

СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА ПРИ ПОВТОРНЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА ТОЛСТОЙ КИШКЕ И В АНОРЕКТАЛЬНОЙ ЗОНЕ У ДЕТЕЙ

А.Ж. Хамраев¹, Д.Б. Рахманов², Н.Ф. Щапов³

¹ТашГМУ, Узбекистан

²СамГМУ, Узбекистан

³КДЦ МОЦОМД ЦСМ, РФ

STRATEGY AND TACTICS FOR REPEATED RECONSTRUCTIVE OPERATIONS ON THE COLON AND ANORECTAL AREA IN CHILDREN

A.J. Khamraev¹, D.B. Rakhmanov², N.F. Shchapov³

¹TASHGMU, Uzbekistan

²SamGMU, Uzbekistan

³KDC MOZOMD CSM, Russian Federation

Введение. Детская колопроктология за последние десятилетия достигла значительных успехов в хирургической коррекции пороков развития толстой кишки и аноректальной области. Тем не менее, доля неудовлетворительных функциональных исходов после радикального хирургического лечения по-прежнему остается высокой – по данным различных источников, от 30% до 60%. Значительное число пациентов после первичных операций сталкиваются с послеоперационными осложнениями и нарушениями функции кишечника, требующими длительной реабилитации. В ряде случаев для восстановления анатомии и функции требуется проведение повторных реконструктивных вмешательств. Такие повторные операции сопряжены не только с техническими сложностями, но и с риском усугубления рубцовых изменений, нарушений иннервации и снижения реабилитационного потенциала. Каждый подобный случай требует индивидуального подхода с тщательной оценкой анатомических и функциональных параметров, анализом ожиданий пациента и его родителей, а также взвешенного решения о целесообразности повторного хирургического вмешательства. Важно четко определить показания к повторным операциям и вовремя отказаться от неоправданной реконструкции в пользу консервативных или абилитационных мероприятий, если они более уместны.

Отмечено, что неудовлетворительные результаты первичных операций зачастую связаны с тактическими и техническими ошибками при планировании и выполнении вмешательства. К таким ошибкам относятся, например, необоснованный объем резекции толстой кишки, приводящий к укорочению кишки и утрате её резервуарной функции, или пересечение важных магистральных сосудов брыжейки, вызывающее ишемию зоны анастомоза (рис. 1).

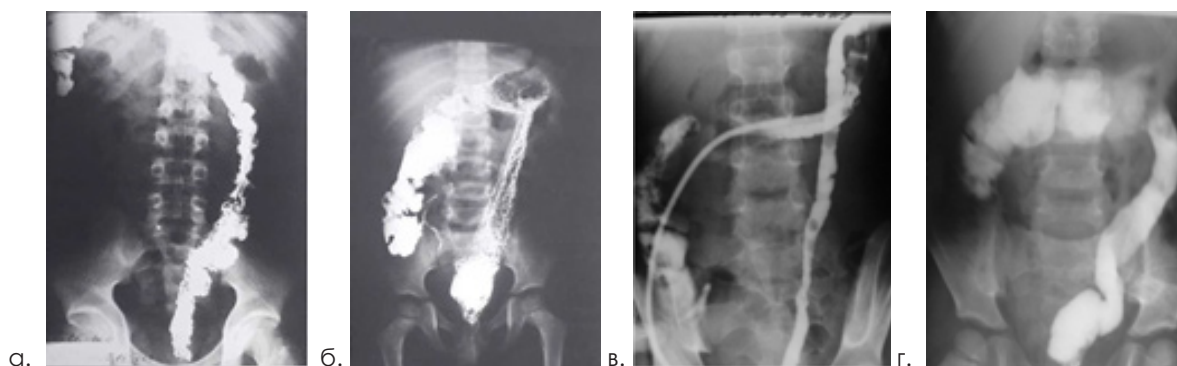


Рис. 1. Виды послеоперационных осложнений толстой кишки:
а) ишемия; б) натяжения; в) диверсионный тотальный колит; г) диверсионный субтотальный колит на отключенной части кишки



Рис. 2. Различные виды послеоперационных осложнений АРМ у детей

Также нередки случаи, когда при первичной коррекции низведение прямой кишки выполняется вне наружного анального сфинктера или с ущемлением кишки в несоразмерном тоннеле диафрагмы таза (рис. 2).

Подобные погрешности приводят к серьезным осложнениям: несостоятельности или стенозу колоректального анастомоза, ишемии и некрозу низведенной кишки, ретракции низведенной кишки в раннем послеоперационном периоде. В отдаленном периоде могут формироваться стойкие структурные нарушения – рубцовый стеноз неануса и низведенной кишки, мегаректум, хронический запор или, напротив, недержание кала, рецидивирующие свищи и воспаление кожи промежности. Таким образом, повторная реконструктивная операция (ПРО) в детской колопроктологии является сложным, но нередко необходимым этапом на пути к социально приемлемому функциональному результату. Современная стратегия в этом направлении заключается в оптимальном выборе тактики повторного вмешательства, основанной на анализе причин неудачи первичной операции, особенностях анатомии и сохранившихся функций, а также на принципах максимально бережного отношения к здоровым структурам.

Статья посвящена обобщению опыта детских хирургов Узбекистана и России в лечении осложнений после операций на толстой кишке и аноректальной зоне у детей, выбору показаний и методов повторных реконструктивных вмешательств, анализу отдаленных результатов и выбору стратегии достижения наилучших функциональных исходов.

Цель исследования. Систематизировать причины неудовлетворительных анатомических и функциональных результатов после первичных операций на толстой кишке и аноректальной зоне у детей; разработать алгоритм определения показаний к повторным реконструктивным операциям; определить оптимальные тактические подходы и роль реабилитационных (реабилитационных) мероприятий в социальной адаптации пациентов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ 15-летнего клинического материала. В исследование включены 176 пациентов (новорожденные, дети и подростки), поступившие с осложнениями после ранее выполненных операций на ободочной и прямой кишке. Наблюдения осуществлялись на клинических базах кафедр детской хирургии Ташкентского ГМУ, Самаркандского ГМУ (Республика Узбекистан), а также в ГБУЗ МО «Московский областной центр охраны материнства и детства» и АО «Ильинская больница» (Российская Федерация). В 23 случаях (13,1%) первичным заболеванием была болезнь Гиршпрунга, остальные 153 пациента (86,9%) перенесли радикальную коррекцию различных форм аноректальных мальформаций (АРМ). Возраст на момент поступления распределился следующим образом: 0–3 года – 81 пациент (46,0%); 3–7 лет – 61 (34,7%); 7–14 лет – 30 (17,0%); 14–18 лет – 4 пациента (2,3%). Девочек было несколько больше, чем мальчиков (95 девочек – 54,0% и 81 мальчик – 46,0 %).

ПРО выполнялись большинству (126 пациентов, 71,6%) однократно. У 34 детей (19,3%) потребовалось два этапа повторных вмешательств, а у 16 (9,1%) – три и более повторных реконструктивных операций вследствие крайне сложных случаев с рецидивирующими проблемами. Для

выполнения повторных вмешательств применяли различные хирургические доступы: лапаротомный, брюшно-промежностный, промежностный (в том числе ЗСАРП, ПСАРП и мини-ПСАРП) и комбинированный. Защитное выведение кишечной стомы перед повторной реконструкцией потребовалось в 90 случаях (51,1%).

До планирования повторной операции все пациенты проходили комплексное обследование. Оно включало осмотр промежности с ректальным пальцевым исследованием, рентгеноконтрастные методы (ирригография для оценки состояния проксимальных и отключенных отделов кишки, фистулография при наличии свищей). Дополнительно по показаниям выполнялись УЗИ органов брюшной полости, полости малого таза и тазового дна с доплерографией сосудов, МРТ для уточнения анатомии тазовых структур. Функциональное состояние оценивали с помощью электромиографии сфинктерного аппарата прямой кишки и профилометрии анального канала; в отдельных случаях проводилась эндоскопия (ректороманоскопия или колоноскопия). Особое внимание уделяли состоянию мышц тазового дна: выявляли возможные дефекты или рубцовое перерождение волокон, истончение, укорочение или асимметрию пуборектальных мышц и наружного анального сфинктера. Что касается толстой кишки – важными считались признаки укорочения и патологического натяжения её сегментов, отсутствие нормальных физиологических изгибов и сфинктеров ободочной кишки. Наличие сопутствующих аномалий мочеполовой системы и других органов также учитывалось при выборе тактики.

Результаты. Анализ причин неудовлетворительных исходов. На основании изучения историй болезни и интраоперационных протоколов установлено, что основные причины неуспеха первичных операций и показания для повторных вмешательств были связаны с ранее допущенными техническими погрешностями или тяжестью исходного порока. В числе наиболее частых причин: несостоятельность колоректального анастомоза, стеноз анастомоза или анального канала, ишемия и некроз низведенной кишки с её ретракцией, а также неправильное расположение неоануса (внесфинктерное низведение кишки). У ряда пациентов имели место значимые дефекты сфинктерного аппарата – либо врожденные, либо возникшие в результате предыдущей операции или воспалительных осложнений (разрывы, несостоятельность шва, рубцовое замещение мышечной ткани). Ещё одной категорией причин были стойкие свищевые сообщения (ректовагинальные, ректоуретральные), сохранявшиеся или рецидивировавшие после первичного вмешательства. Нередко перечисленные проблемы сочетались, создавая сложную клиническую ситуацию. Таким образом, показаниями к ПРО служили анатомические нарушения (рубцовые, ишемические) и/или выраженные функциональные расстройства, не поддающиеся консервативной коррекции.

Тактика оперативного лечения. В зависимости от характера выявленной патологии выбиралась оптимальная тактика повторного вмешательства. В анализируемой когорте пациентов были применены принципиально две различные тактики: когда повторная операция была нацелена исключительно на восстановление анатомического дефекта традиционным способом (повторное низведение кишки при её ретракции, повторная пластика при несостоятельности анастомоза) и когда при выполнении повторной реконструкции помимо устранения основного дефекта одновременно корректировались сопутствующие проблемы и с учетом физиологических особенностей (сохранность иннервации, кровоснабжения, длины кишки и пр.). Анализ показал, что комплексный анатомо-функциональный подход во второй группе позволял добиться более благоприятных функциональных результатов по сравнению с узконаправленной коррекцией только одного дефекта. Например, если у ребенка имелась сопутствующая урогенитальная аномалия (свищ, удвоение влагалища и т. д.) или нарушение иннервации кишки, эти проблемы устранялись или компенсировались в ходе повторной операции, что улучшало конечный исход.

Важно подчеркнуть значение адекватной подготовки к повторной операции. В половине случаев (более 50% пациентов) перед реконструкцией выполнялось временное отведение кала при помощи колостомы. Такая тактика оправдана для разгрузки дистального отдела, санации и «тренировки» отключенной кишки и улучшения заживления промежностной раны. Предпочтение отдавалось двустольным (раздельным) или петлевым колостомам, доступ к отводящему отделу позволял не только предотвращать обсеменение зоны операции, но и тренировать накопительную функцию, предотвращая её функциональную деградацию. Терминальная одноствольная стома накладывалась по строгим показаниям, так как она технически сложнее и несёт риск развития диверсионного колита в отключенном сегменте. При соблюдении этих принципов повторная реконструкция, как правило, проходила в более благоприятных условиях:

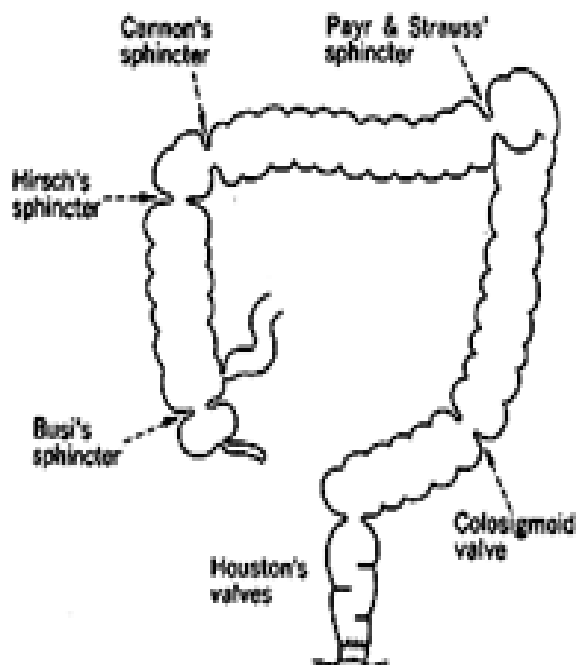


Рис. 3. Анатомия сфинктерного аппарата толстой кишки

Илеоцекальный сфинктер Варолиуса: расположен в месте впадения подвздошной кишки в слепую кишку (область илеоцекального клапана). Этот сфинктер регулирует переход содержимого из тонкой кишки в толстую, предотвращая обратный ток содержимого.

Колоцекальный сфинктер Бузи: находится на границе слепой кишки и восходящей ободочной кишки, разделяя эти отделы. Он представлен утолщением мышечной стенки, которое может ограничивать поступление содержимого из слепой кишки в восходящую часть.

Сфинктер Гирша: расположен на границе верхней и средней трети восходящей ободочной кишки. Этот сфинктер (иногда называемый сфинктером Гирша) представляет собой физиологическое сужение в восходящей кишке.

Сфинктеры поперечной ободочной кишки:

Правый сфинктер Кеннона: располагается в области правого изгиба ободочной кишки (печеночного изгиба) на границе восходящей и поперечной кишки.

Сфинктер Хорста: находится в средней трети поперечной ободочной кишки – примерно посередине пути между правым и левым изгибами.

Левый сфинктер Кеннона: располагается вблизи левого изгиба ободочной кишки (селезёночного изгиба), на границе поперечной и нисходящей кишки. Примечание: Сфинктеры Кеннона известны также в контексте точки Каннона – зоны перехода иннервации между верхними и нижними брыжеечными сплетениями.

Сфинктеры нисходящей ободочной кишки:

Сфинктер Пайра: ограничивает нисходящую ободочную кишку сверху – находится в районе перехода поперечной кишки в нисходящую (то есть сразу ниже селезёночного изгиба).

Сфинктер Балли: расположен на нижней границе нисходящей ободочной кишки, отделяя нисходящую кишку от сигмовидной (область перехода нисходящей кишки в сигмовидную).

Сфинктеры сигмовидной кишки:

Сфинктер Росси–Мютье: расположен в средней трети сигмовидной кишки.

Сфинктер О'Берна–Пирогова–Мютье: находится в дистальной (последней) трети сигмовидной кишки, на границе сигмовидной кишки и прямой (область ректосигмоидного соединения). Этот сфинктер также известен как клапан О'Берна (O'Veirne) или ректосигмоидный сфинктер и играет роль в регуляции passage содержимого в прямую кишку.

к моменту операции отключенный отдел кишки частично сохранял структуру и кровоснабжение, а также была возможность детально обследовать и поэтапно решить все сопутствующие проблемы. В сочетании со взвешенным подходом непосредственно к реконструктивному этапу минимально необходимая операция, направленная на устранение конкретного дефекта, дает наилучший результат при условии сохранности нервного аппарата.

Обсуждение. Полученные данные подчёркивают, что при планировании повторных реконструктивных операций главный приоритет – это восстановление функции, а не только устранение анатомического дефекта. Достижение полноценного контролируемого акта дефекации является конечной целью лечения, поэтому хирургическая тактика должна быть подчинена физиологическим принципам. В частности, необходимо по возможности сохранять кровоснабжение и иннервацию оставшихся отделов кишки, избегать избыточного укорочения толстой кишки и травмы функционирующих мышечных структур тазового дна. Известно, что толстой кишке присущи встроенные механизмы резервуарной и пропульсивной функции – её физиологические изгибы и сегменты работают как своего рода дополнительные «сфинктеры», разделяющие кишечник на отделы (рис. 3).

Объемная резекция ободочной кишки ведет к утрате этих физиологических механизмов, что может приводить к хроническому нарушению функции толстой кишки. Таким образом, при повторных операциях важно стремиться максимально сохранить длину кишки (особенно если ранее была выполнена обширная резекция). При риске же натяжения толстой кишки необходимо применять различные хирургические маневры, направленные на увеличение подвижности ободочной кишки, такие как разрушение физиологических фиксаций или разворот толстой кишки. Такой подход позволяет сохранить кровоснабжение и повышает шансы на восстановление нормальной перистальтики и резервуарной функции оставшейся кишки.

Следующий ключевой момент – состояние наружного сфинктера и мышц тазового дна. Именно сохранность произвольной активности сфинктерного аппарата во многом определяет перспективы восстановления континенции. Если при обследовании установлено, что у пациента сохранено произвольное сокращение наружного анального сфинктера, следует отдавать предпочтение органосохраняющим вмешательствам. В такой ситуации даже ограниченная по объему реконструкция (например, парциальная сфинктеропластика) способна значительно улучшить функцию удержания, поскольку интегрируется в сохранённый механизм континенции. Наш опыт подтверждает это: у пациентов с интактным (хотя и ослабленным) сфинктером минимальные корректирующие операции приводили к улучшению состояния, вплоть до полного контроля стула.

Если же выясняется, что наружный сфинктер ануса утратил свою функцию (например, при его рубцовом замещении, повреждении или при заведомо неправильном первоначальном низведении кишки вне сфинктера), эффективность повторной реконструктивной операции сомнительна. В подобных случаях даже идеально выполненное повторное низведение кишки анатомически не обеспечит удержание, поскольку отсутствует главный активный элемент замыкательного аппарата. Такому пациенту разумнее предложить альтернативные пути реабилитации. Один из вариантов – абилитационные вмешательства, направленные на компенсацию функции. Например, при тотальной несостоятельности анального жома может быть выполнена операция типа Malone (антеградная континентная клизма): формируется канал для промывания кишечника через аппендикс или сегмент кишки, что позволяет регулярно опорожнять толстую кишку, избегая недержания кала и газов – основных причин сложной социальной адаптации. Подобные решения относятся к сфере функциональной хирургии и призваны повысить качество жизни пациента, когда анатомическая реконструкция не в состоянии этого достичь. Реконструктивные операции в этих ситуациях показаны, когда функциональные проблемы толстой кишки являются сопутствующими хронической инфекции урогенитального тракта вследствие персистенции кишечного свища или невозможности реализации половой функции. В этой ситуации реконструкция выполняется с позиции устранения патологического соустья или создания нормальных анатомических взаимоотношений половых органов.

Также в литературе активно обсуждается вопрос о сроках выполнения повторных операций. Наши наблюдения показывают, что ранняя радикальная коррекция имеет преимущества с позиции большего реабилитационного потенциала, но только в том случае, если опыт клиники позволяет обеспечить не только качество реконструктивной операции, но и весь цикл послеоперационного выхаживания ребенка. В противном случае, для минимизации неудовлетворительных исходов, рекомендуется воздержаться от операции до достижения возраста, комфортного для клиники. Для предотвращения осложнений, связанных с неэффективным опорожнением кишечника ребенку необходимо выполнить первым этапом выведение колостомы с последующим уходом за отключенным сегментом кишки.

Наш объединенный клинический опыт показал, что применение индивидуализированной стратегии – с учётом типа аномалии, причин первичной неудачи, состояния оставшихся от-

делов кишки и сфинктеров – позволяет существенно повысить успешность повторных операций. Там, где ранее имел место «несистемный» подход (повторные стандартные операции без анализа причин неэффективности), наблюдалась высокая частота новых осложнений и необходимость очередных вмешательств. В противоположность этому тщательное планирование на основе принципов физиологии и анатомии позволило многим нашим пациентам избежать третьей и четвертой операции: единственная правильно выполненная повторная реконструкция, дополненная комплексной взвешенной реабилитацией, обеспечивает удовлетворительный функциональный результат. Безусловно, квалификация и опыт хирурга играют большую роль в выборе метода и успешности ПРО. Однако даже опытный хирург должен постоянно анализировать свои результаты и учиться «видеть» ситуацию шире стандартных технических рамок. Только комбинируя техническое мастерство с пониманием патофизиологии конкретного случая, можно избежать повторения ошибок и улучшить отдаленные исходы лечения.

Выводы:

1. Каждый случай повторной реконструктивной операции у детей требует индивидуального подхода. Необходимо проводить объективную оценку анатомического состояния кишки и тазовых структур, функциональных резервов и реабилитационного потенциала. Важно тщательно взвешивать необходимость хирургического вмешательства: не все послеоперационные осложнения целесообразно лечить оперативно – в некоторых ситуациях разумнее отложить или заменить операцию на консервативные/абилитационные мероприятия.

2. Оптимальные сроки и этапность операций различаются при разных патологиях. При аноректальных пороках сроки первичных вмешательств зависят от характера повреждения и опыта клиники, системно же рекомендуется выполнять реконструкцию не ранее чем через 6 месяцев после рождения ребёнка (по завершении периода интенсивного созревания органов); предпочтение следует отдавать двухэтапной тактике – сначала разгрузочная стома, затем окончательная коррекция. В случаях болезни Гиршпрунга, напротив, ранняя радикальная операция (в первые месяцы жизни) обеспечивает лучший функциональный результат и снижает риск осложнений.

3. Выбор метода повторной операции должен основываться на принципах сохранения функции. Хирург во время вмешательства обязан учитывать анатомо-физиологические особенности: сохранять кровоснабжение (не пересекать без необходимости магистральные сосуды брыжейки), избегать натяжения кишки при низведении, не удалять жизнеспособные участки толстой кишки, если они могут выполнять резервуарную функцию. Следует по возможности сохранить и задействовать существующий мышечный аппарат тазового дна. Соблюдение этих принципов позволяет предотвратить многие осложнения (ишемию низведенной кишки, несостоятельность анастомоза, ретракцию и др.) и повысить эффективность реконструкции.

4. Состояние наружного анального сфинктера – ключевой фактор тактики. При сохранённой функции сфинктерного аппарата нужно стремиться к минимально травматичному вмешательству, направленному на исправление конкретного дефекта (например, ограниченная сфинктеропластика или коррекция свища). Такой щадящий подход даёт высокий шанс восстановления континенции. Если же произвольное сокращение сфинктера утрачено безвозвратно, повторная анатомическая реконструкция аноректальной зоны не принесёт функциональной пользы – в этих случаях приоритизируются альтернативные методы реабилитации (постоянная стома, методики кишечной очистки и др.), обеспечивающие пациенту приемлемое качество жизни без неэффективных травматичных операций.

Литература/References

1. Аверин В.И. и др. (2015). Аноректальные мальформации у детей (федеральные клинические рекомендации): научное издание // *Детская хирургия*. 19;4: 29-35.
2. Атакулов Д.О., Саидов М.С. и др. Оценка результатов повторных операций при аноректальных аномалиях у детей // *Новые технологии в детской хирургии*. Сб. науч. трудов, посвященный 100-летию медицинского образования в Пермском крае, 95-летию со дня рождения проф. А.А. Лишке. г. Пермь, 2014 г., С. 273–278.
3. Дегтярев Ю.Г., Аверина В.И., Дегтярев Ю.Г., Прибушеня О.В., Новицкой С.К. и др. Организационные принципы лечения детей с аноректальной патологией // *Здравоохранение Белоруссии*. 2016, № 5. – С. 25–32.
4. Ионов А.А., Щербakov О.В. Послеоперационные осложнения колоректальной хирургии у детей // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2013. Т. 3, № 4. – С 50–58.

5. Койнов Ю.Ю., Грамзин А.В и др. / Повторные операции у детей с аноректальными мальформациями // Сибирский научный медицинский журнал. 2020.40(1). – С. 67–72.
6. Лёнюшкин А.И., Комиссаров И.А. / Педиатрическая колопроктология // Санкт-Петербург: Питер, 2008. – С. 288.
7. Мокрушина О.Г., Шапов Н.Ф. и др. Ранняя одномоментная радикальная коррекция аноректальных пороков. Мат. конф-ции «Актуальные вопросы акушерства и гинекологии, неонатологии и неонатальной хирургии». РФ – Пермь. 2015. – С. 148–151.
8. Тараканов В.А., и др. Сравнительная характеристика методов лечения недостаточности запирающего аппарата прямой кишки после хирургической коррекции аноректальных мальформаций // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2013. – С. 125.
9. Шапов Н.Ф. Диагностика и лечения низких форм аноректальных пороков у новорожденных и детей раннего грудного возраста. Дис. к.м.н. ГБОУ ВПО РНМУ им Пирогова. МЗ России. 2014 г. – С. 121.
10. Шамсиев А.М. и др. / Причины осложнений и рецидивов аноректальными мальформациями, развившихся после различных видов проктопластики // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. Воронеж. № 3, 2018. – С. 66.
11. Шахтарин А.В. Диагностики и лечение недержание кала после проктопластики // Автореф. к.н.м. 2011. – С. 24.
12. Шапов Н.Ф., Джаватханова Р.И., Корчагина Н.С., Куликов Д.В. Парциальная сфинктеропластика у детей с несостоятельностью наружного анального сфинктера (клинические наблюдения). Колопроктология. 2025. Т. 24, № 1. – С. 82–90. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-1-82-90>
13. Хамраев А.Ж., Рахмонов Д.Б. и др. Повторно-реконструктивные коррекции аноректальных пороков у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – М., 2016. – С. 191.
14. Хамраев А.Ж. Хирургия толстой кишки у детей // Учебное пособие. Т.: Noshirlik yog'dusi. 2020. – С. 670.
15. Хамраев. А.Ж., Рахмонов Д.Б. Тактика хирургической коррекции при повторной операции аноректальной зоне у детей // Здравоохранение Таджикистана. – Душанбе, 2019. № 4(343). – С. 49–55.
16. Andrea Bischoff1 //Vaginal reconstruction for distal vaginal atresia without anorectal malformation: is the approach different//Accepted: 20 June 2019© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2019.
17. Shiryayev N.D., Kaganov I.M. Essays on reconstructive surgery of the external genitalia in children. Part 2. Syktyvkar, 2017, p. 81. (In Russian)]
18. Creighton S. M., Chernausek S.D., Romao R., Ransley P.G., Pippi Salle J. Timing and nature of reconstructive surgery for Disorder of Sex Development – Introduction. J. Pediatr. Urol., 2013, 8, 602-610.
19. Pippi Salle L., Lorenzo A. J., Jesus L. E., et al. Surgical treatment of high urogenital sinuses using the anterior sagittal transrectal approach: A useful strategy to optimize exposure and outcomes. J. Urol., 2015, 187, 1024-1031.
20. Gonzalez R., Ludwikiwski B. Management of the high urogenital sinus – Risk of overexposure? J Urol., 2014, 187, 787-788.
21. Khamraev A.J., Rakhmanov D.B./Repeated Reconstructive Surgeries for postoperative Complications of Malformations in Children // Mediko-legal Update. New Delhi. – 2020. Vol. №4 (20). – С.1034–1042.
22. Khamraev A.J., Rakhmanov D.B., Raupov F.S. / Reconstructive surgeries for postoperative complications of anorectal malformations in children // Chinese journal of industrial hygiene and occupational diseases 2021 y. <https://www.Skopus.Com/sorceid/12513>. – С.117–125.