to identify additional tissues of the spleen. In children with abdominal pain syndrome, emergency X-ray diagnostics in a specialized department is necessary to detect this rare pathology.

Keywords: *an extra spleen, abscess of the spleen, children, a clinical case, twist the legs of the spleen, X-ray diagnostics*.

Relevance. Introduction. The spleen is the largest lymphoid organ in a child's body; alongside the thymus, it plays a crucial role in B- and T-cell immunity. This fact alone warrants close attention to the study of its anatomy and function. Furthermore, developmental and functional anomalies of the spleen often lead to complications of varying severity–sometimes necessitating surgeries that threaten vital bodily functions–and can predispose adult patients to similar conditions later in life [1]. The organ develops from mesenchymal cells in the dorsal mesogastrium during the fifth week of embryogenesis. Its size varies considerably depending on the patient's age and individual characteristics; by the age of ten, the spleen weighs between 66 and 70 grams. This article presents a clinical case of an abscess forming in an accessory spleen due to torsion of its vascular pedicle in an eight-year-old girl. Torsion of an accessory spleen's vascular pedicle is a rare developmental anomaly in pediatric surgical practice, yet it can cause severe abdominal complications requiring emergency surgery. In the case described, the abscess resulted from ischemia of the accessory spleen tissue, followed by necrosis and abscess formation caused by the torsion of the vascular pedicle.

Aim and objectives of the study. To present a clinical case of an 8-year-old girl who required surgical intervention due to torsion of the vascular pedicle of an accessory spleen, resulting in ischemia, necrosis,

and abscess formation within the accessory splenic tissue. To assess the prognostic significance of this case in pediatric emergency abdominal surgery, as well as diagnostic considerations and indications for surgery regarding the prevention and management of complications. To summarize experience regarding this issue.

Materials and methods of the study. We analyzed the medical history of an 8-year-old girl who underwent emergency diagnosis and treatment at the pediatric surgery department of the D. Ya. Vanykin Tula City Clinical Emergency Hospital (Tula, Russian Federation). The child's illness had an acute onset against a background of complete health, with no identifiable precipitating factors. Diagnostic procedures performed before and after surgery included standard physical examinations, clinical laboratory tests, imaging studies (ultrasound, MRI, and contrast-enhanced CT), and bacteriological analyses. A review of the literature revealed no publications describing an intra-abdominal complication in a child caused by torsion of the vascular pedicle of an accessory spleen resulting in necrosis and abscess formation.

The clinical presentation was characterized by intermittent, localized abdominal pain and a progressive increase in signs of systemic intoxication, accompanied by hyperthermia peaking at 39.1°C. Upon examination by a pediatric surgeon, abdominal palpation revealed a mass in the left hypochondrium. Diagnosing an intra-abdominal abscess of an accessory spleen at the early stage of the disease–which lacked specific symptoms–was understandably challenging. Based on subjective and objective findings, as well as ongoing monitoring, a decision was made to pursue an active surgical treatment strategy. Abdominal ultrasound visualized a heterogeneous anechoic mass (measuring 10.6 × 10.3 cm) located near the greater curvature of the stomach; the mass contained a central hypoechoic (solid) component (6.7 × 3.3 cm) and remained fixed during changes in body position. Color Doppler mapping (CDM) revealed intermittent blood flow within the center of the mass. Surgical intervention consisted of an emergency laparotomy and debridement of the purulent focus. The postoperative period was uneventful; the patient received antibiotic, anti-inflammatory, and detoxification therapy, as well as physical therapy.

The girl was discharged in satisfactory condition on the 14th postoperative day, with follow-up care to be provided by the outpatient clinic. A follow-up examination was recommended in four months. At the follow-up visit, the patient was active and reported no specific complaints. This case is of multidisciplinary diagnostic interest–particularly for pediatric surgeons and pediatricians–when evaluating patients presenting with intermittent, localized abdominal pain and fever.

Results and discussion. Description of a clinical case: An 8-year-old girl was admitted on an emergency basis to the pediatric surgery department of the D.Ya. Vanykin Tula City Clinical Emergency Hospital in a condition of moderate severity. According to her mother, the child developed epigastric pain, general weakness, and a fever (peaking at 38.0 °C) on February 14, 2024, prompting a call to the emergency medical service (EMS). EMS personnel recommended hospitalization for observation and evaluation due to unspecified abdominal pain; however, the patient's parents refused admission. The symptoms persisted over the following day, and the local district physician was called on February 16, 2024. Following an examination, a diagnosis of viral pharyngitis was made, and treatment with antiviral and symptomatic antipyretic drugs (Arbidol, paracetamol) was prescribed, along with outpatient follow-up. No clinical improvement was observed over the next seven days despite the ongoing treatment. The girl continued to experience hyperthermia–with daily temperature spikes reaching a maximum of 39.1 °C–as well as intermittent abdominal pain (predominantly in the epigastric region), signs of intoxication, reduced appetite, and weakness.

On February 24, 2024, the patient visited the on-duty physician at her local outpatient clinic presenting with the aforementioned complaints; an abdominal ultrasound was performed, revealing a mass of undetermined origin in the upper abdomen, in the region of the spleen. Following a specialist referral, an emergency consultation with a pediatric surgeon was conducted. Subsequently, on the same day, the patient was admitted to the Pediatric Surgery Department of the D.Ya. Vanykin Tula City Clinical Emergency Hospital.

Physical and laboratory examination. General inspection reveals the patient to be in an active position with clear consciousness; she is of normosthenic build, and her skin is of normal color. The abdomen is not distended, is symmetrical, and moves with respiration; superficial palpation reveals it to be soft but tender in the epigastric region, with mild involuntary guarding. Deep palpation elicits marked tenderness and muscle guarding in the left hypochondrium; signs of peritoneal irritation are absent. Deep palpation identifies an ill-defined mass in the projection of the lower pole of the spleen. Laboratory test results are presented in Tables 1, 2, and 3.

Table 1. Dynamics of complete blood count (CBC) parameters during diagnosis and treatment

HOW	26.02.24	04.03.24	07.03.24	11.03.24	14.03.24
erythrocytes	4.1	3.61	3.7	4.25	4.06
hemoglobin	111	100	100	120	115
leukocytes	15.8	13.3	7.6	3.7	5.8
п/я	4	3	3	1	1
с/я	58	60	62	67	68
lymphocytes	25	25	26	25	26
monocytes	10	8	7	5	3
platelets	683	665	668	501	505

Table 2. Dynamics of biochemical blood parameters during diagnosis and treatment

TANK	28.02.24	14.03.24
total bilirubin	11	12
indirect bilirubin	9	12
cholesterol	3.6	4.4
creatinine	54	52
SRB	187	6
ACT	16	31
ALT	22	24
Alkaline phosphatase	241	191
GGPT	22	
amylase	17	39
total protein	62	63
triglycerides	0.9	1.05
HDL	1.26	
LDL	2.0	
glucose	4.5	3.6

Table 3. Monitoring of urinalysis (UA)

Urinalysis	27.02.24
color	жёлтый
relative density	1020
leukocytes	1-2 в поле зрения
squamous epithelium	2-4
mucus	++++
urates	+
pH	6.0

Instrumental studies: Abdominal ultrasound (26.02.24): no free fluid detected in the abdominal cavity or pelvis. A heterogeneous anechoic mass measuring 10.6 x 10.3 cm is visualized projecting from the greater curvature of the stomach; it contains a central hypoechoic (solid) component measuring 6.7 x 3.3 cm and is immobile upon changes in body position. Color Doppler imaging shows partially preserved blood flow that terminates at the level of the central hypoechoic zone. EGD (26.02.24): moderate localized hypertrophy and hyperemia of the gastric mucosa along the greater curvature, with duodenogastric reflux. No signs of esophagitis. Abdominal CT (26.02.24): inflammatory mass in the left abdominal cavity, external to the greater curvature of the stomach. Suspicion of an abscess of indeterminate organ origin. Accessory spleen? Abdominal MRI (28.02.24): MRI findings show an area of abnormal signal intensity in the upper left abdomen; this may represent an inflammatory process, with no conclusive evidence regarding its organ of origin. Moderate amount of free fluid in the left abdominal cavity and left pleural space.

On February 29, 2024, based on the patient's complaints, objective findings, and laboratory diagnostic data, a preliminary diagnosis was established: torsion of the vascular pedicle of an accessory spleen, resulting in the formation of an intra-abdominal infiltrate and subsequent abscess

formation. Given the purulent-inflammatory nature of the suspected complication and the patient's prolonged febrile state, additional tests were performed: stool analysis for dysentery-group bacteria and *Salmonella* (March 7, 2024)–no dysentery-group bacteria or *Salmonella* were detected; and a bacteriological culture of venous blood from the cubital vein for sterility (March 7, 2024)–the culture was sterile.

Based on the patient's assessment, a decision was made to perform surgery. The procedure consisted of: laparotomy; exploration of the abdominal cavity; adhesiolysis of loose adhesions; drainage and debridement of the abscess; resection of the abscess capsule and a portion of the inflamed greater omentum; splenectomy of an accessory spleen and its pedicle with secure ligation; appendectomy due to secondary changes in the appendix; and lavage and drainage of the abdominal cavity.

Operative procedure: An upper midline laparotomy was performed under endotracheal anesthesia. A moderate amount of clear, odorless effusion with a slight hemorrhagic component was encountered. Initial exploration of the abdominal cavity revealed collapsed, pink loops of small intestine with no signs of microcirculatory impairment; the intestinal serosa appeared glistening and free of hemorrhages. The large intestine showed no visible pathology. A mass was visualized and palpated in the region of the splenic flexure of the colon, the spleen, and the proximal third of the greater curvature of the stomach; the mass was situated inferior to the greater curvature, displacing the gastric wall superiorly. It was enveloped by a segment of the greater omentum–which was muddy-brown in color–and was bound by a combination of dense and loose adhesions to the mesentery and wall of the distal transverse colon. Stepwise adhesiolysis and mobilization were performed on the inferior and left lateral aspects of the mass, which measured 13 × 10 × 9 cm. During the mobilization process near the splenic flexure, a fibrous band–suspected to be a vascular pedicle–was identified; it appeared to originate independently of the splenic hilum and exhibited a 360° torsion. After freeing the mass from adhesions, an impending perforation was observed on its anterolateral wall, located near the distal end of the twisted pedicle (Figs. 2, 3). The blades of a "Mosquito" hemostatic clamp were inserted through this opening, resulting in the discharge of purulent-necrotic contents mixed with blood–resembling "meat-washings" fluid–and characterized by an unpleasant *E. coli*-like odor. A sample of the pathological exudate was collected for bacterial culture. (Intraoperative bacterial culture of the wound contents: no pathogenic or opportunistic microflora detected.) Subsequently, the perforation opening was enlarged; the tip of the suction device was introduced into the abscess cavity, and 50.0 ml of purulent-necrotic material was aspirated. The abscess walls collapsed, and a grayish-brown area of necrotic tissue–measuring approximately 3 × 3.5 × 2.5 cm and resembling splenic tissue–was found within the cavity.

Upon further exploration of the abscess area, the anterosuperior wall of the abscess capsule was found to be intimately adherent to the posterolateral wall of the stomach. The capsule was separated from the gastric wall using a combination of sharp and blunt dissection, without causing injury. The abscess capsule was extensively mobilized from surrounding tissues and excised, along with the inflamed section of the greater omentum and the necrotic vascular pedicle; subsequent ligation for hemostasis was performed. A final inspection of the abdominal cavity and an examination of the small and large intestines were carried out. Inspection of the ileocecal region revealed secondary inflammatory changes in the appendix. To prevent the potential spread of inflammation postoperatively, a decision was made to remove the appendix. A standard appendectomy was performed, involving stump inversion and the placement of a purse-string suture. The abdominal cavity was lavaged with antiseptic solution (aqueous chlorhexidine), dried, and drained. A drainage tube was inserted through a counter-incision in the left lateral abdominal wall and secured to the skin with interrupted sutures. The laparotomy wound was closed in layers using interrupted sutures, and skin sutures were applied.

Postoperative pharmacological management included systemic antibiotic therapy (ceftriaxone 1 g intramuscularly twice daily for 7 days) and baseline infusion therapy with glucose-saline solutions on the first postoperative day. A nasogastric tube was inserted. Early enteral tube feeding commenced on the second postoperative day (Diet 0), followed by tube removal. A liquid, pureed diet was prescribed starting on the third postoperative day. Gastroprotection and gastritis treatment (omeprazole and pancreatin) were initiated on the third postoperative day. A gentle diet was introduced on the sixth or seventh postoperative day. Daily care of the laparotomy wound involved cleansing the suture site and changing the aseptic dressing. From the tenth day onwards, the patient was placed on Pevzner's Diet 1.



Fig. 1

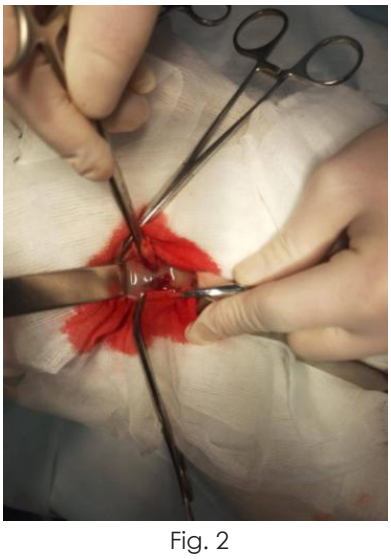


Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1. Stage of isolating an inflammatory abdominal mass during laparotomy
Fig. 2. Exposed abscess wall at the site of impending perforation, prior to evacuation
Fig. 3. Stage following abscess evacuation, excision of the abscess capsule and vascular pedicle, and resection of a portion of the greater omentum. Prior to peritoneal lavage

Postoperative instrumental assessments: Abdominal ultrasound (01.03.24) – no free fluid detected in the abdominal cavity or pelvis; gastric and intestinal peristalsis visualized but sluggish. Pleural ultrasound (01.03.24) – left-sided pleural effusion (approx. 100 ml); diagnostic puncture was deemed unnecessary due to the clinically insignificant volume. Abdominal ultrasound (07.03.24) – a conglomerate of bowel loops measuring 3.2 x 1.6 cm visualized in the left hypochondrium at the site of the postoperative scar; peristalsis significantly sluggish. Abdominal ultrasound (14.03.24) – no free fluid detected in the abdominal cavity or pelvis; active peristalsis. Uncomplicated early postoperative course. Drain removed on postoperative day 4. Sutures removed on postoperative day 10. Surgical wound healing by primary intention.

February 16, 2024 – February 23, 2024: lack of positive response to ongoing treatment; persistence of fever, pain, and intoxication syndromes.

February 24, 2024: Visit to the local primary care physician at the outpatient clinic; abdominal ultrasound performed (revealing an abdominal mass of undetermined etiology). Consultation with a pediatric surgeon. Admitted on an emergency basis to the Pediatric Surgery Department of the D.Ya. Vanykin Tula City Clinical Emergency Hospital.

February 25–28, 2024: Laboratory and instrumental examinations were performed due to persistent complaints of intermittent epigastric pain and fever (up to 39.1°C). Blood analysis revealed leukocytosis (15.8 × 10^9/L) and an elevated CRP level (187 mg/L). Abdominal ultrasound, CT, and MRI were performed, revealing a mass in the left abdomen, lateral to the greater curvature of the stomach, and confirming the presence of accessory spleens.

February 29, 2024: Based on persistent clinical symptoms, physical examination findings, and laboratory and instrumental test results, a preliminary diagnosis was established: "Torsion of the vascular pedicle of an accessory spleen with abscess formation." Emergency surgery was performed on the same day, consisting of laparotomy, exploration of the abdominal cavity, adhesiolysis, and abscess drainage and debridement. Approximately 50.0 ml of purulent-necrotic contents was evacuated. The preoperative diagnosis was confirmed: a necrotic fragment of an accessory spleen was found within the abscess cavity. The abscess capsule, a section of the inflamed greater omentum, and the necrotic vascular pedicle of the accessory spleen were excised, followed by ligation. To prevent the spread of observed secondary changes to the vermiform appendix, an appendectomy was performed, along with lavage and drainage of the abdominal cavity. The patient emerged from anesthesia, was extubated on the operating table, and resumed spontaneous breathing.

March 1, 2024 – March 13, 2024: The early postoperative period proceeded uneventfully. The patient complained of generalized weakness and pain in the upper abdomen and the surgical wound area. Physical examination revealed mild tenderness in the upper abdomen and at the surgical wound

site; the abdomen moved with respiration and was soft on palpation, with active bowel sounds. Motor function recovery followed the standard timeline. During this period, the patient received comprehensive treatment, including antibiotics (Ceftriaxone, Amikacin, Metronidazole), standard IV fluid therapy, and gastroprotective agents (omeprazole, pancreatin) for 6–7 days. Intranasal gastric intubation (drainage) was performed on the first postoperative day, and the nasogastric tube was removed on the second day. Bowel transit was restored following the initiation of early enteral nutrition. Changes in the small intestine observed on March 7, 2024–attributed to surgical trauma and associated peristaltic dysfunction–did not adversely affect the recovery of intestinal function. The abdominal drain was removed on the fourth day (March 4, 2024). Spontaneous bowel movement occurred on the eighth postoperative day. A follow-up abdominal ultrasound on March 1, 2024, showed no free fluid. Moderate left-sided reactive pleurisy, noted on the March 1, 2024 ultrasound, resolved without additional interventions or treatment. A positive trend in laboratory parameters was observed: a decrease in leukocyte count to 7.6 × 10^9/L by March 7, 2024, and normalization by March 14, 2024 (5.8 × 10^9/L), as well as a significant reduction in CRP to 6 mg/L by March 14, 2024. Sutures were removed on day 10; the wound healed by primary intention.

March 14, 2024: The patient's condition upon discharge is satisfactory; she reports no complaints, is in good spirits, and is active. A follow-up ultrasound of the abdominal cavity and pleural spaces was performed; no pathology of the abdominal or pleural organs was detected. She is being discharged with the following final diagnosis: Primary condition: Torsion of the vascular pedicle of an accessory spleen. Complication: Necrosis of the accessory spleen with abscess formation.

July 1, 2024: long-term follow-up examination; no complaints. The postoperative scar is pink, firm, and well-healed, with no signs of inflammation or hypertrophy; abdominal palpation is painless, and the abdomen is soft. Ultrasound of the abdominal cavity and pleural spaces revealed no abnormalities in the abdominal or pleural organs.

When analyzing the disease's progression, diagnosis, and outcome, it is worth noting that key challenges, shortcomings, and errors in the patient's management strategy can be identified at various stages of the process. This aspect is rarely addressed in contemporary publications.

February 14, 2024: Upon the onset of the patient's initial symptoms–specifically epigastric pain and a body temperature rising to 38.0°C–the child required hospitalization in a specialized facility. The parents' refusal of inpatient monitoring created additional difficulties for diagnosis and treatment.

On February 15, 2024, as symptoms persisted, a district physician was called to the patient's home; a preliminary working diagnosis of "viral pharyngitis" was established, and antiviral and symptomatic therapy was initiated. The patient was not evaluated by a pediatric surgeon despite the persistence of abdominal symptoms–a situation that in itself posed a risk of surgical complications. The erroneous working diagnosis delayed the detection of the splenic anomaly. Diagnostic imaging could have helped establish the correct diagnosis at this earlier stage, before an inflammatory infiltrate involving adjacent organs (stomach, transverse colon, omental bursa) had formed; the subsequent course of the disease confirmed this. Ultrasound, CT, and MRI scans were performed only after the infiltrate had developed, which complicated visualization. It should also be noted that, at this stage of the clinical case, there was a persistent risk of the purulent-inflammatory process spreading across the peritoneum (progressing from infiltrate to abscess) and the development of peritonitis.

Early, successful diagnosis of an accessory spleen is possible if the patient is admitted to the hospital for observation in a timely manner and undergoes emergency ultrasound and CT scanning–including additional preparation and the use of contrast agents. Many authors have noted this [1, 12]. See Figs. 4 and 5.

In our case, abdominal ultrasound visualized a heterogeneous anechoic mass (measuring 10.6 × 10.3 cm) with a central hypoechoic (solid) component (6.7 × 3.3 cm) located along the greater curvature of the stomach; the mass remained fixed during changes in body position. Color Doppler imaging revealed intermittent blood flow within the center of the mass. Diagnosing an accessory spleen at this early stage–characterized by an infiltrative process lacking specific symptoms–was understandably challenging. Furthermore, following the child's admission to a specialized hospital, diagnostic laparoscopy could have aided in confirming the initial diagnosis and determining the surgical approach, while also providing an objective assessment of the surgical site.

Attention should also be paid to certain terminological issues and definitions relevant to this specific clinical case. During abdominal surgeries, surgeons frequently encounter–for various reasons–anomalies in the shape, structure, or position of the spleen that do not require surgical intervention on

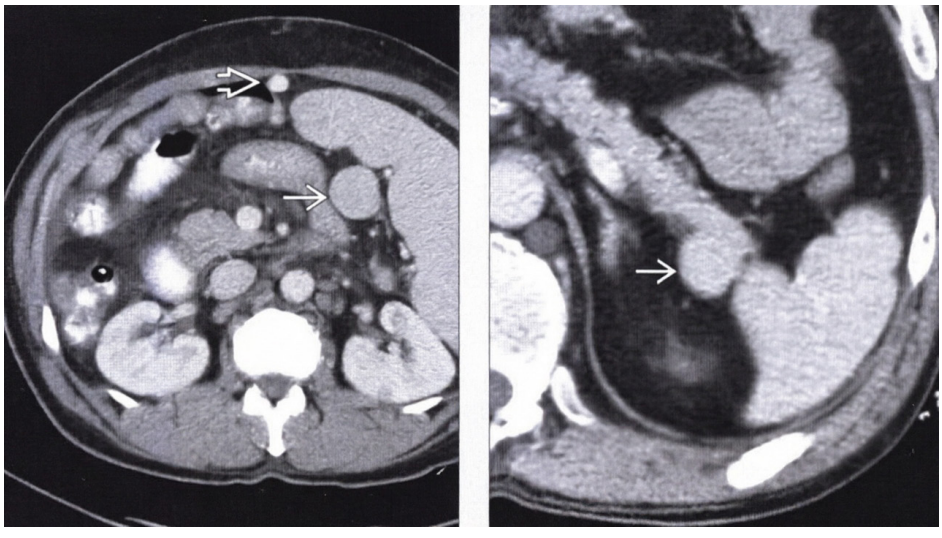


Fig. 4 Fig. 5

Fig. 4, 5. MRI of the abdominal organs. Arrows indicate an accessory spleen

the organ itself. Autopsy data indicate that an accessory spleen is found in 10–15% of the population [10]. The organ's mobility within the abdominal cavity is attributed to an excessively long vascular pedicle and the absence or elongation of supporting ligaments resulting from disrupted embryogenesis [5]. Terms such as "auxiliary spleen" and "accessory splenic lobe" are frequently encountered in the literature [1, 13].

Normal human anatomy indicates that the human spleen does not have a lobular structure [9].

A formation can likely be considered an accessory organ–or, in our case, an accessory spleen–if it exhibits the key characteristics: an autonomous blood supply, a ligamentous apparatus forming a splenic pedicle, and an identical tissue structure. All these features were present in our clinical case. In other instances, one might be dealing merely with fragmented splenic tissue (resulting from a failure of fusion during embryogenesis). However, this classification issue requires further study.

The prevalence of splenic anomalies ranges from 18.8% to 30.7% [13, 14]. According to several authors, the development of an "accessory lobe" and the occurrence of accessory spleens are associated with developmental anomalies or result from the traumatic implantation of parenchymal cells onto adjacent organs [3].

Morphofunctional analysis of the accessory spleen confirmed that it possesses all the structural elements of the organ and performs all its functions [4]. The most common locations for an accessory splenic "lobe" are the splenic hilum (75% of cases) and the tail of the pancreas, the splenic artery, or the gastrosplenic ligament (20% of cases) [8]. However, the authors do not specify whether the anomalies observed in all instances exhibited the essential characteristics of the organ; it is probable that the tissue in question was merely fragmented splenic tissue.

A congenital accessory spleen has a long pedicle that is prone to torsion [2]. Impaired blood supply leads to necrobiotic processes and intense microbial proliferation, which, in turn, results in abscess formation [10].

Splenic abscess is a rare and potentially dangerous condition, occurring in 0.2% of the population. Conditions associated with this complication include trauma, endocarditis, urinary tract infections, malignant neoplasms, immunodeficiency, and splenic tissue ischemia of various etiologies [2]. The microbiological profile of an abscess in an accessory spleen is often characterized by saprophytic microflora [12].

Основным методом лечения абсцесса добавочной доли является операция: ревизия брюшной полости, дренирование абсцесса с последующим удалением некротических тканей и резекцией воспалительно вовлечённых тканей. Операцией выбора в данном клиническом случае являлась открытая лапаротомия.

In summary, given the radical surgery performed–during which the pathological focus (an abscessed, twisted vascular pedicle of an accessory spleen) was confirmed and removed–the absence of intraoperative complications, and the favorable postoperative course, the patient's health prognosis is favorable, and there are no impairments in social adaptation.

A favorable outcome was ensured by the appropriate choice of an active surgical strategy: the timely performance of a radical surgical intervention via laparotomy, which allowed for an adequate exploration of the abdominal cavity, assessment of the pathological changes at the site of the lesion, and confirmation of the definitive diagnosis. This made it possible to prevent the development and spread of the purulent-inflammatory process across the peritoneum, its extension beyond the primary purulent focus, and the generalization of the abdominal surgical infection (diffuse peritonitis, sepsis, and septic abdominal shock).

To ensure a favorable long-term outcome, the following are recommended: 1. A follow-up consultation in 4 months to monitor postoperative changes and rule out complications; 2. Restriction of physical activity for 2 months; 3. Adherence to a specific diet and a course of multivitamins (2-month duration, twice a year); 4. Anti-scar therapy using "Imoferaza" ointment twice daily for 1 month, and electrophoresis with Longidaza (two courses per year, 10 sessions each).

Conclusion. Findings. A study of a clinical case involving an 8-year-old girl, supported by literature data, indicates that accessory spleens with a separate vascular pedicle are extremely rare in children. Abscess formation arises as a complication resulting from torsion of the vascular pedicle and subsequent necrosis of the accessory lobe tissue; it presents no specific, distinct clinical signs. Diagnosing this condition involves both objective and subjective challenges and relies on standard laboratory and instrumental investigations performed according to established protocols. Most often, these conditions and their complications are detected incidentally. The simultaneous presence of these complications–an accessory splenic lobe with a separate vascular pedicle, its torsion, and abscess formation–constitutes a unique case. Treating such complications invariably requires urgent or emergency surgical intervention. Postoperative follow-up focuses on preventing purulent-septic complications during both the early and late recovery periods.

Despite the low prevalence of the condition in the population, its clinical presentation and the symptoms of associated complications require study and classification, as well as the accumulation of diagnostic and therapeutic experience, so that they can be mastered in the daily practice of a pediatric surgeon.

1. Diagnosing the nature of splenic developmental anomalies in an emergency setting presents specific challenges. Recognizing accessory splenic tissue requires experience, particularly with elective diagnostic imaging.

2. In children presenting with abdominal pain, urgent diagnostic imaging in a specialized department is necessary to identify potential splenic anomalies.

3. This case is of multidisciplinary diagnostic interest, primarily for pediatric surgeons, pediatricians, and radiologists. Patients complaining of intermittent localized abdominal pain and fever should be admitted to a specialized hospital.

The primary treatment for an accessory spleen abscess is surgery: exploration of the abdominal cavity, abscess drainage, and detorsion of the splenic pedicle, followed by the removal of necrotic tissue and resection of inflamed tissue. Open laparotomy was the procedure of choice in this clinical case.

Literature/References

1. Anuar M. Abdikarimov, Saken O. Saberbekov, Erlan G. Nurgaliev i dr. «Dva klinicheskih sluchaya dobavochnoj doli selezenki v tkani podzheludochnoj zhelezy». Nauka i Zdravoohranenie, 2024, T. 2.

2. Beauchamp R.D., Holzman M.D., Fabian T.C. et al. The Spleen. // In: Townsend: Sabiston Textbook of Surgery.

3. Grigor'ev E.G., Aparcin K.A., Matinyan N.S. i dr. Organosohranyayushchaya hirurgiya selezenki. Novosibirsk: Nauka, 2001.

4. Timerbulatov V.M., Fayazov R.R., Hasanov A.G. i dr. Splenoz v hirurgicheskoj praktike //Annaly hirurgicheskoj gepatologii. 2007; 12 (1): 90–95.

5. Steinberg, R., Karmazyn, B., Dlugy, E., Gelber, E., Freud, E., Horev, G., & Zer, M. (2002). Clinical presentation of wandering spleen. Journal of Pediatric Surgery, 37(10), 1–4. doi:10.1053/jpsu.2002.35443

6. Yang Y-c, Liu J, Zheng Z-b, Tang C-y, Zhu D-w, Xia X-r, Huang L, Du Q, Hao Y-x, Liu Y-m and Jin Z (2023) Case report: a case of multiple splenic abscesses in a child and literature review. Front. Pediatr. 11:1162527. doi: 10.3389/fped.2023.1162527

7. Perèz Fontàn FJ, Soler R, Santos M, et al. Accessory spleen torsion: US, CT and MR findings. Eur Radiol 2001;11:509-12.

8. Impellizzeri, P., Montalto, A. S., Borruto, F. A., Antonuccio, P., Scalfari, G., Arena, F., & Romeo, C. (2009). Accessory spleen torsion: rare cause of acute abdomen in children and review of literature. Journal of Pediatric Surgery, 44(9), e15–e18. doi:10.1016/j.jpedsurg.2009.06.029

9. Sinel'nikov R.D., Sinel'nikov Ya.R. Atlas anatomii cheloveka ch 4-h tomah, t.2, Uchenie o vnutrennostyah i ehndokrinnyh organah.\\ Moskva. Medicina\\ 1996g.

10. Sokolov Yu.Yu., Korovin S.A., Pykov M.I., Stonogin S.V., Vilesov A.V., Allahverdiev I.S. Laparoskopicheskaya splenopeksiya u rebenka s perekrutom «Bluzhdayushchej» selezenki (klinicheskoe nablyudenie). 2016.

11. Intrapancreatic accessory spleen: a differential diagnosis of pancreatic tumour / T. Meyer [et al.] // Zentralbl Chir. – 2007. – Vol. 132, N 1. – P. 73–76. 2. Accessory spleen presenting as a mass in the tail of the pancreas / G. Tozbikian [et al.] // Ann Diagn Pathol. – 2007. – Vol. 11, N 4. – P. 277–81.

12. Jordan, A.J., Becker, KP., Sertemir, M. et al. Multiple aseptic splenic abscesses in a 15 year old patient. BMC Gastroenterol 14, 20 (2014). https://doi.org/10.1186/1471-230X-14-20

13. Belik O. V., Katerenyuk I. M., Spinej L. V., Naku V. E. O dobavochnoj selezyonke // Klinichna anatomiya ta operativna hirurgiya. 2010. № 4. S. 31–35.

14. Rashid S. A. Accessory spleen: prevalens and multidetector CT appearance // Malays J. Med. Sci. 2014. Vol. 21, № 4. P. 18–23.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-33-41

ПЕРЕКРУТ СОСУДИСТОЙ НОЖКИ ДОБАВОЧНОЙ СЕЛЕЗЁНКИ У РЕБЕНКА, ОСЛОЖНЁННЫЙ АБСЦЕДИРОВАНИЕМ

М. Башир[1,2], А.А. Цыбин[1], П.Ю. Дегтярев[1,2], А.Д. Сидоров[2], И.С. Прилепа[2], А.Р. Юдникова[1]

[1]Государственное учреждение здравоохранения «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина», Тула, Россия
[2]Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования "Тульский государственный университет" Медицинский Институт, Тула, Россия

Актуальность. Введение. Селезенка является самой массивной железой по содержанию лимфоидной ткани в организме ребенка, обеспечивающей его клеточный иммунитет. Ее развитие происходит из мезенхимальных клеток в дорсальном отделе мезогастрия на 5-й неделе эмбриогенеза. Размеры органа достаточно вариабельны, обусловлены индивидуальными особенностями и возрастом пациента. К 10 годам вес селезёнки составляет 66–70 г. Перекрут сосудистой ножки добавочной селезёнки у ребенка в практике детского хирурга является редкой патологией развития и может быть причиной тяжелых абдоминальных осложнений в ургентной хирургии детского возраста. В представленном клиническом наблюдении образование абсцесса стало результатом ишемии ткани добавочной селезенки, ее некроза и абсцедирования вследствие перекрута сосудистой ножки.

Цель исследования. Представить клиническое наблюдение девочки 8 лет с осложнением, потребовавшим оперативного лечения вследствие перекрута сосудистой ножки добавочной селезенки, ишемии некроза и абсцедирования ткани добавочной селезенки. Определить прогностическую значимость данного клинического наблюдения в ургентной абдоминальной детской хирургии, вопросы диагностики, показания к оперативному лечению с точки зрения профилактики осложнений и их лечения. Обобщить опыт по данной проблеме.

Материал и методы исследования. Анализ истории болезни девочки 8 лет, которой проводились экстренная диагностика и лечение в детском хирургическом отделении (ДХО) Государственного учреждения здравоохранения «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина», г. Тула, РФ. Заболевание у ребенка возникло остро на фоне полного благополучия, без провоцирующих факторов. В диагностике до и после оперативного лечения применялись стандартные физикальные, клинико-лабораторные, лучевые (УЗИ.МРТ, КТ с контрастированием) и бактериологические методы исследования.

Результаты и обсуждение. После интенсивного лечения и оперативного вмешательства (лапаротомия с санацией гнойного очага по экстренным показаниям) ребенок выписан под наблюдение поликлиники в удовлетворительном состоянии на 14 сутки, Послеоперационный период протекал без осложнений. Прослежены ранние результаты. Следует сделать вывод, что при трудностях диагностики аномалий развития селезенки имеется угроза развития осложнений; у больной это проявилось образованием абсцесса добавочной селезенки.

Заключение. Выводы. Диагностика характера аномалии развития селезенки в неотложной ситуации имеет свои особенности и трудности. Необходим опыт, в первую очередь – лучевой плановой диагностики распознавания ткани дополнительной селезенки. При абдоминальном болевом синдроме у детей необходима экстренная лучевая диагностика в специализированном отделении на предмет выявления данной редкой патологии у детей.

Ключевые слова. *Добавочная селезенка, абсцесс селезёнки, дети, клинический случай, перекрут ножки, лучевая диагностика*.

Актуальность. Введение. Селезенка является самой массивной железой по содержанию лимфоидной ткани в организме ребенка, обеспечивающей наряду с вилочковой железой его В- и Т-клеточный иммунитет. Уже этого факта достаточно, чтобы проявить пристальное внимание к изучению ее анатомии и функции. Кроме того, встречающиеся аномалии развития и функции селезенки нередко приводят к ряду осложнений разной степени тяжести, вынужденным операциям с угрозой для жизненно важных функций организма ребенка, и являются источником аналогичных состояний в будущем, для взрослых пациентов [1]. Ее развитие происходит из мезенхимальных клеток в дорсальном отделе мезогастрия на 5-й неделе эмбриогенеза. Размеры органа достаточно вариабельны, обусловлены индивидуальными особенностями и возрастом пациента. К 10 годам вес селезёнки составляет 66–70 г. В статье приводится клинический случай образования органного абсцесса вследствие перекрута сосудистой ножки добавочной селе-

зёнки у девочки 8 лет. Перекрут сосудистой ножки добавочной селезёнки у ребенка в практике детского хирурга является редкой патологией развития и может быть причиной тяжелых абдоминальных осложнений в ургентной хирургии детского возраста. В представленном клиническом наблюдении образование абсцесса стало результатом ишемии ткани добавочной селезенки, ее некроза и абсцедирования вследствие перекрута сосудистой ножки.

Цель и задачи исследования. Представить клиническое наблюдение девочки 8 лет с осложнением, потребовавшим оперативного лечения вследствие перекрута сосудистой ножки добавочной селезенки, ишемии, некроза и абсцедирования ткани добавочной селезенки. Определить прогностическую значимость данного клинического случая в ургентной абдоминальной детской хирургии, вопросы диагностики, показания к оперативному лечению с точки зрения профилактики осложнений и их лечения. Обобщить опыт по данной проблеме.

Материал и методы исследования. Анализ истории болезни девочки 8 лет, которой проводилась экстренная диагностика и лечение в детском хирургическом отделении (ДХО) государственного учреждения здравоохранения «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д. Я. Ваныкина», г. Тула, РФ. Заболевание у ребенка возникло остро, на фоне полного благополучия, без провоцирующих факторов. В диагностике до и после оперативного лечения применялись стандартные физикальные, клинико-лабораторные, лучевые (УЗИ, МРТ, КТ с контрастированием) и бактериологические методы исследования. При изучении литературных источников нами не обнаружены публикации, посвященные внутрибрюшному осложнению у ребенка, причиной которого стал перекрут сосудистой ножки добавочной селезёнки с ее некрозом и образованием абсцесса.

Наблюдение проявлялось непостоянным, локализованным абдоминальным болевым синдромом и постепенным нарастанием синдрома общей интоксикации, гипертермией с пиковым значением до 39,1 °С. На момент осмотра детским хирургом при пальпации живота у девочки определялось объемное образование в левом подреберье. Логично, что диагностика внутрибрюшного абсцесса добавочной селезёнки в начальной стадии болезни, не имеющей специфической симптоматики, была затруднена. По результатам субъективного и объективного исследований, а также динамического наблюдения было принято решение об активной хирургической тактике лечения. УЗИ органов брюшной полости позволило визуализировать в проекции большой кривизны желудка неоднородное анэхогенное образование размером 10,6 × 10,3 см с гипоэхогенным (солидным) компонентом в центре 6,7 × 3,3 см, не смещающееся при перемене положения тела. При цветовом доплеровском картировании (ЦДК) отмечен прерывающийся кровоток в центре образования. Оперативное вмешательство – лапаротомия с санацией гнойного очага по экстренным показаниям. Послеоперационный период протекал без осложнений, проведена антибактериальная, противовоспалительная, дезинтоксикационная терапия, физиолечение.

Девочка выписана под наблюдение поликлиники в удовлетворительном состоянии на 14-е сутки после операции. Рекомендована явка на контрольный осмотр через четыре месяца. При контрольном обследовании пациентка активных жалоб не предъявляет, активна. Данное наблюдение представляет мультидисциплинарный диагностический интерес, в первую очередь, для детских хирургов и педиатров при обращении пациентов с жалобами на непостоянные, локализованные боли в животе и повышенную температуру тела.

Результаты и обсуждение. *Описание клинического наблюдения*: девочка, возраст 8 лет, поступила в экстренном порядке в государственное учреждение здравоохранения «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина» в детское хирургическое отделение в состоянии средней тяжести. Со слов мамы, у ребенка 14.02.24 возникли боли в эпигастральной области, общая слабость, повышение температуры тела с максимальным значением 38,0 °С, после чего была вызвана бригада СМП. Сотрудниками СМП предложена госпитализация ребенка для наблюдения и обследования с неуточненным абдоминальным болевым синдромом. Однако родители пациентки от госпитализации отказались. В течение последующих суток вышеуказанная симптоматика сохранялась, 16.02.2024 г. был вызван участковый врач. После осмотра установлен диагноз «вирусный фарингит», назначено лечение противовирусными и симптоматическими жаропонижающими препаратами (арбидол, парацетамол) с дальнейшим амбулаторным наблюдением. В течение последующих 7 дней на фоне получаемого лечения положительной динамики не отмечено. У девочки сохранялась гипертермия, ежедневные подъёмы температуры тела с максимальным значением 39,1 °С,

непостоянный абдоминальный болевой синдром с преимущественной локализацией в эпигастральной области, интоксикационный синдром, пониженный аппетит, слабость.

24.02.24 пациентка обратилась в поликлинику к дежурному врачу по месту жительства с вышеуказанными жалобами, выполнено УЗИ органов брюшной полости (ОБП), по данным которого определилось объемное образование в верхнем этаже, в области селезёнки неясного генеза. По направлению специалиста по экстренным показаниям проведена консультация детского хирурга, после чего больная в этот же день госпитализирована в ДХО «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина».

Физикальное и лабораторное исследование. При общем осмотре положение больной активное, сознание ясное, телосложение нормостеническое, кожные покровы нормальной окраски. Живот не вздут, симметричен, участвует в акте дыхания, при поверхностной пальпации мягкий, в эпигастральной области болезненный, с лёгким защитным напряжением мышц живота. Имеется резкая болезненность при глубокой пальпации и мышечное напряжение в левом подреберье, симптомы раздражения брюшины отрицательные. Глубокая пальпация определяет нечёткое объемное образование в проекции нижнего полюса селезёнки. Показатели лабораторных исследований представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1. Динамика показателей клинического анализа крови (КАК) в ходе диагностики и лечения

КАК	26.02.24	04.03.24	07.03.24	11.03.24	14.03.24
эритроциты	4.1	3.61	3.7	4.25	4.06
гемоглобин	111	100	100	120	115
лейкоциты	15.8	13.3	7.6	3.7	5.8
п/я	4	3	3	1	1
с/я	58	60	62	67	68
лимфоциты	25	25	26	25	26
моноциты	10	8	7	5	3
тромбоциты	683	665	668	501	505

Таблица 2. Динамика биохимических показателей (БАК) крови в ходе диагностики и лечения

БАК	28.02.24	14.03.24
билирубин общий	11	12
билирубин непрямой	9	12
холестерин	3.6	4.4
креатинин	54	52
СРБ	187	6
АСТ	16	31
АЛТ	22	24
ЩФ	241	191
ГГПТ	22	
амилаза	17	39
общий белок	62	63
триглицериды	0.9	1.05
ЛПВП	1.26	
ЛПНП	2.0	
глюкоза	4.5	3.6

Таблица 3. Контроль общего анализа мочи (ОАМ)

ОАМ	27.02.24
цвет	жёлтый
относительная плотность	1020
лейкоциты	1-2 в поле зрения
эпителий плоский	2-4
слизь	++++
ураты	+
pH	6.0

Инструментальные исследования: УЗИ ОБП 26.02.24: свободной жидкости в брюшной полости и малом тазу не выявлено. В проекции большой кривизны желудка визуализируется неоднородное анэхогенное образование размером 10,6×10,3 см с гипоэхогенным (солидным) компонентом в центре 6,7×3,3 см, не смещаемое при перемене положения тела; при ЦДК кровоток частично сохранен и обрывается на уровне гипоэхогенной зоны в центре образования. ФГДЭС 26.02.24: умеренная локальная гипертрофия и гиперемия слизистой желудка по большой кривизне с дуоденогастральным рефлюксом. Признаки эзофагита отсутствуют. РКТ ОБП 26.02.24: объемное воспалительное образование брюшной полости слева и с наружной стороны большой кривизны желудка. Подозрение на абсцесс без чёткой органной принадлежности. Добавочная селезёнка? МРТ ОБП 28.02.24: МРТ-картина участка патологически измененного сигнала в верхних отделах брюшной полости слева может соответствовать воспалительному изменению, без убедительных данных за органную принадлежность. Умеренное количество свободной жидкости в брюшной полости слева и в левой плевральной полости.

29.02.2024 г. на основании жалоб пациента, объективных исследований, данных лабораторных методов диагностики выставлен предварительный диагноз: перекрут сосудистой ножки добавочной селезёнки с образованием внутрибрюшного инфильтрата и его абсцедированием. Учитывая гнойно-воспалительную природу заподозренного осложнения с длительным лихорадящим состоянием, у пациентки дополнительно проведены исследования: кал на бактерии дизгруппы и сальмонеллеза 07.03.24: бактерии дизгруппы и сальмонеллеза не выявлены. Бактериологический посев венозной крови из кубитальной вены на стерильность 07.03.24: бакпосев стерильный.

На основании проведенного обследования больной принято решение о выполнении оперативного вмешательства. Операция: лапаротомия, ревизия органов брюшной полости, адгезиолизис рыхлых спаек, дренирование и санация абсцесса, резекция его капсулы и участка воспалённого большого сальника, спленэктомия добавочной доли селезёнки и ее ножки с контрольным лигированием, аппендэктомия по поводу вторичных изменений аппендикса, санация и дренирование брюшной полости.

Ход операции: под эндотрахеальным наркозом выполнена верхнесрединная лапаротомия. Выделилось умеренное количество прозрачного выпота с незначительным геморрагическим компонентом, без запаха. При первичной ревизии брюшной полости петли тонкого кишечника спавшиеся, розовые, без микроциркуляторных нарушений, брюшина кишечника блестящая, без кровоизлияний. Толстый кишечник без видимой патологии. В проекции селезеночного угла ободочной кишки, селезенки и большой кривизны желудка в ее проксимальной трети видно и пальпируется объемное образование, располагающееся ниже большой кривизны желудка и оттесняющее его стенку вверх. Окутано участком большого сальника грязно-бурого цвета с образованием плотных и рыхлых спаек, соединяющих объемное образование с брыжейкой и стенкой дистального отдела поперечной ободочной кишки. Произведен поэтапный адгезиолизис и мобилизация нижней и левой боковой части образования размером 13×10×9 см. При этапной мобилизации образования в области селезеночного угла поперечной ободочной кишки определяется тяж, подозрительный на сосудистую ножку, исходящую ориентировочно отдельно от ворот селезенки, в состоянии перекрута на 360°. После выделения образования из спаек по его переднебоковой стенке видно намечающееся перфорационное отверстие ближе к дистальному отделу перекрученной ножки (рис. 2, 3). Через данное отверстие введены бранши кровоостанавливающего зажима типа «Москит». Выделилось гнойно-некротическое содержимое с геморрагическим компонентом цвета «мясных помоев», с неприятным колибациллярным запахом. Патологический экссудат взят на бактериологический посев. (бактериологический интраоперационный посев раневого содержимого: патогенная и условно-патогенная микрофлора (УПФ) не выявлена). Далее перфорационное отверстие расширено с заведением носика электроотсоса в полость абсцесса и аспирацией гнойно-некротического содержимого в объеме 50,0 мл. Стенки абсцесса спались, в его просвете обнаружен участок некротизированной ткани серо-бурого цвета примерно 3×3,5×2,5 см, идентичный ткани селезенки.

При дальнейшей ревизии зоны абсцесса установлено, что верхне-передняя стенка капсулы абсцесса интимно спаяна с заднебоковой стенкой желудка. Частично острым и тупым путем произведено отделение капсулы от стенки желудка без повреждения. Максимально выделена из окружающих тканей капсула абсцесса, произведено ее иссечение вместе с измененным воспалительным участком большого сальника и некротизированной сосудистой ножкой с по-


Рис. 1

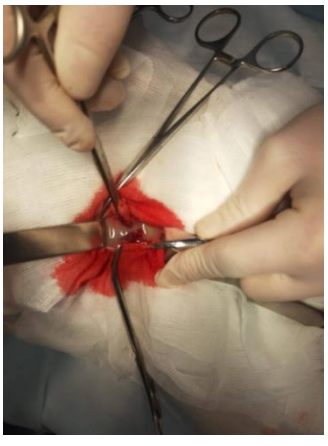

Рис. 2


Рис. 3

Рис. 1. Этап выделения воспалительного образования брюшной полости при лапаротомии
Рис. 2. Выделенная стенка абсцесса в зоне наметившейся перфорации перед опорожнением
Рис. 3. Этап после опорожнения абсцесса, иссечения капсулы абсцесса, сосудистой ножки и резекции участка большого сальника. Перед промыванием брюшной полости

следующим контрольным лигированием. Заключительная ревизия брюшной полости, ревизия тонкого и толстого кишечника. При осмотре илеоцекальной зоны обнаружены вторичные воспалительные изменения червеобразного отростка. Во избежание возможного распространения воспаления в послеоперационном периоде принято решение об удалении червеобразного отростка. Выполнена типичная аппендэктомия с погружением и наложением кисетного шва. Брюшная полость промыта антисептиками (водный раствор хлоргексидина), осушена, дренирована. Через контраппертуру брюшной стенки в левой латеральной части канала брюшной полости установлена дренажная трубка, фиксирована к коже отдельными швами. Лапаротомная рана послойно ушита узловыми швами. Наложены швы на кожу.

В послеоперационном периоде проводилась лекарственная терапия: системная антибиотикотерапия (цефтриаксон 1 г. × 2 раза в день внутримышечно, в течение 7 дней), базовая инфузионная терапия глюкозо-солевыми растворами в 1-е сутки. Интубация желудка назогастральным зондом. Раннее энтеральное питание через зонд со 2-х суток после операции (стол 0). Удаление зонда. С 3-х суток после операции назначен жидкий протёртый стол. Гастропротекция и лечение гастрита: омепразол, панкреатин с 3-х суток после операции. На 6–7-е сутки после операции – переход на щадящий стол. Ежедневные перевязки лапаротомиой раны, санация области швов со сменой асептической повязки. С 10-х суток – стол 1 по Певзнеру.

Инструментальные исследования в послеоперационном периоде: УЗИ ОБП 01.03.24: свободной жидкости в брюшной полости и малом тазу не выявлено. Перистальтика желудка и кишечника прослеживается, ослаблена. УЗИ плевральных полостей 01.03.24: выпот в плевральной полости слева (около 100 мл). От диагностической пункции решено отказаться в связи с клинически незначимым объемом. УЗИ ОБП 07.03.24: в левой подрёберной области в проекции послеоперационного рубца визуализируется конгломерат из петель кишечника размером 3,2×1,6 см, перистальтика значительно ослаблена. УЗИ ОБП 14.03.24: свободной жидкости в брюшной полости и малом тазу не выявлено. Перистальтика активная. Ранний послеоперационный период без осложнений. Дренаж удален на 4-е послеоперационные сутки. Швы сняты на 10-е послеоперационные сутки. Заживление операционной раны первичным натяжением.

16.02.2024 г. – 23.02.2024 г.: отсутствие положительной динамики на фоне проводимого лечения, сохранение лихорадочного, болевого, интоксикационного синдромов.

24.02.2024 г.: обращение в поликлинику по месту жительства к участковому терапевту, выполнение УЗИ ОБП (определяется образование в брюшной полости неуточненной этиологии). Консультация детского хирурга. По экстренным показаниям госпитализирована в ДХО «Тульская городская клиническая больница скорой медицинской помощи имени Д.Я. Ваныкина».

25.02.2024 г. – 28.02.2024 г.: на фоне сохранения жалоб на непостоянные боли в эпигастральной области, лихорадку (до 39,1 °С). выполнены лабораторно-инструментальные исследования. В лабораторном анализе крови отмечается лейкоцитоз (15,8 × 10^9/л), повышение СРБ до 187 мг/л. Выполнены УЗИ ОБП, РКТ ОБП, МРТ ОБП: выявлено объемное образование в брюшной

области слева, снаружи от большой кривизны желудка; подтверждено наличие добавочных долек селезенки.

29.02.2024 г.: на основании сохраняющейся клинической симптоматики, физикальных данных и результатов лабораторно-инструментальных исследований установлен предварительный диагноз: «перекрут сосудистой ножки добавочной доли селезенки с формированием абсцесса». В этот же день по экстренным показаниям выполнено оперативное вмешательство: лапаротомия, ревизия органов брюшной полости, адгезиолизис, дренирование и санация абсцесса. Эвакуировано около 50,0 мл гнойно-некротического содержимого. Подтверждено дооперационное предположение – диагноз: в полости абсцесса обнаружен деструктивный фрагмент добавочной доли селезенки. Иссечены капсула абсцесса, участок воспалённого большого сальника и некротизированная сосудистая ножка добавочной доли с контрольным лигированием. Для предупреждения распространения выявленных вторичных изменений в червеобразный отросток проведена аппендэктомия, санация и дренирование брюшной полости. Выход из наркоза, экстубация больной на операционном столе, перевод на спонтанное дыхание.

01.03.2024 г. – 13.03.2024 г.: ранний послеоперационный период протекал адекватно, без осложнений. Больная предъявляла жалобы на общую слабость, боль в верхнем отделе живота, области операционной раны. При объективном осмотре живот в верхнем отделе и в области операционной раны слабо болезненный, в акте дыхания участвует, при пальпации мягкий, перистальтика активная, статодинамическая функция восстанавливалась в стандартные сроки. Пациентке в данном периоде проводилось комплексное лечение, включающее антибактериальную (Цефтриаксон, Амикацин, Метронидазол), базовую инфузионную, гастропротекторную (омепразол, панкреатин) терапию в течение 6–7 суток. Интраназальная интубация желудка (дренирование) в первые сутки после операции, назогастральный зонд удалён на 2-е сутки. На фоне раннего энтерального питания восстановился пассаж по кишечнику. Изменения тонкого кишечника от 07.03.2024, вызванные операционной травмой раннего послеоперационного периода с нарушенной перистальтикой, не повлияли отрицательно на восстановление его функции. Дренаж из брюшной полости удалён на 4-е сутки (04.03.24). Самостоятельный стул был на 8-е сутки со дня операции. По данным контрольного УЗИ ОБП от 01.03.24 свободной жидкости не выявлено. Умеренный реактивный плеврит слева, отмеченный при УЗИ 01.03.2024 г., купировался без дополнительных манипуляций и лечения. Отмечалась положительная динамика в лабораторных показателях: снижение лейкоцитов до 7,6 × 10^9/л к 07.03.24 и нормализация к 14.03.24 (5,8 × 10^9/л), значительное снижение СРБ до 6 мг/л к 14.03.24. Швы сняты на 10-е сутки, заживление раны первичным натяжением.

14.03.2024 г.: состояние пациентки при выписке удовлетворительное, жалоб не предъявляет, настроение бодрое, активна. Выполнено контрольное УЗИ ОБП и плевральных полостей: патологии органов брюшной и плевральной полостей не выявлено. Выписывается с окончательным диагнозом: Основное заболевание: перекрут сосудистой ножки добавочной доли селезенки. Осложнение: некроз добавочной доли с абсцедированием.

01.07.2024 г.: контрольное обследование в отдаленном периоде, жалоб нет, послеоперационный рубец розовый, окрепший, состоятельный, без признаков воспаления и гипертрофии, пальпация живота безболезненна, живот мягкий. При УЗИ ОБП и плевральных полостей: патологии органов брюшной и плевральной полостей не выявлено.

Анализируя динамику заболевания, диагностику и исход, следует отметить, что на разных этапах этого процесса можно выделить основные трудности, недостатки и ошибки в тактике ведения больной. Это крайне редко освещается в современных публикациях.

14.02.2024 г.: при появлении первых симптомов в виде боли в эпигастральной области, повышении температуры тела до 38,0 °С ребенок должен был быть госпитализирован в специализированное учреждение. Отказ родителей от наблюдения в стационаре создал дополнительные трудности в лечении и диагностике.

15.02.2024 г.: при сохранении симптоматики вызов участкового терапевта на дом и установление предварительного рабочего диагноза «вирусный фарингит» послужили началом противовирусной и симптоматической терапии. Больная не была проконсультирована детским хирургом при сохранении абдоминальной симптоматики, что само по себе является угрозой хирургического осложнения. Ошибочно установленный рабочий диагноз привёл к запаздыванию в диагностике аномалии селезенки. Уже на этом этапе, когда еще не сформировался инфильтрат из соседних органов (желудок, поперечная ободочная кишка, сальниковая сумка),

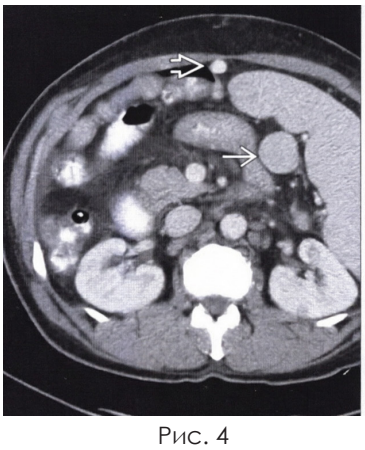


Рис. 4



Рис. 5

Рис. 4, 5. МРТ органов брюшной полости. Стрелками указана добавочная селезёнка

лучевая диагностика могла помочь в установлении диагноза. Это подтвердила динамика заболевания. УЗИ, КТ, МРТ проводились уже на фоне инфильтрата, что затрудняет визуализацию. Также следует отметить, что при исследовании указанного клинического наблюдения уже на данном этапе сохранялся риск распространения гнойно-воспалительного процесса по брюшине (инфильтрат, впоследствии абсцесс) и развитие перитонита.

При своевременном поступлении под наблюдение в стационар УЗИ и КТ по экстренным показаниям, после дополнительной подготовки и с контрастированием, ранняя успешная диагностика добавочной селезенки возможна. На это указывают многие авторы [1, 12] (рис. 4, 5)

В нашем наблюдении УЗИ органов брюшной полости позволило визуализировать в проекции большой кривизны желудка неоднородное анэхогенное образование размером 10,6×10,3 см с гипоэхогенным (солидным) компонентом в центре 6,7×3,3 см, не смещающееся при перемене положения тела. При центральном доплеровском картировании (ЦДК) отмечен прерывающийся кровоток в центре образования. Логично, что диагностика добавочной селезёнки в начальной стадии болезни, не имеющей специфической симптоматики на стадии инфильтрата, была затруднена. Кроме того, после госпитализации ребенка в специализированный стационар подтверждению более раннего диагноза и выбору хирургической тактики могла помочь диагностическая лапароскопия, которая также позволяет дополнительно объективно оценить состояние хирургического очага.

Требуется обратить внимание и на некоторые терминологические вопросы и определения, касающиеся данного конкретного клинического случая. Часто при операциях на брюшной полости по разным причинам хирургами обнаруживаются отклонения формы, строения и расположения селезёнки, что не требует оперативного вмешательства на органе. По данным аутопсии, у 10–15% населения выявляется добавочная селезенка [10]. Мобильность органа в брюшной полости объясняется избыточной длиной сосудистой ножки и отсутствием или удлинением удерживающих связок при нарушении процесса эмбриогенеза [5]. В литературе часто можно встретить названия «вспомогательная селезенка», «дополнительная доля селезенки» [1, 13].

Нормальная анатомия человека указывает, что селезенка человека не имеет дольчатого строения [9].

Вероятно, считать образование дополнительным органом, а в нашем случае – дополнительной селезёнкой, можно, если оно имеет основные признаки: автономное кровоснабжение, связочный аппарат, составляющий ножку селезёнки, и идентичную структуру ткани. Всё это имелось в нашем клиническом случае. В остальных случаях речь может идти только о фрагментированной (из-за отсутствия слияния в эмбриогенезе) ткани селезёнки. Но этот вопрос классификации требует дополнительного исследования.

Частота аномалии селезёнки варьируются от 18,8% до 30,7% [13, 14]. Развитие «добавочной доли» и частота распространения добавочных селезёнок, по данным ряда авторов, сопряжены с аномалией развития либо являются результатом травматической имплантации клеток паренхимы на соседние органы [3].

При морфофункциональном исследовании добавочной селезёнки было подтверждено, что она имеет все структурные элементы органа и выполняет все его функции [4]. Наиболее ча-

стой локализацией добавочной «доли» селезёнки являются: в 75% случаев – ворота селезёнки, в 20% – хвост поджелудочной железы, селезёночная артерия, желудочно-селезёночная связка [8]. Однако авторы не уточняют, имели ли данные аномалии во всех наблюдениях основные характеристики органа. Вероятно, что это была фрагментированная ткань селезенки.

Врождённая добавочная селезёнка имеет длинную ножку, которая склонна к перекручиванию [2]. В результате нарушения кровоснабжения развиваются процессы некробиоза, происходит интенсивное размножение микробов, что, в свою очередь, приводит к абсцедированию [10].

Абсцесс селезёнки – редкое и потенциально опасное заболевание, встречающееся в популяции в 0,2% случаев. К нозологиям, при которых возникает данное осложнение, относят травмы, эндокардит, инфекции мочевыводящих путей, злокачественные новообразования, иммунодефицит, ишемию ткани селезёнки различного генеза [2]. Микробиологический пейзаж абсцесса добавочной доли селезёнки зачастую представлен сапрофитной микрофлорой [12]

Основным методом лечения абсцесса добавочной доли является операция: ревизия брюшной полости, дренирование абсцесса с последующим удалением некротических тканей и резекцией воспалительно вовлечённых тканей. Операцией выбора в данном клиническом случае являлась открытая лапаротомия.

В итоге, учитывая проведённую радикальную операцию, в ходе которой был подтверждён и устранён патологический очаг (удаление перекрученной сосудистой ножки добавочной селезёнки с абсцедированием), отсутствие интраоперационных осложнений, а также благоприятный послеоперационный период, прогноз для здоровья пациентки является благоприятным, нарушений социальной адаптации нет.

Благоприятный прогноз обеспечила правильно выбранная активная хирургическая тактика: своевременное выполнение радикального хирургического вмешательства путём лапаротомии, которая позволила адекватно провести ревизию брюшной полости, оценку изменений в очаге и подтверждение окончательного диагноза. Это позволило предотвратить развитие и распространение гнойно-воспалительного процесса по брюшине, переход его за границы первичного гнойного очага и генерализацию хирургической инфекции брюшной полости (разлитой перитонит, сепсис, септический абдоминальный шок).

Для оценки благоприятного прогноза в отдалённом периоде рекомендовано: 1) явка ребёнка на осмотр-консультацию через 4 месяца для контроля послеоперационных изменений и исключения осложнений; 2) ограничение физических нагрузок на 2 месяца; 3) соблюдение диеты, приём поливитаминов длительностью 2 месяца с кратностью 2 раза в год; 4) противорубцовая терапия мазью «Имофераза» 2 раза в день в течение 1 месяца, электрофорез с Лонгидазой – 2 курса в год № 10.

Заключение. Выводы. Как показало проведенное исследование клинического случая девочки 8 лет, а также литературные данные, добавочные селезенки с отдельной сосудистой ножкой у детей встречаются крайне редко. Абсцедирование является осложнением вследствие перекрута сосудистой ножки и некроза ткани добавочной доли. Оно не имеет специфических ярких клинических проявлений. Диагностика данной патологии сопряжена с объективными и субъективными трудностями и основывается на проведении лабораторного и инструментального исследования согласно стандарту и алгоритму. Чаще всего эти заболевания и их осложнения обнаруживаются случайно. Наличие одновременно двух осложнений (добавочная доля селезенки с отдельной сосудистой ножкой, ее перекрут и формирование абсцесса) можно считать уникальным случаем. Лечение данных осложнений всегда требует неотложного или экстренного оперативного вмешательства. Дальнейшее наблюдение направлено на профилактику гнойно-септических осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде.

Несмотря на редкую популяционную встречаемость представленной патологии, ее клиническая картина и симптоматика осложнений требуют изучения и классификации, а также накопления опыта диагностики и лечения для освоения в повседневной практике врача – детского хирурга.

1. Диагностика характера аномалии развития селезенки в неотложной ситуации имеет свои особенности и трудности. Необходим опыт в первую очередь плановой лучевой диагностики для распознания ткани добавочной селезенки.

2. При абдоминальном болевом синдроме у детей необходима экстренная лучевая диагностика в специализированном отделении на предмет выявления аномалии селезенки.

3. Данное наблюдение представляет мультидисциплинарный диагностический интерес в первую очередь для детских хирургов, педиатров, и лучевых диагностов. Пациенты с жалобами

на непостоянные локализованные боли в животе и повышенную температуру тела должны быть госпитализированы в специализированный стационар.

Основным лечением абсцесса добавочной селезенки является операция: ревизия брюшной полости, дренирование абсцесса, *детορсия* (устранение перекрута, обратный разворот, раскручивание) ножки селезенки с последующим удалением некротических и резекцией воспалительно вовлеченных тканей. Операцией выбора в данном клиническом случае являлась открытая лапаротомия.

Литература/References

1. Абдикаримов А.М., Сабербеков С.О., Нургалиев Е.Г. и др. «Два клинических случая добавочной доли селезенки в ткани поджелудочной железы». Наука и Здравоохранение, 2024 Т.26

2. Beauchamp R.D., Holzman M.D., Fabian T.C. et al. The Spleen. // In: Townsend: Sabiston Textbook of Surgery

3. Григорьев Е.Г., Апарцин К.А., Матинян Н.С. и др. Органосохраняющая хирургия селезенки. Новосибирск: Наука, 2001

4. Тимербулатов В.М., Фаязов Р.Р., Хасанов А.Г. и др. Спленоз в хирургической практике //Анналы хирургической гепатологии. 2007; 12 (1): 90–95.

5. Steinberg, R., Karmazyn, B., Dlugy, E., Gelber, E., Freud, E., Horev, G., & Zer, M. (2002). Clinical presentation of wandering spleen. Journal of Pediatric Surgery, 37(10), 1–4. doi:10.1053/jpsu.2002.35443

6. Yang Y-c, Liu J, Zheng Z-b, Tang C-y, Zhu D-w, Xia X-r, Huang L, Du Q, Hao Y-x, Liu Y-m and Jin Z (2023) Case report: a case of multiple splenic abscesses in a child and literature review. Front. Pediatr. 11:1162527. doi: 10.3389/fped.2023.1162527

7. Perèz Fontàn FJ, Soler R, Santos M, et al. Accessory spleen torsion: US, CT and MR findings. Eur Radiol 2001;11:509-12.

8. Impellizzeri, P., Montalto, A. S., Borruto, F. A., Antonuccio, P., Scalfari, G., Arena, F., & Romeo, C. (2009). Accessory spleen torsion: rare cause of acute abdomen in children and review of literature. Journal of Pediatric Surgery, 44(9), e15–e18. doi:10.1016/j.jpedsurg.2009.06.029.

9. Синельников Р.Д.,Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека ч 4-х томах, т.2, Учение о внутренностях и эндокринных органах // Москва. Медицина, 1996.

10. Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Пыков М.И., Стоногин С.В., Вилесов А.В., Аллахвердиев И.С. Лапароскопическая спленопексия у ребенка с перекрутом «Блуждающей» селезенки (клиническое наблюдение), 2016.

11. Intrapancreatic accessory spleen: a differential diagnosis of pancreatic tumour / T. Meyer [et al.] // Zentralbl Chir. – 2007. – Vol. 132, N 1. – P. 73–76. 2. Accessory spleen presenting as a mass in the tail of the pancreas / G. Tozbikian [et al.] // Ann Diagn Pathol. – 2007. – Vol. 11, N 4. – P. 277–81.

12. Jordan, A.J., Becker, KP., Sertemir, M. et al. Multiple aseptic splenic abscesses in a 15 year old patient. BMC Gastroenterol 14, 20 (2014). https://doi.org/10.1186/1471-230X-14-20

13. Белик О. В., Катеренюк И. М., Спиней Л. В., Наку В. Е. О добавочной селезёнке // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2010. № 4. С. 31–35

14. Rashid S. A. Accessory spleen: prevalens and multidetector CT appearance // Malays J. Med. Sci. 2014. Vol. 21, № 4. P. 18–23.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-42-49

INTERMEDIATE RESULTS OF CONSERVATIVE TREATMENT OF PECTUS EXCAVATUM AND CARINATUM DEFORMITY

S.A. Gebekova[1], M.M. Bashir[1,2], Z.N. Badalova[3], F.V. Meilanova[2]

[1]Children's Republican Clinical Hospital named after N.M. Kuraev, Makhachkala, Russia
[2]Dagestan State Medical University, 36700, Makhachkala, Russia
[3]Kidney Children's Clinic, Makhachkala, Russia

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.*

Background. Excavity pectus excavatum (EPC) is the most common deformity of the anterior chest wall, characterized by depression of the sternum with involvement of the sternocostal cartilages and ribs. Most cases of EPC may be idiopathic or may be associated with connective tissue diseases, neuromuscular diseases, and other genetic disorders [1]. Chest deformities are progressive and may change during growth, especially during puberty. For a long time, the methods for correcting EPC were highly traumatic open surgeries. More than 30 methods and their modifications are known. Some of these surgeries were: the Ravich operation (1947), the N.I. Kondrashin operation (1968), and the Paltia operation (1958). The Ravich and Kondrashin operations were performed without the use of special fixators, thereby not supporting the sternum, which increased the recurrence rate [2]. In 1998, D. Nuss proposed minimally invasive thoracoplasty, which remains the gold standard in the treatment of PE to this day, as it reduces the duration of the operation and provides a good cosmetic result [3]. However, the implementation and installation of a retrosternal plate during the Nuss procedure has potential risks of complications, such as heart injury, pneumothorax, hemothorax, plate displacement, diaphragmatic rupture, and severe pain in the postoperative period. These risks led to the development of non-invasive methods for correcting PE. In 1992, German engineer Eckart Clobe, who suffered from PE, made and used a homemade vacuum bell at the age of 36, achieving positive results [4]. In 2005, the vacuum bell was presented and described as an alternative treatment method for some patients with PE who prefer non-invasive treatment [5-6].

Carinatum deformity of the sternum (CD) is characterized by protrusion of the sternum and adjacent costal cartilages [7-8]. It occurs 2-4 times less frequently than pectus excavatum [9]. This pathology can also be corrected using the Ravitch procedure, but a minimally invasive thoracoplasty according to Abramson (reverse Nuss procedure) is preferable [10] [11-12]. The disadvantages of these operations, such as pain, hospitalization, postoperative scars, and pneumothorax, led to the development of

Table 1. Characteristics of patients with VC

24 patients with VC		Quantity	
		abs.	%
VDGK form	Symmetrical	17	71
	Asymmetrical	7	29
Age	Up to 7 years (from 1 g)	6	25
	7-11 years old	7	29
	12-17 years old	11	46
Gender	Boy	15	63
	Girl	9	37

external corsets for the correction of CD. Corset therapy has been used since the 1970s, but only became popular after the introduction of the dynamic compression system in 2008 [7, 13].

Objective. To evaluate the intermediate results of conservative treatment of chest deformities.

Materials and methods. Since August 2023, 63 patients have been prescribed conservative therapy for chest wall deformities at the Kidney Children's Clinic and the N.M. Kuraev Children's Children's Clinical Hospital in Makhachkala. Of these, 38 children had pectus excavatum (PE) and 25 had cholangitis (CD). For PE, therapy was performed with a vacuum bell (VB), and for CD, with a dynamic compression system (DCS). The inclusion criteria for conservative treatment were patients with a "soft" chest, regardless of age. Of the 38 children with PPE, 14 were excluded from follow-up, as 8 patients discontinued treatment voluntarily, and 6 were lost to follow-up. This demonstrates the importance of carefully selecting a treatment method based on patient characteristics and their motivation. Thus, 24 patients continued VB treatment. The baseline patient characteristics are presented in Table 1.

Table 1 shows that symmetrical forms of PE and male children predominated. The youngest patient with PE was 1 year old and was prescribed a device for respiratory distress (shortness of breath).

In most patients, chest wall deformity was asymptomatic, although 6 patients experienced cardiopulmonary symptoms (shortness of breath, chest pain, fatigue).

The duration of VK use during the analysis period is presented in Figure 1.

Of the 25 children with CDH, 6 patients were excluded from follow-up because 4 were lost to follow-up, and 2 patients voluntarily discontinued treatment. Nineteen patients continued treatment with DKS. Table 2 shows the type of deformity, age category, and gender of the patients.

Table 2 shows that asymmetrical forms of CGD and male children predominated.

Patients with CDGK presented only cosmetic complaints.

Characteristics of devices and treatment protocol

VK and DKS are manufactured by Ortezdeti (Russia).

The VK consists of several parts: a silicone ring, a viewing lens, a hand pump attachment, and a hand pump. VKs are available in several sizes (11, 12.5, 14, 16, 17, 19, and 23 cm in diameter,

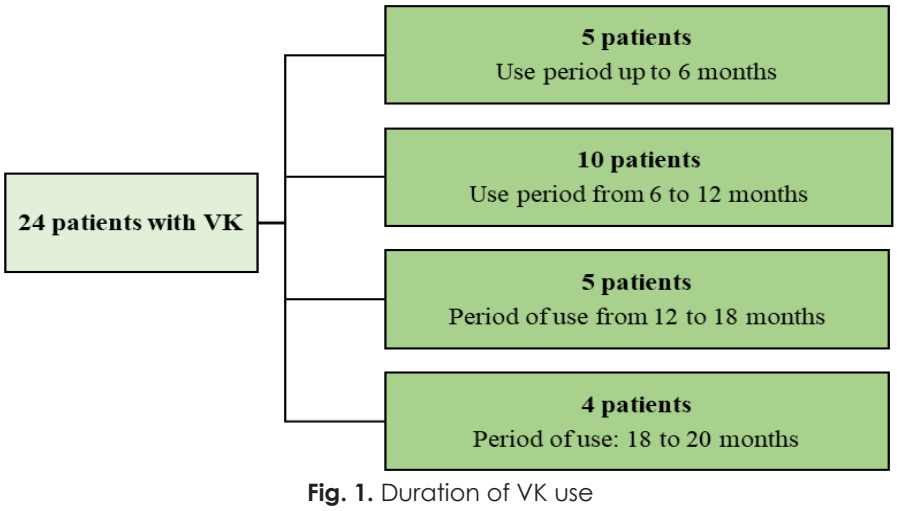


Fig. 1. Duration of VK use

Table 2. Characteristics of patients with DKS

19 patients with DKS		Quantity	
		abs.	%
Form of KDGK	Symmetrical	5	26
	Asymmetrical	14	74
Age	7-11 years (from 10 years)	3	16
	12-17 years old	16	84
Gender	Boy	14	74
	Girl	5	26

respectively), as well as women's sizes, which take into account the anatomical structure of the female body. The appropriate device size is selected based on the patient's age, depth, and width of the infundibulum. Before treatment with VK, the depth of the deformity was assessed, and the Haller index and sternovertebral distance (SVD) were calculated using computed tomography to assess the dynamics of treatment results. During the first visit, all patients were examined. In addition to the physical examination, a chest CT/X-ray, ECG, echocardiography, cardiologist consultation, spirometry, orthopedic consultation, and genetic consultation (if syndromic forms are suspected) were performed. Following a follow-up examination, the initial placement of the VC was performed under the supervision of the attending physician (during an in-person appointment). The VC was positioned so that the center of the window was positioned over the deepest point of the deformity. After application to the chest wall, negative pressure was created in the VC using a hand pump to lift the sunken sternum forward. The recommended duration of daily treatment depended on the patient's age. The minimum time of use of the bell for children was 5-6 hours per day, and for adolescents, 10-12 hours per day. Subsequently, parents kept a diary in which they recorded the depth of the deformity once every two weeks (in the morning before the VC placement) and provided a monthly photo report. Routine examinations were performed for all patients every three months, including clinical assessments and an assessment of the depth of the deformity.

The DKS is a brace with an anterior compression plate. The plate can be moved laterally to correct both symmetrical and asymmetrical deformities. Using the DKS gradually returns the sternum to its normal position, providing greater wearing comfort and less pain. During the initial outpatient clinic visit, all patients were assessed for chest height, keel width, and thoracic asymmetry, based on which a custom-made brace was manufactured and fitted. Patients initially wore the brace 20-22 hours a day (stage I). After the chest had stabilized after 20-22 hours of wearing the DKS, patients were transitioned to wearing the brace only during the day or at night (stage II - consolidation of the results). Routine examinations were also performed for all patients every 3 months.

In addition to conservative treatment, patients with chest deformities were recommended to exercise, perform exercises to strengthen the muscles of the back, chest and abdomen, and do breathing exercises in the device.

Results. The effectiveness of conservative treatment of PVD was assessed by measuring the depth of deformation, calculating the Haller index and GVR using computed tomography before and during treatment, which is presented in Table 3.

At the time of analysis, all 24 patients were still undergoing treatment. The depth of deformity decreased with each subsequent visit. In addition to elevation of the sternocostal framework, thickening of the subcutaneous fat was also noted on CT scan. Figure 2 shows some intermediate results of conservative treatment of PVD.

Table 3. Indicators of patients with PVD before and during treatment with a vacuum bell

Indicators	Average value	
	Before treatment	During the treatment period
Depth of deformation	2 см	0,9 см
Haller index	3,9	3,2
GVR	5,7 см	7 см
PZK	0,6 см	1,5 см

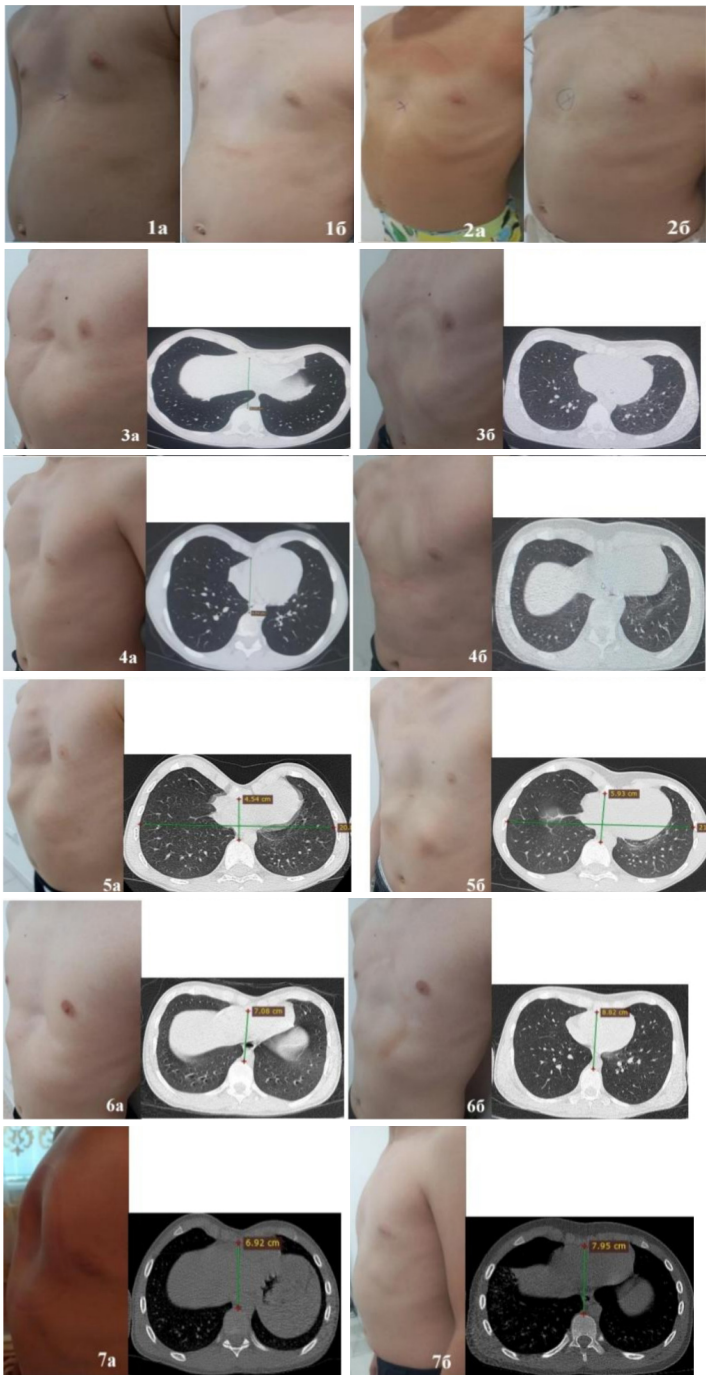


Fig. 2. Intermediate results of conservative treatment of PVD:
1a – depth of deformation before treatment - 1.4 cm, 1b – depth of deformation after 1 year 2 months - 0.7 cm;
2a – depth of deformation before treatment - 1.3 cm, 2b – depth of deformation after 1 year 7 months - 0.4 cm;
3a – depth of deformation before treatment - 2.1 cm with MSCT, 3b – depth of deformation after 1 year 2 months - 0.8 cm with MSCT;
4a – depth of deformation before treatment – 2.1 cm with MSCT, 4b – depth of deformation after 1 year – 0.6 cm with MSCT;
5a – depth of deformation before treatment – 3.5 cm with MSCT, 5b – depth of deformation after 1 year 7 months – 1.6 cm with MSCT;
6a – the depth of deformation before treatment is 2.4 cm with MSCT, 6b – the depth of deformation after 1 year 5 months is 1.0 cm with MSCT;
7a – the depth of deformation before treatment is 2.0 cm with MSCT, 7b – the depth of deformation after 1 year 8 months is 0.5 cm with MSCT.

Early good cosmetic results are seen in most cases in children with CDH (Fig. 3).

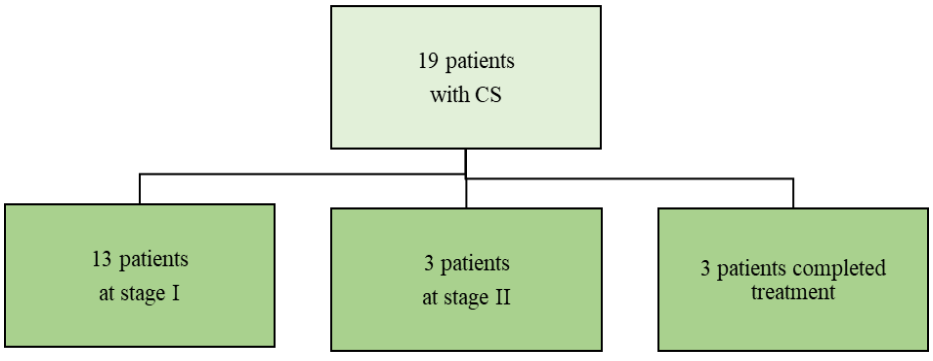


Fig. 3. Results of conservative treatment of CDGK



Fig. 4. Intermediate results of conservative treatment of CDH: 1a – before treatment, 1b – after 6 months; 2a – before treatment, 2b – after 8 months; 3a – before treatment, 3b – after 1 year 2 months

Thirteen patients are currently in Phase I of treatment, with the device wearing durations ranging from 4 to 12 months. The duration of device wear depends on the severity of the deformity and the compression force applied by the patients themselves. Some interim results of conservative treatment of CDH are presented in Figure 4.

Three patients with CDGK completed treatment with recovery (Fig. 5).

No complications were observed when wearing VK and DKS.



Fig. 5. Final results of conservative treatment of CDH: 1a – before treatment, 1b – intermediate result after 5 months, 1c – recovery after 1 year 3 months; 2a – before treatment, 2b – intermediate result after 3 months, 2c – recovery after 1 year 2 months; 3a – before treatment, 3b – recovery after 12 months.

Discussion. Currently, there is no uniform data on the indications for the use of VK. According to the literature, in some sources, VK is indicated for patients with a mild degree of PE and/or those who refuse surgical correction [14]. In other sources, VK is indicated for patients with a moderate to severe degree of PE who are too young for surgical correction [15]. According to I. Loufopoulos et al., suitable candidates are patients with a deformity depth of less than 1.5 cm and a flexible chest [1]. However, as a result of the study by Y. Eunjue et al., excellent results were also obtained in patients with a large deformity depth if they had a flexible chest [16]. Most researchers agree that VK treatment is more likely to benefit younger patients. In particular, the start of treatment before the age of 11 years is a predictor of an excellent outcome [1]. It should also be taken into account that the German engineer Eckart Clobe, who suffered from PVD, achieved positive results after starting treatment with VK at the age of 36 [4]. In addition, VK can be used intraoperatively to facilitate dissection of the retrosternal space and placement of a retrosternal plate during the Nuss procedure [4].

In contrast to the indications, there are clear contraindications. The VK is contraindicated in patients suffering from skeletal diseases, vasculopathy, coagulopathy, and cardiac diseases [15, 17]. Therefore, before starting VK treatment, patients must undergo chest CT, ECG, ECHO-CG, and a consultation with a cardiologist. The VK should not be used in patients with severe chest asymmetry, since the device must fit well to the chest and be leak-proof [6]. Any chest asymmetry prevents the VK from sealing and reduces the effectiveness of its treatment. Therefore, before starting VK treatment, a medical examination and careful selection of candidates is necessary.

In addition to the correct selection of patients for conservative treatment, the correct use of the VK is of paramount importance. There is no consensus regarding the duration of VK use; we recommend 5-6 hours/day for children and 10-12 hours/day for adolescents.

Similarly, there are differences in the overall duration of treatment required to achieve excellent results. According to F.M. Haecker, the duration of treatment in children and adolescents with mild to moderate symmetrical PE with a flexible chest wall is 12-15 months, whereas in adolescents and adults with moderate PE and a rigid chest wall it is 24-36 months [14] [17]. In the studies of D. Luo et al., the treatment period and the time of daily use of the VK in preschool-aged children were clearly shorter, possibly because the patients in their study were younger and the chest wall was still soft, and the depth of chest deformity was less pronounced than in older children [18]. Their results are consistent with the data of M. Lopez, who reported a higher correction rate in the pediatric group [19]. R.J. Obermeyer et al. also reported good results in children (<18 years) than in adults [20]. As the child ages, the rigidity of the chest increases and flexibility decreases, which affects the outcome of conservative treatment.

Conservative treatment of CDH using external corsets has excellent results, exceeding 70%, if treatment recommendations are followed [7].

According to the literature, daily wearing of a compression system is recommended for 23 hours (excluding sports, swimming, or showering) [21–22]. Other sources recommend 8–12 hours per day, with similar favorable treatment results [23–24]. Thus, there is no consensus on and a single protocol for wearing a compression system [25]. Our patients wore the compression system for up to 20–22 hours per day.

Another not entirely precisely predetermined parameter is the total duration of treatment, the values of which vary greatly in the literature [8]. Some studies indicate that the total duration of DKS treatment varies from 6–12 months [26], while other studies indicate 14–24 months [7, 24]. Studies by Martinez-Ferro et al. indicate that in their cases the duration of treatment was 7 months [27]. In our 3 cases, DKS treatment lasted from 12 to 15 months.

Although conservative correction of PVD and CPB is easier at a young age, there is a high risk of relapse during the growth spurt, requiring restarting therapy with VK or DKS, or extending therapy until the end of the growth spurt [7]. Typically, relapse is associated with ongoing pubertal growth and responds to restarting conservative therapy [24].

Patient compliance is considered a key factor in successful treatment [28]. The literature describes a high rate of treatment discontinuation, from 30 to 43% [29], [24]. In our case, 37% of patients discontinued treatment with VK, and 24% with KDS. The reasons for discontinuing therapy include pain, skin problems, shame, and discomfort [28], [30], [13].

Conclusion. It is important to remember that the key to successful conservative treatment of chest deformities is therapeutic discipline, motivation and support from parents.

The use of conservative methods of treating chest deformities can be considered as an alternative treatment method for patients with a “soft” chest who prefer non-invasive treatment.

A mandatory component of conservative treatment for chest deformities is regular exercise and sports, exercises to strengthen the muscles of the back, chest and abdomen, breathing exercises, and not just wearing the device.

Literature/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;22(3):251-256. doi: 10.5152/TurkThoracJ.2021.20035
2. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. Ann Surg. 1949; 129(4):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;16(2):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;40(3):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;29: 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;54(6):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;58(8):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;11(4):470. doi: 10.3390/children11040470
9. Desmarais T.J., Keller M.S. Pectus carinatum. Curr Opin Pediatr. 2013;25:375-381. 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;15:4120-4129. 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;14:3671-3673. 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;15(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; 27(3):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;27(5):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;53(6):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;11(1):227-287. doi: 10.1038/s41598-021-02250-x
17. Haecker F.M., Sesia S. Vacuum bell therapy. Ann Cardiothorac Surg. 2016;5(5):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;13(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;51:183–187. 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;53:1221–1225. 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;23(9):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;53(5):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;12:2491-2494. 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;56(10):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;52(11):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;69,(4):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;17(3):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;53(5):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;68(1):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;31(2):147-156. doi: 10.1055/s-0040-1701699.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-50-57

ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ВОРОНКООБРАЗНОЙ И КИЛЕВИДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

С.А. Гебекова [1], Б.М. Махачев [1,2], З.Н. Батдалова [3], Ф.В. Мейланова [2]

[1]Детская республиканская клиническая больница им. Н.М. Кураева, 367027, Махачкала, Россия;
[2]Дагестанский государственный медицинский университет, 36700, Махачкала, Россия;
[3]Детская клиника «Kidney», Махачкала, Россия.

Аннотация. Обоснование: представлены промежуточные результаты консервативного лечения деформаций грудной клетки.

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, при КДГК – динамической компрессионной системой. Из 38 детей с ВДГК исключены из наблюдения 14 пациентов, так как 8 пациентов самовольно прекратили лечение, 6 пациентов потеряны из наблюдения. Таким образом, продолжили лечение ВК 24 пациента. 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.

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, по данным компьютерной томографии также отмечалось утолщение ПЖК. 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.*

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 высоко травматические открытые операции. Известно более 30 способов и их модификаций. Одними из таких операций были: операция по Равичу (1947 г.), по Н.И. Кондрашину (1968 г.) и по Paltia (1958 г.). Операции 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, такие 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 к себе самодельный вакуумный колокол в возрасте 36 лет, достигнув положительных результатов [4]. В 2005 году вакуумный колокол был представлен и описан

Таблица 1. Характеристика пациентов с ВК

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

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 Абрамсона (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 клинике «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 самовольно прекратили лечение, 6 пациентов потеряны из наблюдения. Это демонстрирует важность тщательного выбора метода лечения в соответствии с характеристиками пациентов и их мотивации. Таким образом, продолжили лечение ВК 24 пациента. Исходные характеристики пациентов представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что преобладали симметричные формы ВДГК и дети мужского пола. Самый юный пациент с ВК был в возрасте 1 г., ему 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.

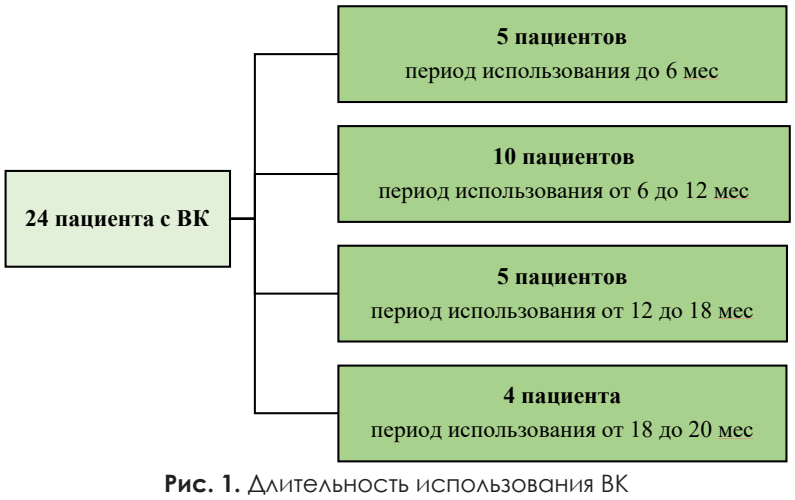


Рис. 1. Длительность использования ВК

Таблица 2. Характеристика пациентов с ДКС

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

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 грудино-вертебральное расстояние (ГВР) по компьютерной томографии для оценки динамики результатов лечения. Во время первого визита все пациенты были обследованы, помимо осмотра проводилоись 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 были рекомендованы 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 перемешать 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 киля и асимметрия грудной клетки, на основании чего был изготовлен и установлен индивидуальный корсет. Пациенты вначале носили корсет 20–22 часов 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.

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

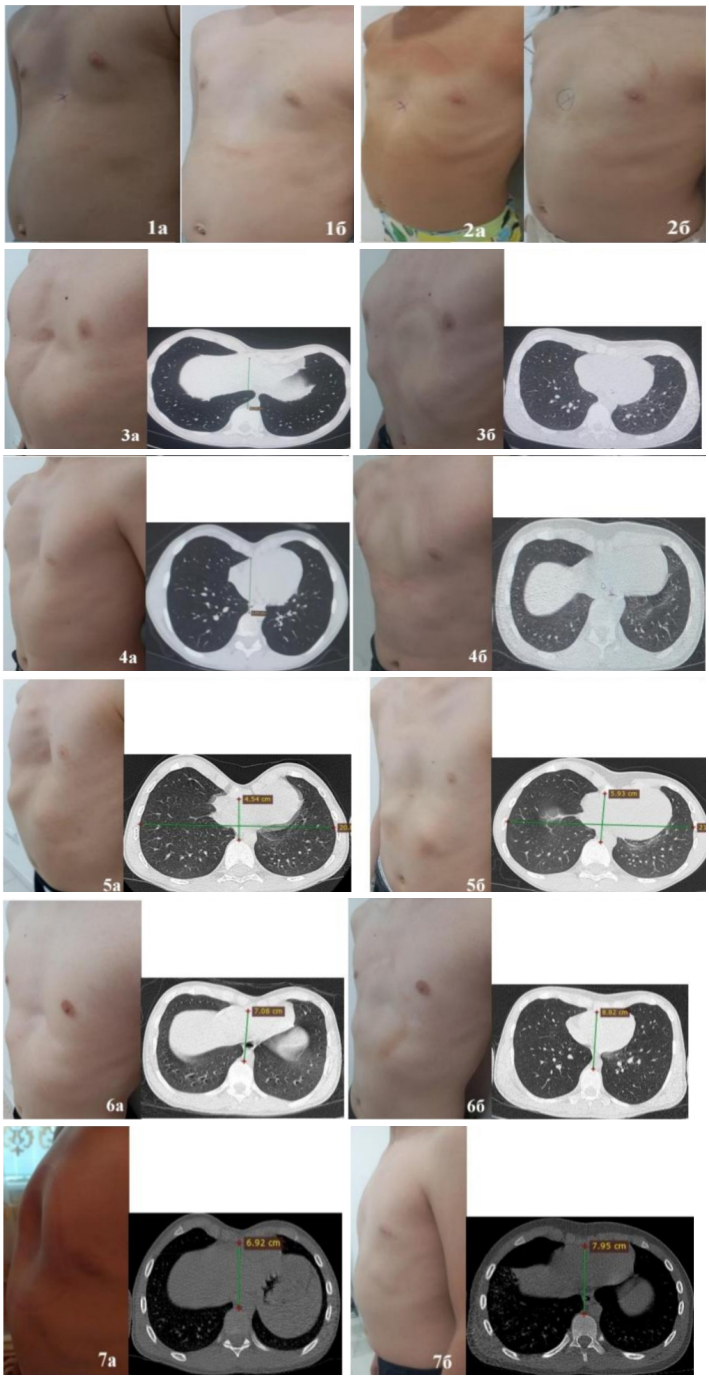


Рис. 2. Промежуточные результаты консервативного лечения ВДГК:
1а – глубина деформации до лечения – 1,4 см, 1б – глубина деформации через 1 г. 2 мес. – 0,7 см;
2а – глубина деформации до лечения – 1,3 см, 2б – глубина деформации через 1 г. 7 мес. – 0,4 см;
3а – глубина деформации до лечения – 2,1 см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

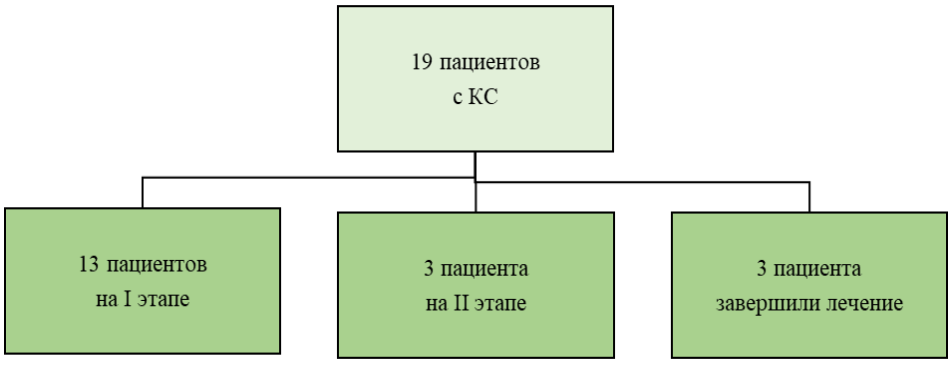


Рис. 3. Результаты консервативного лечения КДГК



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.

Помимо консервативного лечения пациентам с деформациями грудной клетки было рекомендовано занятие 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 таблице 3.

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

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, которую 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 ВДКГ и/или тем, кто отказывается от хирургической коррекции [14]. В других источниках ВК показан пациентам с средней и тяжелой степенью ВДГК, которые слишком молоды для хирургической коррекции [15]. По мнению I. Loufopoulos и соавт., подходящими кандидатами являются пациенты с глубиной деформации менее 1,5 см и гибкой грудной клеткой [1]. Однако в результате исследования Y. Eunjue и соавт. отличные результаты были получены и у пациентов с большой глубиной деформации, если имели гибкую грудную клетку [16]. Большинство исследователей



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.

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 загрудинного пространства и установки загрудинные пластины во время операции Насса [4].

В отличии 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. Haecker, 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 более 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 варьируются [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;22(3):251-256. doi: 10.5152/TurkThoracJ.2021.20035

2. Ravitch MM. The operative treatment of pectus excavatum. Ann Surg. 1949; 129(4):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;16(2):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;40(3):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;29: 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;54(6):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;58(8):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;11(4):470. doi: 10.3390/children11040470

9. Desmarais T.J., Keller M.S. Pectus carinatum. Curr Opin Pediatr. 2013;25:375-381. 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;15:4120-4129. 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;14:3671-3673. 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;15(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; 27(3):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;27(5):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;53(6):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;11(1):227-287. doi: 10.1038/s41598-021-02250-x

17. Haecker F.M., Sesia S. Vacuum bell therapy. Ann Cardiothorac Surg. 2016;5(5):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;13(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;51:183–187. 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;53:1221–1225. 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;23(9):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;53(5):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;12:2491-2494. 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;56(10):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;52(11):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;69,(4):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;17(3):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;53(5):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;68(1):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;31(2):147-156. doi: 10.1055/s-0040-1701699.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-58-63

EXPERIENCE IN TREATING VENOUS MALFORMATIONS OF THE EXTERNAL GENITALIA IN CHILDREN

L.V. Dosmukhamedova[1], B.B. Ergashev[2], R.R. Kuchkarova[3]

[1]Department of Hospital Pediatric Surgery, Tashkent Pediatric Medical Institute; Hayat Medical Center, Tashkent, Republic of Uzbekistan
[2]Department of Hospital Pediatric Surgery, Tashkent Pediatric Medical Institute; Republican Educational, Clinical, and Methodological Center for Neonatal Surgery at the Republican Perinatal Center, Tashkent, Republic of Uzbekistan
[3]Department of Diseases and Injuries of the Maxillofacial Region, Tashkent State Dental Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

Resume:

Objective. To improve the efficacy of treating children with isolated and diffuse venous malformations of the external genitalia, as well as Klippel-Trénaunay syndrome involving the genitalia in addition to the lower limb, using minimally invasive bleomycin sclerotherapy and systemic treatment with rapamycin.

Keywords: *venous malformation, sclerotherapy, bleomycin, Klippel-Trénaunay syndrome, ISSVA classification, rapamycin*

Materials and methods. The study included 30 patients stratified into two groups based on the volume and extent of the vascular malformation. The first group consisted of male patients with isolated penile venous malformations and female patients with lesions affecting the labia majora. The second group comprised patients with diffuse venous malformations of the perineum/scrotum or lower extremities, including patients with Klippel-Trénaunay syndrome. Patients in the first group underwent staged sclerotherapy with bleomycin. Patients in the second group received systemic therapy with rapamycin.

Results. In the first group of patients, bleomycin sclerotherapy demonstrated high efficacy, characterized by a reduction in the volume of the venous conglomerate by 60% or more. In the second group of patients treated with rapamycin, positive changes were observed as early as one month after the start of therapy: reduction of pain, a decrease in plasma D-dimer concentration, and inhibition of neovascularization in the pathological veins.

Research purpose. To enhance treatment outcomes in children with isolated and diffuse venous malformations of the external genitalia and Klippel-Trenaunay syndrome by utilizing minimally invasive procedures and systemic rapamycin administration.

Materials and Methods. The study included 30 patients stratified into two groups based on the volume and extent of the vascular malformation. Group 1 consisted of male patients with isolated venous malformations of the penis and female patients with involvement of the labia majora. Group 2 included patients with diffuse venous malformations of the perineum/scrotum, lower extremity, including patients with Klippel-Trenaunay syndrome. Group 1 patients underwent staged sclerotherapy using bleomycin. Group 2 patients were prescribed systemic therapy with rapamycin.

Results. In Group 1 patients, bleomycin sclerotherapy demonstrated high efficacy, characterized by a reduction in venous conglomerate volume of 60% or more. In Group 2 patients receiving rapamycin, positive dynamics were observed as early as one month after the start of therapy: reduction of pain syndrome, decrease in plasma concentration of D-dimer, and inhibition of neovascularization of pathological veins.

Relevance. Due to their specific nature, low prevalence, and diagnostic complexity, vascular malformations often fall outside the scope of priority scientific research. Currently, the overall incidence of congenital vascular anomalies in newborns is estimated at 10–13%, with venous malformations (VMs) constituting the predominant group and exhibiting an estimated prevalence of 1 in 5,000–10,000 [1].

Venous malformations are characterized by significant clinical heterogeneity, ranging from localized nodular lesions to extensive deep-seated lesions that infiltrate adjacent anatomical regions and–in the absence of adequate and timely therapeutic intervention—can potentially lead to life-threatening conditions.

Objective. To improve the efficacy of treating children with localized and diffuse venous malformations of the external genitalia, as well as Klippel-Trenaunay syndrome, using minimally invasive treatment methods and systemic therapy with rapamycin.

Materials and Methods. This study included 132 patients with various forms of venous malformations (VMs) who presented to our center between 2021 and 2024; from this group, 30 patients were selected who had either isolated venous malformations of the external genitalia or diffuse lesions involving the perineum, genitalia, and lower limbs. We applied the following selection criteria:

1. Age (≤16 years); we chose 16 years as the cutoff, as it represented the upper age limit among our patient cohort.

2. Lesion location (external genitalia–either as an isolated lesion or in conjunction with adjacent sites in cases of diffuse disease, as well as a manifestation of Klippel-Trénaunay syndrome).

3. Lesion size (mean cross-sectional diameter of the venous conglomerate on ultrasound/MRI: 0.8 cm for boys, 3 cm for girls) [3].

4. Tissue involvement in female patients–Type I (Type I: involvement limited to skin and subcutaneous tissue; Type II: involvement of muscle, bone, or joints, with or without skin and subcutaneous tissue involvement). The pattern of tissue involvement observed on MRI was categorized into two types according to the Birmingham classification [4].

5. Phleboliths (presence or absence). These appear as high-density granular formations on MRI or MSCT.

Patients with combined lymphatic-venous malformations or isolated capillary malformations were excluded from the study. The diagnosis of venous malformation was based on clinical and instrumental examinations.

Patients were divided into two groups: Group 1 consisted of boys with isolated venous malformations of the penis and girls with lesions of the labia majora, without diffuse involvement of the adjacent tissues of the perineum or scrotum; Group 2 comprised patients with diffuse venous malformations affecting the genitals, perineum, and lower limbs, including patients with Klippel-Trénaunay syndrome. The patients ranged in age from 3 to 16 years, with children of preschool and early school age predominating (70%). Isolated genital venous malformations were diagnosed in 16 boys and 9 girls, while diffuse systemic forms were observed in 5 children (3 boys and 2 girls).

The primary complaint of patients and their parents was the presence of visibly prominent, dilated, and pathologically deformed veins. In three cases, phlebectasias located on the glans penis near the urethral meatus distorted its shape, thereby affecting the urinary stream. In instances where the venous malformation involved not only the genitalia but also the pelvic region and extremities, the patients' chief complaints were pain and a sensation of heaviness in the lower limbs, particularly in the evening. This symptom was the primary reason for seeking medical attention and was observed in all patients with diffuse involvement.

The clinical criterion was the early appearance of a lesion that progressively enlarged with age. In three boys, the pathological phlebectasias on the penis extended to the soft tissues of the scrotum. In all girls, the dilated capillary network and phlebectasias were unilateral and located in the soft tissues of the labia majora; in 30% of cases, they also extended to the perineum or the upper third of the thigh. In one girl, the capillary network extended upward from the genitalia, infiltrating the soft tissues of the pubic region and the inguinal fold.

Pain was assessed using a verbal numerical rating scale (NRS) ranging from 0 to 10 (0 = no pain, 10 = unbearable pain) during the patient's initial visit. Parent ratings were shown to correlate well with child ratings. If the young patient was unable to rate their pain, a parent's assessment was obtained. For isolated venous malformations (VMs) of the external genitalia, pain scores ranged from 0 to 1, whereas patients with syndromic and diffuse venous malformations of the lower extremities involving the genitalia rated their pain at an average of 7–8. Three patients exhibited functional impairments associated with lower-extremity muscle hypotrophy resulting from the infiltration of pathological structures into the muscle tissue.

All patients underwent mandatory ultrasound imaging with Doppler mapping to evaluate the structure of the venous system, the nature of blood flow in the deep and superficial veins of the lower extremities, and the presence of thrombosis or phlebitis; involvement of adjacent organs and the presence of associated anomalies were also assessed. To clarify the nature, extent, and volume of the lesion, MRI (using T1, T2, and STIR sequences) or MSCT angiography was performed. The MRI criterion was the presence of a mass demonstrating a high signal on fat-suppressed T2-weighted (T2-W) images, characterized by extensive venous pools [5]. Regarding laboratory tests, an elevated blood

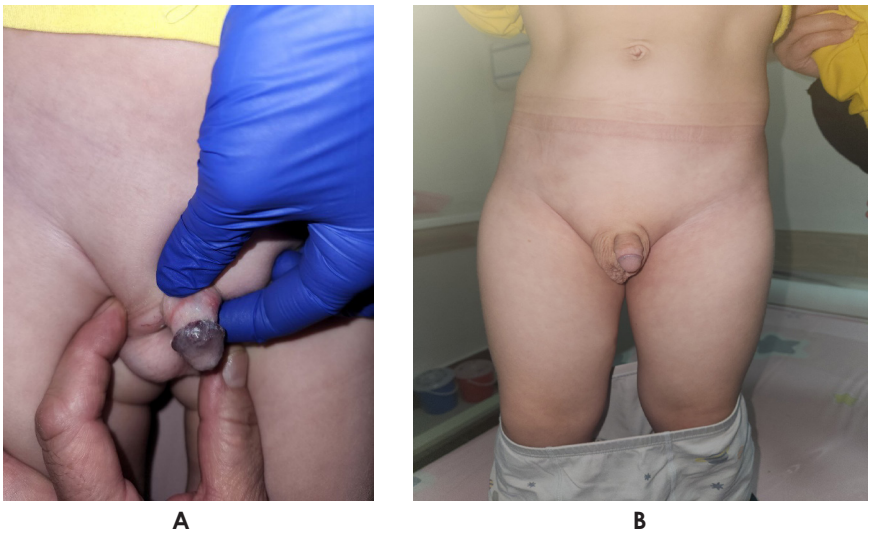
D-dimer level–measured in all patients with diffuse venous system involvement–indicates the presence of or risk for thrombus formation.

Based on the principle of determining the number of planned sessions required to maximize treatment efficacy for localized lesions–while accounting for their extent–we selected a staged bleomycin sclerotherapy regimen for both boys and girls in Group 1. The calculated single dose of the drug was 0.5 mg/kg of body weight [6]. The maximum theoretical dosage exceeds the actual volume of bleomycin required for a single procedure. For penile malformations, an average of 1 ml of sclerosant was administered per session; this volume was chosen to prevent compression of the urethral lumen caused by potential reactive postoperative edema. For girls, the dose was increased to 2 ml, taking into account anatomical and physiological differences.

Results. To evaluate the efficacy of sclerotherapy in patients with isolated forms of venous malformations, we used the following categories: 1) High efficacy–reduction in the volume of the venous conglomerate by 60% or more; 2) Satisfactory efficacy–reduction in the volume of the venous conglomerate by 30–60%; 3) Unsatisfactory efficacy–reduction in the volume of the venous conglomerate by less than 30%. In cases of unsatisfactory results, a decision was made to adjust the drug dosage [7].

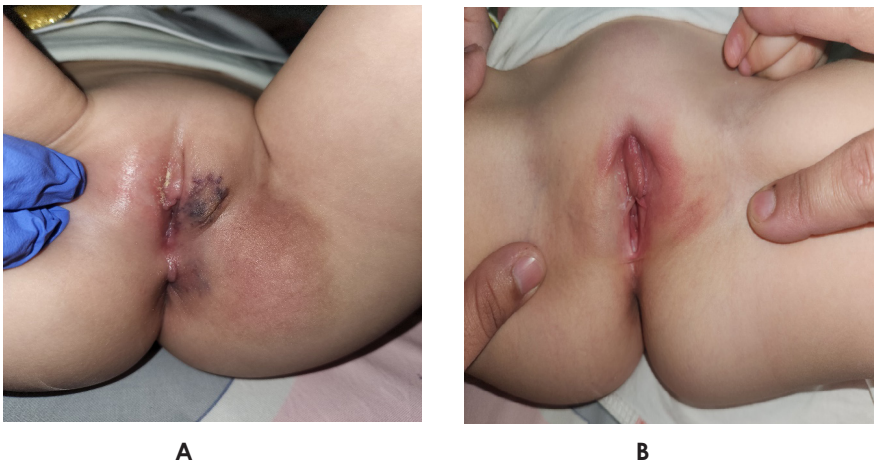
These criteria were used both to evaluate each individual procedure 3–6 months after it was performed and to assess the overall efficacy of the chosen therapy upon completion of treatment.

Among the 25 patients in Group 1, 90% clearance of the pathological lesion was achieved in 11 boys and 6 girls over an average of 3–4 sessions; the remaining 10% consisted of stable telangiectasias and small venous areas (up to 0.7 cm in diameter) that showed no signs of progressive growth during



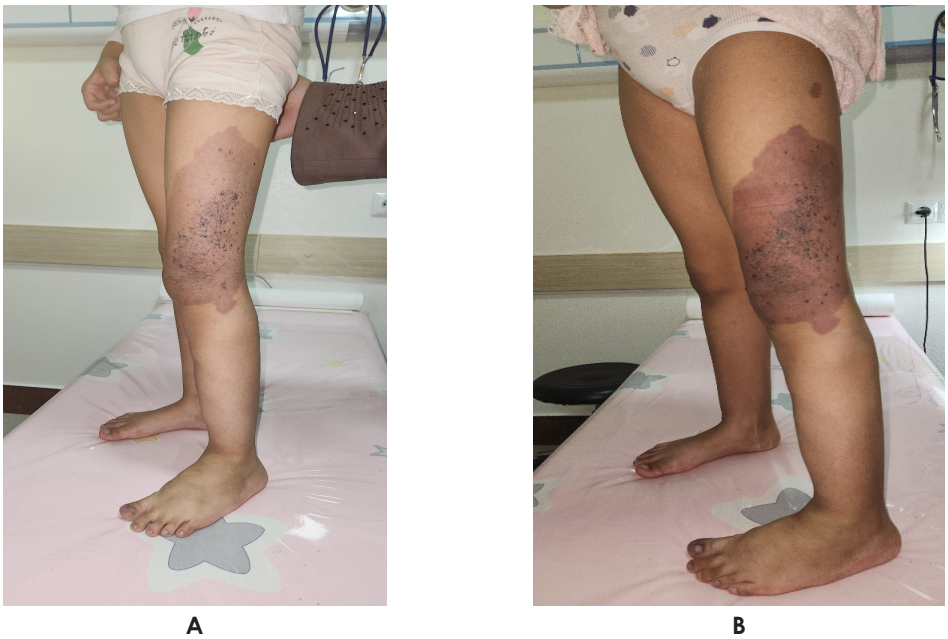
A B

Photo 1. A – 6-year-old patient with a venous malformation of the glans penis before treatment; B – after three sclerotherapy sessions



A B

Photo 2. A – 3-year-old female patient, venous malformation of the left labium majus before treatment; B – after two sclerotherapy sessions



A B

Photo 3. Klippel-Trénaunay syndrome in a 9-year-old girl. A – before treatment, B – 6 months after the start of rapamycin therapy

the 6-month follow-up period (Photos 1A, B and 2A, B). All children were advised to continue follow-up monitoring with their attending physician.

The remaining 8 patients are continuing staged treatment with good interim results.

The condition of the five patients undergoing systemic treatment was assessed based on the resolution and/or disappearance of characteristic symptoms—pain, edema, impaired functional activity, and the volume and mass of the affected limb—as well as laboratory monitoring of D-dimer levels. All patients showed clinical improvement as early as one month after starting the medication; the most immediate changes were a reduction in pain and a decrease in D-dimer levels. After six months, the volume and mass of the affected limb had decreased, leading to a partial restoration of functional activity (Photo 3 A, B). Wearing compression garments is an essential component of the comprehensive treatment for patients with Klippel-Trénaunay syndrome [8]; however, not all children readily comply with this recommendation. In our experience, children who incorporated a Class 2 compression stocking into their daily routine experienced less discomfort and pain during everyday activities and reported no episodes of thrombosis.

Discussion. In this study, we present our experience in treating children with venous malformations (VMs) affecting the genitalia and perineum, as well as those involving adjacent areas in cases of diffuse disease. To ensure a highly homogeneous study cohort, we focused our analysis exclusively on patients with isolated diffuse VMs and those with Klippel-Trénaunay syndrome involving the genitalia. Our results demonstrate the efficacy of minimally invasive sclerotherapy for patients with isolated VMs and of systemic treatment with the immunosuppressant rapamycin for patients with Klippel-Trénaunay syndrome. We also emphasize the importance of high-quality preoperative imaging, as an accurate diagnosis and the selection of an appropriate treatment strategy depend directly on the precise characterization of the local or systemic venous system involvement.

Venous malformations (VMs) are congenital anomalies classified based on the type of vessels involved (purely venous forms and combined types: arteriovenous, capillary-venous, and venolymphatic) and rheological characteristics (low-flow). They occur sporadically in 92% of cases, and their etiology remains unclear. However, a somatic mutation in TIE-2–a tyrosine kinase receptor that plays a crucial role in angiogenesis and cardiovascular development—can be detected in nearly half of affected patients [9]. This genetic determinant allows for potential treatment with an mTOR inhibitor, such as rapamycin, which suppresses vascular proliferation [10].

The presence and progressive growth of venous malformations (VMs) are genetically determined from birth, and the visualization of pathological lesions is linked to the patient's growth and physical development. VMs typically remain asymptomatic until the first clinical manifestation–such as an episode of thrombosis, thrombophlebitis, or significant compression of adjacent structures causing pain (which is the most common reason for seeking medical attention), or, less frequently, hemor-

rhage. These events are precipitated by the dilation of deformed veins–driven by the exhaustion of the compensatory capacity of the weak, malformed vessel wall (a process that intensifies during puberty)–alongside localized intravascular coagulation, a phenomenon that frequently accompanies VMs [11]. In our case series, however, we observed no correlation between the onset of pain and the period of puberty.

Traditionally, the primary evidence-based treatments for venous malformations (VMs) are the use of compression garments and transcutaneous sclerotherapy. Wearing compression garments on affected limbs prevents structural insufficiency of the venous wall, facilitates venous outflow, provides symptomatic relief, and prevents thrombophlebitis and ulceration. However, in children, their effectiveness is often limited by poor treatment adherence. Moreover, growing children require adjustments to their garments at least twice a year [12]. The principle of sclerotherapy involves damaging the walls of deformed veins, leading to their subsequent collapse. Good efficacy in controlling symptoms and malformation progression has been reported with the use of several sclerosing agents, such as tetradecyl sulfate, bleomycin, and lauromacrogol [13]. Regardless of the specific substance, sclerosing agents injected near nerves or thin muscles can damage these structures. Complication rates of up to 12% have been reported, including skin necrosis, transient or permanent neurological damage, muscle or fascial fibrosis, and renal failure [14]. However, none of our patients developed the aforementioned post-procedural complications.

Venous malformations also occur as a component of Klippel-Trénaunay syndrome, defined by the International Society for the Study of Vascular Anomalies as a combination of varicose veins and/or venous malformations, capillary malformation, and bony and/or soft-tissue malformation of the limbs (Photo 4 A, B, C) [15].

Treatment options for the syndrome are currently very limited and supportive in nature. For the treatment of extensive and syndromic CM, we have chosen the tactics of systemic treatment with the drug rapamycin. Oral administration of the drug has a beneficial effect on patients with extensive or complex low-flow vascular malformations, patients with syndromic lesions that are refractory to



A



B



C

Photos 4 A, B, C. Clinical variants of the Klippel-Trénaunay syndrome triad in children of different ages: vascular nevus, phlebectasia, and limb hypertrophy

traditional therapy. Many clinicians are now considering the use of rapamycin based on its significant effect and activation of the PI3K/AKT/mTOR pathway in angiogenesis and lymphangiogenesis [16]. However, the optimal dose and blood level, in addition to the duration of treatment, have not yet been established. In addition, safety is a major concern, especially for pediatric patients when long-term treatment is required. Follow-up requires careful monitoring of possible side effects in addition to infectious complications. Therefore, further studies are needed to determine the safety, efficacy, optimal dosage, and long-term side effects to establish the long-term benefits of sirolimus treatment [17].

Conclusions. Our experience has demonstrated the successful use of sclerotherapy for treating isolated venous malformations of the penis and labia majora, as well as systemic rapamycin therapy for patients with diffuse venous malformations and Klippel-Trenaunay syndrome, without the occurrence of serious complications**.**

Literature/References

1. Sadick M, Wüller-Wille R, Wildgruber M, Wohlgemuth WA. Vascular anomalies (part I): classification and diagnostics of vascular anomalies. RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearme dizin.2018;190(9):825–356. Available from: https://doi.org/10.1055/a-0620-8925

2. Lamture V, Yashwant R. "The Verbal Numerical Rating Scale and Faces Pain Scale-Revised for Children With Acute Pain: A Comparative Study for Determining the Need for Analgesia." Cureus.2024; 16(3): e56854. https://doi.org/10.7759/cureus.56854

3. Hawkins C, Chewning R. Diagnosis and Management of Extracranial Vascular Malformations in Children: Arteriovenous Malformations, Venous Malformations, and Lymphatic Malformations. Seminars in roentgenology. 2019;54(4):337-348. Available from: https://doi. org/10.1053/j.ro.2019.06.004

4. Samadi K., Salazar G. Role of imaging in the diagnosis of vascular malformations vascular malformations. Cardiovascular Diagnosis and Therapy. 2019;9(1):143–151. https://doi. org10.21037/cdt.2018.08.06

5. Hu L, Chen H, Yang X, Wang Y, Gu H, Liu M, Lin X. Risk factors associated with pain in patients with venous malformations of the extremities. Vascular Medicine.2019;24(1):56-62. https://doi.org/10.1177/1358863X18802007. PMID: 30340449.

6. Horbach S, Rigter I, Smitt JHS, Reekers JA, Spuls PI, van der Horst CMAM. Intralesional Bleomycin Injections for Vascular Malformations: A Systematic Review and Meta-Analysis. Plastic Reconstructive Surgery. 2016;137(1):244-256. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001924. PMID: 26710030.

7. Gorman J, Zbarsky SJ, Courtemanche RJM, Arneja JS, Heran MKS, Courtemanche DJ. Image guided sclerotherapy for the treatment of venous malformations.CVIR Endovascular. 2018;1(1):2. https://doi.org/10.1186/s42155-018-0009-1. PMID: 30652135; PMCID: PMC6319514.

8. Shahbahrami K, Resnikoff M, Shah AY, Lydon RP, Lazar A, Cavallo G. Chronic lower extremity wounds in a patient with Klippel Trenaunay syndrome. Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques.2019; 28;5(1):45-48. https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2018.11.003. PMID: 30734008; PMCID: PMC6355325.

9. Ayturk UM, Couto JA, Hann S, Mulliken JB, Williams KL, Huang AY, et al. Somatic Activating Mutations in GNAQ and GNA11 Are Associated with Congenital Hemangioma. American journal of human genetics, 2016;98(4):789-795. https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2016.03.009

10. Maruani A, Tavernier E, Boccara O, Mazereeuw-Hautier J, Leducq S, Bessis D, et al. Sirolimus (Rapamycin) for slow-flow malformations in children: the observational-phase randomized clinical PERFORMUS trial. JAMA dermatology, 2021;157(11):1289-1298. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2021.3459

11. Holly BP, Patel YA, Park J, Fayad LM, Deune EG, Mitchell SE, et al. Preoperative epoxy embolization facilitates the safe and effective resection of venous malformations in the hand and forearm. Hand (New York). 2017;12(4):335-341. https://doi.org/10.1177/1558944716669798

12. Langbroek GB, Horbach SE, van der Vleuten CJ, Ubbink DT, van der Horst CM. Compression therapy for congenital low- ow vascular malformations of the extremities: a systematic review. Phlebology. 2018;33(1):5-13. https://doi.org/10.1177/0268355516684694

13. Gasparella P, Flucher C, Beqo BP, Schmidt B, Spendel S, Arneitz C, et al. Outcome after surgical treatment of venous malformations of the hand in childhood. Journal of vascular surgery. Venous and lymphatic disorders, 2023;11(4):793-800. https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.02.004.

14.Hage AN, Chick JFB, Srinivasa RN, Bundy JJ, Chauhan NR, Acord M, et al. Treatment of venous malformations: the data, where we are, and how it is done. Techniques in vascular and interventional radiology, 2018;21(2):2145-2154. https://doi.org/10.1053/j.tvir.2018.03.001

15.ISSVA Classification of Vascular Anomalies ©2025 International Society for the Study of Vascular Anomalies. URL:https://issva.org/classification.

16. Seront, E., Van Damme, A., Boon, L. M., & Vikkula, M. Rapamycin and treatment of venous malformations. Current opinion in hematology, 2019;26(3), 185–192. https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000498

17. Freixo, C., Ferreira, V., Martins, J., Almeida, R., Caldeira, D., Rosa, M., Costa, J., & Ferreira, J. Efficacy and safety of sirolimus in the treatment of vascular anomalies: A systematic review. Journal of vascular surgery, 2020;71(1), 318–327. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.217

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-64-70

ОПЫТ ЛЕЧЕНИЯ ВЕНОЗНЫХ МАЛЬФОРМАЦИЙ НАРУЖНЫХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ У ДЕТЕЙ

Л.В. Досмухамедова[1], Б.Б. Эргашев[2], Р.Р. Кучкарова[3]

[1]Кафедра госпитальной детской хирургии, Ташкентский педиатрический медицинский институт; клиника «Hayat medical center», Ташкент, Республика Узбекистан
[2]Кафедра госпитальной детской хирургии, Ташкентский педиатрический медицинский институт; Республиканский учебно-лечебно-методический центр неонатальной хирургии при Республиканском перинатальном центре, Ташкент, Республика Узбекистан
[3]Кафедра заболеваний и травм челюстно-лицевой области, Ташкентский государственный стоматологический институт, Ташкент, Республика Узбекистан

Цель. Повышение эффективности лечения детей с изолированными и диффузными венозными мальформациями наружных половых органов, а также с синдромом Клиппеля–Треноне с вовлечением в патологический процесс помимо нижней конечности и половых органов путем малоинвазивной склеротерапии блеомицином и системного лечения препаратом рапамицин.

Материалы и методы. В исследование были включены 30 пациентов, стратифицированных на две группы на основании объема и распространенности сосудистой мальформации. В первую группу вошли пациенты мужского пола с изолированными венозными мальформациями полового члена и пациентки женского пола с поражением большой половой губы. Вторая группа включала пациентов с диффузными венозными мальформациями промежности/мошонки, нижней конечности, включая пациентов с синдромом Клиппеля–Треноне. Пациентам первой группы проводилась этапная склеротерапия с использованием блеомицина. Пациентам второй группы была назначена системная терапия рапамицином.

Результаты. В первой группе пациентов склеротерапия блеомицином продемонстрировала высокую эффективность, характеризующуюся редукцией объема венозного конгломерата на 60% и более. Во второй группе пациентов, получавших рапамицин, уже через один месяц от начала терапии отмечалась положительная динамика: редукция болевого синдрома, снижение плазменной концентрации D-димера и ингибирование неоваскуляризации патологических вен.

Ключевые слова: *венозная мальформация, склеротерапия, блеомицин, синдром Клиппеля–Треноне, классификация ISSVA, рапамицин.*

Актуальность. Вследствие специфичности, низкой распространенности, сложности диагностики сосудистые мальформации остаются вне фокуса приоритетных научных исследований. На текущий момент общая частота врожденных сосудистых аномалий у новорожденных оценивается в 10–13%, при этом доминирующую группу составляют венозные мальформации (ВМ), демонстрирующие расчетную превалентность 1/5000–10000 [1].

Венозные мальформации характеризуются значительной клинической гетерогенностью, варьирующей от локализованных нодулярных образований до обширных глубоких поражений, инфильтрирующих смежные анатомические регионы и, в отсутствие адекватной и своевременной терапевтической интервенции, потенциально приводящих к развитию жизнеугрожающих состояний.

Цель. Повышение эффективности лечения детей с изолированными и диффузными венозными мальформациями наружных половых органов, а также с синдромом Клиппеля–Треноне путем малоинвазивных методов лечения и системного воздействия препаратом рапамицин.

Материалы и методы. В данное исследование были включены 132 больных с различными формами ВМ, обратившихся в наш центр в период с 2021 по 2024 год, из которых было отобрано 30 пациентов как с изолированными венозными мальформациями наружных половых органов, так и с диффузным поражением промежности, половых органов и нижней конечности. Мы ориентировались на следующие критерии выбора:

1. Возраст (≤ 16); мы выбрали возраст 16 лет в качестве границы, поскольку это был пограничный возраст среди наших пациентов.

2. Расположение поражения (наружные половые органы – в случае изолированного поражения и в комплексе со смежными локализациями в случае диффузного поражения, а также в качестве симптома в составе синдрома Клиппеля–Треноне).

3. Размер поражения (средний диаметр поперечного сечения венозного конгломерата на УЗИ/МРТ: у мальчиков – 0,8 см, у девочек – 3 см) [3].

4. Вовлечение тканей у пациентов женского пола – тип I (тип I: вовлечены только кожа и подкожная клетчатка; тип II: вовлечены мышцы, кости или суставы с вовлечением кожи и подкожной клетчатки или без нее). Характер вовлечения тканей по данным МРТ был классифицирован на два типа в соответствии с классификацией Бирмингема [4].

5. Флеболиты (да или нет). Они визуализируются как гранулярные образования высокой плотности на МРТ или МСКТ.

Из исследования были исключены пациенты с комбинированными формами лимфатико-венозных мальформаций и изолированные капиллярные формы. Диагноз венозной мальформации основывался на клиническом и инструментальном обследованиях.

Пациенты были разделены на 2 группы: 1 группа: пациенты – мальчики с изолированными венозными мальформациями полового члена и девочки с поражением наружной половой губы, без диффузного поражения прилежащих тканей промежности, мошонки; 2 группа: пациенты с диффузными венозными мальформациями половых органов, промежности, нижней конечности, включая пациентов с синдромом Клиппеля–Треноне. Возраст пациентов был от 3 до 16 лет, из них преимущество составили дети дошкольного и младшего школьного возраста – 70%. Изолированные венозные мальформации половых органов диагностированы у 16 мальчиков и 9 девочек, диффузные системные формы наблюдались у 5 детей – 3 мальчика и 2 девочки.

Основной жалобой пациентов и их родителей было наличие визуально выделяющихся, расширенных, патологически деформированных венозных сосудов. В 3 случаях флебэктазы, располагающиеся на головке полового члена вблизи отверстия уретры, деформировали её форму, что отражалось на характере мочеиспускания. В случаях, когда венозная мальформация имела место не только на половых органах, но и в области малого таза, на конечностях, у пациентов на первый план выступали жалобы на боли, тяжесть, больше в вечернее время в области нижних конечностей. Этот критерий в основном был первопричиной обращения к врачу и отмечался у всех пациентов с диффузным поражением.

Клиническим критерием было раннее проявление очага поражения с прогрессирующим ростом с возрастом. У 3 мальчиков патологические флебэктазы на половом члене продолжались и на мягкие ткани мошонки. У всех девочек расширенная капиллярная сеть и флебэктазы носили односторонний характер поражения и располагались в мягких тканях большой половой губы, а в 30% случаев распространялись и на промежность или верхнюю треть бедра. У одной девочки капиллярная сеть распространялась вверх от половых органов, прорастая мягкие ткани в лобковой области и области паховой складки.

Боль оценивалась с использованием вербальной числовой рейтинговой шкалы (NRS) и исчислялась от 0 до 10 (0 = отсутствие боли, 10 = невыносимая боль) при первом визите пациента. Было продемонстрировано, что оценка родителя хорошо согласуется с оценкой ребенка. Если маленький пациент не мог оценить свою боль, то запрашивалась оценка родителя. При изолированных ВМ на наружных половых органах оценка колебалась на уровне 0–1, при синдромальных и диффузных поражениях венозной системы нижних конечностей с поражением половых органов пациенты оценивали свое состояние в среднем на 7–8. У 3 пациентов выявлены функциональные нарушения, связанные с гипотрофией мышц нижних конечностей по причине прорастания патологических структур в их толщу.

Всем пациентам в обязательном порядке проведено ультразвуковое исследование с доплеровским картированием, оценивалось строение венозной системы и характер кровотока по глубокой и поверхностной системам вен нижних конечностей, наличие участков тромбоза и флебита, оценивалось вовлечение в патологический процесс близлежащих органов, наличие сопутствующих аномалий. Для уточнения характера, протяженности и объема поражения были проведены МРТ в Т1 и Т2, stir-режимах или МСКТ-ангиография. Критерием МРТ было наличие объемного образования, демонстрирующего высокий сигнал на Т2-взвешенных (Т2-W) изображениях с подавлением сигнала от жировой ткани, с широкими венозными пулами [5]. Из лабораторных анализов на наличие и риск тромбообразования указывает повышение уровня D-димера крови, уровень которого определяли всем пациентам с диффузным поражением венозной системы.

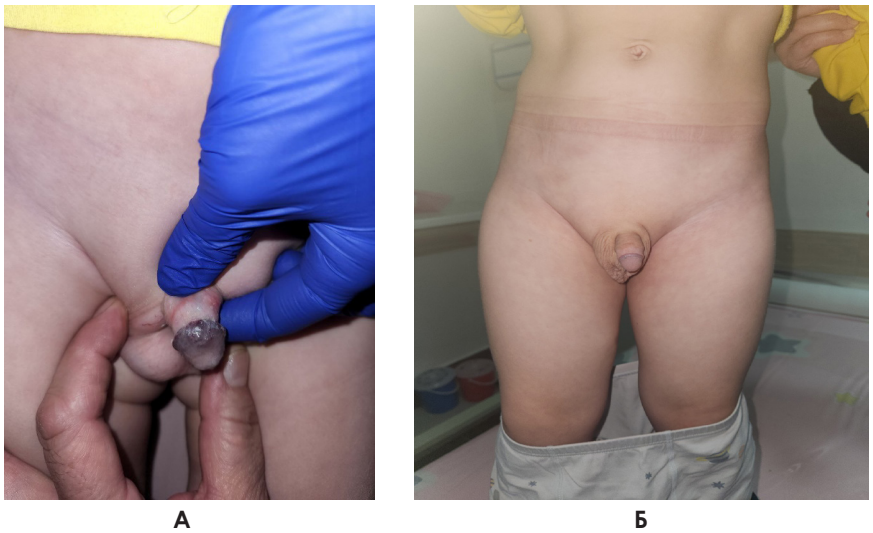
Руководствуясь принципом исчисляемого количества планируемых сеансов для достижения наибольшей результативности лечения в случае ограниченных поражений с учетом их распространенности, для 1 группы пациентов нами избрана тактика лечения методом этапной скле-

ротерапии препаратом блеомицин как для мальчиков, так и для девочек. Расчетная разовая доза препарата составляла 0,5 мг/кг массы тела [6]. Теоретически возможные дозы превышают фактический объем блеомицина, необходимый для проведения 1 процедуры. В среднем за 1 сеанс склерозирования мальформации полового члена вводился 1 мл склерозанта, исходя из предпосылки вероятности возникновения реакционного отека в послеоперационном периоде во избежание сдавления просвета уретры. В случае девочек доза была увеличена до 2 мл с учетом их анатомо-физиологических отличий.

Результаты. Для оценки эффективности проведенной склеротерапии для больных с изолированными формами ВМ мы следовали следующим применяемым категориям: 1) высокая эффективность – уменьшение объема венозного конгломерата на 60% и более; 2) удовлетворительная эффективность – уменьшение объема венозного конгломерата на 30–60%; 3) неудовлетворительная эффективность – уменьшение объема венозного конгломерата менее чем на 30%. При неудовлетворительном результате проведенной процедуры принималось решение об изменении дозы препарата [7].

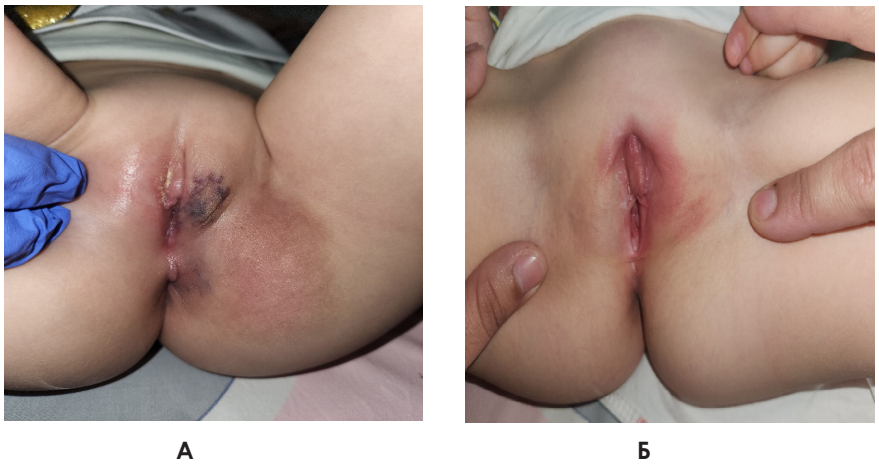
Данные критерии применялись как для оценки каждой отдельной процедуры через 3–6 месяцев после ее проведения, так и по завершению лечения для установления общей эффективности выбранной нами терапии.

Из 25 пациентов 1 группы у 11 мальчиков и 6 девочек удалось добиться 90% элиминации патологического очага в среднем за 3–4 сеанса, оставшиеся 10% мы расцениваем как стабильные телеангиоэктазии и небольшие венозные участки до 0,7 см в диаметре, которые за 6 месяцев



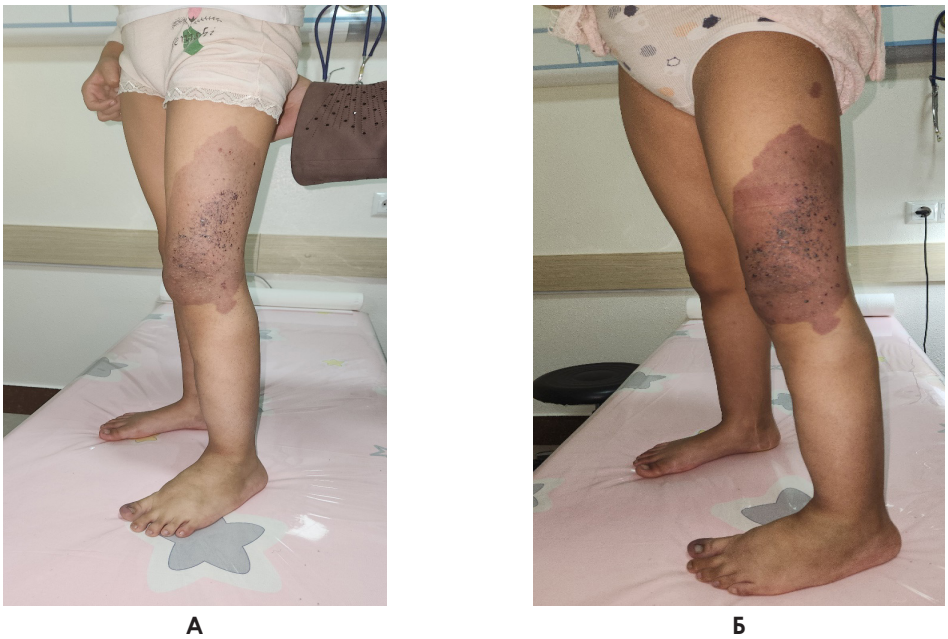
А **Б**

Фото 1. А – пациент 6 лет, ВМ головки полового члена до лечения и Б – после проведения 3 сеансов склерозирования



А **Б**

Фото 2. А – пациентка 3-х лет, ВМ левой наружной половой губы до лечения и Б – после проведения 2 сеансов склерозирования



А Б

Фото 3. Синдром Клиппеля–Треноне у девочки 9 лет. А – до лечения, Б – через 6 месяцев от начала терапии рапамицином

наблюдения не демонстрировали признаков прогрессивного роста (фото 1 А, Б и 2 А, Б). Всем детям рекомендовано продолжать диспансерное наблюдение у лечащего врача.

Остальные 8 пациентов продолжают этапное лечение с хорошим промежуточным результатом.

Состояние 5 пациентов, которым назначено системное лечение, оценивалось по степени угасания и/или исчезновения характерной симптоматики: боли, отеков, неполноценной функциональной активности, объема и массы в случае пораженной конечности, из лабораторных показателей – контроль уровня анатомо-физиологических анатомо-физиологических D-димера. У всех больных отмечалась положительная динамика уже через 1 месяц после начала приема препарата, первоочередно отмечалось уменьшение болевого синдрома и снижение уровня D-димера. Через 6 месяцев уменьшались объем и масса пораженной конечности, что обуславливало частичное восстановление ее функциональной активности (фото 3 А, Б). Ношение компрессионного белья является неотъемлемым компонентом комплексного лечения пациентов с синдромом Клиппеля– Треноне [8], однако не все дети охотно следуют данному предписанию. Исходя из нашего опыта, дети, внедрившие в свою рутину компрессионный чулок 2 класса, испытывали меньше дискомфорта и болевых ощущений в процессе повседневной активности и не сообщали об эпизодах тромбоза.

Обсуждение. В данном исследовании нами представлен личный опыт лечения детей с венозными мальформациями половых органов, промежности и в комплексе со смежными локализациями в случае диффузного поражения. Для получения максимально однородной выборки мы фокусировались на анализе пациентов только с изолированными, диффузными ВМ и синдромом Клиппеля–Треноне с поражением половых органов. Полученные результаты демонстрируют эффективность малоинвазивного метода склеротерапии для пациентов с изолированными ВМ и системного лечения иммунодепрессантом рапамицин в случае пациентов с синдромом Клиппеля–Треноне. Нами также сделан акцент на необходимости качественной предоперационной визуализации, поскольку корректно поставленный диагноз и выбор тактики лечения в той или иной директиве непосредственно зависит от точности воспроизведения локального или системного поражения венозной системы пациентов.

ВМ – это врожденные аномалии, которые классифицируются на основе типа вовлеченных сосудов (собственно венозные формы и комбинированные виды: артериовенозные, капиллярно-венозные, венозно-лимфатические) и реологических характеристик (низкопоточные). В 92% случаев они возникают спорадически, и их этиология остается неясной. Однако соматическая мутация TIE-2, рецептора тирозинкиназы, играющего решающую роль в ангиогенезе и сердечно-сосудистом развитии, может быть обнаружена почти у половины пораженных пациентов

[9]. Эта генетическая детерминанта позволяет проводить потенциальное лечение ингибитором mTor, таким как рапамицин, подавляющим пролиферацию сосудов [10].

Наличие ВМ и их прогрессирующий рост генетически детерминированы уже начиная с рождения ребенка, и визуализация патологических очагов связана с ростом и физическим развитием пациента. Обычно ВМ характеризуются бессимптомной клиникой до первой манифестации эпизода тромбоза, тромбофлебита, значительной компрессии соседних структур, которые являются причиной боли, последняя и становится первым поводом для обращения к врачу, реже встречаются кровотечения. Этим событиям благоприятствует расширение деформированных вен из-за истощения компенсаторных возможностей слабой, деформированной сосудистой стенки, активно происходящего в период полового созревания, в дополнение к явлению локализованного внутрисосудистого свертывания, которое часто аккомпанирует ВМ [11]. В нашей серии случаев мы не наблюдали какой-либо корреляции между началом боли и периодом полового созревания.

Традиционно основными обоснованными методами лечения ВМ выступают ношение компрессионного белья и транскутанная склеротерапия. Ношение компрессионного трикотажа на пораженных конечностях предотвращает структурную недостаточность венозной стенки, облегчает венозный отток, обеспечивает симптоматическое облегчение и предотвращает тромбофлебит и изъязвление. Однако у детей их эффективность часто ограничена плохой приверженностью лечению. Более того, растущим детям требуется корректировка трикотажа не менее двух раз в год [12]. Суть склеротерапии заключается в повреждении стенок деформированных вен с их последующим коллапсом. Хорошая эффективность в контроле симптомов и прогрессировании мальформации была зарегистрирована с использованием нескольких склерозирующих агентов, таких как тетрадецилсульфат, блеомицин и лауромакрогол [13]. Независимо от вещества, склерозирующие агенты, введенные вблизи нервов или тонких мышц, могут вызвать повреждение этих структур. Сообщается о частоте осложнений до 12%, включая некроз кожи, преходящие или постоянные неврологические повреждения, фиброз мышц или



Фото 4. А, Б, В. Клинические варианты триады симптомов синдрома Клиппеля–Треноне у детей разного возраста: сосудистый невус, флебэктазы, гипертрофия конечности

фасций и почечную недостаточность [14]. Однако у наших пациентов не наблюдалось развития вышеупомянутых послеоперационных осложнений.

ВМ существуют также в качестве компонента синдрома Клиппеля–Треноне, определяемого Международным обществом по изучению сосудистых аномалий как сочетание варикозного расширения вен и/или венозных мальформаций, капиллярной мальформации и костной и/или мягкотканной мальформации конечностей (фото 4 А, Б, В) [15].

Варианты лечения синдрома на сегодняшний день весьма ограничены и носят поддерживающий характер. Для лечения обширных и синдромальных ВМ нами избрана тактика системного лечения препаратом рапамицин. Пероральный прием препарата благоприятно влияет на пациентов с обширными или комплексными низкопоточными сосудистыми мальформациями, пациентов с синдромальными поражениями, невосприимчивыми к традиционной терапии. Многие клиницисты в настоящее время рассматривают возможность применения рапамицина, основываясь на его значимом эффекте и активации пути PI3K/AKT/mTOR в ангиогенезе и лимфангиогенезе [16]. Однако оптимальная доза и уровень в крови, в дополнение к продолжительности лечения, еще не установлены. Кроме того, безопасность является серьезной проблемой, особенно для пациентов детского возраста, когда требуется длительное лечение. Последующее наблюдение требует тщательного мониторинга возможных побочных эффектов в дополнение к инфекционным осложнениям. Следовательно, необходимы дальнейшие исследования для определения безопасности, эффективности, оптимальной дозировки и долгосрочных побочных эффектов, чтобы установить долгосрочные преимущества лечения сиролимусом [17].

Вывод: Наш опыт показал успешное применение склеротерапии в качестве метода лечения изолированных венозных мальформаций полового члена, наружной половой губы и системной терапии препаратом рапамицин у пациентов с диффузными формами ВМ и синдромом Клиппеля–Треноне без возникновения серьезных осложнений.

Литература/References

1. Sadick M, Wüller-Wille R, Wildgruber M, Wohlgemuth WA. Vascular anomalies (part I): classification and diagnostics of vascular anomalies. RoFo: Fortschritte auf dem Gebiete der Rontgenstrahlen und der Nuklearme dizin.2018;190(9):825–356. Available from: https://doi.org/10.1055/a-0620-8925

2. Lamture V, Yashwant R. "The Verbal Numerical Rating Scale and Faces Pain Scale-Revised for Children With Acute Pain: A Comparative Study for Determining the Need for Analgesia". Cureus.2024; 16(3): e56854. https://doi.org/10.7759/cureus.56854

3. Hawkins C, Chewning R. Diagnosis and Management of Extracranial Vascular Malformations in Children: Arteriovenous Malformations, Venous Malformations, and Lymphatic Malformations. Seminars in roentgenology. 2019;54(4):337-348. Available from: https://doi. org/10.1053/j.ro.2019.06.004

4. Samadi K., Salazar G. Role of imaging in the diagnosis of vascular malformations vascular malformations. Cardiovascular Diagnosis and Therapy. 2019;9(1):143–151. https://doi. org10.21037/cdt.2018.08.06

5. Hu L, Chen H, Yang X, Wang Y, Gu H, Liu M, Lin X. Risk factors associated with pain in patients with venous malformations of the extremities. Vascular Medicine.2019;24(1):56-62. https://doi.org/10.1177/1358863X18802007. PMID: 30340449.

6. Horbach S, Rigter I, Smitt JHS, Reekers JA, Spuls PI, van der Horst CMAM. Intralesional Bleomycin Injections for Vascular Malformations: A Systematic Review and Meta-Analysis. Plastic Reconstructive Surgery. 2016;137(1):244-256. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000001924. PMID: 26710030.

7. Gorman J, Zbarsky SJ, Courtemanche RJM, Arneja JS, Heran MKS, Courtemanche DJ. Image guided sclerotherapy for the treatment of venous malformations.CVIR Endovascular. 2018;1(1):2. https://doi.org/10.1186/s42155-018-0009-1. PMID: 30652135; PMCID: PMC6319514.

8. Shahbahrami K, Resnikoff M, Shah AY, Lydon RP, Lazar A, Cavallo G. Chronic lower extremity wounds in a patient with Klippel Trenaunay syndrome. Journal of Vascular Surgery Cases, Innovations and Techniques.2019; 28;5(1):45-48. https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2018.11.003. PMID: 30734008; PMCID: PMC6355325.

9. Ayturk UM, Couto JA, Hann S, Mulliken JB, Williams KL, Huang AY, et al. Somatic Activating Mutations in GNAQ and GNA11 Are Associated with Congenital Hemangioma. American journal of human genetics, 2016;98(4):789-795. https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2016.03.009

10. Maruani A, Tavernier E, Boccara O, Mazereeuw-Hautier J, Leducq S, Bessis D, et al. Sirolimus (Rapamycin) for slow-flow malformations in children: the observational-phase randomized clinical PERFORMUS trial. JAMA dermatology, 2021;157(11):1289-1298. https://doi.org/10.1001/jamadermatol.2021.3459

11. Holly BP, Patel YA, Park J, Fayad LM, Deune EG, Mitchell SE, et al. Preoperative epoxy embolization facilitates the safe and effective resection of venous malformations in the hand and forearm. Hand (New York). 2017;12(4):335-341. https://doi.org/10.1177/1558944716669798

12. Langbroek GB, Horbach SE, van der Vleuten CJ, Ubbink DT, van der Horst CM. Compression therapy for congenital low- ow vascular malformations of the extremities: a systematic review. Phlebology. 2018;33(1):5-13. https://doi.org/10.1177/0268355516684694

13. Gasparella P, Flucher C, Beqo BP, Schmidt B, Spendel S, Arneitz C, et al. Outcome after surgical treatment of venous malformations of the hand in childhood. Journal of vascular surgery. Venous and lymphatic disorders, 2023;11(4):793-800. https://doi.org/10.1016/j.jvsv.2023.02.004.

14. Hage AN, Chick JFB, Srinivasa RN, Bundy JJ, Chauhan NR, Acord M, et al. Treatment of venous malformations: the data, where we are, and how it is done. Techniques in vascular and interventional radiology, 2018;21(2):2145-2154. https://doi.org/10.1053/j.tvir.2018.03.001

15. ISSVA Classification of Vascular Anomalies ©2025 International Society for the Study of Vascular Anomalies. URL:https://issva.org/classification.

16. Seront, E., Van Damme, A., Boon, L. M., & Vikkula, M. Rapamycin and treatment of venous malformations. Current opinion in hematology, 2019;26(3), 185–192. https://doi.org/10.1097/MOH.0000000000000498

17. Freixo, C., Ferreira, V., Martins, J., Almeida, R., Caldeira, D., Rosa, M., Costa, J., & Ferreira, J. Efficacy and safety of sirolimus in the treatment of vascular anomalies: A systematic review. Journal of vascular surgery, 2020;71(1), 318–327. https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.06.217

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-71-76

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY IN CHILDREN WITH UROLITHIASIS

S.N. Zorkin, D.S. Shakhanovskii, A.D. Lobanova, I.A. Kiarimov

National Medical Research Center for Children's Health Federal state autonomous institution of the Russian Federation Ministry of Health, Russia Moscow

Abstract. Summary. The primary method for treating urolithiasis in children is extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), the efficacy of which depends on stone characteristics, patient sex, and age. To improve ESWL outcomes and reduce the risk of recurrence, predictive tools (nomograms) are used preoperatively, while pharmacologic expulsion therapy (PET) is applied postoperatively. However, the use of PET in Russian pediatric practice is not standardized.

Objective. To enhance the treatment of pediatric urolithiasis by improving patient selection for ESWL using a predictive nomogram and optimizing stone fragment clearance through postoperative PET with a_1-adrenergic blockers (tamsulosin, silodosin).

Materials and Methods. A single-center prospective study was conducted at the National Medical Research Center for Children's Health (October 2024 – April 2025). The first part (60 cases) evaluated the predictive accuracy of a domestic nomogram incorporating sex, age, stone location, size, volume, and density. The second part (90 cases) randomized patients into two groups: the study group (PET, n=40) and the control group (standard therapy, n=50) to assess the impact of lithokinetic therapy on ESWL efficacy, stone expulsion rate, and pain dynamics. Treatment success was defined as the absence of fragments >3 mm in the urinary tract after 3 months according to ultrasound data.

Results. ESWL efficacy using the nomogram (89.5%) was significantly higher than that achieved with EAU guidelines (63.3%) and the Russian Pediatric Union recommendations (77.8%) (p=0.013). The nomogram demonstrated high predictive accuracy: sensitivity–89.47%, specificity–81.82%. PET increased ESWL success to 87.5% (p=0.011) versus 64% in controls, reduced expulsion time (5 vs. 7 days, p=0.010), and alleviated pain (p<0.001). Adverse effects (10%) were limited to Clavien-Dindo grade I.

Conclusion. The nomogram improves ESWL efficacy through personalized patient selection. PET with a_1-blockers accelerates fragment clearance, reduces pain, and minimizes analgesic use with a low complication risk. The combination of nomogram-based selection and PET is a promising approach for optimizing pediatric urolithiasis treatment but requires further investigation.

Keywords: *urolithiasis, children, effectiveness of treatment, a_1-adrenergic blockers, nomogram, extracorporeal shock wave lithotripsy.*

Introduction. Urolithiasis (UB) is a leading cause of urinary tract disease in children. Epidemiological studies indicate that the prevalence of urolithiasis in children ranges from 15.8 to 52.7 per 100,000, depending on age group and geographic region [1, 2, 3]. A characteristic feature of urolithiasis in children is the high risk of recurrence, which requires repeated surgical interventions [4]. Therefore, selecting the optimal and most effective treatment strategy will reduce the number of medical procedures and shorten the patient's hospital stay.

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) is the method of choice for the treatment of urolithiasis in children due to its non-invasive nature, high efficacy, and low risk of complications [5, 6]. However, the success of the procedure depends on many factors, including the location, size, and density of stones, the patient's age, and surgical history [7, 8, 9]. To optimize patient selection, prognostic tools such as nomograms that take into account the combined influence of factors with opposite effects on surgical success are being developed. In 2013 and 2015, Turkish researchers proposed the first nomograms for assessing the effectiveness of ESWL in children [10, 11], and in 2024, the first Russian nomogram was created at the National Medical Research Center for Children's Health of the Russian Ministry of Health. This nomogram takes into account gender, age, stone location, and its characteristics based on CT data [12].

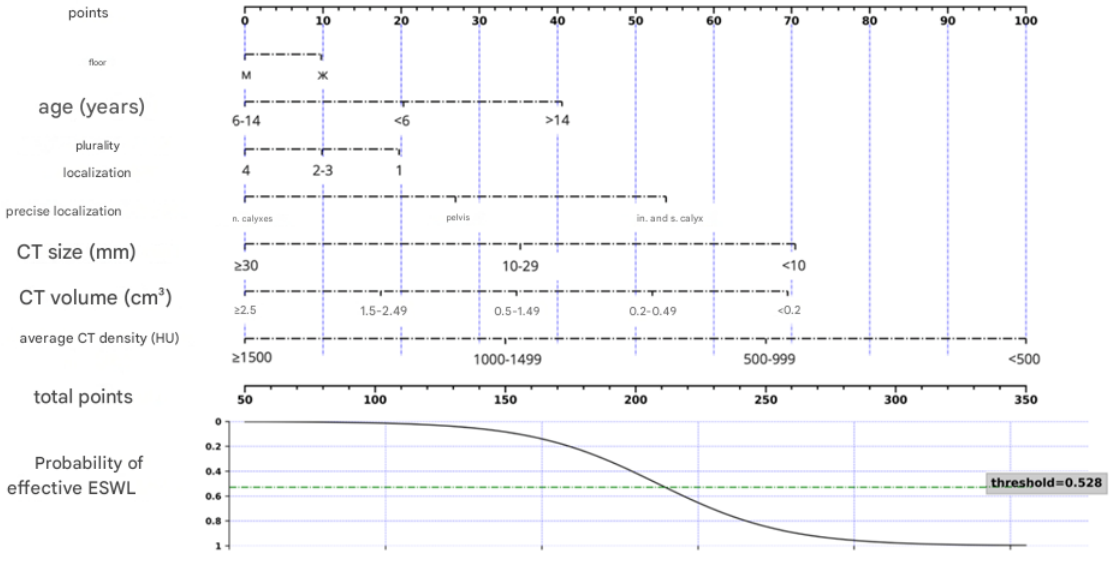
Nevertheless, the problem of residual fragments and the need for repeated interventions remains relevant. In this regard, drug expulsive therapy (MET) in the postoperative period is of particular importance. The basis for the use of a1-adrenergic blockers (tamsulosin, silodosin) as lithokinetic therapy was studies that revealed their ability to relax the smooth muscles of the ureter, facilitating the passage of

stones [13]. Meta-analyses confirm the effectiveness of these drugs in adults, but this therapy has been less studied in the pediatric population [14]. According to studies, tamsulosin increases the frequency of stone expulsion to 65.3% (versus 48.1% with placebo) and reduces the time of stone passage by 4.8 days [15]. Silodosin, having a higher selectivity for a1-adrenergic receptors, demonstrates even better results: 78.3% efficiency versus 68.5% for tamsulosin and a reduction in expulsion time to 7.2 days [16].

Of particular interest is the combination of ESWL with MET. A meta-analysis by Oestreich et al. (2020) showed that the use of a1-blockers after lithotripsy increases the likelihood of complete fragment clearance (OR 1.41; 95% CI 1.24–1.60) and reduces the time of their elimination by 2.8 days [17]. However, the use of these drugs in Russian pediatrics is limited due to insufficient study of dosages, safety, and long-term outcomes, which emphasizes the need for further research [18].

Purpose of the study. Improving the effectiveness of treatment of urolithiasis in children by differentiated selection of patients for extracorporeal shock wave lithotripsy using a prognostic nomogram and improving the passage of stone fragments using drug expulsive therapy with a_1-adrenergic blockers (tamsulosin, silodosin) in the postoperative period.

Materials and methods. The study was conducted as a single-center prospective, analytical, comparative study in the Urology Department with the Reproductive Medicine and Transplantation Groups of the National Medical Research Center for Children's Health of the Ministry of Health of the Russian Federation from October 2024 to April 2025 inclusive. The study consisted of two independent arms, conducted on two different patient samples. The first part of the study assessed the prognostic ability of a previously developed nomogram for determining the outcome of ESWL in children with urolithiasis, while the second part was devoted to studying the effectiveness of a1-blockers after an extracorporeal shock wave lithotripsy session. Inclusion criteria included the presence of a renal pelvis-calyceal calculus less than 20 mm in size, confirmed by ultrasound and non-contrast computed tomography (CT), lithotripsy performed using the Dornier Compact Sigma device, and



Points corresponding to the values of each parameter:

Floor:	male (0); female (10)
Age (years):	6-14 (0); <6 (20); >14 (41)
Multiple localizations:	4 (0); 2-3 (10); 1 (20)
Exact localization:	lower group of calyces (0); renal pelvis (27); upper and/or middle group of calyces (54)
Size according to CT (mm):	≥30 (0); 10-29 (35); <10 (71)
Volume by CT (cm³):	≥2.5 (0); 1.5-2.49 (18); 0.5-1.49 (34); 0.2-0.49 (52); <0.2 (69)
Average CT density (HU):	≥1500 (0); 1000-1499 (33); 500-999 (67); <500 (100)

Fig. 1. Nomogram for determining the effectiveness of DUVL

written informed consent from the patient and/or their legal representative. Patients with congenital anomalies of the urinary tract, obstructive uropathies, children with chronic renal failure (SCF <60 ml/min/1.73 m²), and concomitant cardiovascular or immobilizing pathologies were excluded from the study. In the group of patients taking a1-adrenergic blockers, additional exclusion criteria included age under 2 years and medications affecting smooth muscle tone. Given that urolithiasis can be either unilateral or bilateral, kidneys were considered independent units in the study. Therefore, the first part of the study included 60 renal units (RU), and the second, 90 RU.

Methodology of the first part of the study. The developed nomogram for determining the effectiveness of ESWL takes into account the following parameters: patient gender, age, precise location of stones and their multiplicity, size, volume, and density of the stone based on CT data [12]. Depending on the value of each parameter, the patient is assigned a certain number of points (Fig. 1). The higher the score, the higher the likelihood of successful lithotripsy. The cutoff point is 53%; that is, if the score is 210 or higher, ESWL is recommended for the patient.

In our study, the probable outcome of lithotripsy was assessed by a single specialist using a nomogram. The values for each parameter were calculated as described in the original study. Regardless of the outcome, the patient underwent a lithotripsy session. Postoperatively, all children received infusion therapy with isotonic solutions and a fluid regimen at a rate of 50 ml/kg/day, followed by furosemide 0.3 mg/kg to promote diuresis. The effectiveness criterion was stone disintegration and the absence of fragments larger than 3 mm in size within the urinary tract, as determined by renal ultrasound three months after surgery. We then compared the predicted and actual results of lithotripsy and assessed the potential effectiveness of ESWL depending on adherence to the recommendations of the European Association of Urology (EAU), the clinical guidelines of the Union of Pediatricians, or the results obtained using the nomogram.

Methodology of the second part of the study. Patients included in the second part of the study were randomly divided into two groups: the main group (40 p.u.), which received drug lithokinetic therapy, and the control group (50 p.u.), which received infusion and diuretic therapy in the postoperative period, as described above. Due to the lack of data on the use of silodosin in patients under 5 years old, tamsulosin was prescribed to children aged 2 to 5 years. The dosage of tamsulosin was 0.2 mg/day (n=10), silodosin - 4 mg/day (n=30). All patients underwent ultrasound examination of the kidneys and urinary tract on days 3, 5 and 7 after the ESWL session, pain syndrome was assessed using a visual analogue scale (VAS) and the need for analgesic therapy was recorded. In addition, adverse effects of a1-blockers were recorded. We then performed a comparative analysis of the effectiveness of lithotripsy in the MET group and the control group, as well as the rate of stone fragment passage (per day), changes in pain according to the VAS scale, the need for analgesic therapy, and the incidence of complications according to the Clavien-Dindo classification. The criterion for the effectiveness of ESWL, as in the first part of the study, was the absence of stones larger than 3 mm in the urinary tract on a follow-up renal ultrasound three months after surgery.

Statistical data processing. Statistical analysis was performed using StatTech v. 4.6.3 and v.4.8.3 (developer: StatTech LLC, Russia). The normality of distribution of quantitative indicators was assessed using the Shapiro-Wilk test or the Kolmogorov-Smirnov test. In the absence of a normal distribution, quantitative data were described using the median (Me) and the lower and upper quartiles (Q1–Q3), and their comparison was performed using the Mann-Whitney U test. Comparison of percentages in the analysis of four-field contingency tables was performed using the Pearson chi-square test or Fisher's exact test. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

Results. The predictive accuracy of the nomogram was assessed on a group of patients consisting of 60 renal units. The average age of the patients was 12 (6.25–15) years, and the gender distribution was as follows: 32 girls (53.3%) and 28 boys (46.7%). The average calculus size was 8 (6.05–13) mm, with a maximum of 18.7 mm.

The effectiveness of ESWL in this group of patients was 63.3%. Considering the compliance of the EAU clinical recommendations with the inclusion criteria for the study, the obtained effectiveness value reflects the significance of two criteria, namely, the renal localization of the calculus and its size of less than 20 mm [6]. Taking into account the clinical recommendations of the Union of Pediatricians of Russia for the treatment of urolithiasis from 2024, ESWL is indicated in the presence of a renal calculus with a density ≤1200 HU and a size of less than 15 mm in children under 12 years of age and less than 20 mm in adolescents [5]. After excluding patients who did not meet these criteria from the sample, we obtained 45 children, and the percentage of successful lithotripsy was 77.8%. In addition, the outcome of ESWL was predicted for each patient using a nomogram. If ESWL were prescribed only

in cases where the chance of successful lithotripsy was equal to or greater than 53%, the operation would be performed in 38 cases with 89.5% effectiveness.

As can be seen from Table 1, when following the indications determined using the nomogram, the effectiveness of ESWL is significantly higher than in other cases (p=0.013).

Table 1. Analysis of the effectiveness of ESWL depending on the indications for surgery

Indications for ESWL	n	Effective DUVL	Ineffective DUVL	p
KR EAU	60	38 (63,3)	22 (36,7)	0,013*a
KR RF	45	35 (77,8)	10 (22,2)	
Nomogram	38	34 (89,5)	4 (10,5)	

* – differences in indicators are statistically significant (p < 0.05)
a – Pearson chi-square
CR – clinical guidelines
RF – Russian Federation

In addition to assessing the likely effectiveness of ESWL depending on the method for determining surgical indications, we evaluated the predictive accuracy of the nomogram. The obtained data are presented using a confusion matrix (Table 2).

Table 2. Confusion matrix of the nomogram for determining the effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy

Indicator	Categories	Actual outcome	
		effective ESWL	ineffective ESWL
Predicted outcome	effective ESWL	34 TP	4 FP
	ineffective DUVL	4 FN	18 TN

TP (True positive) – true positive decisions;
TN (True negative) – true negative decisions;
FP (False positive) – false positive decisions;
FN (False negative) – false negative decisions.

Analysis of the data presented in the table showed that the proportion of correctly predicted outcomes was 86.67% (error-free), the positive predictive value was 89.47% (accuracy), the nomogram sensitivity was 89.47%, and the specificity was 81.82%. The F-measure of the model, which combines accuracy and sensitivity and is a harmonic mean between them, was 0.89. These results confirm the high prognostic accuracy of the nomogram and its important role in improving the effectiveness of ESWL in children.

The average age of patients included in the second part of the study was 9.4±2.2 years in the main group (n=40) and 9.2±2.8 years in the control group (n=50). Girls also predominated in both groups: 57.5% and 56%, respectively. No statistically significant differences in anthropometric parameters and calculus characteristics were found between the groups (p>0.05).

Comparison of the effectiveness of ESWL between patients receiving drug therapy and patients with standard treatment in the postoperative period revealed statistically significant differences (p=0.011), the effectiveness of ESWL in the main group was 87.5%, while in the control group it was 64%. The rate of passage of stones in the group of patients taking a1-adrenergic blockers was significantly higher (p=0.010) and amounted to 5 (4–7) days versus 7 (5–9) days in the control group. The level of pain syndrome in the group with standard therapy was significantly higher than that in patients taking silodosin or tamsulosin, almost twice (p<0.001), which led to a reduced need for analgesia in patients from the main group (p=0.02).

A safety analysis demonstrated good tolerability of a1-blockers in children after ESWL. During the entire observation period, only four adverse events were reported (two patients experienced nasal congestion, one experienced episodes of severe dizziness, and another experienced nausea). All complications corresponded to grade I according to the Clavien-Dindo classification, did not require discontinuation of therapy, and resolved spontaneously.

Discussion. In pediatric practice, extracorporeal shock wave lithotripsy is considered preferable due to its low invasiveness and reduced hospitalization time. However, according to modern research, its effectiveness is lower than that of alternative surgical interventions such as retrograde intrarenal surgery and percutaneous nephrolithotripsy [19].

To improve the results of ESWL and reduce the number of invasive interventions associated with a higher risk of intraoperative and postoperative complications [20], it is necessary to take into account not only existing clinical guidelines, but also the created preoperative planning tools – nomograms.

Our study, which compared the effectiveness of ESWL depending on adherence to the clinical guidelines of the European Association of Urologists, the Union of Pediatricians, or the data of a domestic nomogram, showed that the most relevant way to determine the treatment tactics for patients with renal urolithiasis is to predict the effectiveness of ESWL using a nomogram (p=0.013).

Interestingly, patients selected using the nomogram differ from those recommended for ESWL according to ICD-10 clinical guidelines. For example, in three cases, the nomogram predicted effective ESWL with 80% probability in patients with a stone density greater than 1200 HU, which was confirmed by the actual success of the surgery. Conversely, in 12 patients selected according to the CG, the nomogram predicted a low probability of successful ESWL and was correct in eight cases. Importantly, the existing nomogram does not contradict clinical guidelines but rather complements them, increasing the effectiveness of ESWL. Its feasibility was demonstrated using a confusion matrix, which demonstrated high model quality metrics.

The second part of the study, aimed at optimizing postoperative therapy for patients with urolithiasis, confirmed the high efficacy of a1-adrenergic blockers in accelerating the removal of stones in children. The median expulsion time was reduced to 5 days (versus 7 in the control), which is consistent with the hypothesis of the antispasmodic effect of the drugs on the ureter. The use of silodosin (highly selective for a1a-adrenergic receptors) provided better results compared with data on tamsulosin [21]. In addition, a pronounced analgesic effect was noted as early as the 2nd day, which reduced the need for pain relief (1 dose/day versus 2 in the control). This effect may be associated not only with improved urine outflow, but also with modulation of pain transmission [22]. The use of a1-adrenergic blockers after extracorporeal shock wave lithotripsy accelerated the removal of fragments, and the incidence of side effects did not exceed 10%. All cases were reversible, which confirms the safety of therapy with the correct selection of drug dosages and is consistent with the data of Ellison et al., 2017 [23].

Thus, we have demonstrated increased lithotripsy efficacy using both the nomogram and medical expulsive therapy in the postoperative period. The combined use of these two approaches and the impact of a1-blockers on lithotripsy outcomes predicted by the nomogram require further research. It is possible that the 210-point threshold required for prescribing ESWL may be lowered, expanding the indications for this safe treatment method for urolithiasis in children.

Conclusions. Extracorporeal shock wave lithotripsy is the treatment of choice for urolithiasis in children. Its effectiveness can be enhanced by an objective approach to choosing a treatment strategy for patients with urolithiasis, using a nomogram to determine the likelihood of successful ESWL, and by using lithokinetic medication therapy in the postoperative period.

Literature/References

1. Vinnichenko LV, Ismailova IA, Delyagin VM. Pediatric aspects of urolithiasis. Practical medicine. 2018; 16(8):27-33. (In Russ).

2. Kaprin AD, Apolikhin OI, Sivkov AV, et al. Zabolevaemost mochekamennoy bolezn'yu v Rossiyskoy Federatsii s 2005 po 2020 gg [The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020]. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2022;15(2):10-17. (In Russ).

3. Nikushina AA, Sivkov AV, Kasatonova EV, Apolikhin OI. Analiz uronefrologicheskoy zabolevaemosti detey v Rossiyskoy Federatsii za period 2000-2017 gg [Analysis of urological and nephrological morbidity in children in the Russian Federation from 2000 to 2017]. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2020;12(2):4-12. (In Russ).

4. Moe OW. Kidney stones: Pathophysiology and medical management. Lancet. 2006;367(9507):333-44. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68071-9.

5. Soyuz pediatrov Rossii. Mochekamennaya bolezn' u detey. Klinicheskie rekomendatsii RF 2024 (Rossiya) [Union of Pediatricians of Russia. Urolithiasis in children. Clinical guidelines of the Russian Federation 2024 (Russia)]. 2024. (In Russ).

6. Radmayr C, Bogaert G, Burgu B, et al. EAU Guidelines on Paediatric Urology. 2025.

7. El-Assmy A, El-Nahas AR, Abou-El-Ghar ME, et al. Kidney stone size and hounsfield units predict successful shockwave lithotripsy in children. Urology. 2013;81(4):880-4. DOI: 10.1016/j.urology.2012.12.014.

8. Jeong US, Lee S, Kang J, et al. Factors affecting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy for unilateral urinary stones in children: A 17-year single-institute experience. Korean J Urol. 2013;54(7):460-6. DOI: 10.4111/kju.2013.54.7.460.

9. Kızılay F, Özdemir T, Turna B, et al. Factors affecting the success of pediatric extracorporeal shock wave lithotripsy therapy: 26-year experience at a single institution. Turk J Pediatr. 2020;62(1):68-79. DOI: 10.24953/turkjped.2020.01.010.

10. Dogan HS, Altan M, Citamak B, et al. A new nomogram for prediction of outcome of pediatric shock-wave lithotripsy. J Pediatr Urol. 2015;11(2):84.e1-6. DOI: 10.1016/j.jpurol.2014.11.019.

11. Onal B, Tansu N, Demirkesen O, et al. Nomogram and scoring system for predicting stone-free status after extracorporeal shock wave lithotripsy in children with urolithiasis. BJU Int. 2013;111(2):344-52. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11281.x.

12. Lobanova AD, Zorkin SN, Bayazitov RR, Shakhanovskiy DS. Nomogramma dlya opredeleniya effektivnosti distantsionnoy udarno-volnovoy litotripsii u detey s mochekamennoy bolezn'yu [Nomogram for predicting the effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy in children with urolithiasis]. Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal. 2024;27(6):410-6. (In Russ).

13. Nakada SY. Tamsulosin: ureteric motility. BJU Int. 2008;101(9):1061-2. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2008.07552.x.

14. Campschroer T, Zhu X, Vernooij RWM, Lock MTWT. Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. Cochrane Database Syst Rev. 2018;4:CD008509. DOI: 10.1002/14651858.CD008509.pub3.

15. Sun K, Zhang P, Sun Y, et al. Meta-analysis of adrenergic alpha-antagonists in children. Front Pediatr. 2023;11:1098002. DOI: 10.3389/fped.2023.1098002.

16. Ziaeefar P, Basiri A, Zangiabadian M, et al. Medical Expulsive Therapy for Pediatric Ureteral Stones: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. J Clin Med. 2023;12(4):1410. DOI: 10.3390/jcm12041410.

17. Oestreich MC, Vernooij RW, Sathianathen NJ, et al. Alpha-blockers after shock wave lithotripsy. Cochrane Database Syst Rev. 2020;11:CD013393. DOI: 10.1002/14651858.CD013393.pub2.

18. Tian D, Li N, Huang W, et al. Alpha-antagonists for distal ureteral stones J Pediatr Surg. 2017;52:360-5. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.003.

19. Zhao FZ, Li J, Tang L, et al. Comparison of efficacy and safety of minimally invasive procedures for 10-20 mm pediatric renal stones-A bayesian network meta-analysis. J Pediatr Urol. 2020;16(6):771-81. DOI: 10.1016/j.jpurol.2020.08.019.

20. Grosso AA, Sessa F, Campi R, et al. Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. Minerva Urol Nephrol. 2021;73(3):309-332. DOI: 10.23736/S2724-6051.21.04294-4

21. Mokhless I, Zahran A, Youssif M, Fahmy A. Tamsulosin for the management of distal ureteral stones in children: A prospective randomized study. J Pediatr Urol. 2012;8(5):544-8. DOI: 10.1016/j.jpurol.2011.09.008.

22. Itoh Y, Okada A, Yasui T, et al. Alpha 1 adrenoceptor subtypes in human ureter. Int J Urol. 2017;24(3):421-5. DOI: 10.1111/iju.13322.

23. Ellison JS, Merguerian PA, Fu BC, et al. Use of medical expulsive therapy in children. J Pediatr Urol. 2017;13(5):509.e1-7. DOI: 10.1016/j.jpurol.2017.03.022.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-77-83

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ЛИТОТРИПСИИ У ДЕТЕЙ С УРОЛИТИАЗОМ

С.Н. Зоркин, Д.С. Шахновский, А.Д. Лобанова, И.А. Кяримов

Федеральное государственное автономное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Резюме. Методом выбора лечения уролитиаза у детей является дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ), эффективность которой зависит от характеристик конкрементов, пола и возраста пациента. Для повышения результативности ДУВЛ и снижения риска рецидивирования заболевания на дооперационном этапе применяются специальные прогностические инструменты (номограммы), а в послеоперационном периоде – медикаментозная экспульсивная терапия (МЭТ), однако её использование в российской педиатрии не регламентировано.

Цель. Повышение эффективности лечения мочекаменной болезни (МКБ) у детей путем дифференцированного отбора пациентов для дистанционной ударно-волновой литотрипсии с использованием прогностической номограммы и улучшения отхождения фрагментов конкрементов с помощью медикаментозной экспульсивной терапии a_1-адреноблокаторами (тамсулозин, силодозин) в послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Проведено одноцентровое проспективное исследование на базе НМИЦ здоровья детей (октябрь 2024 – апрель 2025 гг.). В первой части исследования (60 п. е.) оценена прогностическая точность отечественной номограммы, учитывающей пол, возраст, локализацию, размер, объём и плотность конкрементов. Во второй части (90 п. е.) пациенты рандомизированы на группы: основную (МЭТ, n=40) и контрольную (стандартная терапия, n=50) для проведения оценки влияния литокинетической терапии на эффективность ДУВЛ, скорость экспульсии конкрементов и динамику болевого синдрома. Критерий эффективности ДУВЛ – отсутствие фрагментов >3 мм в мочевыводящих путях через 3 месяца по данным УЗИ.

Результаты. Эффективность ДУВЛ при использовании номограммы (89,5%) значимо превысила таковую при следовании рекомендациям EAU (63,3%) и Союза педиатров России (77,8%) (p=0,013). Номограмма показала высокую прогностическую точность: чувствительность – 89,47%, специфичность – 81,82%. МЭТ повысила эффективность ДУВЛ до 87,5% (p=0,011) против 64% в контроле, сократила время отхождения камней (5 vs 7 суток, p=0,010) и снизила болевой синдром (p<0,001). Побочные эффекты (10%) от приема терапии соответствовали I степени по классификации Clavien–Dindo.

Заключение. Применение номограммы увеличивает эффективность ДУВЛ за счёт персонализированного отбора пациентов. МЭТ a_1-адреноблокаторами ускоряет экспульсию фрагментов, уменьшает боль и потребность в анальгетиках при минимальном риске осложнений. Комбинация номограммы и МЭТ перспективна для оптимизации лечения МКБ у детей, но требует дальнейших исследований.

Ключевые слова: *мочекаменная болезнь, дети, медикаментозная экспульсивная терапия, a_1-адреноблокаторы, номограмма, дистанционная ударно-волновая литотрипсия***.**

Введение. Мочекаменная болезнь (МКБ) занимает одну из ведущих позиций в структуре патологии мочевыделительной системы у детей. Согласно данным эпидемиологических исследований, распространённость уролитиаза среди детей составляет 15,8–52,7:100 000 в зависимости от возрастной группы и географического региона проживания [1, 2, 3]. Особенностью течения мочекаменной болезни у детей является высокий риск её рецидивирования, что требует повторных оперативных вмешательств [4]. В связи с этим выбор оптимальной и наиболее эффективной тактики лечения позволит снизить количество медицинских манипуляций и сократить время пребывания пациента в стационаре.

Дистанционная ударно-волновая литотрипсия (ДУВЛ) является методом выбора при лечении МКБ у детей благодаря неинвазивности, высокой эффективности и низкому риску осложнений [5, 6]. Однако успешность процедуры зависит от множества факторов, включая локализацию, размер, плотность конкрементов, возраст пациента и анамнез оперативных вмешательств [7, 8, 9]. Для оптимизации отбора пациентов разрабатываются прогностические инструменты, такие как номограммы, которые учитывают совокупное влияние на успешность операции факторов с разнонаправленным влиянием на её эффективность. В 2013 и 2015 гг. турецкими иссле-

дователями были предложены первые номограммы для оценки эффективности ДУВЛ у детей [10, 11], а в 2024 г. на базе ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России создана первая российская номограмма, учитывающая пол, возраст, локализацию камня и его характеристики по данным КТ [12].

Тем не менее, проблема резидуальных фрагментов и необходимость повторных вмешательств остаётся актуальной. В этой связи особое значение приобретает медикаментозная экспульсивная терапия (МЭТ) в послеоперационном периоде. Основанием для применения α_1-адреноблокаторов (тамсулозин, силодозин) в качестве литокинетической терапии послужили исследования, выявившие их способность расслаблять гладкую мускулатуру мочеточника, облегчая отхождение конкрементов [13]. Метаанализы подтверждают эффективность этих препаратов у взрослых, однако в педиатрической популяции данная терапия менее изучена [14]. Согласно исследованиям, тамсулозин увеличивает частоту экспульсии камней до 65,3% (против 48,1% при плацебо) и сокращает время отхождения камней на 4,8 дня [15]. Силодозин, обладая более высокой селективностью к α_1-адренорецепторам, демонстрирует еще лучшие результаты: 78,3% эффективности против 68,5% у тамсулозина и сокращение сроков экспульсии до 7,2 дня [16].

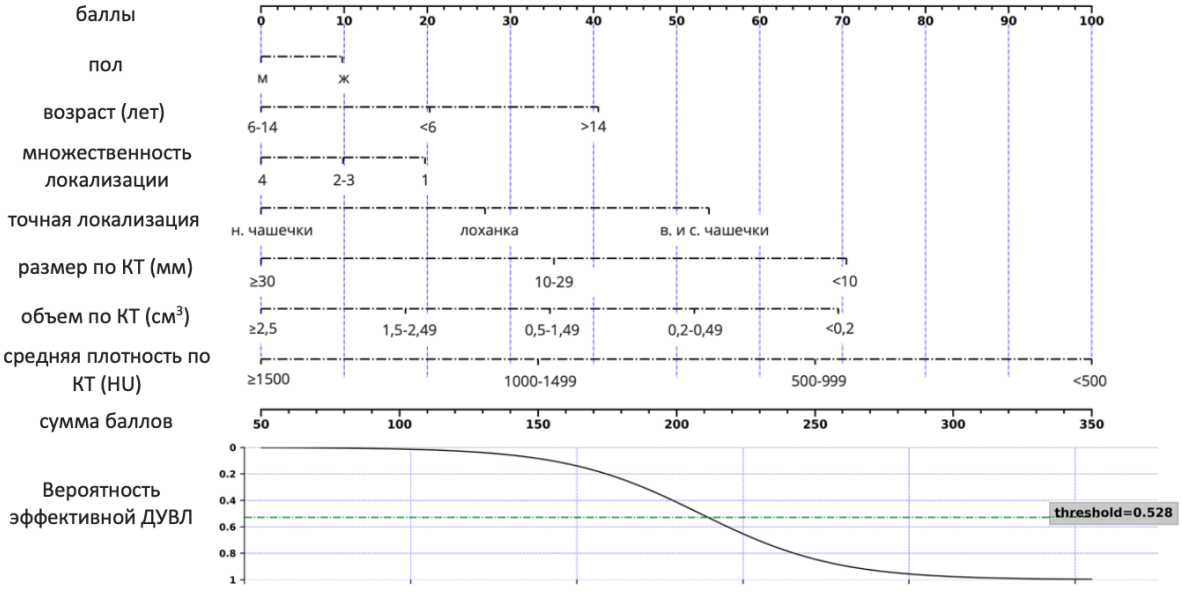
Особый интерес представляет комбинация ДУВЛ с МЭТ. Метаанализ Oestreich et al. (2020) показал, что применение α_1-адреноблокаторов после литотрипсии повышает вероятность полного отхождения фрагментов (ОШ 1,41; 95% ДИ 1,24-1,60) и сокращает сроки их элиминации на 2,8 дня [17]. Однако использование этих препаратов в российской педиатрии ограничено из-за недостаточной изученности дозировок, безопасности и отдаленных результатов, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований [18].

Цель исследования. Повышение эффективности лечения мочекаменной болезни у детей путем дифференцированного отбора пациентов для дистанционной ударно-волновой литотрипсии с использованием прогностической номограммы и улучшения отхождения фрагментов конкрементов с помощью медикаментозной экспульсивной терапии α_1-адреноблокаторами (тамсулозин, силодозин) в послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Работа выполнена в дизайне одноцентрового проспективного аналитического сравнительного исследования на базе урологического отделения с группами репродуктологии и трансплантации ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в период с октября 2024 г. по апрель 2025 г. включительно. Исследование представлено двумя независимыми направлениями, выполненными на двух различных выборках пациентов. Первая часть работы заключалась в оценке прогностической способности, разработанной нами ранее номограммы для определения исхода ДУВЛ у детей с уролитиазом, вторая часть была посвящена изучению эффективности применения α_1-адреноблокаторов после сеанса дистанционной ударно-волновой литотрипсии. Критериями включения в исследование служило наличие подтвержденного данными УЗИ и бесконтрастной компьютерной томографии (КТ) конкремента чашечно-лоханочной локализации размером менее 20 мм, проведение литотрипсии аппаратом Dornier Compact Sigma, наличие письменного информированного согласия пациента и/или его законного представителя. Из исследования были исключены пациенты с врожденными аномалиями развития органов мочевыделительной системы, обструктивными уропатиями, дети с хронической почечной недостаточностью (СКФ <60 мл/мин/1,73м²), а также сопутствующими сердечно-сосудистыми или иммобилизирующими патологиями. В группе пациентов, принимающих α_1-адреноблокаторы, дополнительными критериями исключения служили: возраст младше 2 лет и приём лекарственных препаратов, влияющих на тонус гладкой мускулатуры. С учетом того, что уролитиаз может быть как односторонним, так и двусторонним процессом, почки в исследовании учитывались как независимые единицы. Таким образом, в первую часть исследования вошло 60 почечных единиц (п. е.), во вторую – 90 п. е.

Методология первой части исследования. Разработанная номограмма для определения эффективности ДУВЛ учитывает следующие параметры: пол, возраст пациентов, точную локализацию конкрементов и её множественность, размер, объём и плотность камня по данным КТ [12]. В зависимости от значения каждого из параметров, пациенту присуждается определенная сумма баллов (рис. 1). Чем больше сумма баллов, тем выше вероятность успешной литотрипсии. Точка cut-off равняется 53%, то есть при значении суммы баллов 210 и выше пациенту рекомендовано выполнение ДУВЛ.

Оценка вероятного исхода литотрипсии в нашем исследовании проводилась одним специалистом с помощью номограммы. Значения каждого из параметров вычислялись способом, описанным в оригинальном исследовании. Вне зависимости от получаемого результата пациенту выполнялся сеанс литотрипсии. В послеоперационном периоде всем детям проводилась



Баллы, соответствующие значениям каждого параметра:

Пол:	мужской (0); женский (10)
Возраст (лет):	6-14 (0); <6 (20); >14 (41)
Множественность локализации:	4 (0); 2-3 (10); 1 (20)
Точная локализация:	нижняя группа чашечек (0); лоханка (27); верхняя и/или средняя группа чашечек (54)
Размер по КТ (мм):	≥30 (0); 10-29 (35); <10 (71)
Объем по КТ (см^3):	≥2.5 (0); 1.5-2.49 (18); 0.5-1.49 (34); 0.2-0.49 (52); <0.2 (69)
Средняя плотность по КТ (HU):	≥1500 (0); 1000-1499 (33); 500-999 (67); <500 (100)

Рис. 1. Номограмма для определения эффективности ДУВЛ

инфузионная терапия изотоническими растворами в совокупности с питьевым режимом из расчета 50 мл/кг/сут с последующим введением фуросемида 0,3 мг/кг с целью форсирования диуреза. Критерием эффективности послужила дезинтеграция конкремента и отсутствие его осколков размером более 3 мм в просвете мочевыделительной системы по данным УЗИ почек спустя 3 месяца после операции. Затем нами были сопоставлены спрогнозированные и фактические результаты литотрипсии, а также оценена возможная эффективность ДУВЛ в зависимости от следования рекомендациям Европейской ассоциации урологов (EAU), клиническим рекомендациям Союза педиатров или результатам, полученным с помощью номограммы.

Методология второй части исследования. Пациенты, вошедшие во вторую часть исследования, случайным образом были поделены на две группы: основную (40 п. е.), принимавшую медикаментозную литокинетическую терапию, и контрольную группу (50 п. е.), которая в послеоперационном периоде получала инфузионную и диуретическую терапию, описанную выше. В связи с отсутствием данных о применении силодозина у пациентов младше 5 лет детям в возрасте от 2 до 5 лет назначался тамсулозин. Дозировка тамсулозина составила 0,2 мг/сутки (n=10), силодозина – 4 мг/сутки (n=30). Всем пациентам выполнялось УЗИ почек и мочевыводящих путей на 3, 5 и 7 сутки после сеанса ДУВЛ, оценивался болевой синдром по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и регистрировалась потребность в анальгетической терапии. Помимо этого, фиксировались побочные проявления действия α_1-адреноблокаторов. Затем нами был выполнен сравнительный анализ эффективности литотрипсии в группе с применением МЭТ и в контрольной группе, а также сопоставлена скорость отхождения осколков конкрементов (сутки), динамика уровня болевого синдрома по ВАШ, потребность в анальгетической терапии

и частота осложнений по классификации Clavien-Dindo. Критерием эффективности ДУВЛ так же, как и в первой части исследования, было отсутствие конкрементов размером более 3 мм в мочевыводящих путях на контрольном УЗИ почек через 3 месяца после операции.

Статистическая обработка данных. Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.6.3 и v.4.8.3 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Нормальность распределения количественных показателей оценивалась с помощью критерия Шапиро–Уилка или критерия Колмогорова–Смирнова. В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1–Q3), их сравнение выполнялось с помощью U-критерия Манна–Уитни. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона или точного критерия Фишера. Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты. Оценка предсказательной точности номограммы проводилась на группе пациентов, состоявшей из 60 почечных единиц. Средний возраст пациентов составил 12 (6,25–15) лет, по половому признаку они разделялись следующим образом: 32 девочки (53,3%), 28 мальчиков (46,7%). Средний размер конкрементов составил 8 (6,05–13) мм, с максимальным значением 18,7 мм.

Эффективность ДУВЛ в данной группе пациентов составила 63,3%. Учитывая соответствие клинических рекомендаций EAU критериям включения в исследование, полученное значение эффективности отражает значимость таких двух критериев, как почечная локализация конкремента и его размер менее 20 мм [6]. Если принять во внимание клинические рекомендации Союза педиатров России по лечению мочекаменной болезни от 2024 года, то ДУВЛ показана при наличии конкремента почечной локализации плотностью ≤1200 HU и размером менее 15 мм у детей до 12 лет и менее 20 мм у подростков [5]. При исключении из выборки пациентов, не соответствующих данным критериям, мы получили 45 детей, а процент успешно проведенных литотрипсий составил 77,8%. Помимо этого, для каждого пациента был спрогнозирован исход ДУВЛ с помощью номограммы. Если бы ДУВЛ назначалась только в тех случаях, когда шанс успешной литотрипсии был равен или превышал 53%, то операция была бы выполнена в 38 случаях с 89,5% эффективностью.

Как видно из таблицы 1, при следовании показаниям, определяемым с помощью номограммы, эффективность ДУВЛ значимо выше, чем в остальных случаях ($p=0,013$).

Таблица 1. Анализ эффективности ДУВЛ в зависимости от показаний к проведению операции

Показания к ДУВЛ	n	Эффективная ДУВЛ	Неэффективная ДУВЛ	p
КР EAU	60	38 (63,3)	22 (36,7)	0,013*a
КР РФ	45	35 (77,8)	10 (22,2)	
Номограмма	38	34 (89,5)	4 (10,5)	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

[a] – хи-квадрат Пирсона

КР – клинические рекомендации

РФ – Российская Федерация

Помимо оценки вероятной эффективности ДУВЛ в зависимости от способа определения показаний к оперативному вмешательству нами была проведена оценка предсказательной точности номограммы. Полученные данные отображены с помощью матрицы неточностей (табл. 2).

Таблица 2. Матрица неточностей номограммы для определения эффективности дистанционной ударно-волновой литотрипсии

Показатель	Категории	Фактический исход	
		эффективная ДУВЛ	неэффективная ДУВЛ
Спрогнозированный исход	эффективная ДУВЛ	34 TP	4 FP
	неэффективная ДУВЛ	4 FN	18 TN

TP (True positive) – истинные положительные решения;
TN (True negative) – истинные отрицательные решения;
FP (False positive) – ложные положительные решения;
FN (False negative) – ложные отрицательные решения.

Анализ данных, приведённых в таблице, показал, что доля правильно предсказанных исходов составляет 86,67% (безошибочность), положительное прогностическое значение получено в 89,47% (точность), чувствительность номограммы – в 89,47%, специфичность – в 81,82%. Показатель F-меры модели, объединяющий в себе точность и чувствительность и являющийся гармоничным средним между ними, составил 0,89. Полученные результаты подтверждают высокую прогностическую точность номограммы и её важную роль в повышении эффективности ДУВЛ у детей.

Средний возраст пациентов, вошедших во вторую часть исследования, составил 9,4±2,2 года в основной группе (n=40) и 9,2±2,8 года в контрольной (n=50), в обеих группах также превалировали девочки: 57,5% и 56% соответственно. Статистически достоверных различий по антропометрическим параметрам и характеристикам конкремента между группами выявлено не было (p>0,05).

При сравнении эффективности ДУВЛ между пациентами, принимавшими лекарственную терапию, и пациентами со стандартным лечением в послеоперационном периоде, были выявлены статистически достоверные различия (p=0,011), эффективность ДУВЛ в основной группе составила 87,5%, в то время как в контрольной – 64%. Скорость отхождения конкрементов в группе пациентов, принимавших α_1-адреноблокаторы, была значимо выше (p=0,010) и составила 5 (4–7) суток против 7 (5–9) суток в контрольной группе. Уровень болевого синдрома в группе со стандартной терапией достоверно превышал таковой у пациентов, принимавших силодозин или тамсулозин, практически в два раза (p<0,001), что привело к сниженной потребности в анальгезии пациентов из основной группы (p=0,02).

Анализ безопасности терапии продемонстрировал хорошую переносимость α_1-адреноблокаторов у детей после ДУВЛ. За весь период наблюдения зарегистрировано лишь 4 случая нежелательных явлений (у двоих пациентов отмечалась заложенность носа, у одного – эпизоды сильного головокружения, а у другого пациента – приступы тошноты). Все осложнения соответствовали I степени по классификации Clavien–Dindo, не требовали отмены терапии и купировались самостоятельно.

Обсуждение. В педиатрической практике метод дистанционной ударно-волновой литотрипсии считается предпочтительным благодаря малой травматичности и сокращённым срокам госпитализации. Однако, согласно современным исследованиям, его эффективность ниже, чем у таких альтернативных оперативных вмешательств, как ретроградная интраренальная хирургия и перкутанная нефролитотрипсия [19].

Для улучшения результатов ДУВЛ и уменьшения числа инвазивных вмешательств, связанных с более высоким риском интраоперационных и послеоперационных осложнений [20], необходимо принимать во внимание не только существующие клинические рекомендации, но и созданные инструменты предоперационного планирования – номограммы.

Наше исследование, заключающееся в сравнении эффективности ДУВЛ в зависимости от следования клиническим рекомендациям Европейской ассоциации урологов, Союза педиатров или данным отечественной номограммы, показало, что наиболее актуальным способом определения тактики лечения пациентов с уролитиазом почечной локализации является прогнозирование эффективности ДУВЛ с помощью номограммы (p=0,013).

При этом интересным фактом является то, что пациенты, отобранные с помощью номограммы, отличаются от тех, которым рекомендовано выполнение ДУВЛ в соответствии с клиническими рекомендациями по МКБ. Так, в трех случаях номограмма предсказала эффективную ДУВЛ с 80% вероятностью пациентам с плотностью конкремента более 1200 HU, что подтвердилось фактическим успехом операции. И наоборот, 12 пациентам, прошедшим отбор в соответствии с КР, номограмма прогнозировала низкий процент вероятности успешной ДУВЛ и в 8 случаях оказалась верна. Важно отметить, что существующая номограмма не противоречит клиническим рекомендациям, а скорее дополняет их, повышая эффективность ДУВЛ, а её возможность применения на практике была доказана с помощью матрицы неточностей, показавшей высокие метрики качества модели.

Вторая часть исследования, направленная на оптимизацию послеоперационной терапии пациентов с уролитиазом, подтвердила высокую эффективность α_1-адреноблокаторов в уско-

рении выведения конкрементов у детей. Медиана времени экспульсии сократилась до 5 суток (против 7 в контроле), что согласуется с гипотезой о спазмолитическом действии препаратов на мочеточник. Применение силодозина (высокоселективного к α_1а-адренорецепторам) обеспечило лучшие результаты по сравнению с данными по тамсулозину [21]. Кроме того, отмечен выраженный анальгетический эффект уже на 2-е сутки, что снизило потребность в обезболивании (1 доза/сут против 2 в контроле). Этот эффект может быть связан не только с улучшением оттока мочи, но и с модуляцией болевой передачи [22]. Применение α_1-адреноблокаторов после дистанционной ударно-волновой литотрипсии ускоряло выведение фрагментов, а частота побочных эффектов не превышала 10%. Все случаи были обратимыми, что подтверждает безопасность терапии при правильном подборе дозировок лекарственных препаратов и согласуется с данными Ellison et al., 2017 [23].

Таким образом, нами было доказано повышение эффективности литотрипсии как при использовании номограммы, так и при проведении медикаментозной экспульсивной терапии в послеоперационном периоде. Вопрос их совместного применения и влияния действия α_1-адреноблокаторов на предсказанные номограммой результаты литотрипсии требуют дальнейших исследований. Не исключена вероятность снижения порога в 210 баллов, необходимого для назначения ДУВЛ, что расширит показания к применению данного безопасного метода лечения мочекаменной болезни у детей с уролитиазом.

Выводы. Дистанционная ударно-волновая литотрипсия является методом выбора при лечении мочекаменной болезни у детей. Повышения эффективности данного метода можно добиться путём объективного подхода к выбору тактики лечения пациентов с уролитиазом с помощью номограммы для определения вероятности успешной ДУВЛ, а также применением в послеоперационном периоде медикаментозной литокинетической терапии.

Литература/References

1. Винниченко Л.В., Исмаилова И.А., Делягин В.М. Педиатрические аспекты мочекаменной болезни // Практическая медицина. – 2018. – Т. 16, № 8. – С.27-33. Vinnichenko LV, Ismailova IA, Delyagin VM. Pediatricheskie aspekty mochekamennoy bolezni [Pediatric aspects of urolithiasis]. Prakticheskaya meditsina. 2018;16(8):27-33. (In Russ).

2. Каприн А.Д., Аполихин О.И., Сивков А.В. и др. Заболеваемость мочекаменной болезнью в Российской Федерации с 2005 по 2020 гг. // Экспериментальная и клиническая урология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 10–17. Kaprin AD, Apolikhin OI, Sivkov AV, et al. Zabolevaemost mochekamennoy bolezn'yu v Rossiyskoy Federatsii s 2005 po 2020 gg [The incidence of urolithiasis in the Russian Federation from 2005 to 2020]. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2022;15(2):10-17. (In Russ).

3. Никушина А.А., Сивков А.В., Касатонова Е.В., Аполихин О.И. Анализ уронефрологической заболеваемости детей в Российской Федерации за период 2000–2017 гг. // Экспериментальная и клиническая урология. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 4–12. Nikushina AA, Sivkov AV, Kasatonova EV, Apolikhin OI. Analiz uronefrologicheskoy zabolevaemosti detey v Rossiyskoy Federatsii za period 2000–2017 gg [Analysis of urological and nephrological morbidity in children in the Russian Federation from 2000 to 2017]. Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya. 2020;12(2):4-12. (In Russ).

4. Moe OW. Kidney stones: Pathophysiology and medical management. Lancet. 2006;367(9507):333-44. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68071-9.

5. Союз педиатров России. Мочекаменная болезнь у детей. Клинические рекомендации РФ 2024 (Россия) / Союз педиатров России. – 2024. Soyuz pediatrov Rossii. Mochekamennaya bolezn' u detey. Klinicheskie rekomendatsii RF 2024 (Rossiya) [Union of Pediatricians of Russia. Urolithiasis in children. Clinical guidelines of the Russian Federation 2024 (Russia)]. 2024. (In Russ).

6. Radmayr C, Bogaert G, Burgu B, et al. EAU Guidelines on Paediatric Urology. 2025.

7. El-Assmy A, El-Nahas AR, Abou-El-Ghar ME, et al. Kidney stone size and hounsfield units predict successful shockwave lithotripsy in children. Urology. 2013;81(4):880-4. DOI: 10.1016/j.urology.2012.12.014.

8. Jeong US, Lee S, Kang J, et al. Factors affecting the outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy for unilateral urinary stones in children: A 17-year single-institute experience. Korean J Urol. 2013;54(7):460-6. DOI: 10.4111/kju.2013.54.7.460.

9. Kızılay F, Özdemir T, Turna B, et al. Factors affecting the success of pediatric extracorporeal shock wave lithotripsy therapy: 26-year experience at a single institution. Turk J Pediatr. 2020;62(1):68-79. DOI: 10.24953/turkjped.2020.01.010.

10. Dogan HS, Altan M, Citamak B, et al. A new nomogram for prediction of outcome of pediatric shockwave lithotripsy. J Pediatr Urol. 2015;11(2):84.e1-6. DOI: 10.1016/j.jpurol.2014.11.019.

11. Onal B, Tansu N, Demirkesen O, et al. Nomogram and scoring system for predicting stone-free status after extracorporeal shock wave lithotripsy in children with urolithiasis. BJU Int. 2013;111(2):344-52. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2012.11281.x.

12. Лобанова А.Д., Зоркин С.Н., Баязитов Р.Р., Шахновский Д.С. Номограмма для определения эффективности дистанционной ударно-волновой литотрипсии у детей с мочекаменной болезнью // Российский педиатрический журнал. – 2024. – Т. 27, № 6. – С. 410–416. Lobanova AD, Zorkin SN, Bayazitov RR, Shakhanovskiy DS. Nomogramma dlya opredeleniya effektivnosti distantsionnoy udarno-volnovoy litotripsii u detey s mochekamennoy bolezn'yu [Nomogram for predicting the effectiveness of extracorporeal shock wave lithotripsy in children with urolithiasis]. Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal. 2024;27(6):410-6. (In Russ).

13. Nakada SY. Tamsulosin: ureteric motility. BJU Int. 2008;101(9):1061-2. DOI: 10.1111/j.1464-410X.2008.07552.x.

14. Campschroer T, Zhu X, Vernooij RWM, Lock MTWT. Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. Cochrane Database Syst Rev. 2018;4:CD008509. DOI: 10.1002/14651858.CD008509.pub3.

15. Sun K, Zhang P, Sun Y, et al. Meta-analysis of adrenergic alpha-antagonists in children. Front Pediatr. 2023;11:1098002. DOI: 10.3389/fped.2023.1098002.

16. Ziaeefar P, Basiri A, Zangiabadian M, et al. Medical Expulsive Therapy for Pediatric Ureteral Stones: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. J Clin Med. 2023;12(4):1410. DOI: 10.3390/jcm12041410.

17. Oestreich MC, Vernooij RW, Sathianathen NJ, et al. Alpha-blockers after shock wave lithotripsy. Cochrane Database Syst Rev. 2020;11:CD013393. DOI: 10.1002/14651858.CD013393.pub2.

18. Tian D, Li N, Huang W, et al. Alpha-antagonists for distal ureteral stones J Pediatr Surg. 2017;52:360-5. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2016.10.003.

19. Zhao FZ, Li J, Tang L, et al. Comparison of efficacy and safety of minimally invasive procedures for 10-20 mm pediatric renal stones-A bayesian network meta-analysis. J Pediatr Urol. 2020;16(6):771-81. DOI: 10.1016/j.jpurol.2020.08.019.

20. Grosso AA, Sessa F, Campi R, et al. Intraoperative and postoperative surgical complications after ureteroscopy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy: a systematic review. Minerva Urol Nephrol. 2021;73(3):309-332. DOI: 10.23736/S2724-6051.21.04294-4

21. Mokhless I, Zahran A, Youssif M, Fahmy A. Tamsulosin for the management of distal ureteral stones in children: A prospective randomized study. J Pediatr Urol. 2012;8(5):544-8. DOI: 10.1016/j.jpurol.2011.09.008.

22. Itoh Y, Okada A, Yasui T, et al. Alpha 1 adrenoceptor subtypes in human ureter. Int J Urol. 2017;24(3):421-5. DOI: 10.1111/iju.13322.

23. Ellison JS, Merguerian PA, Fu BC, et al. Use of medical expulsive therapy in children. J Pediatr Urol. 2017;13(5):509.e1-7. DOI: 10.1016/j.jpurol.2017.03.022.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-84-89

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

K.R. Dilmuradova[1], Z.X. Ikromova[2], H.O. Ziyadullayeva[3]

Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

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 pCO_2, lactate level decreased, and electrolyte balance normalized (Table 1). In addition, signs of inflammation subsided as serum interleukin-1, TNF-a, 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.*

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 CO_2) 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, pO_2, pCO_2, 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-a)) – 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 ± standard error (M±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 ~18±4 ×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 pCO_2 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 bradyapnea (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 pCO_2 level decreased from 43.1 mm Hg to 40.2 mm Hg (p<0.001), eliminating the excessive accumulation of carbon dioxide. The pO_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

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

Parameter	Before Treatment	After Treatment	p
Arterial pH	7.10 ± 0.05	7.32 ± 0.04	<0.001
pO_2, mm Hg	34.85 ± 0.62	36.15 ± 0.48	0.002
pCO_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.

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-a (tumor necrosis factor-alpha) 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-a–key indicators of inflammation–suggests that the inflammatory response was attenuated. It is known that the process of preterm birth and subsequent 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.

Table 2. Blood cytokine levels before and after treatment in preterm infants with apnea (M±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-a, 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

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, pCO_2, pO_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-a 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 effec-

tive 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, pCO_2 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-a 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.

Literature/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).

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-90-96

КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ТЕРАПИИ КОФЕИНОМ В СНИЖЕНИИ ЧАСТОТЫ ЭПИЗОДОВ АПНОЭ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЁННЫХ

К.Р. Дилмурадова[1], З.Х. Икромова[2], Х.О. Зиядуллаева[3]

Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Аннотация. Апноэ недоношенных – распространённое состояние у преждевременно родившихся детей, проявляющееся эпизодами остановки дыхания с брадикардией и гипоксемией вследствие незрелости регуляции дыхания. Этот синдром повышает риск неонатальной заболеваемости и смертности. Метилксантины, прежде всего цитрат кофеина, считаются наиболее эффективными средствами профилактики и лечения апноэ.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность терапии цитратом кофеина у недоношенных новорождённых с апноэ.

В клиническое исследование включены 80 недоношенных детей с апноэ, получавших комплексное лечение, в том числе цитрат кофеина (нагрузочная доза 20 мг/кг внутривенно, затем 5 мг/кг в сутки перорально). К пятому дню терапии оценивали состояние дыхания, лабораторные и инструментальные показатели.

На 3–5-е сутки от начала лечения у 70% детей эпизоды апноэ полностью прекратились, а у остальных 30% их частота значительно снизилась (менее трёх эпизодов в сутки). Самостоятельное дыхание восстановилось у 85% пациентов; в 62,5% случаев поддержку CPAP отменили к 3–5-м суткам, а потребность в искусственной вентиляции лёгких снизилась в 37,5% случаев. Улучшились показатели газового состава крови и метаболизма: повысился артериальный pH, снизилось pCO_2 и содержание лактата, нормализовался электролитный баланс. Кроме того, уменьшились признаки воспаления: после лечения существенно снизились сывороточные уровни интерлейкина-1, ФНО-а и С-реактивного белка. При ультразвуковом исследовании лёгких отмечено двукратное уменьшение признаков интерстициального синдрома, а нейросонография выявила приблизительно 60%-е снижение частоты и выраженности внутрижелудочковых кровоизлияний.

Заключение. Результаты исследования показывают, что включение цитрата кофеина в терапию апноэ недоношенных способствует более быстрому прекращению эпизодов апноэ, уменьшению дыхательной недостаточности, коррекции метаболических нарушений и профилактике инфекционно-воспалительных осложнений. Таким образом, цитрат кофеина клинически эффективен при лечении апноэ недоношенных и улучшает прогноз выживаемости данной уязвимой группы пациентов.

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

Введение. Эпизоды остановки дыхания, сопровождающиеся брадикардией и гипоксемией (синдром апноэ), очень часто наблюдаются у недоношенных новорождённых. Практически все дети с экстремально низкой массой тела при рождении (менее 1000 г) либо родившиеся до 28-й недели гестации испытывают эпизоды апноэ. В целом повторяющиеся приступы апноэ могут развиваться как минимум у половины недоношенных. Они приводят к гиперкапнии (накоплению CO_2) и стойкой гипоксии, неблагоприятно влияющим на развитие центральной нервной системы. В результате состояние способствует тяжёлым осложнениям – внутрижелудочковым кровоизлияниям в головной мозг, хроническим заболеваниям лёгких и даже угрожающим жизни нарушениям дыхательной и сердечно-сосудистой систем. У недоношенных с синдромом апноэ показатели неонатальной заболеваемости и смертности существенно выше, что подчёркивает актуальность проблемы.

Патогенез апноэ недоношенных связан с незрелостью дыхательного центра и механизмов контроля проходимости дыхательных путей. Приступы обычно характеризуются паузами дыхания продолжительностью 20 секунд и более, сопровождающимися урежением сердечного ритма (частота сердечных сокращений – менее 100 в минуту) и цианозом. Большинство эпизодов имеет смешанный характер, сочетая центральный и обструктивный компоненты. Чем меньше гестационный возраст и масса тела ребёнка, тем выше вероятность частых приступов апноэ. В ряде случаев они обусловлены исключительно незрелостью дыхательного центра; в других провоцирующими факторами служат гипогликемия, метаболические нарушения, патология головного мозга или инфекции. Поэтому каждому недоношенному ребёнку необходимы тщательное наблюдение на предмет апноэ и своевременные лечебные мероприятия.

В настоящее время применяют несколько подходов к ведению недоношенных с апноэ. Прежде всего для купирования приступа проводят неотложные мероприятия: тактильную стимуляцию или изменение положения тела ребёнка. Для предупреждения гипоксемии и брадикардии также используют респираторную поддержку, например CPAP (постоянное положительное давление в дыхательных путях), а при необходимости – искусственную вентиляцию лёгких (ИВЛ) через интубационную трубку. Однако эти меры обеспечивают симптоматическую поддержку и не гарантируют отсутствия повторных эпизодов апноэ.

В медикаментозном лечении апноэ препараты группы метилксантинов на протяжении многих лет служат «золотым стандартом». Ранее применяли аминофиллин (теофиллин), однако сегодня предпочтение отдают цитрату кофеина в связи с более частыми побочными эффектами и менее благоприятным фармакокинетическим профилем предшествующего средства. Цитрат кофеина стимулирует центральную нервную систему, повышает чувствительность дыхательного центра, улучшает сократимость диафрагмы и стабилизирует частоту и ритм дыхания посредством блокады аденозиновых рецепторов. Исследования показывают, что применение кофеина значительно снижает частоту эпизодов апноэ и может приводить к их полному прекращению, одновременно уменьшая приступы брадикардии и периодической гипоксемии. Цитрат кофеина обладает длительным периодом полувыведения, что позволяет назначать его один раз в сутки; недоношенные дети обычно относительно хорошо переносят препарат.

Терапия кофеином не только устраняет эпизоды апноэ, но и за счёт снижения потребности в ИВЛ уменьшает риск хронических заболеваний лёгких, в частности бронхолёгочной дисплазии. Так, предшествующие клинические исследования показали, что у детей с экстремально низкой массой тела при рождении, получавших кофеин, в первые недели жизни успешнее выполнялась экстубация, а впоследствии отмечались лучшие показатели неврологического развития. Поэтому в последние годы международные рекомендации предусматривают раннее назначение цитрата кофеина (в первые дни после рождения) для лечения апноэ у недоношенных. Всемирная организация здравоохранения также рекомендует цитрат кофеина для профилактики и лечения приступов апноэ у недоношенных новорождённых.

Цель исследования. Определить клиническую эффективность терапии цитратом кофеина у недоношенных новорождённых с апноэ, а также оценить её влияние на дыхательную функцию и метаболические показатели.

Материалы и методы. Клиническое исследование выполнено в Самаркандском областном филиале Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра здоровья матери и ребёнка. Изучены результаты лечения недоношенных новорождённых с синдромом апноэ с применением цитрата кофеина. Работа относится к категории «Клинические исследования».

Под наблюдением находились 80 недоношенных детей с эпизодами апноэ (основная группа). Все дети родились до 37-й недели гестации и считались недоношенными по гестационному возрасту и массе тела; большинство имели очень низкую массу тела при рождении (менее 1500 г). Доля детей с экстремально низкой массой тела (менее 1000 г) составляла 47,5%. Среди новорождённых было 45% мальчиков и 55% девочек. Повторяющиеся приступы апноэ появились у всех детей в первые 2–3 суток после рождения. Оценка апноэ проводилась по критериям Американской академии педиатрии (AAP): клинически значимыми считались эпизоды продолжительностью более 20 секунд либо более 10 секунд в сочетании с брадикардией (менее 100 уд/мин) или десатурацией кислорода.

Метод лечения. Все наблюдаемые дети получали стандартную интенсивную терапию и уход: поддержание стабильной температуры тела, обеспечение кислородом, при необходимости – респираторную поддержку CPAP, а также коррекцию электролитного и глюкозного баланса. Если у ребёнка отмечали три и более эпизода апноэ за короткий промежуток времени либо если апноэ повторялось, несмотря на тактильную стимуляцию и CPAP, к комплексной терапии добавляли цитрат кофеина. Лечение начинали с нагрузочной дозы 20 мг/кг внутривенно инфузионно в течение 30 минут. Через 24 часа назначали поддерживающую дозу 5 мг/кг перорально один раз в сутки. В ходе лечения дозу ежедневно пересчитывали с учётом изменений массы тела. Критерием отмены препарата считали отсутствие эпизодов апноэ в течение пяти суток после успешной отмены CPAP.

Критерии оценки. После начала лечения цитратом кофеина динамически контролировали клиническое состояние и лабораторные показатели. Ежедневно регистрировали количество и длительность приступов апноэ, наличие брадикардии. Отмечали время восстановления само-

стоятельного дыхания (день, когда вентиляционная поддержка переставала требоваться), сроки прекращения CPAP и инвазивной ИВЛ. До лечения и к концу пятых суток оценивали газовый состав артериальной крови и показатели метаболизма (pH, pO_2, pCO_2, лактат, Na^+, K^+). Определяли содержание маркеров воспаления – цитокинов (интерлейкина-1 [IL-1] и фактора некроза опухоли альфа [ФНО-а]), а также С-реактивного белка (СРБ), сопоставляя значения до и после лечения. Инструментальное обследование включало ультразвуковое исследование лёгких для оценки изменений лёгочной ткани и нейросонографию для выявления внутрижелудочковых кровоизлияний. Эти исследования выполняли в начале терапии и повторяли в конце пятых суток с последующим сравнением результатов.

Статистический анализ. Полученные данные обрабатывали с применением программы Statistica 12.0. Различия показателей до и после терапии оценивали с помощью t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при $p<0,05$. Результаты представлены в виде среднего значения ± стандартной ошибки (M±m).

Результаты. Исходное состояние пациентов. В начале исследования отдельные характеристики при рождении и в раннем неонатальном периоде у недоношенных с синдромом апноэ сопоставляли с данными контрольной группы. Средние масса и длина тела при рождении в основной группе были достоверно ниже, чем в контрольной ($p<0,01$). Признаки неонатальной анемии (гемоглобин менее 140 г/л) выявлены у 45% детей. Среднее содержание гемоглобина при первичном исследовании крови в основной группе составило 134,6±15,8 г/л, что было значительно ниже, чем в контрольной ($p<0,001$). Кроме того, при рождении наблюдали лейкоцитоз (в среднем около 18±4 $\times 10^9$/л) и повышение СРБ выше нормальных значений, что указывало на активность врождённого инфекционно-воспалительного процесса.

Газовый анализ артериальной крови до лечения выявил признаки метаболического и респираторного ацидоза. Средний артериальный pH в основной группе составлял 7,10±0,05 и был существенно смещён в кислую сторону относительно контрольной группы ($p<0,001$). Уровень pCO_2 при рождении составлял 43,1±1,8 мм рт. ст., превышая значения контрольной группы ($p<0,01$), что свидетельствовало о гиперкапнии. Лактат крови был также выше, чем в контроле (1,8±0,6 против 1,2±0,1 ммоль/л; $p<0,001$), указывая на усиление анаэробного гликолиза вследствие тканевой гипоксии. У детей с апноэ отмечали и нарушения электролитного баланса: натрий сыворотки в основной группе составлял 135,6±1,7 ммоль/л, а калий – 3,47±0,18 ммоль/л, что было ниже контрольных значений (в обоих случаях $p<0,001$). У части пациентов выявляли относительную гипогликемию вследствие усиленного расходования глюкозы при гипоксии. Таким образом, в первые дни жизни у недоношенных основной группы имелись анемия, ацидоз, электролитные нарушения и активация врождённого воспаления. Эти изменения подтверждают связь синдрома апноэ с выраженным неонатальным и перинатальным стрессом.

Клинические наблюдения. После введения цитрата кофеина отмечена значительная положительная динамика частоты и продолжительности эпизодов апноэ. На 3–5-е сутки терапии у 70% (56 детей) приступы полностью прекратились, то есть новые эпизоды не регистрировались. У остальных 30% (24 ребёнка) число эпизодов уменьшилось в среднем до 1–2 в сутки (до лечения они возникали до 5–6 раз в сутки). Поскольку к концу 5-х суток у этих 24 пациентов ещё сохранялись единичные эпизоды (1–2 в сутки), их не относили к категории «полное выздоровление». Также сократилась частота брадиапноэ (апноэ с брадикардией): у 45 из 80 детей (56,3%) частота сердечных сокращений во время эпизодов апноэ повысилась до значений более 100 уд/мин, что означало исчезновение сопровождавшей приступы брадикардии. В результате общее состояние недоношенных, получавших цитрат кофеина, стало значительно стабильнее.

Благодаря клиническому улучшению дыхательная функция детей быстро восстанавливалась. У 68 из 80 новорождённых (85%) самостоятельное дыхание восстановилось в течение 5–8 суток от начала лечения, и они больше не нуждались в дополнительной респираторной поддержке. У 50 детей (62,5%) потребность в CPAP полностью исчезла в течение 3–5 суток от начала терапии кофеином, и данную поддержку отменили. У части остальных детей CPAP продолжали, хотя приступы апноэ стали реже. Кроме того, среди 30 новорождённых (37,5%), ранее нуждавшихся в инвазивной ИВЛ, через 2–3 суток от начала терапии значительно уменьшилась потребность в вентиляционной поддержке; в некоторых случаях стало возможным снизить параметры вентиляции или кратковременно приостановить ИВЛ. Эти результаты свидетельствуют о положительном влиянии цитрата кофеина на раннее отлучение недоношенных от респираторной аппаратуры и экстубацию.

Лабораторные результаты. После пяти суток терапии цитратом кофеина у недоношенных значительно улучшились газовый состав крови и метаболические показатели (табл. 1). За пять

Таблица 1. Показатели газового состава крови и метаболизма до лечения и на 5-е сутки терапии у недоношенных новорождённых с апноэ (M±m, n=80)

Показатель	До лечения	После лечения	p
Артериальный pH	7,10 ± 0,05	7,32 ± 0,04	<0,001
pO_2, мм рт. ст.	34,85 ± 0,62	36,15 ± 0,48	0,002
pCO_2, мм рт. ст.	43,12 ± 1,84	40,21 ± 1,35	<0,001
Лактат, ммоль/л	1,45 ± 0,59	0,98 ± 0,34	<0,001
Na^+, ммоль/л	135,65 ± 1,66	138,42 ± 1,51	<0,001
K^+, ммоль/л	3,47 ± 0,18	4,02 ± 0,21	<0,001

Примечание: p – статистическая значимость различий между показателями до и после лечения.

суток средний артериальный pH повысился с 7,10 до 7,32 (p<0,001), что указывает на частичную коррекцию ацидоза. Одновременно pCO_2 снизилось с 43,1 до 40,2 мм рт. ст. (p<0,001), что свидетельствует об устранении избыточного накопления углекислого газа. pO_2 несколько увеличилось – с 34,9±0,6 до 36,2±0,5 мм рт. ст. (p=0,002), отражая уменьшение дыхательной недостаточности. Содержание лактата снизилось с 1,45±0,59 до 0,98±0,34 ммоль/л (p<0,001), что свидетельствует о значительном улучшении показателя тканевой гипоксии и анаэробного обмена. Концентрации натрия и калия повысились до нормального диапазона: Na^+ – с 135,7 до 138,4 ммоль/л (p<0,001), K^+ – с 3,47 до 4,02 ммоль/л (p<0,001). Таким образом, после терапии цитратом кофеина газообмен и кислотно-основное состояние крови достоверно нормализовались, что указывает на устранение дыхательной недостаточности и метаболического ацидоза, развившихся на фоне апноэ. Стимуляция центральной регуляции дыхания в сочетании с переводом детей на полноценное энтеральное питание способствовала улучшению обменных процессов. Дополнительно проводили поддержание стабильной гемодинамики, коррекцию дефицита электролитов и глюкозы, а при необходимости вводили раствор гидрокарбоната натрия, что также улучшало результаты лечения.

Кроме того, терапия цитратом кофеина влияла на активность воспалительных процессов. Анализ крови до и после лечения выявил выраженное снижение концентрации маркеров воспаления (цитокинов; табл. 2). Средняя концентрация провоспалительного интерлейкина-1 (IL-1) уменьшилась с 3,82±0,53 до 2,91±0,41 пг/мг (p<0,001). Аналогично уровень фактора некроза опухоли альфа (ФНО-а) снизился с 14,51±2,42 до 9,67±1,89 пг/мг (p<0,001). С-реактивный белок уменьшился с 3,68±1,59 до 2,43±1,32 мг/л (p=0,003). Статистически значимые изменения свидетельствуют об ослаблении воспалительных процессов в течение пяти суток терапии.

Уменьшение IL-1 и ФНО-а – ключевых показателей воспаления – позволяет предположить ослабление воспалительной реакции. Известно, что преждевременные роды и последующая интенсивная терапия могут сопровождаться повышением содержания медиаторов воспаления и увеличением риска сепсиса, респираторных инфекций и других осложнений. Полученные результаты указывают на то, что применение цитрата кофеина может способствовать снижению этого риска. В период лечения клинических признаков инфекции у детей не наблюдали, а снижение СРБ позволяет предположить предупреждение потенциальных инфекционных процессов. Таким образом, цитрат кофеина, по-видимому, положительно влияет не только на дыхательный центр, но и косвенно на иммунную систему, помогая предупреждать инфекционно-воспалительные процессы у недоношенных.

Инструментальные результаты. Инструментальные исследования до и после лечения также продемонстрировали положительные эффекты терапии кофеином. По данным УЗИ лёгких у недоношенных отмечали улучшение ультразвуковых признаков повреждения лёгочной тка-

Таблица 2. Содержание цитокинов крови до и после лечения у недоношенных новорождённых с апноэ (M±m, n=80)

Показатель	До лечения	После лечения	p
Интерлейкин-1 (IL-1), пг/мг	3,82 ± 0,53	2,91 ± 0,41	<0,001
ФНО-а, пг/мг	14,51 ± 2,42	9,67 ± 1,89	<0,001
С-реактивный белок, мг/л	3,68 ± 1,59	2,43 ± 1,32	0,003

ни. В начале лечения у большинства детей наблюдали признаки интерстициального синдрома (скопления жидкости в интерстиции лёгких) и лёгочной консолидации. К концу 5-х суток выраженность этих признаков снизилась приблизительно вдвое, что указывало на улучшение состояния лёгочной ткани и повышение её аэрации. Это свидетельствует об улучшении дыхательной функции и снижении риска хронических заболеваний лёгких на фоне терапии кофеином. Положительная динамика выявлена и при нейросонографии: после лечения частота и выраженность внутрижелудочковых кровоизлияний (ВЖК) уменьшились примерно на 60%. Если до лечения у ряда детей выявлялись ВЖК II–III степени, то к концу пятых суток в большинстве случаев новых кровоизлияний не отмечали, а ранее возникшие находились в стадии резорбции. Следовательно, цитрат кофеина мог способствовать стабилизации церебральной гемодинамики у этих пациентов.

В совокупности результаты указывают на значительную пользу терапии цитратом кофеина для недоношенных с синдромом апноэ. В короткие сроки удалось прекратить приступы апноэ и восстановить дыхательную активность, улучшить метаболический баланс и другие важные показатели гомеостаза. В результате уменьшилась зависимость недоношенных от интенсивной терапии и повысилась способность самостоятельно поддерживать жизненно важные функции.

Обсуждение. Эффективное лечение синдрома апноэ недоношенных – чрезвычайно важная задача неонатологии. Результаты нашего исследования показывают, что добавление цитрата кофеина к комплексной терапии способствует быстрому и успешному прекращению приступов. В течение пяти суток апноэ полностью исчезло у 70% пациентов, а у остальных его частота резко уменьшилась. Такая клиническая эффективность соответствует данным других авторов: например, Moschino и соавт. (2020) сообщили, что кофеин существенно уменьшает количество эпизодов остановки дыхания у недоношенных и предупреждает связанные с апноэ брадикардию и гипоксемию. Стимулируя дыхательный центр, кофеин усиливает дыхательный драйв ребёнка и улучшает ритмичность дыхательных движений, вследствие чего резко уменьшаются число и продолжительность повторных эпизодов апноэ. По нашим наблюдениям, у большинства детей, получавших кофеин, дыхание в течение 3–4 суток стабилизировалось настолько, что постоянная поддержка CPAP или интубация больше не требовались. В литературе также отмечено, что раннее назначение цитрата кофеина ускоряет экстубацию и сокращает продолжительность инвазивной вентиляции. Сообщается также, что раннее начало лечения может снизить риск тяжёлого хронического осложнения – бронхолёгочной дисплазии (БЛД). Результаты УЗИ лёгких в нашей работе согласуются с этим предположением: уменьшение признаков интерстициального повреждения при терапии кофеином может быть положительным фактором профилактики БЛД в будущем.

Особого внимания заслуживает влияние цитрата кофеина на метаболические показатели. Положительные изменения газового состава артериальной крови (pH, pCO_2, pO_2) и концентрации лактата показывают, что в ходе исследования удалось скорректировать респираторный ацидоз у недоношенных с помощью кофеина. Стимуляция дыхательного центра уменьшает альвеолярную гиповентиляцию и улучшает вентиляционно-перфузионное соотношение в лёгких, способствуя удалению избытка CO_2 из крови и усилению оксигенации. В результате снижается образование лактата, способствующего метаболическому ацидозу, что отчётливо наблюдалось у наших пациентов. Следует отметить, что кофеин оказывает и непосредственное метаболическое действие: он может повышать внутриклеточное содержание цАМФ и активировать ферменты печени. Однако у недоношенных метаболическое состояние нормализуется прежде всего опосредованно – вследствие улучшения дыхания. Наши данные в сочетании с результатами других исследователей подтверждают ценность цитрата кофеина как средства стабилизации общего гомеостаза у недоношенных.

Ещё одним важным аспектом терапии кофеином может быть его противовоспалительное действие. В нашем исследовании у детей, получавших кофеин, наблюдали значительное снижение IL-1, ФНО-α и С-реактивного белка, что указывало на ослабление воспалительного процесса. Ранее установлено, что эпизоды апноэ и гипоксические состояния способны усиливать инфекционно-воспалительные реакции у недоношенных. Повторная гипоксемия, связанная с апноэ, стимулирует высвобождение цитокинов и вызывает тканевое повреждение. За счёт стабилизации дыхания и устранения гипоксии кофеин мог предотвращать подобные патологические процессы. Кроме того, экспериментальные данные свидетельствуют о наличии у кофеина прямых нейропротективных и противовоспалительных свойств. Так, Yang и соавт. (2021) сообщили, что в модели ишемического повреждения головного мозга у недоношенных кофе-

ин проявляет нейропротективное действие и посредством аденозиновых рецепторов нервной системы снижает высвобождение воспалительных медиаторов. Наблюдавшееся нами уменьшение ВЖК отчасти может быть связано с благоприятным влиянием кофеина на мозговое кровообращение и его нейропротективными свойствами. В этом контексте заслуживает внимания вероятность долгосрочных преимуществ цитрата кофеина, выходящих за рамки непосредственного лечения апноэ.

При назначении цитрата кофеина недоношенным важны доза и сроки начала терапии. В исследовании применяли стандартную схему – нагрузочная доза 20 мг/кг и поддерживающая 5 мг/кг ежедневно. Такая дозировка была выбрана на основании ранее полученных данных о безопасности и эффективности препарата. Некоторые авторы обсуждают возможность применения более высоких суточных доз у глубоко недоношенных или коррекции дозы с учётом гестационного возраста. В частности, Saroha и Patel (2020) отмечали, что повышение дозы может улучшить контроль апноэ, однако необходимо учитывать возможные побочные эффекты. По нашим данным, стандартной дозы было достаточно в большинстве случаев; признаков интоксикации кофеином (например, частоты сердечных сокращений более 180 уд/мин, неконтролируемого тремора, резкого увеличения диуреза и т. п.) не наблюдали ни у одного ребёнка. Таким образом, общепринятая схема может считаться безопасной. Тем не менее в дальнейшем могут потребоваться исследования индивидуальной коррекции дозировки в отдельных тяжёлых случаях или при изменённых фармакокинетических характеристиках, например у пациентов с сепсисом.

В целом полученные результаты подтверждают широкий спектр положительных эффектов цитрата кофеина у недоношенных с синдромом апноэ. Наша работа показала, что назначение кофеина не только прекращает эпизоды апноэ, но и благоприятно сказывается на общем состоянии детей и их дальнейшем развитии. Результаты согласуются с данными международных клинических исследований и подтверждают их в местных условиях. Специалисты также признают, что даже в странах с ограниченными ресурсами (странах с низким и средним уровнем дохода) кофеин следует широко применять как недорогое и эффективное средство. В практике отечественной неонатологии рекомендуется включать цитрат кофеина в стандартное ведение недоношенных в отделениях интенсивной терапии новорождённых. Раннее применение препарата поможет многим недоношенным детям восстановиться и предотвратит осложнения.

Заключение. *Клиническая эффективность*. Применение цитрата кофеина у недоношенных с синдромом апноэ приводило к стабилизации дыхания в короткие сроки. Через пять суток лечения у 70% пациентов эпизоды апноэ полностью прекратились, а у остальных 30%, несмотря на сохранение отдельных приступов, их частота и длительность резко уменьшились. В ходе терапии у большинства новорождённых восстановилось самостоятельное дыхание, а зависимость от искусственной вентиляции снизилась.

Уменьшение дыхательной недостаточности. Стимулируя дыхательный центр, цитрат кофеина эффективно уменьшал выраженность дыхательной недостаточности. Потребность в CPAP быстро исчезала (у 62,5% детей поддержку отменяли к 3–5-м суткам), а необходимость инвазивной ИВЛ значительно снижалась (в 37,5% случаев). Это свидетельствует о возможности более раннего отлучения недоношенных от респираторного оборудования.

Улучшение метаболического состояния. Терапия кофеином способствовала нормализации газового состава крови и метаболических показателей: артериальный pH повышался, pCO_2 снижалось, содержание лактата уменьшалось, электролитный баланс восстанавливался. Это подтверждает эффективную коррекцию метаболического ацидоза и гипоксии, возникших вследствие апноэ.

Снижение воспалительной активности. В течение терапии у недоношенных значительно уменьшалось содержание IL-1, ФНО-а и С-реактивного белка. В результате снижалась активность воспалительных процессов и риск возможных инфекционных осложнений. Такое косвенное противовоспалительное действие цитрата кофеина положительно влияет на иммунологическую стабильность недоношенных.

Возможное нейропротективное действие. На фоне терапии кофеином частота и выраженность внутрижелудочковых кровоизлияний у недоношенных уменьшились приблизительно на 60%. Это позволяет предположить, что препарат способствует стабилизации мозгового кровообращения и защите ткани мозга от гипоксических и перфузионных повреждений. Следовательно, применение цитрата кофеина потенциально может снижать риск отдалённых неврологических осложнений.

Практические рекомендации

Широкое применение. Рекомендуется активно внедрять цитрат кофеина в клиническую практику лечения недоношенных с эпизодами апноэ, в том числе в условиях ограниченных ресурсов, как недорогое и эффективное средство.

Раннее назначение. Для профилактики апноэ рекомендуется начинать терапию цитратом кофеина как можно раньше после рождения (в первые 1–2 суток), поскольку более раннее применение обеспечивает лучшую стабилизацию дыхания и уменьшение осложнений.

Стандартное дозирование. Соблюдение стандартной схемы (нагрузочная доза 20 мг/кг, затем 5 мг/кг в сутки) достаточно и безопасно для большинства недоношенных. Повышение дозировки допустимо рассматривать лишь в отдельных тяжёлых ситуациях или при недостаточной эффективности под контролем специалиста.

Мониторинг терапии. Во время лечения кофеином необходимо контролировать частоту сердечных сокращений, артериальное давление и функцию желудочно-кишечного тракта, поскольку возможны редкие побочные эффекты, например тахикардия или срыгивания.

Терапия первой линии. В целом цитрат кофеина является безопасным и высокоэффективным препаратом первого выбора при синдроме апноэ недоношенных.

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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-97-100

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, Samarkand, Uzbekistan

Abstract

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.*

Relevance. Odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region constitute a major component of surgical pathologies in the maxillofacial area among children and represent a serious medical challenge due to their high prevalence and the tendency for rapid infection spread and complication development [1]. According to World Health Organization data, odontogenic inflammatory diseases of the maxillofacial region account for 30–45% of all dental conditions requiring surgical intervention in children [2]. Acute odontogenic inflammatory processes are the reason for hospitalization in specialized facilities in 65–70% of all cases involving maxillofacial region diseases [3].

A distinctive feature of odontogenic purulent-inflammatory diseases in children is the rapid spread of the infectious process, driven by the anatomical and physiological characteristics of the pediatric maxillofacial region: rich vascularization, immature connective tissue barriers, an incompletely developed immune system, and the specific structural properties of the bone tissue and jaw ligamentous apparatus [4]. These factors facilitate the swift progression of inflammation from localized forms (periostitis, abscess) to diffuse forms (phlegmon, osteomyelitis) and increase the risk of severe complications–such as mediastinitis, sepsis, and cavernous sinus thrombosis–that can pose a threat to the child's life [5].

Over the past decade, a shift has been observed in the etiological profile of pathogens causing odontogenic inflammatory diseases, characterized by an increasing role of opportunistic microorganisms and mixed aerobic-anaerobic bacterial infections, alongside a significant rise in antibiotic resistance; these factors substantially complicate the selection of effective antibacterial therapy [6]. Multicenter studies indicate that the isolation rate of multidrug-resistant pathogen strains in pediatric odontogenic inflammatory diseases reaches 35–40%, necessitating a differentiated approach to the selection of antimicrobial agents [7].

Diagnosing odontogenic purulent-inflammatory diseases in children presents certain challenges due to the specific nature of the clinical course, the difficulty of conducting an objective examination caused by the child's psycho-emotional reactions, and the atypical presentation of symptoms in younger children [8]. Modern diagnostic imaging techniques–including ultrasound, computed tomography, and magnetic resonance imaging–significantly expand diagnostic capabilities, enabling the precise localization and extent of the inflammatory process to be determined and an optimal surgical strategy to be planned [9].

The treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases in children requires a comprehensive approach that takes into account age-related characteristics, the etiology and pathogenesis of the disease, the extent of the inflammatory process, and the presence of comorbidities [10]. Issues regarding the optimization of surgical approaches for draining purulent foci, the selection of appropriate antibiotic therapy regimens, and methods of drainage, detoxification, and rehabilitation remain highly relevant [11].

Despite significant advances in the diagnosis and treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children, there is no unified, differentiated approach that takes into account age-related characteristics, etiology, pathogenesis, and clinical manifestations; this necessitates the development of optimal diagnostic and treatment algorithms to improve outcomes and prevent complications.

Research 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–aking into account age-related characteristics, etiological factors, and the nature of the inflammatory process–in order to optimize treatment outcomes, reduce the duration of hospitalization, and prevent complications.

Materials and methods. An analysis was conducted of the examination and treatment results for 173 patients aged 1 to 17 years with odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region who received inpatient care between 2017 and 2025. The study was carried out in accordance with the ethical principles of the Declaration of Helsinki and following the receipt of informed consent from the patients' parents or legal representatives.

The age distribution of patients was as follows: 1–3 years – 24 (13.9%), 4–7 years – 62 (35.8%), 8–12 years – 58 (33.5%), and 13–17 years – 29 (16.8%). Boys predominated among the examined children, accounting for 98 (56.6%) patients. The distribution of patients by nosological form was as follows: periostitis of the jaw – 87 (50.3%) children, odontogenic abscess – 43 (24.9%), odontogenic phlegmon – 32 (18.5%), and odontogenic osteomyelitis – 11 (6.3%).

The diagnostic algorithm included:

1. Clinical examination involving assessment of the child's general condition and local manifestations of the inflammatory process, as well as determination of the localization and extent of the inflammation.

2. Laboratory tests: complete blood count with leukocyte differential, biochemical blood parameters (C-reactive protein, fibrinogen, total protein, albumin, creatinine, urea, ALT, AST), coagulogram (in severe cases), microbiological analysis of purulent focus contents with antibiotic sensitivity testing, and immunological testing (in recurrent or severe forms of the disease).

3. Instrumental methods: ultrasound of maxillofacial soft tissues, jaw radiography, orthopantomography, and computed tomography (if osteomyelitis or spread of the process into deep tissue spaces is suspected).

Depending on the localization of the inflammatory process, the patients were distributed as follows: submandibular region – 57 (32.9%), submental region – 31 (17.9%), buccal region – 29 (16.8%), parotid-masseteric region – 21 (12.1%), infraorbital and zygomatic regions – 16 (9.2%), infratemporal and pterygopalatine fossae – 12 (6.9%), and multiple localizations – 7 (4.0%).

The primary sources of odontogenic infection were: deciduous molars – 83 (48.0%), first permanent molars – 41 (23.7%), second deciduous molars – 26 (15.0%), permanent premolars – 14 (8.1%), and incisors and canines – 9 (5.2%).

Results. A comprehensive approach was employed in the treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children, comprising four main components: surgical treatment, antibacterial therapy, pathogenetic treatment (detoxification, immunocorrection, and anti-inflammatory therapy), and oral cavity sanitation.

Microbiological analysis of the contents of purulent foci revealed a predominance of mixed aerobic and anaerobic microflora (57.2%) over monocultures (42.8%). The predominant pathogens were *Streptococcus* spp. (38.5%), *Staphylococcus aureus* (26.7%), anaerobic bacteria such as *Prevotella* and *Peptostreptococcus* (23.1%), and *Enterobacteriaceae* (11.7%). Antibiotic susceptibility testing of the isolated microorganisms demonstrated high efficacy for protected aminopenicillins (86.3%), third-generation cephalosporins (82.1%), and lincosamides (76.4%), whereas resistance to penicillins and macrolides was 42.8% and 38.2%, respectively.

Surgical treatment was administered to all patients, tailored to the location and extent of the pathological process. In cases of periostitis, a periosteotomy was performed, accompanied by the mandatory extraction of the causative tooth, or–if tooth preservation was feasible—the pulp chamber was opened and drained. For abscesses and phlegmons, the purulent focus was incised and drained with regard to topographic-anatomical landmarks; active drainage methods were employed (such as perforated drains or continuous flow-through irrigation drainage for deep phlegmons). In cases of odontogenic osteomyelitis, in addition to the incision and drainage of perimaxillary abscesses and phlegmons, sequestrectomy was performed at a later stage, following the formation of sequestra.

Based on the data obtained, we developed a differentiated approach to the selection of antibacterial therapy, taking into account the child's age, the clinical form of the disease, the severity of the condition, the presence of comorbidities, and the presumed etiological spectrum of the pathogens:

- For periostitis of the jaw in children under 7 years of age, protected aminopenicillins (amoxicillin/clavulanate) were prescribed at age-appropriate dosages; for children over 7, lincosamides (clindamycin) were used, provided there was no history of allergy.
- For odontogenic abscesses in younger children, a combination of third-generation cephalosporins (ceftriaxone) and metronidazole was used; in older children, protected aminopenicillins or lincosamides were employed.
- For odontogenic phlegmon, combination therapy was applied: third-generation cephalosporins with metronidazole, or protected aminopenicillins with lincosamides for severe cases.
- For odontogenic osteomyelitis, combination therapy was prescribed based on the antibiotics' ability to penetrate bone tissue: lincosamides combined with third-generation cephalosporins for children under 12, and fluoroquinolones with lincosamides for children over 12 in severe cases or when prior therapy had been ineffective.

Table 1. Efficacy of a differentiated approach to the treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases in children

Indicator	Traditional approach (n=82)	Differentiated approach (n=91)	p
Mean duration of fever (days)	3,6±0,8	2,1±0,6	<0,05
Time frame for normalization of leukocytosis (days)	4,8±1,1	3,2±0,9	<0,05
Wound cleansing timeframes (days)	5,3±1,4	3,8±1,0	<0,05
Average length of hospital stay (days)	9,4±2,1	6,8±1,5	<0,05
Complication rate (%)	15,3	6,7	<0,05
Recurrence rate (%)	8,5	3,3	<0,05

The efficacy of initial antibiotic therapy was 78.6%; in the remaining cases, adjustments based on microbiological data were required. The mean duration of antibiotic therapy was 5.2 ± 1.1 days for periostitis, 7.4 ± 1.3 days for abscess, 9.6 ± 1.8 days for phlegmon, and 16.3 ± 3.2 days for osteomyelitis.

In severe cases of phlegmon and odontogenic osteomyelitis, treatment included detoxification therapy (infusion of crystalloid solutions, enterosorbents), immunocorrection (immunoglobulins and immunomodulators in cases of identified immunological abnormalities), and nutritional support. Physiotherapeutic modalities (UHF therapy, laser therapy, magnetotherapy) were employed during the phase of subsiding acute inflammation.

An analysis of the efficacy of the developed differentiated approach to treating odontogenic purulent-inflammatory diseases in children demonstrated a statistically significant reduction in the mean duration of fever, the time required for the normalization of laboratory parameters and wound cleansing, and the mean length of hospital stay (from 9.4 ± 2.1 to 6.8 ± 1.5 days; $p < 0.05$), as well as a decrease in the complication rate (from 15.3% to 6.7%; $p < 0.05$).

Conclusion. The developed differentiated approach to the diagnosis and comprehensive treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children enables the individualization of therapeutic strategies and the optimization of treatment outcomes. Key components of effective therapy include timely and appropriate surgical intervention, rational etiotropic antibacterial therapy tailored to age-related characteristics and the suspected spectrum of pathogens, pathogenetic therapy, and active measures for oral cavity sanitation.

Microbiological monitoring makes it possible to identify changes in the etiological profile of pathogens and their antibiotic resistance patterns, providing a basis for the rational selection of antimicrobial agents. Adopting a differentiated approach to selecting antibacterial therapy—taking into account the child's age, the specific clinical condition, the severity of the disease, and the suspected etiology–ensures high efficacy of initial treatment and reduces the need for subsequent adjustments.

Sanitation of the oral cavity and elimination of the odontogenic source of infection are of particular importance, serving as a prerequisite for successful treatment and the prevention of disease recurrence. A comprehensive approach incorporating physiotherapeutic methods during the phase of subsiding acute inflammation accelerates reparative processes and shortens rehabilitation time.

The implementation of the developed algorithm for the diagnosis and treatment of odontogenic purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region in children made it possible to reduce the duration of hospitalization and the incidence of complications and recurrences, demonstrating the high clinical efficacy of the proposed differentiated approach.

Literature/References

1. Topolnitskiy O.Z., Vasiliev A.Yu. Pediatric Maxillofacial Surgery: A Guide for Physicians. Moscow: GEOTAR-Media, 2019; 392.c.
2. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: WHO, 2022; 182 p.
3. Kharkov L.V., Yakovenko L.N., Chekhova I.L. Pediatric Oral and Maxillofacial Surgery. Kyiv: Kniga-plus, 2020; 428 p.
4. Fomin I.V., Maksimova M.Yu., Belchenko V.A. Characteristics of the clinical course of odontogenic inflammatory diseases of the maxillofacial region in children // Russian Dental Journal. 2018; 22(3): 151-156.
5. Fragiskos F.D. Oral Surgery. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2021; 367 p.
6. Kuzmina D.A., Mokhov E.M., Morozova M.N. Pathogen profile and antibiotic resistance in odontogenic inflammatory diseases of the maxillofacial region in children // Pediatric Dentistry and Prevention. 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. Vasiliev A.Yu., Sherstyuk G.V., Belchenko V.A. Diagnostic Imaging in Dentistry and Maxillofacial Surgery. Moscow: GEOTAR-Media, 2020; 380 p.
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. Roginsky V.V., Nadtochiy A.G., Kovyazin V.A. Differential diagnosis and treatment of inflammatory diseases of the maxillofacial region in children. Moscow: MIA, 2018; 304 p.
11. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Tatochenko V.K. Federal clinical guidelines for the provision of medical care to children with purulent-inflammatory soft tissue diseases. Moscow: Union of Pediatricians of Russia, 2019; 56 p.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-101-105

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, Самарканд, Узбекистан

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 обусловливают 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±2,1 до 6,8±1,5 дня 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. Применение 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.*

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 соединительнотканных 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 обусловливает 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, мочевина, 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 крылонёбная 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 (амоксициллин/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.

Таблица 1. 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 одонтогенном остеомиелите назначалась комбинированная терапия с учетом способности антибиотиков проникать в костную ткань: линкозамиды в сочетании с цефалоспоринами 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±1,1 дня, при абсцессе – 7,4±1,3 дня, при флегмоне – 9,6±1,8 дня, при остеомиелите – 16,3±3,2 дня.

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.Л. 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-106-109

CHEMICAL BURNS OF THE ESOPHAGUS IN CHILDREN: TREATMENT TACTICS FOR CICIAR STENOSIS DEPENDING ON THE TIME OF APPLICATION.

V.V. Sarsenova, B.N. Bisaliev, B.K. Dzhenalaev, S.P. Dosmagambetov, A.B. Tusupkaliev, Zh.T. Baubekov

West Kazakhstan Marat Ospanov Medical University, Aktobe, Kazakhstan Department of Pediatric Surgery

Annotation. Aim. To assess the impact of the timing of seeking medical care after a chemical burn of the esophagus on the frequency and severity of cicatricial stenosis in children.

Materials and methods. A retrospective analysis of 34 cases of post-burn esophageal strictures in children treated at a children's hospital in the western region of Kazakhstan from 2016 to 2024 was conducted. All cases were associated with the ingestion of caustic substances. Patients were divided into two groups based on the length of hospitalization. Diagnostics included endoscopic and radiocontrast studies. For decompensated stenosis, gastrostomy with thread bougienage was used, while for subcompensated stenosis, bougienage under endoscopic or radiographic guidance was used.

Results. Patients admitted 35–48 days after injury required a greater number of bougienage procedures and had a higher incidence of complications (restenosis, esophagitis, perforation); one death due to mediastinitis was recorded. Patients admitted earlier (20–25 days) had less severe strictures, did not require gastrostomy, and required minimal bougienage procedures. The technique of bougienage through a gastrostomy with thread insertion proved effective for severe stenosis.

Conclusion. Early referral of patients to specialized surgical hospitals significantly reduces the severity of esophageal cicatricial changes and improves treatment outcomes.

Keywords: *chemical burn of the esophagus, stenosis, bougienage, gastrostomy, children, complications, esophagitis, perforation.*

Introduction. Chemical burns of the esophagus in children are among the most severe types of household injuries, occurring primarily through accidental ingestion of aggressive chemicals such as vinegar, alkalis, household cleaning products, etc. [1,2]. In the early stages, clinical assessment of the depth of damage to the esophageal mucosa and submucosa is generally difficult and rarely objective [3].

One of the most common and severe consequences of a chemical burn is the development of cicatricial esophageal stenosis. According to literature, this complication develops primarily 3–4 weeks after injury (days 21–25), during the tissue organization and remodeling phase [4]. Late hospitalization, inadequate initial management, and the lack of uniform protocols significantly increase the risk of severe stenosis that is resistant to conservative therapy [5].

Currently, there are no clearly defined guidelines defining the optimal timing, frequency, and methodology for bougienage in children with post-burn esophageal strictures. This significantly complicates the standardization of treatment measures and highlights the need for further study of this issue.

This study is based on many years of experience at a regional specialized hospital and is devoted to evaluating the effectiveness of the current treatment strategy for patients with post-burn esophageal strictures.

Purpose of the study. To analyze the dependence of the frequency and severity of cicatricial stenosis of the esophagus in children on the timing of seeking medical help after a chemical burn.

Materials and methods. The study included data from 34 children with post-burn cicatricial esophageal stenosis treated at the Aktobe Regional Children's Hospital between 2016 and 2024. The average age was 3.1 years (range, 1 to 9 years); boys predominated (73.5%). The primary cause of burns in 24 cases (70.6%) was the ingestion of alkaline substances, and in 10 cases (29.4%), it was acids, primarily acetic acid.

All patients were admitted with signs of decompensated or subcompensated esophageal stenosis, the severity of which depended on the time of presentation. For diagnostic purposes, all children underwent fibroesophagoscopy (FES) to assess the severity of the stenosis and its centricity. The extent of the lesion was determined using X-ray esophagoscopy with water-soluble contrast.

Table 1. Comparative characteristics of two groups of patients depending on the time of admission to hospital

Indicator	Group I (late treatment n=23)	Group II (timely treatment n=11)
Average time of admission (days)	41,2	22,7
Cause of burn: alkali/acid	18 / 5	6 / 5
History of chemical burn of the esophagus (according to Zargar)	IIb-III A	IIb-III A
Stage of stenosis at admission	Decompensation	Subcompensation
Kader gastrostomy (%)	100%	0%

Twenty-three patients hospitalized 35–48 days after injury were diagnosed with decompensated forms of stenosis with severe narrowing in the upper or middle third of the esophagus, with no visible lumen beyond the narrowing zone. These patients primarily resided in the surrounding regions of Western Kazakhstan. There was no history of hormonal therapy, and feedings were initiated on the first or second day without prior assessment of burn depth. All children in this group underwent a Kader gastrostomy—both for nutrition and for thread insertion with subsequent esophageal bougienage.

Calibration bougienage was performed on the 10th day after gastrostomy to determine esophageal patency and diameter, after which dilation was performed using increasingly larger bougies. Each procedure was accompanied by endoscopic monitoring before and after the procedure. After reaching the age-appropriate diameter, the patient was transferred to outpatient treatment.

The remaining 11 children were hospitalized 20–25 days after injury with clinical signs of subcompensated stenosis. In five cases, the burn was caused by vinegar essence, and in six cases, by alkaline cleaning agents. Most (8 patients) were referred to our clinic early. According to endoscopy data, the stenosis in this group was less severe, allowing for bougienage under endoscopic or radiographic guidance without the need for a preliminary gastrostomy. Bougies of an age-appropriate diameter or 2–4 Fr smaller were used, taking into account the lower wall rigidity and a narrowing of the lumen of no more than one-third.

The patients were divided into two groups based on the timing of presentation:

Group I (late presentation) – 23 children;

Group II (timely presentation) – 11 children.

The groups were comparable in age, type of chemical agent, and degree of esophageal damage according to the Zargar classification.

The study compared treatment outcomes in both groups. The following were outcome measures: length of hospital stay, incidence of erosive esophagitis during bougienage, incidence of esophageal restenosis, complications (including microperforations and bleeding), and mortality.

Table 2. Comparative assessment of the effectiveness of treatment of two groups of patients depending on the time of admission to hospital

Indicator	Group I (late treatment n=23)	Group II (timely treatment n=11)	p-value
Average number of inpatient bougienage procedures	24	7	< 0,01
Duration of hospitalization (bed days)	32-45	15-22	< 0,01
Restenosis rate	10	2	0,04
The incidence of esophagitis	6	1	< 0,01
The need for further outpatient bougienage	20	2	0,18
Esophageal perforation	2	0	0,30
Mortality	1 case (4.3%)	0%	< 0,01

**Statistical significance was calculated using the χ^2 or t-test; differences were considered significant at $p < 0.05$.*

Results. Hospitalization times in the late-presentation group ranged from 32 to 45 days and depended on the severity of the stenosis and the presence of complications. The average number of bougienage procedures in this group was 3.4 times higher than in the second group, where treatment was initiated promptly.

The most common complications in the first group were esophageal restenosis (in 10 of 23 cases) and two perforations, one of which was fatal (mortality rate was 4.3%). In the second group, restenosis was observed in two cases, with no perforations or fatalities.

The need for further outpatient bougienage occurred in 20 of 23 patients in the first group, compared to only two in the second. Detailed data are presented in Table 2.

Discussion. The length of inpatient treatment in the late-presenting group was determined by the need for repeated bougienage, beginning with the smallest diameter bougies. Achieving the age-appropriate esophageal lumen (38–42 Fr) required 18 to 25 days, with bougienage frequency up to three times per week under general anesthesia. Once the target diameter was achieved, bougienage continued on an outpatient basis or in the hospital, twice per week.

Esophageal restenosis was observed in 10 children in this group and developed during both inpatient and outpatient periods. Its development was associated with the initial rigidity of scar tissue, poor nutrition, and failure to comply with the recommended frequency of bougienage.

Esophagitis was also more frequently diagnosed in patients in the late presentation group, occurring in six cases. Clinically, it manifested as persistent hyperthermia (up to 39–40 °C), increased salivation, dysphagia, and retrosternal pain. In many cases, episodes of esophagitis coincided with the transition to a larger caliber bougie, suggesting that the inflammation was triggered by microtrauma to the mucosa, followed by infection of the deeper layers of the esophagus.

Perforations occurred in two cases, despite the use of a guidewire during bougienage. The causes were an inappropriately chosen bougienage, forced dilation, and bougienage performed against the background of developing esophagitis. Both patients underwent emergency surgery with esophageal dissection, creation of a cervical esophagostomy, and distal dissection. One child died of mediastinitis despite treatment..

In contrast, in the second group, gastrostomy was not required in any case. Moderate lumen narrowing and lesser wall rigidity allowed for safe bougienage under esophagoscopic or fluoroscopic guidance using a guidewire.

It should be noted that the majority of patients in the first group had decompensated stenoses with severe narrowing of up to two-thirds of the lumen, inability to visualize the distal sections, and the presence of pseudodiverticula in the affected area. In such cases, the technique of gastrostomy bougienage with thread insertion significantly improved the safety of the procedure. Direct bougienage without a guidewire in the presence of severe stenosis was associated with a high risk of perforation.

Thus, an increase in the interval between the onset of stenosis symptoms and the start of bougienage contributes to increased tissue rigidity and the transformation of the mucosa into dense fibrous connective tissue—a natural outcome of the reparative phase of a burn [5]. These morphofunctional changes reduce the effectiveness of bougienage and increase the risk of complications.

Conclusion. The timing of seeking specialized medical care for chemical burns of the esophagus in children directly affects the severity of cicatricial stenosis and subsequent treatment tactics.

In children with late admission (on the 35th–48th day), decompensated forms of stenosis predominate, requiring the formation of a gastrostomy and multiple bougienage sessions with a gradual increase in the diameter of the bougies, which prolongs the hospitalization period and increases the risk of complications.

The technique of esophageal bougienage through a gastrostomy with the passage of a thread has proven itself as an effective and technically safe method in cases where endoscopic bougienage cannot be performed due to severe obstruction of the lumen.

In the late-admission group, the complication rate was significantly higher: esophageal restenosis was observed in 43.5% of patients, esophagitis in 30.4%, perforation in 8.7%, and mortality was 4.3%. Meanwhile, in children hospitalized within the optimal timeframe (20–25 days), bougienage could be performed under endoscopic or fluoroscopic guidance without the need for gastrostomy, with a significantly lower rate of restenosis, complications, and readmissions.

The obtained data emphasize the need for early diagnosis, adherence to the conservative treatment protocol in the acute period of esophageal burns, as well as timely referral of patients to specialized surgical hospitals that have the capabilities of both endoscopic and gastrostomy bougienage.

Literature/Reference

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 prognozirovanie tyazhesti khimicheskikh ozhogov pishchevoda. Khirurgiia. 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, Almouallem 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-110-113

ХИМИЧЕСКИЕ ОЖОГИ ПИЩЕВОДА У ДЕТЕЙ: ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ РУБЦОВЫХ СТЕНОЗОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ОБРАЩЕНИЯ

В.В. Сарсенова, Б.Н. Бисалиев, Б.К. Дженалаев, С.П. Досмагамбетов, А.Б. Тусупкалиев, Ж.Т. Баубеков

Западно-Казахстанский медицинский университет имени Марата Оспанова,
Кафедра детской хирургии, Актобе, Казахстан

Аннотация

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, гастростомия 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.*

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.

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%

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.

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.

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)	p-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 $p < 0,05$.*

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 °C), усиленным слюнотечением, дисфагией и загрудинной болью. Во многих случаях эпизоды эзофагита совпадали с переходом на больший калибр бужа, что позволяет предположить, что воспаление провоцировалось микротравмами 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 хи-

мических 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/Reference

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 prognozirovanie tyazhesti khimicheskikh ozhogov pishchevoda. Khirurgiia. 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, Almouallem 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-114-117

ABNORMALITY OF HEMOSTASIS AT NONTRAUMATIC SUBDURAL HEMATOMAS IN CHILDREN

G.T. Sultankulova, J.M.Turlekieva, D.U. Smagulova, K.T. Tursunov, D.J. Kuatbekov

NCJSC «Asfendiyarov Kazakh National Medical University», Department of Pediatric Surgery
Academician K.S. Ormantaev, Almaty, the Republic of Kazakhstan
Clinical site: Children's Emergency Medical Care Center Kazakhstan, Almaty

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 biood, stroke for children.*

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 selicon 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 hemotocrit.

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 hemarragic 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 × 1012/L, hematocrit 16%, Hb - 56/l, color indicator– 0.6, platelets – 115 ×109/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 antitrombin 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 antitrombin 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, kontrical, 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.

Literature/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. и другие: *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, JerroldH. Levy, CherylL. 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 StudyingPlasmic Hemostasis Factors of Blood Clotting (pp. 19–20). (2007), Moscow, Russia.

10. V.M. Lozovoy. 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-118-121

НАРУШЕНИЯ ГЕМОСТАЗА ПРИ НЕТРАВМАТИЧЕСКИХ СУБДУРАЛЬНЫХ ГЕМАТОМАХ У ДЕТЕЙ

Г.Т. Султанкулова, Ж.М. Турлекиева, Д.У. Смагулова, К.Т. Турсунов, Д.Ж. Куатбеков

НАО «Казахский национальный медицинский университет имени С. Д. Асфендиярова», кафедра детской хирургии имени академика К.С. Ормантаева, Алматы, Республика Казахста
Клиническая база: Центр детской неотложной медицинской помощи, Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. Цель исследования. Определить роль и характер изменений сосудисто-тромбоцитарного гемостаза и антикоагулянтной системы при субдуральных гематомах головного мозга у детей. В период с 2014 по 2024 год изучено состояние системы гемостаза у 79 детей, поступивших в стационар с геморрагическим инсультом. Для сопоставимости результатов на нескольких этапах определяли агрегационную активность тромбоцитов под действием коллагена, ристомицина и адреналина и сравнивали показатели с контрольной группой. Выявленные изменения свидетельствуют о тромбоцитопении или тромбоцитопатическом синдроме. Снижение активности тромбоцитов способствует повторным кровотечениям у детей. Полученные результаты показывают, что нарушения свёртывания крови обусловлены не только изменениями функции тромбоцитов, но и состоянием плазменных факторов свёртывания.

Ключевые слова: *дети, гемостаз, мозговое кровообращение, инсульт у детей.*

Введение. По данным, приведённым в литературе, до 80% кровоизлияний в головной мозг у детей заканчиваются летально; особое значение имеет сосудистая патология головного мозга [4]. Повреждение церебральных сосудов может приводить к нарушениям обмена веществ, отёку мозга и другим патофизиологическим изменениям. Выраженность этих нарушений определяет течение заболевания и его прогноз.

Причинами кровоизлияний в головной мозг у детей могут быть заболевания крови, в том числе лейкоз, коагулопатии, тромбоцитопеническая пурпура, а также диффузные васкулиты при заболеваниях соединительной ткани [5].

Одними из наиболее распространённых причин острых нарушений мозгового кровообращения являются первичные и вторичные коагулопатии, включая синдром диссеминированного внутрисосудистого свёртывания (ДВС-синдром). После бактериальных и вирусных инфекций могут развиваться сепсис, острый бактериальный эндокардит и ДВС-синдром; в исходном тексте также упоминаются расщепление позвоночника и герпесвирусная инфекция [3].

Тромбоциты взаимодействуют с сосудистой стенкой и плазменными компонентами крови и являются важнейшим звеном системы гемостаза [2].

Гемостаз регулируется нейрогуморальными механизмами и посредством саморегуляции обеспечивает, с одной стороны, предупреждение кровотечения, а с другой – его остановку, ограничивая развитие нарушений внутрисосудистого свёртывания.

Тесное взаимодействие сосудистой стенки и тромбоцитов рассматривается рядом авторов как единый механизм сосудисто-тромбоцитарного гемостаза, обеспечивающего первичный гемостаз [2].

Система гемостаза играет ключевую роль в поддержании постоянства внутренней среды организма, сосудистой проницаемости, микроциркуляции и кроветворения. Система свёртывания крови функционально и биохимически тесно связана с другими физиологическими системами. Поэтому патологические изменения одного из звеньев гемостаза могут сопровождаться нарушением функций других его компонентов [1, 2].

Цель исследования. Выявить особенности изменений сосудисто-тромбоцитарного гемостаза и антикоагулянтной системы при субдуральных гематомах головного мозга у детей.

Материалы и методы. Всем детям проводили комплексное клинико-лабораторное и биохимическое обследование, а также параклинические исследования: краниографию, эхоэнцефалографию и компьютерную томографию головного мозга.

Исследования выполняли при поступлении ребёнка в стационар, в первые сутки, на 3–5-е и 7–10-е сутки заболевания.

При поступлении определяли длительность кровотечения по методу Дьюка или Айви, количество тромбоцитов, ретракцию кровяного сгустка и агрегацию тромбоцитов с индукторами (адреналином и ристоцетином).

1. Протромбиновый индекс по методу Квика.
2. Время рекальцификации плазмы по методу Бергергофа.
3. Общий фибриноген по методу Рутберга.
4. Фибриноген В по методам Г. Куммина и Р. Лиона.
5. Этаноловый гелеобразующий тест по методу Г.С. Гадаля и В.Г. Лычева.
6. Протаминсульфатный тест по методу В.С. Липинской с соавторами.

Дополнительно использовали специальные методы исследования:

1. Определение лизиса сгустка на фибриновой пластинке и активности активатора плазминогена по методу Аструпа.
2. Аутокоагуляционный тест (АКТ) по методу Беркарда в модификации Л.З. Баркагана и Е.Л. Иванова.
3. Определение продуктов деградации фибрина/фибриногена по методу Наннинга и Геста.
4. Определение протеина С методом иммуноферментного анализа (ИФА).
5. Определение антитромбина III по методу Абильдгаарда.

Для исследования системы гемостаза кровь брали утром натощак из периферической вены в силиконизированную пробирку. В качестве антикоагулянта использовали 3,8%-й раствор цитрата натрия в соотношении кровь : цитрат 9:1 с учётом гематокрита.

Метод 1 – подсчёт тромбоцитов. Количество тромбоцитов определяли микроскопическим методом в камере Горяева. В скрининговых исследованиях использовали автоматические анализаторы [6].

Метод 2 – исследование агрегационной активности тромбоцитов. Агрегацию оценивали по изменению оптической плотности исследуемых образцов плазмы до и после агрегации, используя плазму, богатую и бедную тромбоцитами. Преимуществом метода является более высокая точность и воспроизводимость по сравнению с фотометрическими методами, при которых изменение оптической плотности в процессе агрегации не оценивают в обоих типах плазмы. По полученным данным рассчитывали суммарный показатель агрегации [7].

Метод 3 – определение длительности кровотечения по Дьюку или Айви. Скорость свёртывания венозной крови определяли при температуре 37 °С с учётом ускорения коагуляции при перемешивании крови в пробирке. Чаще применяли трёхпробирочный вариант исследования [8].

Метод 4 – определение антитромбина III по методу Абильдгаарда. Исследуемую бедную тромбоцитами плазму подвергали термической дефибринации и смешивали со стандартным количеством тромбина. После трёхминутной инкубации определяли остаточную активность тромбина. Чем выше активность антитромбина III в исследуемой плазме, тем ниже остаточная активность тромбина и тем медленнее происходит свёртывание фибриногена, используемого для оценки этой активности [9].

Метод 5 – определение продуктов деградации фибрина/фибриногена. Метод основан на способности отдельных штаммов Staphylococcus aureus взаимодействовать на рецепторном уровне с участками молекулы фибриногена, фибрин-мономером и ранним продуктом деградации фибриногена (фрагментом X). Растворимые фибриновые комплексы и фрагмент X сохраняются в сыворотке после свёртывания плазмы. Их суммарное содержание определяли по реакции агглютинации при смешивании последовательных разведений сыворотки с однородной стафилококковой суспензией [10].

Метод 6 – определение фибриногена. Фибрин, образующийся после свёртывания плазмы, быстро высушивали; содержание фибриногена в плазме определяли по массе полученного фибрина [11].

Метод 7 – этаноловый гелеобразующий тест. Появление геля при добавлении к плазме 50%-го этанола свидетельствует о присутствии комплексов фибрин-мономера с продуктами деградации фибриногена [12].

Метод 8 – протаминсульфатный тест. Образование сгустка после добавления к плазме протамина сульфата свидетельствует о наличии неполимеризующихся комплексов фибрин-мономера [13].

Метод 9 – определение протромбинового индекса по Квику. Метод основан на определении времени свёртывания рекальцифицированной цитратной плазмы после добавления тромбопластина. Активность тромбопластина контролировали с использованием нормальной плазмы.

Результаты и обсуждение. В 2014–2024 годах изучено состояние системы гемостаза у 79 детей, госпитализированных с нарушением мозгового кровообращения вследствие геморрагического инсульта. Показатели сравнивали с данными детей контрольной группы, поступивших в плановом порядке с переломами различной локализации. У больных с острым церебральным кровоизлиянием отмечалось тяжёлое начало заболевания. При поступлении выявляли петехии на коже и слизистых оболочках, кровоизлияния в местах введения лекарственных препаратов. Определялись снижение гематокрита, постгеморрагическая анемия II–III степени (эритроциты – $2{,}3 \times 10^{12}$/л, гематокрит – 16%, гемоглобин – 56 г/л, цветовой показатель – 0,6, тромбоциты – 115×10^{9}/л), геморрагический шок II–III степени. В неврологическом статусе наблюдались нарушения сознания (сопор, кома), изменения зрачковых реакций, парез глазодвигательного нерва, отсутствие реакции на свет, угнетение корнеального рефлекса, сходящееся или расходящееся положение глаз, анизорефлексия и асимметрия носогубного треугольника. Отмечались выраженная менингеальная симптоматика и генерализованные тонические судороги.

Особое значение придавали определению количества и размера тромбоцитов, а также выявлению тромбоцитопении. Снижение количества тромбоцитов на 30–50% рассматривали как признак начала внутрисосудистого свёртывания крови. Учитывая риск кровотечения при дополнительной травматизации, исследование резистентности капилляров не проводили.

Гепарин 26 детям контрольной группы не назначали.

Кроме того, дети всех подгрупп получали базисную терапию: актовегин, пирацетам, витамины, диуретики и инфузионные растворы в соответствии с физиологическими потребностями.

По результатам исследования концентрация продуктов деградации фибриногена у всех детей оставалась статистически значимо повышенной на протяжении всего периода наблюдения ($p < 0{,}001$). По сравнению с контрольной группой показатель был особенно высоким в первые сутки, затем постепенно снижался. В контрольной группе тромбиновое время оставалось в пределах нормы. У обследованных детей в первые сутки оно сокращалось до $13{,}3 \pm 1{,}0$ ($p < 0{,}01$), к седьмым суткам – до $12{,}8 \pm 1{,}8$ ($p < 0{,}01$); к 7–10-м суткам показатель приближался к норме. Изменения антитромбина III и протеина С по сравнению с показателями первых суток и контрольной группы были статистически значимыми ($p < 0{,}01$); направление этих различий в исходном тексте описано неоднозначно. Значительное истощение резервов антитромбина III и протеина С способствует усилению ДВС-синдрома. При ДВС-синдроме активность антитромбина III снижается: при норме 80–120% она может достигать 50–60% и ниже. У 16 пациентов этаноловый тест был положительным. Положительная реакция свидетельствует о наличии фибрин-мономеров, фибрин-олигомеров и продуктов распада фибрина, то есть о накоплении растворимых фибриновых комплексов в плазме крови. Концентрация фибриногена в первые сутки составляла $1{,}0 \pm 0{,}2$ ($p < 0{,}01$), на 3–5-е сутки – $1{,}5 \pm 0{,}3$, на 7–10-е сутки – $2{,}1 \pm 0{,}7$. Гипофибриногенемия может быть обусловлена коагулопатией потребления. В норме содержание фибриногена в плазме составляет 2–4 г/л. Результаты свидетельствуют о сочетанных нарушениях тромбоцитарного и коагуляционного звеньев гемостаза. При I степени ДВС-синдрома назначали контрикал, гепарин, спазмолитики и антиагреганты. Начальная доза гепарина составляла 70–100 ЕД/кг массы тела в сутки с последующей коррекцией. При II степени назначали свежезамороженную плазму в объёме 15–20 мл/кг. Антиагреганты применяли после восполнения дефицита антитромбина III. Одной из причин прогрессирования ДВС-синдрома являлся диффузный фибринолиз, сопровождающийся коагулопатическим кровотечением. Лечение начинали с введения свежезамороженной плазмы, ингибиторов протеаз и высоких доз гепарина. При достижении клинического эффекта продолжали гепаринотерапию под контролем показателей свёртывания крови и коагулограммы.

Продолжительность терапии гепарином зависела от тяжести основного заболевания. Для коррекции ДВС-синдрома и улучшения микроциркуляции применяли трентал (производитель – Aventis Pharma LLC, Индия). Трентал улучшает реологические свойства крови и микроциркуляцию, оказывает сосудорасширяющее действие. Препарат вводили внутривенно капельно; дозировку и способ введения определял врач с учётом состояния пациента и тяжести нарушений кровообращения. Также применяли курантил (производитель – Berlin-Chemie AG/Menarini Group, Германия). Курантил расширяет коронарные сосуды, повышает объёмный кровоток, увеличивает содержание кислорода в венозной крови коронарного синуса и его потребление миокардом, способствует развитию коллатерального коронарного кровообращения, снижает периферическое сосудистое сопротивление, улучшает микроциркуляцию и оказывает вазопротективное действие.

На фоне проведённого лечения на 10–15-е сутки наблюдали восстановление показателей гемостаза. Прекращались кровоточивость и кровотечения из мест инъекций. Стабилизировались показатели гемоглобина и гематокрита (Ht – 39–42%, Hb – 140 г/л).

Заключение. В 2014–2024 годах в отделении нейрохирургии Центра детской неотложной медицинской помощи – клинической базы Казахского национального медицинского университета – обследованы 79 детей с острыми нарушениями мозгового кровообращения.

Несмотря на проводимое лечение, умерли 12 пациентов (15,8%), что авторы связывают с поздним обращением за медицинской помощью и поступлением в крайне тяжёлом состоянии. С улучшением состояния и рекомендациями по дальнейшему лечению выписаны 67 детей (84,2%). Кровоизлияния в головной мозг в детском возрасте сопровождаются высокой летальностью. В катамнезе у перенёсших церебральное кровоизлияние отмечались психоневрологические нарушения различной степени выраженности, преимущественно двигательные расстройства и гипертензионно-гидроцефальный синдром. Комплексное восстановительное лечение в резидуальном периоде способствует регрессу симптомов заболевания и компенсации нарушенных функций.

Полученные данные подтверждают необходимость оценки сосудисто-тромбоцитарного звена, коагуляционного гемостаза и физиологических антикоагулянтов плазмы крови в стационарных условиях. Благодаря высокой информативности применённые методы позволяют получить комплексную оценку состояния свёртывающей и фибринолитической систем, выявить нарушения отдельных факторов, что особенно важно для диагностики различных форм ДВС-синдрома. Результаты обследования позволяют проводить патогенетически обоснованное лечение ДВС-синдрома с использованием коррекционно-заместительной терапии, свежезамороженной плазмы и препаратов, влияющих на реологические свойства крови, при необходимости в сочетании с гепарином.

Таким образом, у детей с тяжёлым геморрагическим инсультом выявляются сочетанные нарушения тромбоцитарного и коагуляционного звеньев гемостаза.

Своевременная целенаправленная и комплексная терапия пациентов с геморрагическим инсультом способствует коррекции нарушений гемостаза и геморрагического синдрома, а также стабилизации состояния больных.

Литература/References

1. Mailo J. и соавт. What Do We Know About Perinatal Stroke? Pediatr Stroke J. 2021.
2. Levi M. и соавт. 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. и соавт. Management of Stroke in Neonates and Children. Ferriero B. и соавт. AHA Statement. Stroke. 2019.
5. Mineyko A., Kirton A. The Black Box of Perinatal Ischemic Stroke Pathogenesis. J Child Neurol. 2011;26(9):1154–1162.
6. Berkovsky A. L., Vasiliev S. A., Jerdeva L. V. Handbook for Doctors on Methods of Studying Functions of Platelets. Москва, 2007. С. 23–25.
7. Iba T., Levy J. H., Maier C. L., Helms J., Umemura Y., Moore H. Updated definition and scoring of disseminated intravascular coagulation. Journal of Thrombosis and Haemostasis. Опубликовано онлайн 9 апреля 2025 г.
8. Rawanduzy C.A., Earl E., Mayer G., Lucke-Wold B. Pediatric Stroke: A Review of Common Etiologies and Management. Biomedicines. 2022;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. Москва, 2007. С. 19–20.
10. Lozovoy V.M. Hemorrhagic stroke in children under 1 year of age: clinic, diagnosis and treatment. Neurosurgery and Neurology of Kazakhstan. 2010;3(20):69–70. (В исходном источнике также указан 2023 г.)
11. Ferriero D. M., Fullerton H. J., Bernard T. J. и соавт. 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. и соавт. 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-122-123

CONGENITAL PERINEAL GROOVE IN CHILDREN

G.N. Tolboeva[1,2], F.V. Meilanova[1], M.K. Kurbanova[1], A.R. Medzhidov[2]

[1]Dagestan State Medical University (Ministry of Health of Russia), Makhachkala
[2]International Medical Center LLC

Introduction. A congenital perineal groove is a rare developmental anomaly of the perineum, most commonly observed in female newborns, which may coexist with anorectal malformations (such as a perineal fistula or anal stenosis). Clinically, it presents as a narrow, linear area of erythema or a shallow groove extending from the posterior labial commissure to the anal opening. First described in international literature, this condition is frequently mistaken for traumatic perineal injuries (such as fissures or abuse), potentially leading to diagnostic errors and unnecessary interventions [1]. A perineal groove typically requires no treatment before the age of two, provided there is no associated fistula or anal stenosis. Exceptions include grooves accompanied by bleeding, profuse mucous discharge, or recurrent vulvitis.

Descriptions of this pathology in the domestic literature are limited; however, thanks to the work of E.S. Pimenova and colleagues, interest in this topic within the context of pediatric proctology has grown. Despite a striking clinical presentation, congenital perineal groove rarely requires active treatment and carries a favorable prognosis [2].

Objective. To raise physician awareness regarding the diagnosis and management of patients with this congenital anomaly.

Materials and methods. Between August 2024 and January 2025, three patients (two girls and one boy) with a congenital perineal groove were observed at the International Medical Center. Their age at the time of the initial consultation ranged from 4 weeks to 8 months. The diagnosis was established based on clinical examination, medical history, and the exclusion of other causes of perineal lesions, including trauma, infection, and signs of abuse.

The study involved the analysis of outpatient medical records and the use of visual examination, photographic documentation, and longitudinal monitoring. All children underwent a comprehensive consultation involving a pediatrician, a pediatric surgeon, and a pediatric gynaecologist.

Results. Two children were diagnosed with a partial perineal groove, characterized by a bright pink, moist surface devoid of signs of inflammation, infiltration, or bleeding. In both cases, pediatricians had initially diagnosed an anal fissure and administered topical therapy, which yielded no positive results. One girl presented with a complete form of the groove, causing concern among her parents and attending physicians. Despite prolonged use of topical medications, no improvement was observed. By the age of nine months, the groove persisted without signs of epithelialization; however, it remained asymptomatic, showing no inflammation, bleeding, or bowel dysfunction.

Throughout the entire observation period, none of the cases required surgical intervention. According to the literature [1, 2], surgery is indicated only in the presence of inflammation, profuse mucous secretion, or bleeding. Surgery is not indicated before the age of two due to the high likelihood of spontaneous epithelialization. After the age of two, surgical excision of the groove may be performed for aesthetic reasons at the parents' request. All families were informed of the benign nature of the condition and provided with recommendations regarding hygiene and ongoing monitoring. No complications were recorded in any of the patients by the end of the observation period.

Conclusions. Congenital perineal groove is a rare and often underrecognized developmental anomaly of the perineum in newborns. Despite an alarming clinical appearance, this condition does not require surgical treatment and typically resolves spontaneously within the first two years of life.

The physician's primary task is to ensure timely differential diagnosis and parental counseling, thereby avoiding unnecessary examinations and interventions.

The management of such patients should be based on the principles of observation, minimization of interventions, and the exclusion of traumatic or infectious causes of perineal lesions. Further research and the synthesis of clinical observations are required to establish standardized approaches to the diagnosis and management of this condition.

Literature/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. Pimenova E.S., Khamzina D.A., Mukhametova E.M. Congenital perineal groove. Clinical observations and a brief literature review //Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Intensive Care. 2023. Vol. 13, № 2. C. 247–255. https://doi.org/10.17816/psaic1505

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-124-125

ВРОЖДЕННАЯ ПРОМЕЖНОСТНАЯ БОРОЗДА У ДЕТЕЙ

Г.Н. Толбоева[1,2], Ф.В. Мейланова[1], М.К. Курбанова[1], А.Р. Меджидов[2]

[1]ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала
[2]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 путается 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 проявления 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 давшая положительного результата. У одной девочки отмечалась полная форма борозды, вызывавшая обеспокоенность 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 клиниче-

скую картину, данное состояние не требует оперативного лечения и, как правило, разрешается самостоятельно в течение первых двух лет жизни. Основной задачей врача является своевременная 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

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-126-130

CLINICAL AND DIAGNOSTIC ASPECTS AND TACTICS OF TREATMENT OF URETEROCELE IN CHILDREN

Z. SH. Turakulov, A.A. Gafurov, SH.T. Bozorov

Andijan State Medical Institute, Uzbekistan

Annotation. Ureterocele (UC) is a cyst – like enlargement of the submucosal part of the ureter caused by congenital stenosis of the mouth, characterized by expansion of its distal part. The introduction of new technologies into pediatric practice has led to significant improvements in the diagnosis and treatment of ureterocele in children. According to various authors, their incidence ranges from 1 to 4% of all urological patients. According to the Cambele data, the prevalence of CC is 1:4000. Ureterocele in 80% of children is detected in children with a doubled ureter and in 60% it is ectopic [2, 4, 10, 13]. Despite the introduction of endourological treatment methods, a number of clinicians point to complications that occur after they are performed.

The aim of our study was to improve the results of surgical treatment of ureterocele in children.

Keywords: *ureterocele, vesicoureteral reflux, geminephrectomy, transurethral dissection, reimplantation of the ureter, ultrasound, children.*

Relevance. Ureterocele is a malformation of the ureter, which is a cyst-like protrusion of the mucous and submucosal layers of the intramural ureter, which is usually caused by obstruction of the mouth and is accompanied by ureterohydronephrosis [1, 3, 6, 7, 12]. The size of a ureterocele can vary from small extensions of the submucosa to "giant" cysts filling the entire lumen of the bladder [5, 8, 9, 11].

Treatment of children with ureterocele, especially with doubling of the ureter, is a difficult problem for pediatric urologists. The indication for surgery is not only the presence of a ureterocele, but also impaired kidney function, urinary incontinence and urinary disorders caused by obstruction of the bladder neck.

The purpose of the study – to improve the results of surgical treatment of ureterocele by studying the clinical course, creating a diagnostic protocol and developing optimal surgical tactics.

Material and methods. The results of the treatment of 67 patients with ureterocele (UC) aged 1 to 18 years, who were treated at the urology department of the Andijan Medical Center for the period from 2015-2025, were analyzed. Of these, there were 25 boys (37.3%) and 42 girls (62.6%).

Ultrasound examination (ultrasound) is a fairly informative method of diagnosing UTS. Ultrasound was performed in all patients with ureterocele. Characteristic of ultrasound in patients with UC is the presence of cystic formation in the lumen of the bladder, the collecting system of the kidneys and the ureters are dilated.

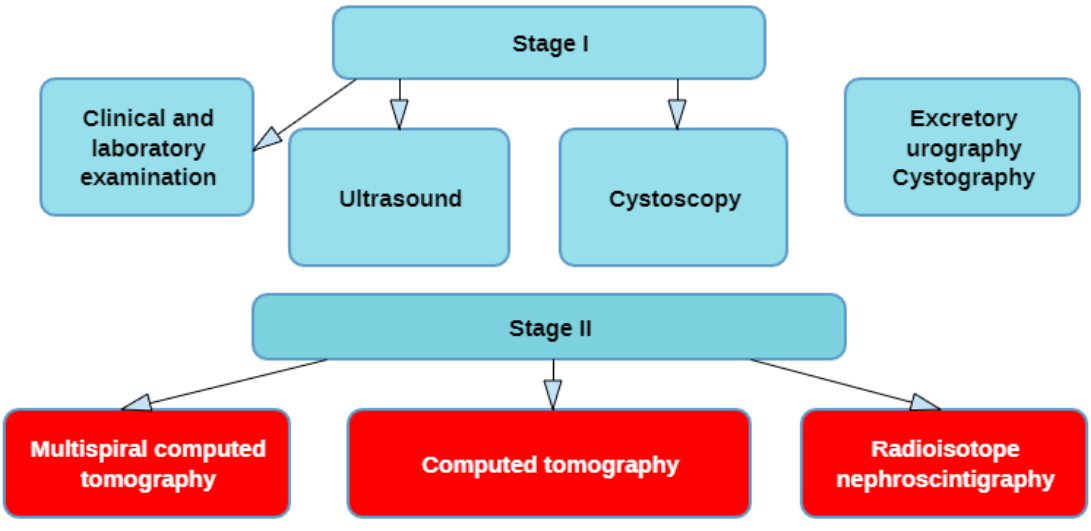
Ultrasound with Dopplerography allows you to determine the size, number, and diameter of the walls, where anechoic formation, UTS, and the presence of vesicoureteral reflux are determined.

Excretory urography occupies a leading place among radiopaque examination methods, which makes it possible to determine a defect in the filling of the bladder due to a ureterocele, as well as a dilated ureter and an enlarged deformed calyx-pelvis system of the affected kidney or its doubled segment.

Table 1. Distribution of patients by gender and age

Age (years)	Gender				Total
	Main group n=38		Control group=29		
	Boys	Girls	Boys	Girls	
up to 1 year	7	11	5	9	32
1–3 years old	4	8	3	5	20
4–7 years old	2	3	2	2	9
8–14 years old	1	1	1	1	4
14–-18 years old	–	1	–	1	2
Total	14	24	11	18	67

The algorithm for diagnosing ureterocele in children



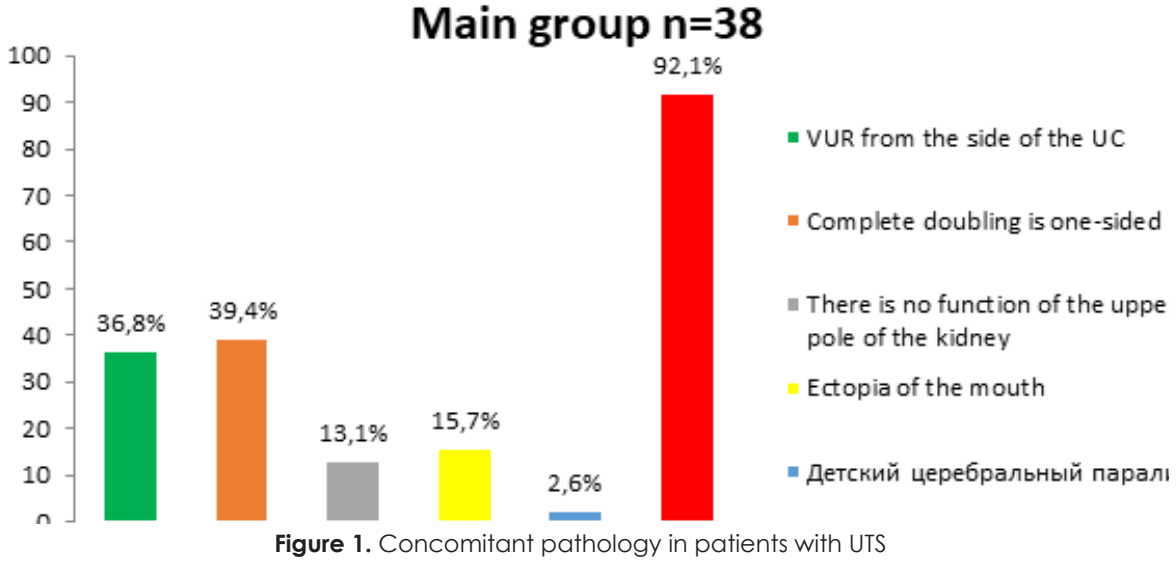


Figure 1. Concomitant pathology in patients with UTS

To determine the informativeness, sensitivity and accuracy of various diagnostic methods in UTS and to improve the diagnosis, as well as to specify the necessary methods, we have proposed a diagnostic algorithm.

Laboratory, ultrasound examination with Dopplerography, as well as X-ray examination were mandatory for all patients.:excretory urography, mycological cystography, computed tomography.

Of the concomitant pathologies, one patient was diagnosed with cerebral palsy, vesicoureteral reflux (PMR), complete doubling of the kidney, ectopia of the mouth, and urinary tract infection.As can be seen from the diagram, the main percentage of concomitant pathologies is urinary tract infection (UTI), a complete doubling of 15%, and PMR on the UC side of 14%.

In the control group, urinary tract infection was detected in 21 (82.7%) patients, and vesicoureteral reflux on the UC side was detected in 12 (41.3%) patients.

In the main clinical group, transurethral dissection of the anterior ureterocele wall was performed. After partial filling of the bladder, the ureterocele was clearly identified. When the ureterocele was obstructed, a vertical incision of its wall was made up to 4–6 mm long. The bladder was drained with a urethral catheter. The day after the operation, patients underwent an ultrasound examination to assess the degree of obstruction elimination. For the prevention and prevention of urinary tract infection, antibiotic therapy and uroantiseptics were prescribed.

Results and discussion. An analysis was conducted on clinical observation data of two groups of patients depending on the type of surgery performed. The main clinical group included children who

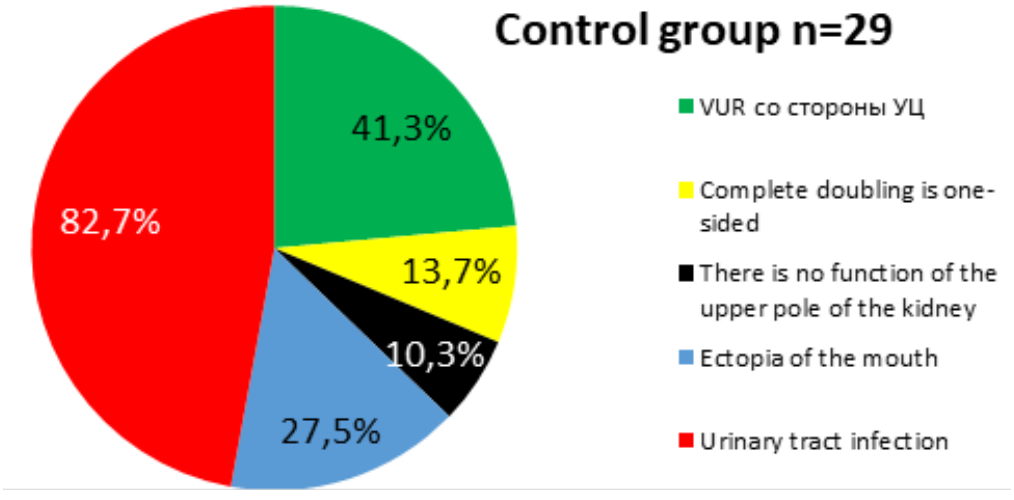


Figure 2

Table 2. By localisation of ureterocele

Localization	Main group n=38	Control group n=29
One-sided	31(81,5%)	23 (79,3%)
Two-way	7 (17,0%)	6 (20,6%)
Intravesical	34 (89.4%)	24 (82,7%)
Extra – bubble	4 (9.7%)	5(17,2%)

underwent transurethral excision of ureterocele (TURU) – 38 patients. All patients underwent extensive endoscopic incision of the ureterocele. The endoscopic intervention was considered successful if there was disappearance of ureteral obstruction, absence of vesicoureteral reflux (VUR), and no urinary tract infection.

The control group consisted of 29 patients who underwent complete removal of the ureterocele. Unilateral ureterocele localization was observed in 31 patients in the main group and in 23 patients in the control group. Intravesical location was found in 34 patients in the main group and in 24 patients in the control group (see Table 2)

In the patients of the control group, a roller was placed under the pelvis in the supine position. The bladder was exposed by a transverse suprapubic incision, and the anterior wall of the bladder was

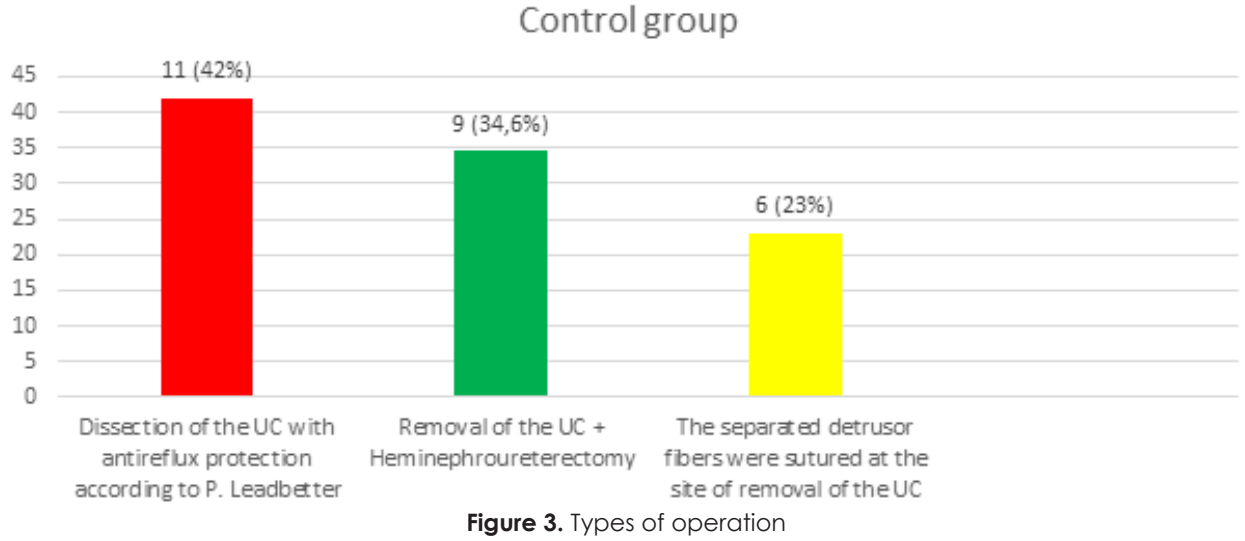


Figure 3. Types of operation

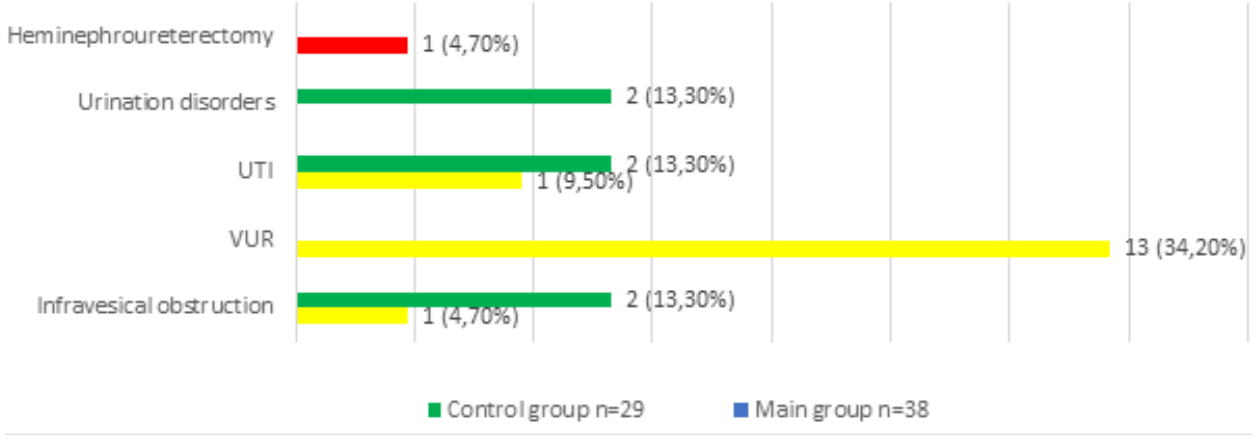


Figure 4

opened. The bladder was emptied with an electric pump. A silk holder was applied to the ureterocele, and the ureterocele was excised.

The parted detrusor fibers in 6 patients were sutured at the site of the removed ureterocele. A submucosal tunnel of the required length was formed in the transverse direction, 4-5 times the diameter of the ureters. The ureters were removed through a tunnel to the opposite side above the mouth of the contralateral ureter and an anastomosis was formed with the mucous membrane of the bladder. The mucous membrane of the bladder was dried at the site of the removed ureterocele. Next, the ureter was intubated. The inserted Foley catheter into the bladder was removed on days 7-8.

Two patients with bilateral ureterocele underwent simultaneous ureterocele dissection (gemi-nephrectomy). With unilateral localization of large cysts in 6 patients after ureterocele dissection with preserved kidney and ureter function, radical intervention with additional antireflux protection according to Polytano-Leadbetter was performed in order to prevent postoperative PMR. In 5 patients, due to the lack of function of the upper segment of the doubled kidney, a year after surgery, a heminephrectomy was performed.

Follow-up ultrasound examination was performed within 1-5 days after the intervention, which showed a 100% reduction in the diameter of the ureterocele, an average decrease in the ureter diameter by 80.1%, and a reduction in the size of the renal pelvis by 45.4%. In the main group, during the early postoperative period after endoscopic incision, among 15 patients, 7 (46.6%) regained function in the duplicated segment of the kidney where it was previously absent.

One complication of bleeding from the incision edges occurred in a single case. After hemostatic therapy, the bleeding was successfully stopped. Three patients developed dysuria following transurethral resection. These patients experienced episodes of febrile temperature. Cystoscopy revealed that the anterior wall of the ureterocele, after transurethral resection and bladder filling, obstructed the urethral lumen, causing obstruction. Endoscopic incision of the ureterocele wall was performed, resulting in restoration of normal urodynamics.

Our study is based on the evaluation of long-term outcomes of surgical treatment 6 months to 14 years after surgery.

Among the 38 children who underwent TURU, indications for repeated surgery included absent function of the upper renal segment, vesicoureteral reflux (VUR), recurrent urinary tract infections (UTIs), and voiding dysfunction caused by obstruction from the ureterocele neck at the bladder.

Follow-up examinations included voiding cystourethrography, ultrasound, laboratory tests, and when indicated, cystoscopy and renal radioisotope studies. A positive outcome was defined by the following criteria: elimination of ureteral obstruction and vesicoureteral reflux (VUR), absence of urinary tract infection (UTI), and no voiding disturbances.

In the long-term follow-up of the main group, 4 patients underwent repeat surgery within 6 months. Heminephroureterectomy was performed in one patient with a non-functioning upper renal pole and persistent recurrent UTIs. Open excision of the ureterocele was performed in one patient with voiding dysfunction due to obstruction. Three patients were diagnosed with grade IV-V VUR during long-term follow-up and underwent anti-reflux surgery according to the Politano-Leadbetter technique.

Seven patients with a confirmed diagnosis of asymptomatic VUR were managed conservatively and remain under dynamic observation. Endoscopic correction with volume-expanding gel DAM+ was performed in 3 patients with grade II-III VUR.

In the control group, 11 patients underwent repeat surgery. One year after surgery, one patient underwent nephroureterectomy due to secondary renal scarring associated with VUR. Heminephroureterectomy was performed in 4 patients with a non-functioning renal segment. Two patients were diagnosed with grade IV-V VUR in the long term and underwent anti-reflux surgery using the Politano-Leadbetter method.

Two patients with asymptomatic VUR received conservative treatment and remain under follow-up. Endoscopic correction with volume-expanding gel DAM+ was performed in two patients with grade II-III VUR.

Our research demonstrated that in cases of complete ureteral duplication, the frequency of recurrent UTIs in the postoperative period was higher, and repeat surgical interventions were more often required. For patients with a non-functioning upper pole, radical heminephroureterectomy is considered the primary stage treatment.

According to several authors [8,9,11], indications for surgery in VUR include UTIs and voiding dysfunction. Early stages of VUR tend to resolve with conservative treatment, which suggests a cautious approach to repeat surgical interventions. Persistent recurrent UTIs, voiding disturbances, and decreased renal function were indications for repeat surgery.

Conclusion. Compliance with the developed algorithm of diagnosis and endoscopic correction makes it possible to increase the effectiveness of treatment and reduce the number of complications in children.

Endoscopic correction of the ureterocele is a highly effective method of decompression and restoration of normal urodynamics of the upper urinary tract.Given the low risk of injury, transurethral resection is the method of choice, regardless of the type, nature and degree of the ureterocele.After correction of the defect, children are subject to mandatory dynamic monitoring and a step-by-step examination in order to timely diagnose and treat concomitant diseases and possible complications.

Literature/References

1. Кагонцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И., и др. Лапароскопическая геминефрэктомия при удвоении почки у детей // Урология. 2017; 2: С 63-8
2. Кагонцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И. и др. Уретероуретероанастамоз (уретеропиелоанастамоз) при удвоении верхних мочевых путей у детей // Урология. 2018; 2: С 69-74
3. Осипов И.Б., Ти Р.А., Лебедев Д.А., Осипов А.И.,Малоинвазивное лечение уретероцеле у новорожденных. Материалы 5-й научно-практической конференции урологов Северо-Западного федерального округа РФ. 2019; 18 Апреля.
4. Дубров В.И., Строцкий А.В., Шкутов А.О. Эффективность эндоскопического лечения уретероцеле удвоенного мочеточника у детей // Российский вестник детской хирургии. – 2020, Т.10, № 1. – С 25–34
5. Aikins K., Taghavi K., Grinlinton M.et al. Cestoscopic transurethral insision in simplex and duplex ureteroceles- is it the definitive procedur? // J. Pediatr. Urol. 2019; 15: 560e 1-6
6. Boucher A, Cloutier J, Rousseau A, et al. Is an initial endoscopic treatment for all ureteroceles appropriate? // J Pediatr Urol. 2013;9(3):339-343. https://doi.org/10.1016/j.jpurol.2012.04.009.
7. Chertin B, de Caluwé D, Puri P. Is primary endoscopic puncture of ureterocele a long-term effective procedure? J Pediatr Surg. 2003;38(1):116-11.
8. Gran C.D., Kropp D.P., Cheng E.Y., Kropp R.A. Prymary lower urinary tract reconstruction for nonfunctioning renal moieties associated with obctructing ureteroceles // J. Urol. 2005; 173(1): 198-201
9. Özdemir Şimşek Ö, Tiryaki S, Yerfidan G, Başaran C, Arslansoyu Çamlar S, Mutlubaş F, Kasap Demir B, Alaygut D. Yevaluation of Pediatric Patients with a Diagnosis of Ureterocele. Pediatr Rep. 2022 Dec 7;14(4):533-537
10. Anand S, Goel T, Singh A, Krishnan N, Goel P, Yadav DK, Bajpai M. De Novo Vesicoureteral Reflux Following Ureterocele Decompression in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Laser Puncture versus Yelectrosurgical Incision Techniques. Children (Basel). 2021 Dec 24;9(1):10.
11. Pogorelić Z, Todorić J, Budimir D, Saraga M. Laser-puncture of the ureterocele in neonatal patients significantly decreases an incidence of de novo vesico-ureteral reflux than electrosurgical incision // J Pediatr Urol. 2021 Aug;17(4): 492m.e1-492.e6.
12. Jain V, Agarwala S, Dhua A, Mitra A, Mittal D, Murali D, Kandasamy D, Kumar R, Bhatnagar V. Management and outcomes of ureteroceles in children: An experience of 25 years // Indian J Urol. 2021 Apr-Jun;37(2):163-168.
13. Ghaffari N, Society for Maternal-Fetal Medicine (2021) Yectopic ureterocele. Am J Obstet Gynecol 225(5): B14–B15.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-131-135

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ УРЕТЕРОЦЕЛЕ У ДЕТЕЙ

З.Ш. Туракулов, А.А. Гафуров, Ш.Т. Бозоров

Андижанский государственный медицинский институт, Андижан, Узбекистан

Аннотация. Уретероцеле (УЦ) представляет собой кистообразное расширение подслизистого отдела мочеточника, вызванное врождённым стенозом его устья и характеризующееся расширением дистального отдела. Внедрение новых технологий в педиатрическую практику привело к значительному улучшению диагностики и лечения уретероцеле у детей. По данным различных авторов, частота встречаемости составляет от 1 до 4% среди всех урологических пациентов. По данным Cambele, распространённость уретероцеле составляет 1:4000. У 80% детей уретероцеле выявляется при удвоении мочеточника, а в 60% случаев является эктопическим [2, 4, 10, 13]. Несмотря на внедрение эндоурологических методов лечения, ряд клиницистов указывает на осложнения, возникающие после их применения.

Целью нашего исследования являлось улучшение результатов хирургического лечения уретероцеле у детей.

Ключевые слова: *уретероцеле, пузырно-мочеточниковый рефлюкс, геминефрэктомия, трансуретральное рассечение, реимплантация мочеточника, ультразвуковое исследование, дети.*

Актуальность. Уретероцеле – порок развития мочеточника, представляющий собой кистообразное выпячивание слизистого и подслизистого слоёв интрамурального отдела мочеточника, которое обычно обусловлено обструкцией устья и сопровождается уретерогидронефрозом [1, 3, 6, 7, 12]. Размеры уретероцеле могут варьировать от небольших расширений подслизистого слоя до «гигантских» кист, заполняющих весь просвет мочевого пузыря [5, 8, 9, 11].

Лечение детей с уретероцеле, особенно при удвоении мочеточника, представляет сложную проблему для детских урологов. Показаниями к операции являются не только наличие уретероцеле, но и нарушение функции почки, недержание мочи и расстройства мочеиспускания, вызванные обструкцией шейки мочевого пузыря.

Цель исследования. Улучшить результаты хирургического лечения уретероцеле путём изучения клинического течения, создания диагностического протокола и разработки оптимальной хирургической тактики.

Материал и методы. Проанализированы результаты лечения 67 пациентов с уретероцеле (УЦ) в возрасте от 1 года до 18 лет, находившихся на лечении в урологическом отделении Андижанского медицинского центра в период с 2015 по 2025 год. Из них мальчиков было 25 (37,3%), девочек – 42 (62,6%).

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является достаточно информативным методом диагностики уретероцеле. УЗИ было проведено всем пациентам с уретероцеле. Характерным ультразвуковым признаком является наличие кистозного образования в просвете мочевого пузыря; при этом чашечно-лоханочная система почек и мочеточники расширены.

УЗИ с допплерографией позволяет определить размеры, количество образований и толщину их стенок, выявить анэхогенное образование – уретероцеле, а также наличие пузырно-мочеточникового рефлюкса.

Таблица 1. Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст	Основная группа: мальчики (n=38)	Основная группа: девочки	Контрольная группа: мальчики (n=29)	Контрольная группа: девочки	Всего
До 1 года	7	11	5	9	32
1–3 года	4	8	3	5	20
4–7 лет	2	3	2	2	9
8–14 лет	1	1	1	1	4
14–18 лет	—	1	—	1	2
Итого	14	24	11	18	67

Экскреторная урография занимает ведущее место среди рентгеноконтрастных методов обследования, позволяя выявить дефект наполнения мочевого пузыря, обусловленный уретероцеле, а также расширенный мочеточник и увеличенную деформированную чашечно-лоханочную систему поражённой почки или её удвоенного сегмента.

Для определения информативности, чувствительности и точности различных диагностических методов при уретероцеле, совершенствования диагностики и уточнения необходимого объёма исследований нами предложен диагностический алгоритм.

Алгоритм диагностики уретероцеле у детей
I этап — первичное обследование
Клинико-лабораторное исследование; УЗИ; цистоскопия; экскреторная урография и цистография
II этап — уточняющая диагностика
Мультиспиральная компьютерная томография; компьютерная томография; радиоизотопная нефросцинтиграфия

Рис. 1. Алгоритм диагностики уретероцеле у детей

Всем пациентам в обязательном порядке проводили лабораторные исследования, УЗИ с допплерографией, а также рентгенологические исследования: экскреторную урографию, микционную цистографию и компьютерную томографию.

Сопутствующая патология у пациентов с уретероцеле. Из сопутствующих заболеваний у одного пациента был диагностирован детский церебральный паралич; также выявлялись пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР), полное удвоение почки, эктопия устья мочеточника и инфекция мочевыводящих путей. Как видно из диаграммы, наибольшую долю сопутствующих патологий составляет инфекция мочевыводящих путей (ИМП); полное удвоение отмечено в 15% случаев, а ПМР на стороне уретероцеле – в 14% случаев.

Сопутствующая патология	**Основная группа (n=38), %**	**Контрольная группа (n=29), %**
ПМР на стороне уретероцеле	36,8	41,3
Одностороннее полное удвоение	39,4	27,5
Отсутствие функции верхнего полюса почки	13,1	10,3
Эктопия устья мочеточника	15,7	13,7
Инфекция мочевыводящих путей	92,1	82,7

Рис. 2. Сопутствующая патология в основной и контрольной группах (данные исходной диаграммы)

В контрольной группе инфекция мочевыводящих путей выявлена у 21 пациента (82,7%), а пузырно-мочеточниковый рефлюкс на стороне уретероцеле – у 12 (41,3%) пациентов.

В основной клинической группе выполняли трансуретральное рассечение передней стенки уретероцеле. После частичного наполнения мочевого пузыря уретероцеле чётко визуализировалось. При обструкции уретероцеле выполняли вертикальный разрез его стенки длиной до 4–6 мм. Мочевой пузырь дренировали уретральным катетером. На следующий день после операции пациентам проводили УЗИ для оценки степени устранения обструкции. Для профилактики инфекции мочевыводящих путей назначали антибиотикотерапию и уроантисептики.

Результаты и обсуждение. Проведён анализ данных клинического наблюдения за двумя группами пациентов в зависимости от вида выполненного оперативного вмешательства. В основную клиническую группу вошли 38 детей, которым было выполнено трансуретральное иссечение уретероцеле (ТУРУ). Всем пациентам выполняли широкое эндоскопическое рассечение уретероцеле. Эндоскопическое вмешательство считали успешным при устранении обструкции мочеточника, отсутствии пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР) и инфекции мочевыводящих путей.

Контрольную группу составили 29 пациентов, перенёсших полное удаление уретероцеле. Односторонняя локализация уретероцеле наблюдалась у 31 пациента основной группы и у 23 пациентов контрольной группы. Внутрипузырное расположение выявлено у 34 пациентов основной группы и у 24 пациентов контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2. Локализация уретероцеле

Локализация	Основная группа (n=38)	Контрольная группа (n=29)
Односторонняя	31 (81,5%)	23 (79,3%)
Двусторонняя	7 (17,0%)	6 (20,6%)
Внутрипузырная	34 (89,4%)	24 (82,7%)
Внепузырная	4 (9,7%)	5 (17,2%)

Пациентам контрольной группы в положении лёжа на спине подкладывали валик под таз. Мочевой пузырь обнажали через поперечный надлобковый разрез и вскрывали его переднюю стенку. Мочевой пузырь опорожняли с помощью электроотсоса. На уретероцеле накладывали шёлковую держалку, после чего уретероцеле иссекали.

Вид вмешательства	Число пациентов
Рассечение уретероцеле с антирефлюксной защитой по Политано–Ледбеттеру	11 (42%)
Удаление уретероцеле + геминефроуретерэктомия	9 (34,6%)
Ушивание разъединённых волокон детрузора в месте удаления уретероцеле	6 (23%)

Рис. 3. Виды операций в контрольной группе

У 6 пациентов разъединённые волокна детрузора ушивали на месте удалённого уретероцеле. В поперечном направлении формировали подслизистый туннель необходимой длины, в 4–5 раз превышающей диаметр мочеточников. Мочеточники проводили через туннель на противоположную сторону выше устья контралатерального мочеточника и формировали анастомоз со слизистой оболочкой мочевого пузыря. Слизистую оболочку мочевого пузыря осушали в месте удалённого уретероцеле. Затем проводили интубацию мочеточника. Установленный в мочевой пузырь катетер Фолея удаляли на 7–8-е сутки.

Двум пациентам с двусторонним уретероцеле было выполнено одновременное рассечение уретероцеле (геминефрэктомия). При односторонней локализации крупных кист у 6 пациентов после рассечения уретероцеле при сохранной функции почки и мочеточника с целью профилактики послеоперационного ПМР было выполнено радикальное вмешательство с дополнительной антирефлюксной защитой по Политано–Ледбеттеру. У 5 пациентов вследствие отсутствия функции верхнего сегмента удвоенной почки через год после операции выполнена геминефрэктомия.

Осложнение	Исходные значения на диаграмме
Геминефроуретерэктомия	1 (4,70%)
Нарушения мочеиспускания	2 (0,133)
Инфекция мочевыводящих путей	2 (0,133); 1 (9,50%)
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс	13 (34,20%)
Инфравезикальная обструкция	2 (0,133); 1 (4,70%)

Рис. 4. Послеоперационные осложнения (значения, указанные в исходной диаграмме)

Контрольное УЗИ проводили в течение 1–5 суток после вмешательства. Оно показало уменьшение диаметра уретероцеле в 100% случаев, уменьшение диаметра мочеточника в среднем на 80,1% и сокращение размеров почечной лоханки на 45,4%. В основной группе в раннем послеоперационном периоде после эндоскопического рассечения у 7 из 15 пациентов (46,6%) восстановилась ранее отсутствовавшая функция удвоенного сегмента почки.

В одном случае возникло кровотечение из краёв разреза. После гемостатической терапии кровотечение было успешно остановлено. У трёх пациентов после трансуретральной резекции развилась дизурия. У этих пациентов отмечались эпизоды фебрильной температуры. При

цистоскопии выявлено, что передняя стенка уретероцеле после трансуретральной резекции и наполнения мочевого пузыря перекрывала просвет уретры, вызывая обструкцию. Выполнено эндоскопическое рассечение стенки уретероцеле, в результате чего восстановилась нормальная уродинамика.

Наше исследование основано на оценке отдалённых результатов хирургического лечения в сроки от 6 месяцев до 14 лет после операции.

Среди 38 детей, перенёсших ТУРУ, показаниями к повторной операции были отсутствие функции верхнего сегмента почки, пузырно-мочеточниковый рефлюкс (ПМР), рецидивирующие инфекции мочевыводящих путей (ИМП) и расстройства мочеиспускания, вызванные обструкцией в области шейки мочевого пузыря уретероцеле.

Контрольные обследования включали микционную цистоуретрографию, УЗИ, лабораторные исследования, а по показаниям – цистоскопию и радиоизотопные исследования почек. Положительный результат определяли по следующим критериям: устранение обструкции мочеточника и пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР), отсутствие инфекции мочевыводящих путей (ИМП) и нарушений мочеиспускания.

В отдалённом периоде наблюдения в основной группе 4 пациентам в течение 6 месяцев были выполнены повторные операции. Одному пациенту с нефункционирующим верхним полюсом почки и стойкими рецидивирующими ИМП проведена геминефроуретерэктомия. Одному пациенту с нарушением мочеиспускания вследствие обструкции выполнено открытое иссечение уретероцеле. У трёх пациентов в отдалённом периоде выявлен ПМР IV–V степени, в связи с чем выполнена антирефлюксная операция по методике Политано–Ледбеттера.

Семь пациентов с подтверждённым бессимптомным ПМР получали консервативное лечение и остаются под динамическим наблюдением. У 3 пациентов с ПМР II–III степени выполнена эндоскопическая коррекция с применением объёмообразующего геля DAM+.

В контрольной группе 11 пациентам были выполнены повторные операции. Через год после операции одному пациенту проведена нефроуретерэктомия вследствие вторичного рубцевания почки, связанного с ПМР. Четырём пациентам с нефункционирующим сегментом почки выполнена геминефроуретерэктомия. У двух пациентов в отдалённом периоде выявлен ПМР IV–V степени, в связи с чем была выполнена антирефлюксная операция по методике Политано–Ледбеттера.

Два пациента с бессимптомным ПМР получали консервативное лечение и остаются под наблюдением. Двум пациентам с ПМР II–III степени выполнена эндоскопическая коррекция с применением объёмообразующего геля DAM+.

Наше исследование показало, что при полном удвоении мочеточника частота рецидивирующих инфекций мочевыводящих путей в послеоперационном периоде была выше, а повторные хирургические вмешательства требовались чаще. У пациентов с нефункционирующим верхним полюсом радикальная геминефроуретерэктомия рассматривается как первоочередной этап лечения.

По данным ряда авторов [8, 9, 11], показаниями к хирургическому лечению при ПМР являются инфекции мочевыводящих путей и нарушения мочеиспускания. ПМР начальных степеней имеет тенденцию к разрешению на фоне консервативного лечения, что указывает на необходимость осторожного подхода к повторным хирургическим вмешательствам. Показаниями к повторной операции служили стойкие рецидивирующие ИМП, нарушения мочеиспускания и снижение функции почек.

Заключение. Соблюдение разработанного алгоритма диагностики и эндоскопической коррекции позволяет повысить эффективность лечения и уменьшить число осложнений у детей.

Эндоскопическая коррекция уретероцеле является высокоэффективным методом декомпрессии и восстановления нормальной уродинамики верхних мочевыводящих путей. С учётом низкого риска травматизации трансуретральная резекция является методом выбора независимо от типа, характера и степени уретероцеле. После коррекции порока дети подлежат обязательному динамическому наблюдению и поэтапному обследованию для своевременной диагностики и лечения сопутствующих заболеваний и возможных осложнений.

Литература/References

1. Кагонцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И. и др. Лапароскопическая геминефрэктомия при удвоении почки у детей // Урология. 2017; 2: 63–68.

2. Кагонцов И.М., Сизонов В.В., Дубров В.И. и др. Уретероуретероанастомоз (уретеропиелоанастомоз) при удвоении верхних мочевых путей у детей // Урология. 2018; 2: 69–74.

3. Осипов И.Б., Ти Р.А., Лебедев Д.А., Осипов А.И. Малоинвазивное лечение уретероцеле у новорождённых. Материалы 5-й научно-практической конференции урологов Северо-Западного федерального округа РФ. 2019; 18 апреля.

4. Дубров В.И., Строцкий А.В., Шкутов А.О. Эффективность эндоскопического лечения уретероцеле удвоенного мочеточника у детей // Российский вестник детской хирургии. 2020; 10(1): 25–34.

5. Aikins K., Taghavi K., Grinlinton M. и др. Цистоскопический трансуретральный разрез при уретероцеле одиночного и удвоенного мочеточника: является ли он окончательным методом лечения? // Pediatr. Urol. 2019; 15: 560e1–6.

6. Boucher A., Cloutier J., Rousseau A. и др. Целесообразно ли первичное эндоскопическое лечение всех форм уретероцеле? // Pediatr. Urol. 2013; 9(3): 339–343. https://doi.org/10.1016/j.jpurol.2012.04.009.

7. Chertin B., de Caluwé D., Puri P. Является ли первичная эндоскопическая пункция уретероцеле эффективной в отдалённом периоде? // Pediatr. Surg. 2003; 38(1): 116–11.

8. Gran C. D., Kropp D. P., Cheng E. Y., Kropp R. A. Первичная реконструкция нижних мочевыводящих путей при нефункционирующих сегментах почки, ассоциированных с обструктивным уретероцеле // Urol. 2005; 173(1): 198–201.

9. Özdemir Şimşek Ö., Tiryaki S., Yerfidan G., Başaran C., Arslansoyu Çamlar S., Mutlubaş F., Kasap Demir B., Alaygut D. Оценка состояния педиатрических пациентов с диагнозом «уретероцеле» // Pediatr. Rep. 2022; 14(4): 533–537.

10. Anand S., Goel T., Singh A., Krishnan N., Goel P., Yadav D. K., Bajpai M. Вновь возникший пузырно-мочеточниковый рефлюкс после декомпрессии уретероцеле у детей: систематический обзор и метаанализ со сравнением лазерной пункции и электрохирургического рассечения. Children (Basel). 2021; 9(1): 10.

11. Pogorelić Z., Todorić J., Budimir D., Saraga M. Лазерная пункция уретероцеле у новорождённых значительно снижает частоту вновь возникшего пузырно-мочеточникового рефлюкса по сравнению с электрохирургическим рассечением // Pediatr. Urol. 2021; 17(4): 492m.e1–492.e6.

12. Jain V., Agarwala S., Dhua A., Mitra A., Mittal D., Murali D., Kandasamy D., Kumar R., Bhatnagar V. Лечение уретероцеле у детей и его результаты: 25-летний опыт // Indian J. Urol. 2021; 37(2): 163–168.

13. Ghaffari N., Общество медицины матери и плода (2021). Эктопическое уретероцеле. Am. J. Obstet. Gynecol. 225(5): B14–B15.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-136-139

SYNCHRONOUS HYBRID LEARNING WITHIN THE FRAMEWORK OF THE IMPLEMENTED DISCIPLINE "PEDIATRIC ONCOLOGY," USING THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF ONCOLOGY OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION IRKUTSK STATE MEDICAL ACADEMY OF THE MINISTRY OF HEALTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

I.V. Churakov, E.E. Gorbunova

Department of Oncology, Izhevsk State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, Izhevsk, Russian Federation

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.*

Introduction: Since 2019, fundamental evolutionary changes have been observed in modern university pedagogy, largely facilitated by the COVID-19 pandemic, which has predetermined the widespread adoption of digital distance learning technologies. As a result, traditional education has been replaced by blended education, which can be roughly divided into four levels, based on which learning components have been converted to a distance (digital) format and subsequently used not only during traditional classes but also in inclusive learning for relevant categories of students (individuals with disabilities and those with temporary disability) [5, 6, 10].

Currently, the first level of blended education is represented by web-enabled learning, which involves the extensive use of video recordings of webinars, conferences, and symposia held at leading federal centers during traditional classes, allowing for a qualitatively new level of presentation of certain discipline topics. At the Department of Oncology, the first «Oncology + MOOC Support» model was implemented in 2020, when students transitioned from distance learning and restrictions caused by the COVID-19 pandemic began to ease. However, the department has maintained an active position in sharing existing video content from conference and webinar recordings. Unfortunately, due to the intense focus on the educational process, it is not technically feasible to regularly display videos on current topics during practical classes. However, we can offer the option of viewing them during independent study, which some students actively utilize. As of 2025, the video library of the Department of Oncology contains more than 400 video materials from conferences and webinars, accumulated through active participation in them from 2019 to 2025, occupying a volume of 5.0 TB [4].

The second level, called «Discipline + Massive Open Online Course (MOOC),» involves mastering individual elements of the taught discipline remotely, through individual modules of the online course. At the Department of Oncology, the second educational model, «Oncology, Radiation Therapy + MOOC,» began to be implemented simultaneously with the first level model in 2020 [1,2].

Using this model, lectures were converted into video format and uploaded to the oncology department's YouTube and Moodle channels, which students have constant access to. The student independent work section features thematic collections of electronic literary sources approved by department staff, including video materials. These collections are regularly distributed through incoming group leaders and are used by all students in preparation for practical classes.

The third level of the hybrid education system is «MOOC + taught course.» This level entails a nearly complete transition of the course to an online course format, with the instructor acting as a moderator and tutor, providing technical support to students. At the Department of Oncology, the third blended learning model has been implemented under conditions of temporary disability for students, with the consent of both parties (instructor and student). Initially, it was implemented asynchronously (from 2020 to 2024), and then synchronously from September 2024 to the present [9, 11].

The fourth level involves a complete transition to remote learning. In the Department of Oncology, this fourth level of blended learning has been implemented through the creation of webinar rooms on the MTS-Link platform, allowing students on long-term electronic sick leave to continuously complete a series of practical classes alongside other students. Beginning in September 2024, through the implementation of comprehensive digitalization, the creation of webinar rooms in all classrooms, and the implementation of a «digital teacher twin» system, the Department of Oncology will essentially become a digital department, ensuring continuity in the educational process and fully aligning with global educational methods and technologies [3, 7, 8].

Purpose and objectives: The aim of our work is to evaluate the effectiveness of the implementation of a personalized educational process in the format of synchronous hybrid practical classes, which allows for the creation of continuous learning for students in the context of their temporary disability.

Material and methods: The technical components of the educational process at the Department of Oncology at the Irkutsk State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, enabling the successful implementation and routine implementation of cutting-edge, global, and innovative teaching methods and technologies, include the following equipment. Each classroom is equipped with a laptop, a multimedia projector, additional 27- to 32-inch monitors with a 4K resolution (3840x2160 ppi), HDMI splitters allowing the image from the laptop display to be mirrored to additional monitors and displayed on the projector screen, and audio systems with a video bar for conferences, effectively transforming the classroom into a fully functioning webinar room.

Conducting a practical lesson in a synchronous hybrid format is implemented using the following proven algorithm. Before the start of a practical lesson in this format, students with temporary disabilities are identified in the student group and provided with a document containing active links to webinar rooms corresponding to the department's classrooms. When a student connects to a webinar room, their avatar is displayed on the instructor's laptop screen, while the connected student sees the instructor, the whiteboard, and, if using screen sharing mode, presentations or other digital elements displayed during the lesson. High-definition video transmission allows attendees to see everything the instructor is demonstrating online. Students can also ask questions in the webinar room chat or directly to the instructor.

We are currently conducting a prospective study from 2021 to the present on a general population of fifth-year pediatric oncology students enrolled in the course «Pediatric Oncology» and completing a series of practical training courses at the Department of Oncology. The study is being conducted as a cross-sectional, mass, anonymous survey using a developed and regularly updated questionnaire.

The questionnaire used at the Department of Oncology consists of 4 questions:

1) How satisfied are you with the overall course content?

2) How satisfied are you with the teaching style?

3) How would you rate the quality of the teaching materials provided?

4) How satisfied are you with the instructor's use of active and interactive teaching methods (process modeling, case studies, videos, grapho-logical structures, and offline/online connectivity)?

Since September 2024, question 5 has been included, concerning the conduct of practical classes in a synchronous hybrid format: "How satisfied were you with the offline-online practical classes conducted by the department."

All questions are rated on a scale of 1 to 10, with 1 being the lowest and 10 being the highest. After completing the comprehensive, anonymous survey following the practical sessions, the data was compiled into a single table, with the average score calculated for the course.

From 2021 to 2025, we obtained the following results:

When answering the question «How satisfied are you with the overall course content?», the average score for fifth-year pediatric students over the five years studied was 9.54 (in 2021), 9.72 (in 2022), 9.59 (in 2023), 9.57 (in 2024), and 9.81 out of a possible 10.0. Moreover, in 2025, the indicator became statistically significant ($p < 0.001$), which may indicate the relevance of the course taught among students, especially in the case of the synchronous hybrid component.

When answering the question «How satisfied are you with the teaching style?», the following results were obtained among fifth-year pediatric students. The average course score was 9.74 (in 2021),

9.77 (in 2022), 9.58 (in 2023), 9.59 (in 2024), and 9.76 (in 2025). No significant change was observed. However, it is important to note that this criterion was extended to the remote format of practical classes during the COVID-19 pandemic, where students were physically engaged.

In response to the question «How do you rate the quality of the proposed methodological materials?», the average score among 5th-year students of the Faculty of Pediatrics was 9.34 (in 2021), 9.64 (in 2022), 9.47 (in 2023), 9.54 (in 2024), and 9.72 (in 2025). This is due to the planned transition to video materials from federal and international conferences to prepare students and the implementation of a synchronous hybrid format for conducting practical classes. A significant increase in this indicator in 2025 is noted ($p < 0.001$). It should be noted here that modern students do not know how to individually use the provided multi-hour array of video data, viewing it in full without focusing on specific aspects, which may subsequently negatively affect their immersion in the system of continuous medical education.

In response to the question "How satisfied are you with the teacher's use of active and interactive teaching methods (process modeling, cases, video materials, graph-logical structures)?" for the analyzed period, in the 5th year of the pediatric faculty, we obtained the following average values - 9.26 (in 2021), 9.41 (in 2022), 9.43 (in 2023) and 9.52 (in 2024) and 9.85 (in 2025) ($p <0.001$), Consequently, the widespread use of active, interactive and digital technologies (including synchronous online connection) in teaching activities began to find its positive reflection in the opinion of students, their interest in studying the discipline and the growth of the average grade for the course - 4.33 in 2021, against 4.38 in 2022, against 4.47 in 2023 and against 4.5 in 2024, 4.51 in 2025. However, the decrease in the indicator that we expected did not occur.

When students in the Class of 2025 answered the question «How satisfied were you with the offline-online practical classes conducted by the department?» an average score of 9.92 points out of 10.00 was obtained for the course. This may indicate, on the one hand, that students encountered this technology for the first time in practical classes, and on the other hand, that this technology really works and that students on the other side of the monitor (present online) actually see everything demonstrated in the class and do not drop out of the educational process, which has become continuous for them.

Thus, it should be noted that during the analyzed period from 2021 to 2025, for 5th-year students of the pediatric faculty, the taught discipline «Pediatric Oncology» with the use of modern, digital, global pedagogical technologies is beginning to have an ever-increasing relevance, built on a multi-component platform that includes not only the work of the teacher in the classroom and his image, but also the provision by the oncology department of modern preparatory materials and digital technologies, which greatly facilitate learning and make it continuous.

Results. Summarizing the preliminary results of a prospective study conducted at the Department of Oncology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Irkutsk State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation, we have found that the regular use of advanced, global pedagogical methods and technologies in the conditions of a digital department leads to a reliable (when comparing similar indicators for previous years) ($p < 0.001$) increase in the level of relevance of the discipline «Pediatric Oncology» for 5th-year students of the pediatric faculty, due to an increase in the quality of the offered educational materials, the image of the faculty and teaching style, due to the use of digital technologies by the latter, which allow for the implementation of the continuity of the educational process, bringing it closer to the postgraduate level.

Discussion. It is important to note that modern, cutting-edge, global teaching methods and technologies, adapted for medical students, allow for a qualitatively new level of teaching, training students to work with the vast volume of incoming information, and allowing them to remain engaged in the educational environment, even in cases of temporary disability, using synchronous (offline-online) and hybrid technologies and methods in practical classes, transforming higher medical education in the specialty into a continuous format similar to continuous medical education of the postgraduate type.

Literature/References

1. Astafurova O.A. Modern educational technologies: psychology and pedagogy: monograph / Astafurova O.A., Kulagina I.I., Lavina T.A. [etc.]; Ch. ed. Murzina Zh.V. // Chuvash Republican Institute of Education. – Cheboksary: Wednesday, 2023. – 224 p.

2. Golubinskaya A.V. Digital pedagogy: a tutorial / Golubinskaya A.V., Demareva V.A. // Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State University, 2021. – 64 p.

3. Dedyukhin D.D., Balandin A.A., Popova E.I. Distance learning in the higher education system: problems and prospects // World of science. Pedagogy and psychology, 2020 – No. 5 – pp. 1–11. URL: https://mir-nauki.com/PDF/25PDMN520.pdf (free access).

4. Elizarieva Yu.A. Modern teacher in the process of "MOOCization" of education // Humanitarian informatics, – 2016, – No. 10 – P. 92–100.

5. Zaitsev V.S. Modern pedagogical technologies: - a teaching aid. - in 2 books. – Book 1. / Zaitsev V.S. // Chelyabinsk, ChSPU, 2012. – 411 p.

6. Zaitsev V.S. Modern pedagogical technologies: – a teaching aid. – in 2 books. – Book 2. / Zaitsev V.S. // Chelyabinsk, ChSPU, 2012. – 496 p.

7. Kolykhmatov V.I. New opportunities and training resources of the digital educational environment: teaching aid – St. Petersburg: State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "LOIRO", 2020. – 157 p.

8. Korneev A.N. Distance learning: the future of educational development (study guide) [Electronic resource] / Korneev A.N., Tolokonnikova E.V. // M .: World of Science, 2019. – 88 p. URL: http://izdmn.com/PDF/13MNNPU19.pdf.

9. Kurbatova O.V. Active teaching methods. Recommendations for development and application (for teachers and masters of industrial training): teaching aid // Kurbatova O.V., Krasnoperova L.B., Soldatenko S.A. / p. Metalploshadka: Publishing house of the State professional educational institution «Kemerovo agrarian technical school» named after G.P. Levin, 2017. – 53 p.

10. Ogorodova L.M. Passport of the priority project "Modern digital educational environment in the Russian Federation" // Ogorodova L.M., Golodets O.Yu. / Ministry of Education and Science of the Russian Federation, - 2016. – 15 p.

11. Solovova N.V. Digital pedagogy: technologies and methods: a tutorial // Solovova N.V. et al. / Samara: Publishing House of Samara University, 2020. – 128 p.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-140-143

СИНХРОННОЕ ГИБРИДНОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕТСКАЯ ОНКОЛОГИЯ», НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ОНКОЛОГИИ ФГБОУ ВО ИГМА МИНЗДРАВА РОССИИ

И.В. Чураков, Е.Е. Горбунова

Кафедра онкологии ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск, Российская Федерация

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, адаптировал для инклюзивного образования и сделал 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», сделав процесс обучения непрерывным.

Ключевые слова: *синхронное гибридное обучение, детская онкология, смешанное обучение, современное образование, цифровизация.*

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 преподносить 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 тоже 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, занимая объем 5,0 Тб [4].

Второй уровень, именуемый «Дисциплина+Массовый открытый онлайн-курс (МООК), подразумевает освоение 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 освоения 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 формате (с 2020 по 2024 г.), а с сентября 2024 года по настоящее время – в синхронном [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» и 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 к 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.

С 2021 года по настоящее время нами проводится 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, возможность оффлайн-онлайн подключения)?

С сентября 2024 года был включен 5-й 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 анкетируемых 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 погружение 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-м курсе педиатрического факультета нами были получены следующие средние значения: 9,26 (в 2021 году), 9,41 (в 2022 году), 9,43 (в 2023 году), 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 году, против 4,47 в 2023 году и против 4,5 в 2024 году, 4,51 – в 2025. При этом предполагаемого нами снижения показателя не было.

При ответе обучающихся в 2025 году на вопрос «Насколько Вы были удовлетворены офлайн-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 всё 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 всё возрастающую 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 подводении предварительных итогов 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, ввиду использования последних 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 учащихся 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 (офлайн-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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-144-146

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

Tashkent medical academy Termez branch

Abstract. 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≤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.*

Ulcerative colitis (UC) is an immune-mediated disease characterized by chronic intestinal inflammation associated with increased morbidity and mortality and significant healthcare costs [1]. The pathophysiology of UC is not fully understood, but genetic, environmental, and host factors contribute to the development of intestinal inflammation. Alterations in intestinal epithelial barrier function and, consequently, increased intestinal permeability have been proposed as important factors in the pathogenesis of various autoimmune diseases, including UC [2, 3].

The intestinal epithelial barrier ensures separation of the external microenvironment from the deeper layers of the host mucosa. Thus, the intestinal lumen, located near the apical portion of epithelial cells and containing a variety of macromolecules, bacterial compounds, and antibodies, remains isolated from more internal tissues of the body, such as the intestinal lamellar membrane. For normal functioning, the integrity of the epithelial barrier is essential, which is ensured by cellular adhesion and a functional complex consisting of tight junctions, adhesive junctions, and desmosomes. These protein structures have dynamic properties and influence the ability of the intestinal epithelium to control the passage of substrates through the paracellular pathway, partially responsible for intestinal permeability [4, 5].

Zonulin (pre-haptoglobin 2) is a protein found in an uncleaved form in human serum [6] and is highly correlated with bacterial DNAemia [7]. It is a physiological mediator that reversibly regulates intestinal permeability by regulating intercellular tight junctions [8] and is considered a biomarker of intestinal barrier dysfunction [6].

There are several pilot studies to determine the role of zonulin in a limited number of patients with inflammatory bowel diseases, the results of which are controversial and require further study [9–11].

The aim of the study was to determine the diagnostic role of zonulin in feces in patients with UC.

Materials and methods. The study was conducted at the Republican Clinical Hospital No. 1 and the Tashkent Medical Academy in 2021–2022. Patients with UC in the acute (n=20) and remission (n=15) stages were examined. The diagnosis of UC was confirmed using standard clinical, endoscopic, radiographic, and pathological criteria according to the Montreal Classification of Ulcer Disease (UC) severity. UC categories include proctitis, left-sided colitis, and extensive or pancolitis. Disease activity was measured using the Mayo Clinic scoring system, which consists of 4 items: stool frequency, rectal bleeding, flexible proctosigmoidoscopy results, and patient functional assessment. Disease duration was measured in years from the onset of symptoms.

Zonulin concentration (ng/mL) was determined using an ELISA kit using the Human Zonulin ELISA Kit (Germany) according to the manufacturer's instructions. The assay utilized a competitive binding method. Biotinylated zonulin was added to samples, standards, positive and negative controls as a competitor for the sample's own zonulin. Color intensity was inversely proportional to the zonulin concentration in the sample. Samples were read at 450 nm, and a 4-parameter algorithm was used to generate a standard curve and calculate data. All assays were performed in duplicate within 24 hours of sample collection using the same lot numbers. According to the manufacturer's recommendations, fecal zonulin levels of 83.15, 83.15-110.0, and greater than 110.0 ng/mL were considered normal, elevated, and very high, respectively.

Fecal calprotectin analysis was performed using a fluorescent immunoassay kit for calprotectin at the Gunchamed Clinic (Tashkent, Uzbekistan). Fecal calprotectin levels were quantified in μg/g. Diagnostic fecal calprotectin levels are: 5–50 μg/g is normal, 50-100 μg/g is weakly positive, and >100 μg/g is positive.

Processing of primary data, correlation analysis and comparison of mean values were carried out using the IBM SPSS Statistics 23 program.

Results and discussions. The results of the study showed a significantly higher level of zonulin in the feces of patients with UC in the acute stage (133.2±72.3 ng/ml) than among patients in remission (92.8±39.6 ng/ml) (P≤0.05). The same trend was found for fecal calprotectin among patients with UC in the acute stage (1349.2±592.0 μg/g) and remission (218.6±108.0 μg/g) (≤0.001). Correlation analysis of zonulin and fecal calprotectin showed a positive correlation both in the acute stage and in the remission stage (Table 1).

Table 1. Fecal zonulin and fecal calprotectin levels in patients with UC

Groups	Fecal zonulin level, ng/ml (M±m, max-min)	Fecal calprotectin level, μg/g (M±m, max-min)	Pearson correlation (zonulin/ calprotectin)
patients with UC in the acute stage (n=20)	133,2±72,3 (55,9-300,0)	1349,2±592,0 (554,1-2019,0)	0,645*
patients with UC in remission (n=15)	92,8±39,6 (34,7–161,1)	218,6±108,0 (97,5–419,2)	0,519**
T-test (P)	≤0,05	≤0,001	–

*Correlation is significant at the 0.01 level; **Correlation is significant at the 0.05 level.

Our findings indicate an association between the level of inflammation and intestinal permeability in patients with UC. Similar results were obtained by Lacombe et al. (2022) [9], who found that zonulin correlated with clinical and laboratory parameters of disease severity and activity among patients with UC, but not among patients with Crohn's disease. When comparing zonulin levels among patients with inflammatory bowel disease and individuals without any health complaints, the authors found no significant differences.

It is important to emphasize that intestinal permeability can be assessed using other methods based on the ingestion of solvents with different absorbent properties and their subsequent measurement in urine. The main test used in clinical studies is the lactulose/mannitol excretion ratio, which is considered a non-invasive test but is difficult to perform due to the need for prolonged fasting and periodic urine collection [12]. A previous study assessing the lactulose/mannitol excretion ratio among patients with Crohn's disease and celiac disease showed that changes in barrier function appear to persist even among patients with Crohn's disease in clinical remission [13]. Furthermore, a Finnish study noted that the lactulose/mannitol ratio was positively correlated with endoscopic disease activity, but the correlation with the clinical index or C-reactive protein was weak [14]. The advantage of zonulin assessment is not only that it is non-invasive, but also that it is easier to perform.

Conclusion. Fecal zonulin levels can be used to determine intestinal permeability and as an additional diagnostic marker for intestinal inflammation in patients with UC. Zonulin determination is a noninvasive diagnostic method that plays an important role in assessing the severity of inflammatory bowel disease during pathogenetic therapy.

Literature/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: PMC5554468.

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). Identifification 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, Matiollo 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-147-149

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 ташкентской медицинской академии

Аннотация. 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±72,3 нг/мл), чем у больных в стадии ремиссии (92,8±39,6 нг/мл) (P≤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.*

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]. Патофизиология 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, расположенный 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 в стадии 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 и обширный колит или панколит. Активность заболевания измерялась с помощью балльной системы Mayo Clinic, состоящей из 4 пунктов: частота стула, ректальное кровотечение, результаты гибкой проктосигмоидоскопии и функциональная оценка пациента. Продолжительность заболевания измерялась в годах с момента появления первых симптомов.

Таблица 1. Уровень зонулина в кале и фекального кальпротектина у больных ЯК

Группы	Уровень зонулина в кале, нг/мл (M±м, макс-мин)	Уровень кальпротектина в кале, мкг/г (M±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**
T-тест (P)	≤0,05	≤0,001	–

*Корреляция значима на уровне 0,01; **корреляция значима на уровне 0,05.

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, 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±72,3 нг/мл), чем среди пациентов в стадии ремиссии (92,8±39,6 нг/мл) (P≤0,05). Такая же тенденция была обнаружена для фекального кальпротектина среди пациентов с ЯК в период обострения (1349,2±592,0 мкг/г) и ремиссии (218,6±108,0 мкг/г) (≤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 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 последующим измерением 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: PMC5554468.
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). Identifification 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, Matiollo 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.

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-150-158

ISSUES OF DIAGNOSIS, PREVENTION AND TREATMENT OF URGENT CONDITIONS CAUSED BY FOREIGN BODIES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN CHILDREN

R.H. Shangareeva[1, 2], R.A. Nigametyanov[2], R.R. Khisamutdinov[2], A.K. Alibaev[2], G.R. Gilyazova[2], A.I. Mambetova[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

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. The problem of foreign bodies in the gastrointestinal tract in pediatric practice remains relevant due to the saturation of the consumer market with a variety of products that pose a danger to children [1, 2]. Foreign bodies (FB) of the gastrointestinal tract are one of the most common emergency conditions in pediatric surgery [3, 4, 5, 6]. Due to the non-specificity of clinical symptoms, the difficulty of collecting anamnesis due to the age of the patients, as well as low alertness of both parents and healthcare professionals due to the sluggish and deceptive nature of the symptoms, diagnosis and treatment can be delayed, which can have life-threatening consequences [7, 2, 8]. The peak incidence of this pathology occurs between the ages of 6 months and 7 years [1, 9].

Popular toys are those made of multiple magnetic spheres, up to 100 or more of which are connected to form various geometric structures with a strong magnetic field. Their separation requires significant physical force, which is why children often use their teeth and swallow them [10]. In children, 80-90% of swallowed foreign bodies can pass spontaneously through the gastrointestinal tract. However, 10–20% of swallowed foreign bodies require endoscopic removal, and 1% or less ultimately require surgical intervention [11, 12]. Patients and their families are rarely aware of swallowed foreign bodies, which can cause complete intestinal obstruction or even intestinal perforation [12].

Hydrogel, a type of foreign body that can be dangerous, comes in the form of multicolored granules that expand tenfold when absorbing water. They are often used by florists to provide plants with moisture and as a decorative element, as the beads are very attractive [1]. Parents often buy them for their children as toys. When swallowed, the hydrogel granules swell and cause intestinal obstruction [2].

Incidents involving foreign bodies in the gastrointestinal tract are becoming increasingly common due to the widespread availability of the aforementioned toys and accessories, which are easily accessible to children. This exacerbates the need to develop clear strategies for the conservative and surgical treatment of such patients.

In recent years, the incidence of surgical complications associated with foreign bodies in the gastrointestinal tract (GI) in children has increased.

The aim of the study. To examine the structure of surgical complications associated with foreign bodies in the gastrointestinal tract in children.

Material and methods. An analysis of the examination and treatment results was conducted for 230 children with gastrointestinal tract IT, from 01/01/2021 to 01/04/2025, who were inpatients in the surgical department of Ufa City Children's Clinical Hospital No. 17. Foreign bodies were most often swallowed by children under 3 years old – 110 (48%); 4–6 years old – 46 (20%); 7 years and older – 74 (32%). There were 143 boys (62%), 87 girls (38%). Children most often swallowed coins – 115 cases (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%), glass – 6 (2.6%), self-tapping screw – 2 (0.9%), pin – 2 (0.9%), ring – 1 (0.4%), hair (trichobezoar) – 1 (0.4%).

A clinical and radiological examination was conducted. The primary examination method was plain radiography of the neck, chest, and abdomen. Foreign bodies from the gastrointestinal tract passed spontaneously through the natural passages in 129 (56%) patients, were removed from the esophagus and stomach in 90 (39%), and were surgically removed in 11 (5%). Surgical treatment was performed in seven children with multiple magnetic FBs of the gastrointestinal tract, two patients with a metal object and a magnetic ball, and one case each of a self-tapping screw and trichobezoar.

Results and their discussion. Access to medical care in urban settings allows for the possibility of removing foreign bodies before surgical complications arise, provided parents and children seek prompt medical attention. Children with esophageal intussusception (FI) were admitted to the hospital emergency department with complaints of dysphagia and hypersalivation. Sixty-one patients had foreign bodies (coins, batteries, etc.) lodged in physiological stenosis of the esophagus. Batteries lodged in the esophagus pose a danger, as they can quickly cause esophageal burns due to the release of alkali and exposure to electric current. According to our data, batteries caused first- and second-degree esophageal burns in seven children. When batteries enter the stomach, the alkali is neutralized by gastric hydrochloric acid. According to our data, batteries were removed from the esophagus in 19 children, from the stomach in six, and the remaining eight passed spontaneously. The majority (56%) of foreign bodies passed naturally after passing through the pyloric region of the stomach. To improve the evacuation of foreign bodies, a diet rich in fiber was administered, which is especially important for the removal of hydrogel granules and balls. Obstructive obstruction is caused by swelling of hydrogel granules in the gastrointestinal tract [1,13]. Hydrogel balls, if remaining in the intestine for a long time, can cause perforation of the intestinal wall, with the development of peritonitis and may be fatal [14]. When parents sought medical attention for swallowing hydrogel granules, we hospitalized 8 children in the surgical department for conservative therapy aimed at removing them from the gastrointestinal tract before obstructive intestinal obstruction developed. The technique includes: exclusion of enteral fluid intake; infusion therapy in the amount of physiological needs; oral administration of olive oil 1 tbsp every hour; foods with a high fiber content (porridge, apples, bananas); oil enemas 2 times a day.

The feasibility of this tactic is supported by an in vitro experiment we conducted after the first case of a child presenting with this pathology [15]. For the experiment, hydrogel beads, each 2-3 mm in size, were placed in three containers. Vegetable oil was added to the first container containing the hydrogel beads. Warm water was added to the second and third containers. After an hour, the beads in the vegetable oil remained unchanged in shape and size, while those in the second and third containers with warm water had swollen to 1 cm. Vegetable oil was then added to the second container, containing the now-swollen hydrogel beads. After 3 hours, the growth of the beads in the second container slowed sharply, while in the third container, the beads continued to grow. Throughout the experiment, the beads in the first container remained unchanged. The positive effect of our proposed therapy is due to the fact that eliminating enteral fluid intake helps slow the growth rate of the hydrogel beads, while the body's physiological need for fluid is replenished parenterally. As the experiment showed, vegetable oil coats the granules, thereby reducing the rate of swelling. Furthermore, oral administration of oil and therapeutic oil enemas promote increased peristalsis. A high-fiber diet increases the amount of chyme, which will carry foreign bodies, and reduces the likelihood of conglomerate formation. We received patent No. 2681653, "Method for the Prevention of Intestinal Obstruction Caused by Hydrogel Beads in Children," dated March 12, 2019.

In recent years, the number of hospitalizations of children with magnetic foreign bodies has increased significantly. Most authors note that single magnets pass freely through the gastrointestinal

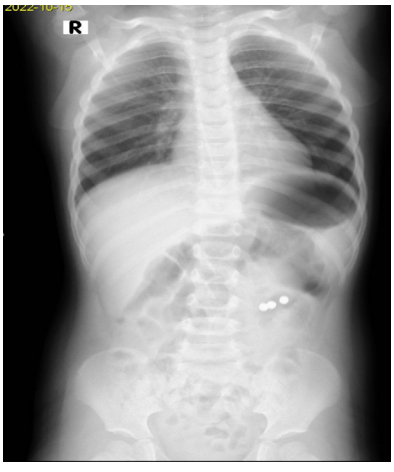


Fig. 1. General X-ray of the abdominal cavity and pelvic organs of child G

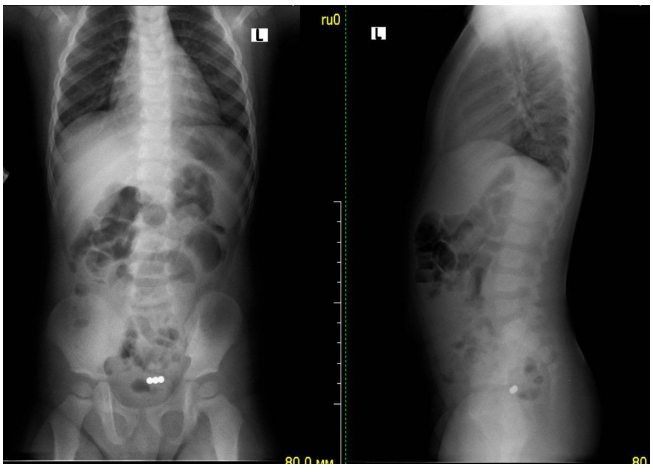


Fig. 2. Plain abdominal radiography. Foreign body shadows are visible in the pelvis

tract and exit on their own [5, 9]. Two or more magnets, swallowed over a period of time and located in different parts of the gastrointestinal tract and connected to each other, cause intestinal obstruction, perforation, or intestinal fistulas [3, 5, 8, 12]. Taking into account the above, all 20 children with multiple magnetic foreign bodies were examined in a hospital setting, and treatment tactics were determined during dynamic observation. Foreign magnets swallowed within a short period of time and connected to each other in the esophagus or stomach also exit the gastrointestinal tract on their own. However, it should be borne in mind that magnets in the stomach can penetrate the mucosa and cause strangulation [10].

The absence of pain syndrome and clinical signs of surgical complications in the presence of two or more magnets was an indication for dynamic observation.

Clinical example No. 1. Boy G., 2 years old, was admitted to the pediatric surgical department as an emergency 20 minutes after sustaining an injury. His mother witnessed him swallow two magnetic balls.

Objectively: the patient's condition is satisfactory, with no complaints. The abdomen is normal, soft, and painless, and is fully functional. A plain abdominal X-ray was performed (Fig. 1).

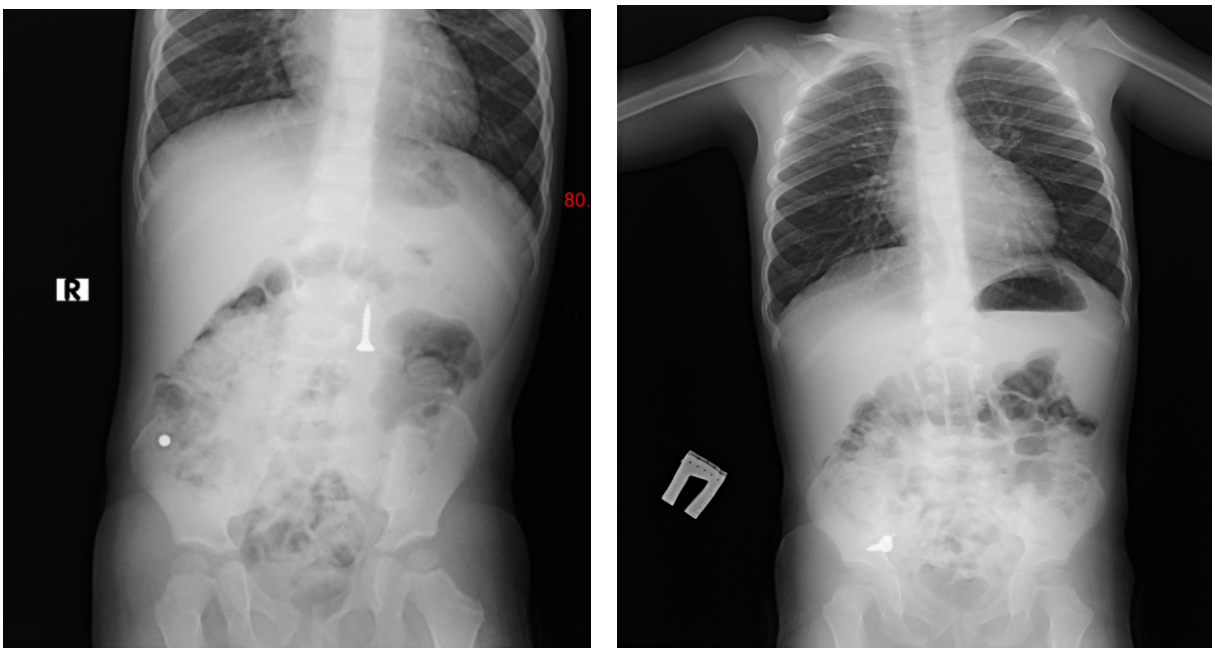
The radiograph shows three rounded foreign body shadows at the L3 level on the left, up to 5 mm in diameter. Two of them are interlocked, and the third is 3 mm away. There are no signs of intestinal obstruction or free gas in the abdominal cavity. There are unevenly distended intestinal loops and a gas bubble in the stomach.

The distance between the two interlocked and single magnetic foreign bodies (MFB) raised concerns about their location in different parts of the gastrointestinal tract. The child was observed for a period of active illness and had no complaints. The abdomen remained soft and painless, and intestinal peristalsis was normal. Ten hours after admission, an abdominal X-ray was performed, revealing three rounded foreign body shadows in the left pelvis (Fig. 2).

Thirty-five hours after ingestion, the magnetic foreign bodies passed spontaneously. Thus, during the observation period, the free passage of three interlocked magnetic balls through the gastrointestinal tract was confirmed. A.N. Shapkina and co-authors note that a wait-and-see approach to monitoring the passage of swallowed magnetic balls through the gastrointestinal tract is not justified. This clinical example demonstrates the justification for follow-up with radiographic monitoring in the absence of abdominal pain and signs of surgical complications. However, if pain occurs over the interlocked foreign bodies, surgical intervention is advisable, as presented in the following clinical case.

Clinical example No. 2. A 3-year-old boy, M., was admitted to the emergency department 5 hours after swallowing a metal screw. His parents confirmed that the child had a magnetic construction set. An abdominal X-ray was performed, which revealed the shadow of the screw and a round foreign body (Fig. 3a). Because 5 hours had passed since the foreign body was swallowed, and the boy had recently eaten, an EGD was deferred.

The child was hospitalized for observation. During this period, his condition remained satisfactory. The abdomen was regular, not distended, and was soft and responsive to breathing. Eighteen hours after ingestion of the screw, moderate tenderness in the right iliac region was noted upon abdominal palpation. Symptoms of peritoneal irritation were negative.



а в

Fig. 3. a) Plain abdominal radiography. The shadow of a self-tapping screw and a round foreign body are visualized in different parts of the intestine. b) Interlocking foreign bodies in the right iliac region.

On a control abdominal radiograph, the shadow of the interlocked foreign bodies is visualized in the right iliac fossa (Fig. 3b).

The presence of tenderness over the location of the foreign bodies was interpreted as difficulty in passing the interlocked screw and magnet through the Baugin valve. This was an indication for surgical intervention. Under general anesthesia, a laparotomy was performed using the Volkovich–Dyakonov approach. The dome of the cecum with the vermiform appendix was brought out into the wound. The foreign bodies were palpated in the cecum. The vermiform appendix was 8.0 cm long, rigid, edematous, thickened, and injected with vessels along its entire length, indicating macroscopic secondary phlegmonous changes. The foreign bodies were removed one by one from the dome of the cecum to the appendix. An antegrade appendectomy was performed. The histological conclusion was acute phlegmonous appendicitis. The patient was discharged home after 7 days.

Long-term presence of adherent foreign bodies in the right iliac region in 4 children was also associated with difficulty in their passage through the Bauhinia valve, which was an indication for surgical intervention.

Clinical example No. 3. The parents of a 2-year-old girl, G., sought medical attention after finding missing magnetic balls from her older brother's construction set. The child's condition is satisfactory. The abdomen is regular, non-distended, and respirable, soft, and painless throughout. A plain abdominal X-ray was performed: the shadow of interlocking magnetic balls is visible in the right iliac fossa (Fig. 4 a).

During follow-up, the girl's condition was satisfactory; she was able to digest food. The abdomen was soft and painless. Stool was spontaneous. Since the foreign body was not passed despite stool, a control X-ray was taken. It showed magnetic beads linked in a ring-shaped formation, located in the right iliac region (Fig. 4b). The absence of foreign body movement through the gastrointestinal tract for 4 days was an indication for surgical removal. A 4.0 cm long abdominal incision was made using the Volkovich-Dyakonov approach in the right iliac region. Ring-shaped foreign bodies were detected in the dome of the cecum upon palpation. Eight magnetic beads were displaced into the lumen of the appendix. An appendectomy was performed (Fig. 5a, b).

Four patients underwent removal of foreign bodies using a similar method, including displacement into the appendix and appendectomy.

The management strategy for patients with multiple magnetic foreign bodies in the absence of signs of an acute abdomen was determined during follow-up.

Clinical case No. 3. Boy Z., 3 years old. History: According to his mother, the child swallowed magnetic balls 40 minutes prior to admission. No active complaints were present.

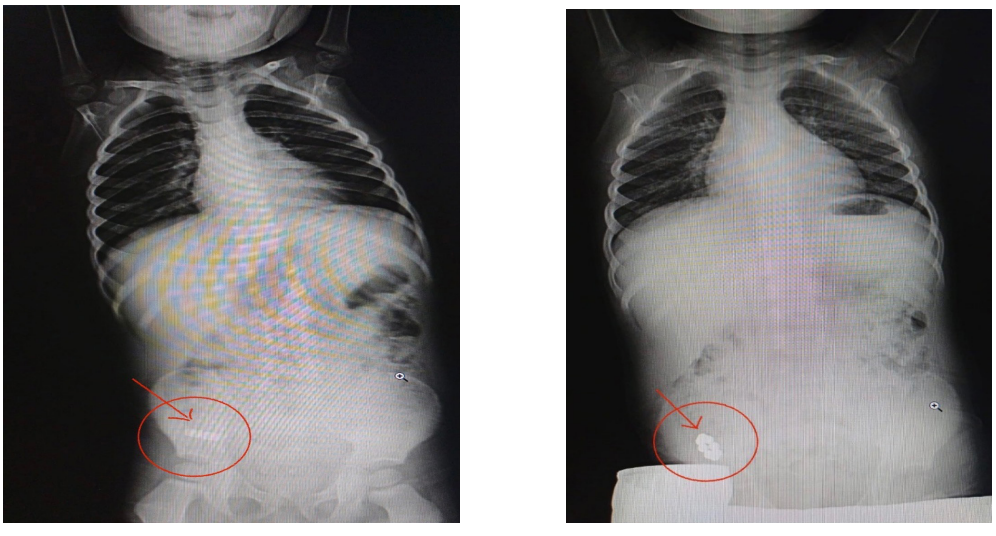


Fig. 4. a) Abdominal plain radiography. A linear shadow of a foreign body is visible in the right iliac fossa. b) Abdominal plain radiography 4 days after foreign body ingestion. A ring-shaped shadow of a foreign body is visible in the right iliac fossa

The abdomen is of normal shape, soft, painless, and participates in the act of breathing.

In the emergency room, a general radiography of the abdominal organs was performed (Fig. 6.a), foreign bodies were found - 17 magnets; 5 magnets were located in the projection of the stomach, the remaining 12 - in the projection of the right iliac region.

Under general anesthesia, a rigid esophagoscopy was performed, and 5 magnetic balls were removed from the stomach.

Considering the absence of clinical signs of intestinal obstruction and peritonitis and the position of the remaining magnets on the radiograph in the coupling, the surgeons on duty decided to monitor the child dynamically.

Twenty hours after presentation, the child developed anxiety and abdominal pain. A repeat abdominal X-ray was performed (Fig. 6 b). The MIT chain showed no signs of moving through the intestines; it remained in the right iliac fossa with a slightly altered shape, indicating the presence of magnetic beads in various parts of the intestines.

A midline laparotomy was performed. Four perforations were identified in the ileum 40 cm from the ileocecal angle, extending for 8 cm. Eleven magnets were removed. This section of intestine was resected, and an end-to-end anastomosis was performed. One perforation was identified 60 cm from the ligament of Treitz. One magnet was removed from the jejunum. The perforation was sutured. The postoperative period was uneventful. The outcome was favorable.

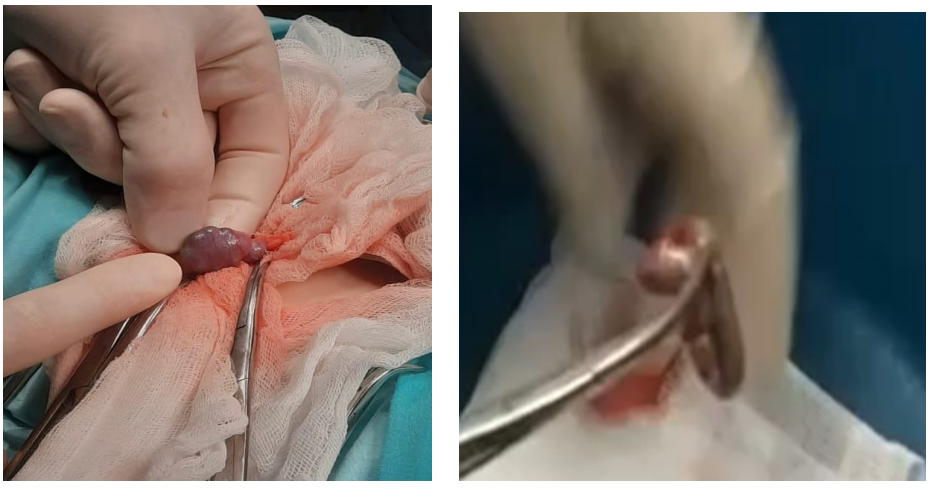


Fig. 5. a) Foreign bodies moving into the appendix; b) Removal of the appendix with foreign bodies

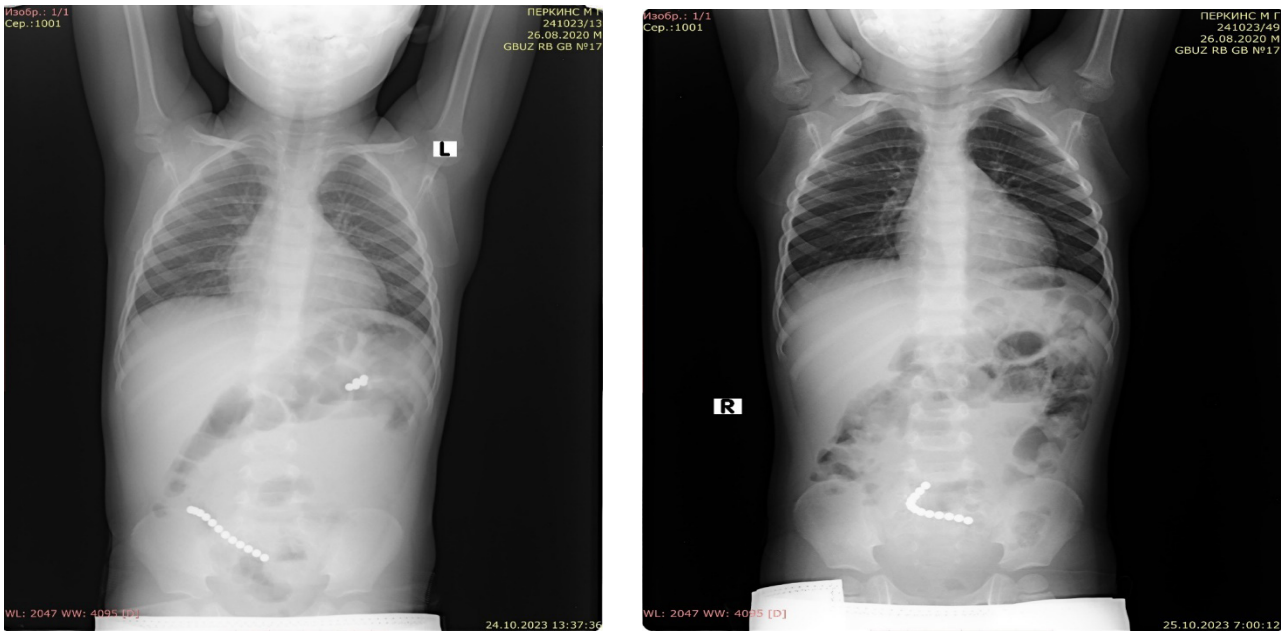


Fig. 6. a) General radiograph of the abdominal organs, in the projection of the stomach and in the right iliac region there are multiple foreign bodies; b) Foreign bodies remained in the right iliac region

In 9 of 20 patients with magnetic foreign bodies in the gastrointestinal tract, only 9 had a history of swallowing magnetic beads, which was an indication for radiographic examination as in the clinical examples given.

As practice shows, magnetic foreign bodies occur at any age, but most often in children under 3 years of age [1, 9, 16], and it is believed that they are extremely rare in children during adolescence [17].

Clinical case No. 4. A 14-year-old girl presented to the emergency department complaining of abdominal pain that had begun three days earlier and repeated vomiting. Physical examination revealed peritonitis: the abdomen was distended, weakly involved in respiration, tense to palpation, and tender in all areas, primarily the left lateral region. Symptoms of peritoneal irritation were positive, and intestinal peristalsis was decreased on auscultation. Given that the clinical picture was not typical of appendiceal peritonitis, an abdominal X-ray was performed (Fig. 7).

The girl admitted that, on a dare from her classmates, she swallowed magnets (three in total) for several days in a row. She swallowed the first one eight days before presenting.

Following preoperative preparation, a midline laparotomy was performed. Intestinal and purulent contents were present in all sections of the abdominal cavity. A perforation was identified 10 cm from the ligament of Treitz. Two foreign bodies (interlocked magnets) were found in the lumen of the jejunum. The perforation was sutured. A third foreign body was palpated in the stomach and removed endoscopically. A thorough abdominal debridement was performed. Intensive care was continued postoperatively. The patient was discharged from the hospital in satisfactory condition after spending 10 days in hospital.

When collecting a medical history, patients often reveal a history of foreign body ingestion. The onset of abdominal pain is a reason to seek medical

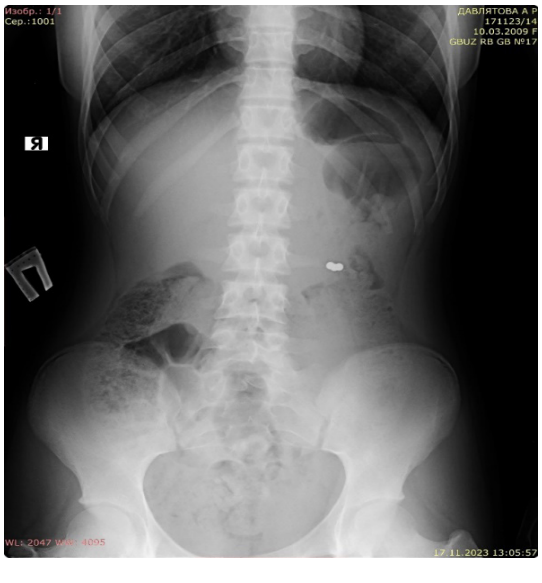


Fig. 7. Plain radiography of the abdominal organs. A foreign body shadow consisting of three small spheres is present in the left abdominal cavity

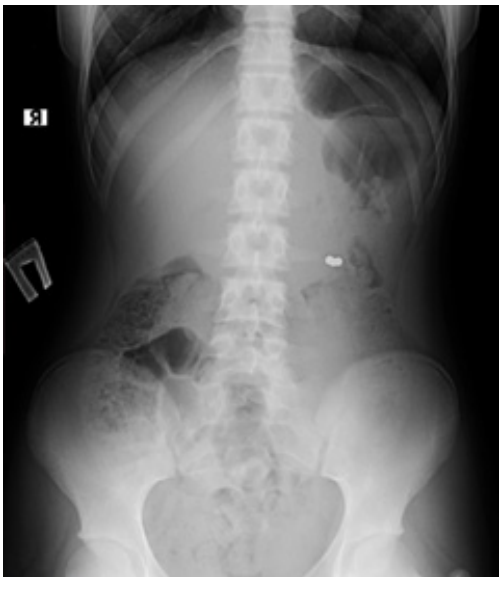


Fig. 8. Intraoperative photo of abdominal organs with magnetic foreign bodies



Fig. 9. Plain abdominal radiograph of a 5-year-old child. Kloiber's cups are present in the upper abdominal cavity, while a chain of 5 magnetic balls is visible against a homogeneous background of darkening in the lower sections

attention. Children are admitted to the emergency department with a diagnosis of acute abdomen and undergo surgery with a suspected diagnosis of acute appendicitis due to persistent pain at the appendix site during follow-up.

Clinical example No. 5. A 7-year-old boy, P., was admitted to the surgical department with complaints of abdominal pain and a single episode of vomiting. A diagnostic laparoscopy was performed with a preliminary diagnosis of acute subhepatic appendicitis. The appendix was unchanged and located in a typical location. Further abdominal examination revealed a conglomerate consisting of loops of the ileum and transverse colon in the subhepatic region. Using endoscopic clamps, the intestinal loops were separated, revealing preperforation areas on the wall of the ileum and transverse colon measuring 4 x 4 mm with a fibrinous coating. There was significant edema along the edges of these areas. An intraoperative abdominal radiograph was performed (Fig. 8).

Conversion to midline laparotomy: two interlocking magnetic balls were palpated in the ileum. A third magnetic ball located in the transverse colon was moved into the ileum. An enterotomy of 10 mm was performed at the preperforation site of the ileum, and the foreign bodies were removed. The intestinal wall was sutured, and sero-serous sutures were placed at the preperforation site on the transverse colon. The postoperative period was uneventful, and the patient was discharged from the hospital on the 10th day.

Thus, intraoperative abdominal radiography performed during diagnostic laparoscopy or laparotomy can detect the presence of magnetic foreign bodies in the intestine.

Two children were admitted with intestinal obstruction. Radiographic examination revealed that the cause was foreign bodies (Fig. 9).

Clinical example No. 6. Five-year-old boy K. was hospitalized with complaints of abdominal pain and repeated vomiting. According to his mother, the child became ill three days ago, when he developed intermittent abdominal pain and vomiting. Over the past 24 hours, his temperature has risen to febrile levels and he is vomiting green, stagnant fluid.

Objectively: The patient's condition is severe, due to intoxication and dehydration syndrome. The abdomen is moderately distended, with tension in the anterior abdominal wall muscles and positive signs of peritoneal irritation. Intestinal peristalsis is decreased.

Following preoperative preparation under endotracheal anesthesia, a midline laparotomy was performed. Small intestinal loops were dilated, and pus was present throughout the abdominal cavity. Five perforations were identified along a 12-cm stretch of the ileum at a distance of 140 cm from the ileocecal angle. Foreign bodies (five magnets) were found between the intestinal loops. A 15-cm section of the intestine containing the perforations was resected, and an end-to-end anastomosis was performed. The abdominal cavity was debrided.

Diagnosis: Magnetic foreign bodies in the abdominal cavity, multiple perforations of the ileum. Complication: diffuse fecal peritonitis.

Postoperatively, syndromic intensive care was administered. The patient was discharged in satisfactory condition on the 14th day.

We analyzed the treatment outcomes of 230 children with foreign bodies in the gastrointestinal tract. Foreign bodies were most frequently swallowed by children under 3 years of age–110 (48%). In 129 patients (56%), the foreign bodies were expelled spontaneously, including all 8 children with hydrogel foreign bodies and 5 with magnetic foreign bodies, including 3 with multiple interlocking foreign bodies. According to our data, foreign bodies were removed from the esophagus and stomach in 90 children (39%), including 15 batteries and 6 interlocking magnetic beads. In 7 children, batteries in the esophagus caused first- or second-degree burns; conservative treatment was administered. Magnetic beads, swallowed immediately or after a short period of time and adhered to each other, passed spontaneously in 5 children. Surgical intervention was performed in 11 (5%) patients, a higher rate than reported in the literature [11, 12]. Small bowel resection with multiple perforations was performed in 2 children. Foreign bodies that had been lodged in the cecum for a long time were removed in 4 patients by repositioning them in the appendix and performing appendectomy.

Conclusion. Foreign bodies in the gastrointestinal tract in children represent a serious surgical problem requiring prompt diagnosis and a clear treatment strategy. The primary diagnostic method is chest and abdominal radiography, performed in cases of foreign body ingestion, unexplained abdominal pain, or the development of intestinal obstruction. Furthermore, intraoperative radiography, performed when conglomerates are detected during diagnostic laparoscopy and laparotomy, facilitates the detection of magnets. Most foreign bodies from the gastrointestinal tract are excreted naturally. Adequate fiber-rich dietary intake facilitates the safe elimination of many foreign bodies, including hydrogel granules and beads, and several magnets swallowed in a short period of time. To remove hydrogel granules and beads, oral fluid intake should be temporarily discontinued and oil should be administered to slow their swelling. Foreign bodies in the esophagus or stomach can be safely removed using esophagoscopy. Abdominal pain, signs of intestinal obstruction, and peritonitis are indications for surgical intervention and bowel resection in cases of multiple perforations. Prolonged presence of a foreign body in the right iliac fossa is an indication for surgery. Removal of foreign bodies from the cecum can be achieved by repositioning them in the appendix and performing an appendectomy.

Literature/References

1. Petlakh V.I. Foreign bodies in the gastrointestinal tract in children: classification, diagnosis, and treatment tactics. Treatment and Prevention / Vol. 11 No. 2 2021 pp. 52-61(In Russ.).

2. Зайцева Т.В., Золотарева А.В., Игнатьев Р.О., Розинов В.М. Острая обтурационная кишечная непроходимость, вызванная инородным телом, у ребенка 1,5 лет // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2017;VII(1):55-58. [Zaitseva TV, Zolotareva AV, Ignatiev RO, Rozinov VM. Acute obstructive intestinal obstruction caused by a foreign body in a 1.5 year old child // Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii 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., Стриженок 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 9лет. 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/doaa051

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

doi: 10.67071/3093-9038-2026-3-3-159-168

ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ, ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ НЕОТЛОЖНЫХ СОСТОЯНИЙ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИНОРОДНЫМИ ТЕЛАМИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ

Р.Х. Шангареева[1, 2], Р.А. Нигаметьянов[2], Р.Р. Хисамутдинов[2], А.К. Алибаев[2], Г.Р. Гилязова[2], А.И. Мамбетова[2]

[1]ФГБУ ВО Башкирский государственный медицинский университет МЗ Уфа, РФ
[2]ГБУЗ Республика Башкортостан, Городская детская клиническая больница № 17, Уфа

Инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей представляют собой серьезную хирургическую проблему, требующую своевременной диагностики и четкой тактики лечения. Проанализированы 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 I–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 аппендэктомию. 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.*

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]. Диагностика и лечение из-за неспецифичности клинических симптомов, сложности сбора анамнеза в силу возраста пациентов, а также низкой настороженности как родителей, так и медицинских работников из-за вялотекущего и обманчивого характера симптомов, могут быть отложены, что может иметь опасные для жизни последствия [7, 2, 8]. Пик заболеваемости при данной патологией 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 ка-

честве 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 период с 01.01.2021 по 01.04.2025 г., находившихся на стационарном лечении в хирургическом отделении ГДКБ № 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%), саморезы – 2 (0,9%), булавки – 2 (0,9%), кольца – 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. При доступности медицинской помощи в условиях городского поселения и своевременном обращении родителей с детьми есть возможность удаления ИТ до хирургических осложнений. В приемное отделение больницы дети с ИТ пищевода доставлялись с жалобами на дисфагию, гиперсаливацию. У 61 пациента инородные тела (монеты, батарейки и др.) находились в физиологических сужениях пищевода. Опасность представляют батарейки, находящаяся 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, у остальных 8 вышли самостоятельно. Большинство (56%) инородных тел после прохождения пилорического отдела желудка из желудочно-кишечного тракта вышло 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 их из желудочно-кишечного тракта до развития обтурационной кишечной непроходимости. Методика включает в себя: исключение энтерального приема жидкости; инфузионную терапию в объёме 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, проведённым нами после первого случая обращения ребенка с данной патологией [15]. В рамках эксперимента в три емкости поместили гранулы гидрогеля, размеры которых оставляли 2–3 мм. В первую посуду с гранулами гидрогеля налили растительное масло. Во вторую и третью посуду 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 измени-

лись. 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 способствует 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 располагающихся в разных отделах желудочно-кишечного тракта, соединенных 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 являлось 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).

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.

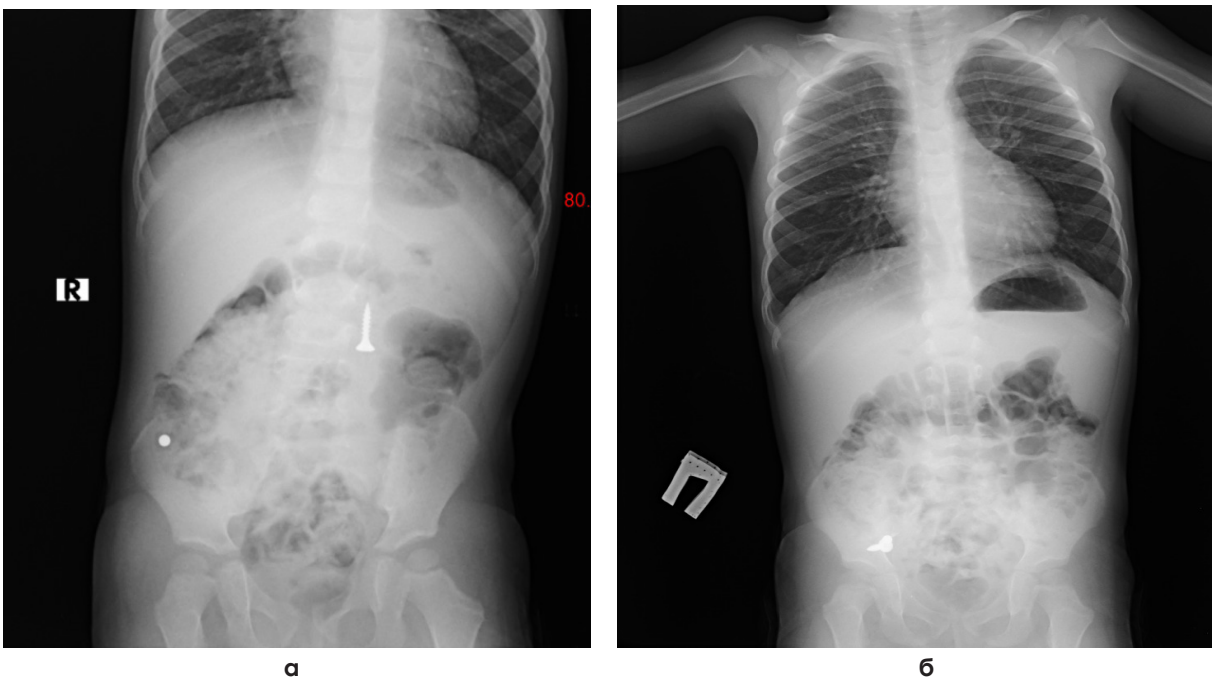
Наличие расстояния между двумя сцепленными и единичным магнитным инородным телом (МИТ) вызывало опасение нахождения их в разных отделах желудочно-кишечного тракта. Проводилось динамическое наблюдение, за период которого ребенок был активным, жалоб не предъявлял. Живот оставался мягким, безболезненным, 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. 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



а б

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

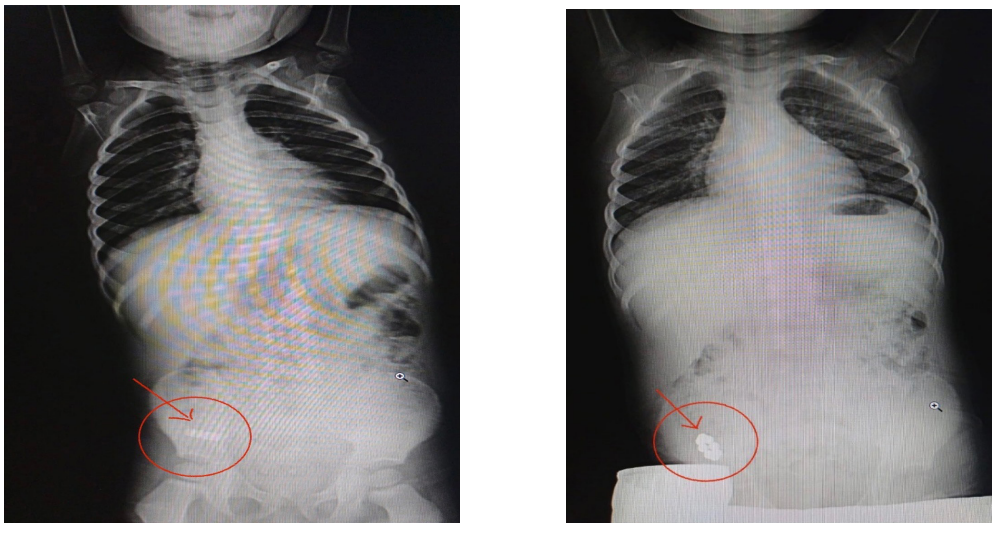
Через 35 часов с момента проглатывания магнитные инородные тела самостоятельно вышли. Таким образом, за период динамического наблюдения убедились о свободном продвижении по желудочно- кишечному тракту сцепленных между собой трех магнитных шариков. Шапкина А.Н. с соавторами отмечают, что выжидательная 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 баугиниевую 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 выведен 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 ап-



а б

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 кольцеобразная тень инородного тела

пендэктомия. 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.

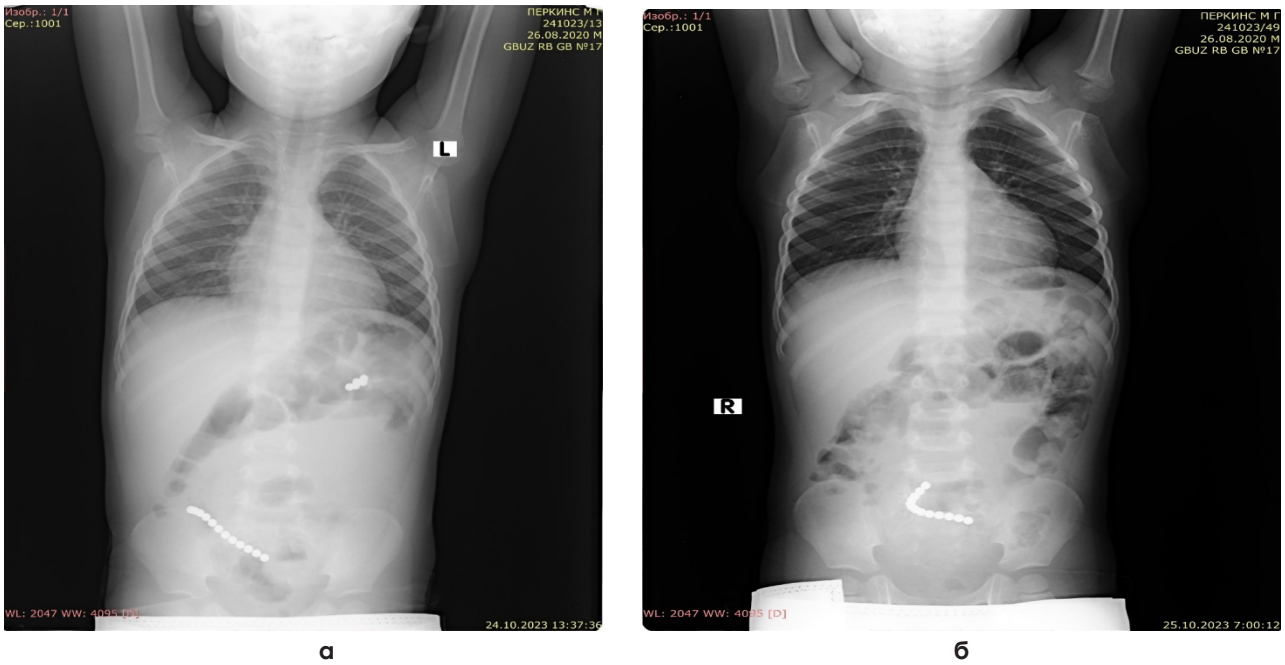
Клинический пример № 3. Родители девочки Г., 2 лет, обратились в больницу в связи с тем, что не досчитались магнитных шариков от конструктора старшего брата. Состояние ребенка удовлетворительное. Живот правильной формы, не вздут, участвует в акте дыхания, мягкий, безболезненный во всех отделах. Выполнена обзорная рентгенография брюшной полости: в правой подвздошной области визуализируется тень сцепленных между собой магнитных шариков (рис. 4 а).

За время динамического наблюдения состояние девочки было 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



а б

Рис. 5. а) Перемещение инородных тел в червеобразный отросток; б) удаленный аппендикс с инородными телами



а **б**

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

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 с множественными магнитными инородными телами при отсутствии признаков острого живота определяли в ходе динамического наблюдения.

Клинический случай № 4. Мальчик З., возраст 3 года. Анамнез: со слов мамы, за 40 минут до момента обращения ребенок проглотил магнитные шарики. При поступлении активных жалоб нет.

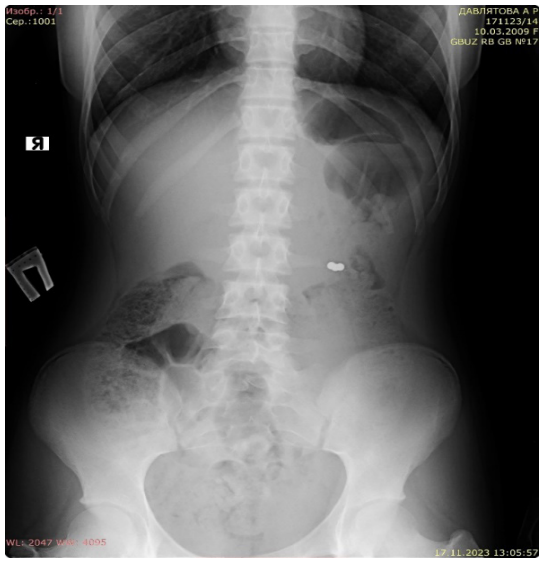


Рис. 7. Обзорная рентгенография органов брюшной полости. В левой половине брюшной полости имеется тень инородного тела, состоящая из 3 шариков

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, а также 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 рентге-

нография 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.

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 удалены. Выполнена резекция данного участка кишки, наложен анастомоз конец в конец. На расстоянии 60 см от трейтцевой связки 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 являлись 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 в подростковом периоде – крайне редко [17].

Клинический случай № 5. 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 средне-срединная лапаротомия. Во всех отделах брюшной полости – кишечное и гнойное содержимое. На расстоянии 10 см от трейтцевой связки 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 является поводом для обращения за медицинской помощью. Дети доставляются в приемное отделение с диагнозом «острый живот» и оперируются с подозрением

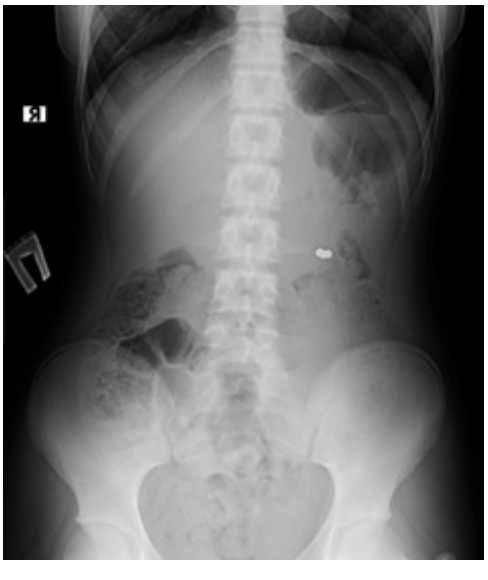


Рис. 8. Интраоперационное фото органов брюшной полости с магнитными инородными телами

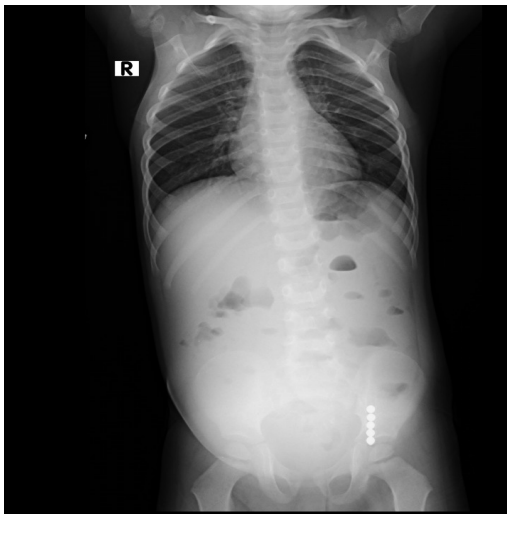


Рис. 9. Обзорная рентгенография органов брюшной полости ребенка К., 5 лет. В верхнем этаже брюшной полости имеются чаши Клойбера, в нижних отделах на фоне гомогенного затемнения визуализируется цепочка из 5 магнитных шариков

на острый аппендицит из-за наличия постоянной боли при динамическом наблюдении в местах локализации аппендикса.

Клинический пример № 6. 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 × 4 мм с фибриновым налетом, по краям этих участков имеется выраженный отек. Проведена интраоперационная рентгенография органов брюшной полости (рис. 8).

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-е сутки.

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 № 7. Мальчик К., 5 лет, госпитализирован в стационар с жалобами на боли в животе, многократную рвоту. Со слов мамы, ребенок заболел 3 дня назад, когда появились 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-е 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 с 5 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 батарейки 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 брюш-

ной 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 выходят естественным путем. Достаточный прием пищи, богатой клетчаткой, способствует безопасному выведению множества инородных тел, в том числе гидрогелевых гранул и шариков, несколько 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 лет // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2017;VII(1):55-58. [Zaitseva TV, Zolotareva AV, Ignatiev RO, Rozinov VM. Acute obstructive intestinal obstruction caused by a foreign body in a 1.5 year old child // Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii 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., Стриженок 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 9лет. 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/doaa051

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