

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ С НЕФРОЛИТИАЗОМ



Тухтаев Фирдавс Мухитдинович, Кадилов Жонибек Файзуллаевич
Самаркандский государственный медицинский университет, Республика Узбекистан, г. Самарканд

НЕФРОЛИТИАЗ БИЛАН КАСАЛЛАНГАН БОЛАЛАРДА ОПЕРАЦИЯДАН КЕЙИНГИ ТИКЛАНИШНИНГ МЕТАБОЛИК ДЕТЕРМИНАНТЛАРИ

Тухтаев Фирдавс Мухитдинович, Кадилов Жонибек Файзуллаевич
Самарканд Давлат тиббиёт университети, Ўзбекистон Республикаси, Самарканд ш.

METABOLIC DETERMINANTS OF RECOVERY AFTER OPERATION IN CHILDREN WITH NEPHROLITHIASIS

Tukhtaev Firdavs Mukhitdinovich, Kadirov Jonibek Fayzullayevich
Samarkand State Medical University, Republic of Uzbekistan, Samarkand

e-mail: godirovjonibek259@gmail.com

Резюме. Болаларда нефролитиаз қайталанишининг юқори частотаси билан тавсифланади, бу кўп жисҳатдан техник жисҳатдан муваффақиятли жарроҳлик йўли билан тошларни олиб ташлашдан кейин ҳам метаболик бузилишларнинг сақланиб қолиши билан боғлиқ. Кам инвазив даволаш усулларини жорий этиши жарроҳлик аралашувларининг травматиклигини сезиларли даражада камайтирди, аммо тош ҳосил бўлишига метаболик мойиллик муаммосини ҳал қилмади. Мақолада кам инвазив аралашувлардан сўнг нефролитиаз билан оғриган болаларда операциядан кейинги тикланишини шакллантиришида метаболик детерминантларнинг роли кўриб чиқилган. Операциядан кейинги давр динамикасида кальций-оксалат, пурин ва кислота-шиқор алмашинуви бузилишларининг аҳамияти таҳлил қилинди. Литоген метаболик силжисиларнинг сақланиб қолиши буйрак функциясининг секин тикланиши ва касалликнинг эрта қайталаниши хавфининг ошиши билан боғлиқлиги кўрсатилган. Нефролитиаз билан касалланган болаларни тиббий реабилитация қилиш тизимига комплекс метаболик мониторинг ва метаболик бузилишларни индивидуаллаштирилган коррекциясини интегратсиялаш зарурати асосланган. Бундай ёндашув жарроҳлик даволаш самарадорлигини ошириши ва узоқ муддатли клиник натижаларни яхшилаш имконини беради.

Калим сўзлар: нефролитиаз, болалар, метаболик бузилишлар, кам инвазив аралашувлар, операциядан кейинги реабилитация, тош ҳосил бўлишининг қайталаниши.

Abstract. Nephrolithiasis in children is characterized by a high frequency of recurrence, which is largely due to persistent metabolic disorders even after technically successful surgical removal of concretions. The introduction of minimally invasive treatment methods significantly reduced the trauma of surgical interventions, but did not solve the problem of metabolic predisposition to stone formation. The article examines the role of metabolic determinants in the formation of postoperative recovery in children with nephrolithiasis after minimally invasive interventions. An analysis of the significance of calcium-oxalate, purine, and acid-base metabolism disorders in the postoperative period was conducted. It has been shown that the preservation of lithogenic metabolic shifts is associated with a slow restoration of kidney function and an increased risk of early disease recurrence. The need to integrate comprehensive metabolic monitoring and individualized correction of metabolic disorders into the system of medical rehabilitation of children with nephrolithiasis has been substantiated. This approach allows for increased surgical treatment effectiveness and improved long-term clinical outcomes.

Keywords: nephrolithiasis, children, metabolic disorders, minimally invasive interventions, postoperative rehabilitation, stones recurrence.

Введение. Нефролитиаз в детском возрасте представляет собой актуальную медико-социальную проблему, обусловленную ростом

заболеваемости, высоким риском рецидивирования и потенциальным влиянием на формирование хронической болезни почек [3,6]. Внедрение ма-

лоинвазивных хирургических технологий (уретероскопия, перкутанная нефролитотрипсия, дистанционная литотрипсия) позволило существенно повысить эффективность и безопасность удаления конкрементов у детей [2, 5]. Однако устранение камня не устраняет метаболические предпосылки его формирования, что обуславливает сохранение высокого риска повторного камнеобразования в послеоперационном периоде [1, 4, 6].

Современные представления о патогенезе нефролитиаза у детей подчёркивают ведущую роль нарушений минерального, органического и кислотно-щелочного обмена, формирующих литогенный потенциал мочи [1, 4, 9]. В этой связи послеоперационное восстановление не может рассматриваться исключительно как хирургически обусловленный процесс, а должно включать оценку и коррекцию метаболических детерминант, влияющих на функциональное состояние почек и отдалённые результаты лечения.

Рост частоты нефролитиаза у детей в последние годы связывают с комплексом факторов, включающих изменение пищевых привычек, повышение потребления натрия и животных белков, ожирение, гиподинамию, а также увеличение доли детей с хроническими заболеваниями кишечника и нарушениями всасывания, приводящими к вторичной гипероксалурии. В педиатрической популяции камнеобразование нередко имеет системный характер и отражает врождённые или приобретённые дефекты метаболизма, поэтому заболевание выходит за рамки локальной урологической патологии и требует междисциплинарного подхода с участием нефролога, уролога, диетолога и, при необходимости, генетика.

Ключевой особенностью детского нефролитиаза является длительная перспектива наблюдения и высокая «кумулятивная» вероятность рецидивов на протяжении жизни, что делает исход первичного эпизода критически важным для профилактики повторного камнеобразования. Даже при полном удалении конкремента литогенная ситуация может сохраняться из-за стойких изменений химического состава мочи, недостаточного суточного диуреза и дисбаланса ингибиторов кристаллизации. Следовательно, клиническая ценность малоинвазивной хирургии максимальна лишь при её интеграции в программу метаболической диагностики и контролируемой реабилитации, ориентированной на восстановление почечной функции и снижение рецидивного риска.

Целью настоящего исследования явилось изучение роли метаболических факторов в формировании послеоперационного восстановления у детей с нефролитиазом после малоинвазивных вмешательств и обоснование необходимости их учёта в реабилитационной стратегии.

Материалы и методы исследования. Проведено клинико-наблюдательное исследование с включением детей с нефролитиазом, перенёвших малоинвазивное хирургическое лечение. В послеоперационном периоде всем пациентам выполнялось комплексное метаболическое обследование, включающее определение суточной экскреции кальция, оксалатов, уратов, фосфатов и цитратов, оценку рН мочи, относительной плотности, а также показателей клубочковой и канальцевой функции почек [1, 4, 9].

Анализ метаболических параметров проводился в динамике — в раннем и отдалённом послеоперационном периоде. Дополнительно оценивались клинические показатели восстановления, включая сроки нормализации диуреза, купирование болевого синдрома, лабораторные маркёры воспаления и наличие признаков рецидивного камнеобразования по данным ультразвукового исследования.

Дизайн исследования предполагал последовательное наблюдение пациентов после малоинвазивного удаления конкрементов с оценкой клинических и лабораторно-инструментальных параметров восстановления. В протокол включались дети, перенёвшие уретероскопию, перкутанную нефролитотрипсию либо дистанционную литотрипсию, при этом оценка проводилась после стабилизации состояния и восстановления спонтанной уродинамики. Клинический мониторинг включал регистрацию выраженности болевого синдрома, характера мочеиспускания, эпизодов лихорадки, а также динамику лабораторных маркёров воспаления и микрогематурии как индикаторов травматизации и возможной сопутствующей инфекции.

Метаболическое обследование выполнялось по единому алгоритму с фокусом на выявление факторов перенасыщения мочи и дефицита ингибирующих механизмов кристаллизации. Помимо стандартного общего анализа мочи, определялись показатели суточной экскреции основных литогенных субстратов и ингибиторов кристаллизации с учётом возрастных и антропометрических особенностей, включая нормирование суточного диуреза на площадь поверхности тела. Для повышения воспроизводимости результатов сбор суточной мочи проводился в условиях привычного режима питания и физической активности, а корректность сбора контролировалась сопоставлением суточного объёма и относительной плотности, а также, при необходимости, использованием косвенных критериев полноты коллекции.

Отдельный блок методики составляла оценка функционального состояния почек, поскольку метаболические нарушения могут сопровождаться как транзиторной дисфункцией вследствие обструкции и воспаления, так и субклиническими

изменениями канальцевого транспорта. Для этого анализировались креатинин сыворотки и расчётная скорость клубочковой фильтрации, показатели канальцевой реабсорбции и концентрационной функции, а также наличие тубулоинтерстициального компонента по косвенным лабораторным признакам. Такой подход позволял интерпретировать литогенный профиль не изолированно, а в контексте восстановительных процессов и потенциального формирования неблагоприятного нефрологического прогноза.

Инструментальный контроль включал ультразвуковое исследование почек и мочевых путей в динамике для выявления резидуальных фрагментов, признаков постобструктивных изменений, микролитов и эхопризнаков рецидивного камнеобразования. При наличии клинических показаний оценивалось состояние уродинамики и остаточной дилатации чашечно-лоханочной системы как факторов, способных поддерживать воспаление и вторичную литогенность. Статистический анализ предусматривал оценку ассоциаций между

параметрами литогенного профиля и клиническими исходами восстановления с использованием корреляционного анализа и сравнительных методов, что позволяло определить вклад метаболических нарушений в варибельность послеоперационного течения.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием методов описательной статистики с оценкой корреляционных связей между метаболическими показателями и клиническими параметрами восстановления.

Результаты исследования. У большинства обследованных детей в послеоперационном периоде выявлялись сохраняющиеся или латентные метаболические нарушения, преимущественно в виде гиперкальциурии, гипероксалурии и снижения экскреции цитратов [3, 4, 6]. У значительной части пациентов регистрировались сдвиги кислотно-щелочного равновесия мочи в сторону ацидоза, способствующие снижению ингибирующих свойств мочи [1, 9].

Таблица 1. Послеоперационный литогенный профиль и риск рецидивного камнеобразования у детей

| Компонент литогенного профиля | Критерий нарушения | Прогностическое значение |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| Суточный диурез | < 1,0–1,5 л/м ² | Повышение концентрации литогенных солей, ранняя кристаллурия |
| Экскреция кальция | > 4 мг/кг/сут | Риск рецидива кальцийсодержащих конкрементов |
| Экскреция оксалатов | > 0,5 ммоль/сут | Усиление Са-оксалатной литогенности |
| Экскреция цитратов | < 1,6 ммоль/сут | Снижение ингибирования кристаллизации |
| рН мочи | < 5,5 или > 6,8 | Уратное или фосфатное камнеобразование |
| Инфекция мочевых путей | Персистирующая бактериурия | Формирование струвитных и смешанных камней |

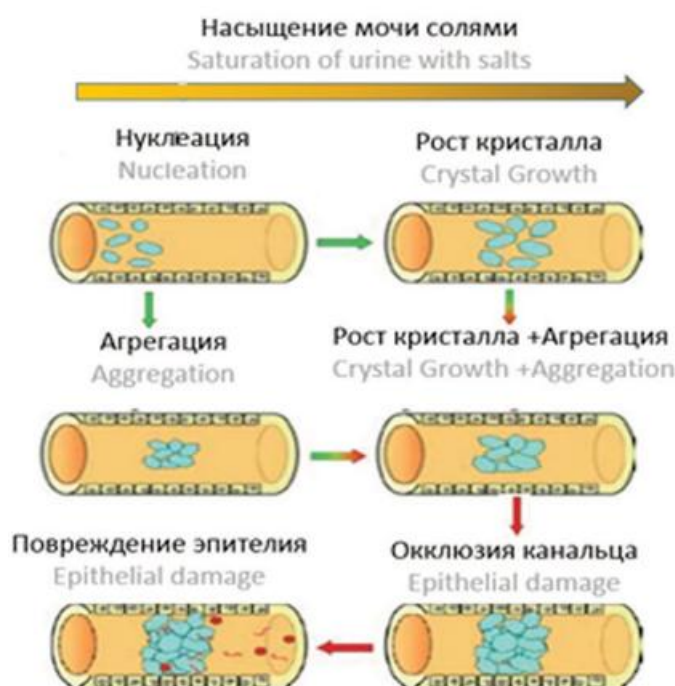


Рис. 1. Структура послеоперационного литогенного профиля у детей с нефролитиазом [4, 9]

Установлено, что наличие выраженных метаболических отклонений ассоциировалось с более длительным восстановлением функциональных показателей почек, сохранением микрогемагурии и повышенным риском формирования кристаллурии в ранние сроки после вмешательства. Напротив, у детей с относительно сбалансированным метаболическим профилем послеоперационное течение характеризовалось более быстрым восстановлением и отсутствием ультразвуковых признаков повторного камнеобразования.

Динамический метаболический контроль позволял своевременно выявлять неблагоприятные тенденции и служил основой для коррекции реабилитационной тактики.

Расширенный анализ метаболических показателей продемонстрировал, что после хирургического удаления конкремента у значительной части детей сохраняется комплекс факторов, поддерживающих перенасыщение мочи солями кальция и оксалата. Наиболее частыми отклонениями были гиперкальциурия и гипоцитратурия, причём сочетание этих нарушений формировало неблагоприятный профиль, так как одновременно увеличивало поступление литогенного субстрата и снижало естественное ингибирование кристаллизации. У части пациентов выявлялись признаки «скрытой» литогенности при пограничных значениях экскреции солей, но при недостаточном суточном диурезе, что подчёркивает значение гидратации как независимого фактора риска рецидива.

Параметры кислотно-щелочного состояния мочи характеризовались выраженной индивидуальной вариабельностью. У детей с тенденцией к снижению рН мочи чаще формировались условия для уратной кристаллизации и уменьшения растворимости мочевой кислоты, тогда как при повышении рН возрастала вероятность фосфатной кристаллурии при наличии сопутствующей гиперкальциурии. Эти сдвиги имели практическое значение, поскольку изменяли приоритеты коррекции: в одних случаях ключевым становилось повышение цитратного пула и нормализация ацидоза, в других — ограничение факторов, способствующих фосфатной литогенности, и контроль инфекционного компонента.

Показано, что наличие персистирующей бактериурии и эпизодов инфекции мочевых путей в раннем послеоперационном периоде ассоциировалось с менее благоприятной динамикой восстановления. У таких пациентов чаще сохранялись лабораторные признаки воспалительной реакции и наблюдалась тенденция к стойкой микрогемагурии. Клинически это сопровождалось более длительным периодом дискомфорта и большей потребностью в наблюдении, а также повышало вероятность формирования смешанных, в том

числе инфекционно-ассоциированных, камней при наличии подходящего метаболического фона.

Связь метаболических нарушений с функциональными параметрами почек проявлялась тем, что выраженная литогенность мочи коррелировала с более длительным восстановлением концентрационной функции и нестабильностью канальцевых показателей. У части детей отмечалось замедленное достижение стабильного диуреза, что можно рассматривать как отражение остаточных постобструктивных изменений и функциональной «инерции» почечной ткани после эпизода камнеобструкции. Это подтверждает, что метаболическая коррекция должна начинаться как можно раньше, не дожидаясь клинического рецидива, поскольку функциональные признаки неблагополучия могут предшествовать визуализации новых конкрементов.

Данные ультразвукового мониторинга в отдалённом периоде показывали, что у детей с неблагоприятным литогенным профилем чаще выявлялись явления кристаллурии и микролитиаза, рассматриваемые как ранние стадии повторного камнеобразования. При этом отсутствие крупного конкремента не означало клинической «безопасности», поскольку микролиты и резидуальные фрагменты могут служить матрицей для последующего роста камня на фоне сохраняющегося перенасыщения мочи. Такая динамика подчёркивает важность не только контроля «stone-free» статуса, но и оценки субклинических маркёров рецидива.

Наконец, комплексная оценка показала, что метаболический контроль обладает выраженным прогностическим потенциалом в отношении траектории восстановления. У детей, у которых в ранние сроки удавалось нормализовать диурез и уменьшить выраженность метаболических отклонений, послеоперационное течение характеризовалось более быстрым регрессом симптомов и отсутствием неблагоприятных ультразвуковых находок. Напротив, при сохранении гиперкальциурии, гипоцитратурии и неблагоприятного рН формировался «устойчивый» литогенный фон, требующий активной, персонализированной реабилитационной коррекции для профилактики рецидивов.

Обсуждение. Полученные данные подтверждают, что метаболические детерминанты играют ключевую роль в формировании послеоперационного восстановления у детей с нефролитиазом [1, 4, 6, 9]. Даже при технически успешном выполнении малоинвазивного вмешательства сохранение литогенных нарушений обмена веществ создаёт условия для рецидивирования заболевания и ухудшения отдалённых результатов лечения.

С позиций патогенетического подхода послеоперационная реабилитация должна рассматриваться как этап комплексного лечения, направленного не только на восстановление уродинамики, но и на нормализацию метаболического гомеостаза. Индивидуализированная коррекция выявленных нарушений, включающая диетотерапию, оптимизацию питьевого режима и, при необходимости, медикаментозную поддержку, позволяет снизить перенасыщение мочи солями и повысить её защитные свойства [6,9,10].

Обобщение результатов позволяет рассматривать послеоперационный период у детей с нефролитиазом как окно возможностей для вторичной профилактики, когда клиническая мотивация семьи и пациента максимальна, а метаболические вмешательства способны изменить естественное течение заболевания. Полученные данные подтверждают, что литогенный профиль мочи после малоинвазивных вмешательств часто сохраняет патологические черты и определяет скорость функционального восстановления и вероятность ранних проявлений рецидива. Следовательно, оценка суточного диуреза, экскреции кальция, оксалатов и цитратов, а также рН мочи должна рассматриваться как обязательная часть комплексного ведения, сопоставимая по значимости с инструментальным контролем.

С практической точки зрения метаболически ориентированная реабилитация должна строиться на принципе персонализации: единые рекомендации по питьевому режиму и диете являются необходимым, но недостаточным уровнем профилактики. В группе повышенного риска оправдано раннее назначение целевых мероприятий, направленных на увеличение диуреза, коррекцию ацидоза и восстановление ингибирующих свойств мочи, а также на санацию инфекции мочевых путей при её наличии. Такой подход позволяет превратить успешную операцию из «эпизода лечения» в начало контролируемой долгосрочной стратегии, уменьшающей вероятность повторных вмешательств и потенциального формирования хронической болезни почек.

Таким образом, интеграция метаболического мониторинга в алгоритмы послеоперационного ведения детей с нефролитиазом является обоснованной и необходимой составляющей современной реабилитационной стратегии.

Заключение. Метаболические нарушения являются значимыми детерминантами послеоперационного восстановления у детей с нефролитиазом после малоинвазивных хирургических вмешательств. Их сохранение в послеоперационном периоде негативно влияет на функциональное восстановление почек и повышает риск рецидивного камнеобразования. Включение комплексной метаболической оценки и персонализированной

коррекции обменных нарушений в структуру медицинской реабилитации позволяет повысить эффективность хирургического лечения и улучшить отдалённые клинические результаты у детей [2, 6, 9].

Результаты исследования подтверждают, что после малоинвазивного удаления конкрементов у детей нередко сохраняются метаболические предпосылки камнеобразования, определяющие индивидуальную траекторию послеоперационного восстановления. Наиболее клинически значимыми компонентами неблагоприятного профиля выступают недостаточный суточный диурез, гиперкальциурия, гипероксалурия и гипоцитратурия, а также нарушения рН мочи, создающие условия для определённых типов кристаллизации. Эти факторы следует рассматривать как мишени раннего вмешательства, поскольку они опосредуют как функциональные, так и профилактические исходы.

Включение стандартизированного метаболического обследования в послеоперационное наблюдение позволяет выявлять латентную литогенность даже при отсутствии клинических симптомов и данных за крупные рецидивные камни по УЗИ-контролю. Динамическая оценка показателей мочи и функции почек обеспечивает возможность своевременной коррекции режима гидратации, питания и медикаментозной поддержки и тем самым снижает вероятность кристаллурии и микролитиаза как ранних этапов рецидива. Подобная стратегия повышает доказательность и управляемость реабилитации, переводя её в формат целевого профилактического сопровождения.

С клинических позиций послеоперационная реабилитация детей с нефролитиазом должна быть междисциплинарной и персонализированной, сочетая урологический контроль эффективности вмешательства и нефрологический контроль метаболических рисков. Наличие инфекции мочевых путей требует отдельного внимания, поскольку инфекционный компонент способен поддерживать воспаление, ухудшать восстановление и модифицировать тип камнеобразования. Комплексная тактика, направленная на достижение адекватного диуреза, нормализацию рН и восстановление ингибиторного потенциала мочи, является ключевым условием профилактики повторного камнеобразования.

Таким образом, метаболический мониторинг следует рассматривать как обязательный элемент современных алгоритмов ведения детей после малоинвазивных вмешательств по поводу нефролитиаза. Его практическая реализация позволяет улучшить качество послеоперационного восстановления, снизить риск рецидивов и уменьшить потребность в повторных хирургических вмешательствах. Дальнейшие исследования

целесообразно направить на уточнение пороговых значений метаболических показателей для стратификации риска у разных возрастных групп и на оценку эффективности персонализированных программ реабилитации в длительном наблюдении.

Литература:

1. Copelovitch L. Urolithiasis in children medical approach. *Pediatric Clinics of North America*. 2012;59(4):881–896. DOI: 10.1016/j.pcl.2012.05.009
2. Edvardsson V.O., Goldfarb D.S., Lieske J.C., et al. Hereditary causes of kidney stones and chronic kidney disease. *Pediatric Nephrology*. 2013;28(10):1923–1942. DOI: 10.1007/s00467-013-2493-5
3. Hoppe B., Kemper M.J. Diagnostic examination of the child with urolithiasis or nephrocalcinosis. *Pediatric Nephrology*. 2010;25(3):403–413. DOI: 10.1007/s00467-008-1073-x
4. Kirejczyk J.K., Porowski T., Konstantynowicz J., et al. Dietary habits in children with urolithiasis. *Pediatric Nephrology*. 2014;29(7):1253–1259. DOI: 10.1007/s00467-014-2760-2
5. Kokorowski P.J., Hubert K.C., Nelson C.P. Evaluation of pediatric nephrolithiasis. *Indian Journal of Urology*. 2010;26(4):531–535. DOI: 10.4103/0970-1591.74453
6. Milliner D.S. Metabolic evaluation of children with urolithiasis. *Urologic Clinics of North America*. 2004;31(3):417–426. DOI: 10.1016/j.ucl.2004.04.015
7. Sas D.J., Becton L.J., Tutman J., Lindsay L.A., Wahlquist A.H. Clinical, demographic, and laboratory characteristics of children with nephrolithiasis. *Urolithiasis*. 2016;44(3):241–246. DOI: 10.1007/s00240-015-0832-4
8. Siener R., Hesse A. Current aspects of epidemiology and nutrition in urinary stone disease. *World Journal of Urology*. 2017;35(9):1341–1347. DOI: 10.1007/s00345-017-2008-1
9. Tasian G.E., Copelovitch L. Evaluation and medical management of kidney stones in children. *The Journal of Urology*. 2014;192(5):1329–1336. DOI: 10.1016/j.juro.2014.04.108
10. Türk C., Neisius A., Petřík A., et al. EAU Guidelines on Urolithiasis. *European Association of Urology Guidelines*. 2023.
11. Ризаев Ж. А., Асадуллаев Н. С., Абдувакилов Ж. У. Динамика возрастных показателей физико-химического состава ротовой жидкости у лиц пожилого и старческого возраста //Вісник проблем біології і медицини. – 2018. – Т. 1. – №. 3 (145). – С. 382-385.
12. Ризаев Ж. А., Фаттахов Р. А. Изучение уровня психоэмоционального напряжения у пациентов на

стоматологическом приеме //Stomatologiya. – 2017. – №. 3. – С. 75-79.

13. Ризаев Ж. А., Туксонбоев Н. Х. У. Деформация носа с расщелиной и ринопластика //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 92-104.

14. Ризаев Ж. А., Хазратов А. И., Йорданишвили А. К. Морфофункциональная характеристика слизистой оболочки жевательного аппарата при экспериментальном канцерогенезе //Российский стоматологический журнал. – 2021. – Т. 25. – №. 3. – С. 225-231.

15. Ризаев Ж. А. и др. Влияние базиса ортодонтических аппаратов на ткани твёрдого нёба на различных этапах расширения верхней челюсти //Stomatologiya. – 2018. – №. 2. – С. 41-42.

16. Ризаев Ж. А., Хайдаров А. М., Ризаев Э. Ф. Герпетический стоматит у детей, причины, симптомы, лечение //Журнал/Здоровье Узбекистана. Ташкент. – 2016. – №. 4. – С. 30-35.

17. Ризаев Ж. А., Хусанбаева Ф. А. Проверка эффективности предложенной схемы лечения стоматологических заболеваний у пациентов с хронической болезнью почек //Journal of reproductive health and uro-nephrology research. – 2022. – С. 54.

МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ДЕТЕРМИНАНТЫ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ С НЕФРОЛИТИАЗОМ

Тухтаев Ф.М., Кадиров Ж.Ф.

Резюме. Нефролитиаз у детей характеризуется высокой частотой рецидивирования, что во многом обусловлено сохраняющимися нарушениями обмена веществ даже после технически успешного хирургического удаления конкрементов. Внедрение малоинвазивных методов лечения существенно снизило травматичность оперативных вмешательств, однако не решило проблему метаболической предрасположенности к камнеобразованию. В статье рассмотрена роль метаболических детерминант в формировании послеоперационного восстановления у детей с нефролитиазом после малоинвазивных вмешательств. Проведён анализ значимости нарушений кальций-оксалатного, пуринового и кислотно-щелочного обмена в динамике послеоперационного периода. Показано, что сохранение литогенных метаболических сдвигов ассоциируется с замедленным восстановлением функции почек и повышенным риском раннего рецидива заболевания. Обоснована необходимость интеграции комплексного метаболического мониторинга и индивидуализированной коррекции обменных нарушений в систему медицинской реабилитации детей с нефролитиазом. Такой подход позволяет повысить эффективность хирургического лечения и улучшить отдалённые клинические результаты.

Ключевые слова: нефролитиаз, дети, метаболические нарушения, малоинвазивные вмешательства, послеоперационная реабилитация, рецидив камнеобразования.