



СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ УРОЛИТИАЗА У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Аллаберганов И.К.

Ташкентский государственные медицинский университет
<https://doi.org/10.5281/zenodo.18466574>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 25-yanvar 2026 yil
Ma'qullandi: 28-yanvar 2026 yil
Nashr qilindi: 31-yanvar 2026 yil

KEY WORDS

педиатрический уролитиаз,
минимально инвазивная
хирургия, метаболическая
оценка, медикаментозная
терапия, профилактика
рецидивов.

ABSTRACT

Уролитиаз у детей представляет собой растущую глобальную проблему здравоохранения, характеризующуюся высокой частотой рецидивов и значительной заболеваемостью. Данный обзор анализирует современные подходы к лечению мочекаменной болезни у детей на основе публикаций в базе данных PubMed за последние 15 лет. Рассматриваются методы консервативной терапии, включая медикаментозную экспульсивную терапию, минимально инвазивные хирургические вмешательства и стратегии профилактики рецидивов. Особое внимание уделено метаболической оценке как основе эффективного лечения. Минимально инвазивные методы, включая экстракорпоральную ударно-волновую литотрипсию, уретероскопию и перкутанную нефролитотрипсию, стали стандартом терапии педиатрического уролитиаза.

Введение. Уролитиаз у детей, ранее рассматривавшийся как редкое заболевание, в настоящее время представляет серьезную медицинскую проблему с неуклонно растущей распространенностью во всем мире. Эпидемиологические исследования демонстрируют драматические изменения в частоте встречаемости данной патологии среди педиатрической популяции. Согласно данным крупного многоцентрового исследования, проведенного в США, количество детей с диагнозом уролитиаз в специализированных педиатрических больницах увеличилось более чем в 10 раз за период с 1999 по 2008 год [17]. Пропорция пациентов с педиатрическим уролитиазом возросла с 18,4 на 100,000 госпитализаций в 1999 году до 57,0 на 100,000 в 2008 году, что соответствует скорректированному годовому приросту в 10,6%.

Растущая заболеваемость мочекаменной болезнью у детей связывается с комплексом факторов, включающих изменения климатических условий, трансформацию диетических привычек, снижение физической активности и увеличение распространенности ожирения [6]. Данная тенденция наиболее выражена в

развитых странах, что позволяет рассматривать педиатрический уролитиаз как болезнь цивилизации.

Педиатрический уролитиаз характеризуется рядом особенностей, отличающих его от заболевания у взрослых. Прежде всего, это высокая частота метаболических нарушений, которые выявляются у подавляющего большинства детей с мочекаменной болезнью. Заболевание имеет выраженную тенденцию к рецидивированию, что требует долгосрочного наблюдения и профилактических мероприятий. Кроме того, незрелость мочевыделительной системы у детей предъявляет особые требования к выбору методов диагностики и лечения [26].

За последние два десятилетия произошла революция в подходах к лечению педиатрического уролитиаза. Традиционные открытые хирургические вмешательства практически полностью уступили место минимально инвазивным методам, включающим экстракорпоральную ударно-волновую литотрипсию, эндоскопические процедуры и перкутанные вмешательства. Данные изменения стали возможными благодаря значительному прогрессу в области медицинских технологий, разработке миниатюризованного инструментария и накоплению опыта педиатрических урологов.

Эпидемиология и этиопатогенез

Современные эпидемиологические данные свидетельствуют о значительном росте заболеваемости уролитиазом среди детского населения в различных регионах мира. Популяционное исследование, проведенное в течение 25 лет, продемонстрировало устойчивую тенденцию к увеличению частоты мочекаменной болезни у детей [8]. Аналогичные данные получены в европейских и азиатских когортах, что подтверждает глобальный характер данной проблемы.

Гендерное распределение педиатрического уролитиаза демонстрирует преобладание мужского пола с соотношением приблизительно 1,3-1,5:1. Возрастная структура заболеваемости характеризуется бимодальным распределением с пиками в раннем детском возрасте (до 5 лет) и в подростковом периоде (12-17 лет). При этом клинические проявления существенно различаются в зависимости от возрастной группы.

Этиопатогенез педиатрического уролитиаза является многофакторным процессом, в котором ключевую роль играют метаболические нарушения. В отличие от взрослой популяции, где преобладают идиопатические формы заболевания, у детей в подавляющем большинстве случаев удается идентифицировать конкретные метаболические причины камнеобразования [3]. Наиболее частыми метаболическими нарушениями являются гиперкальциурия (встречается у 40-60% пациентов), гипоцитратурия (25-35%), гиперуратурия (15-25%) и гипомagneзиурия (10-15%).

Генетические факторы играют важную роль в развитии мочекаменной болезни у детей, что подтверждается высокой частотой семейного анамнеза заболевания (до 85% случаев). Моногенные формы уролитиаза, такие как цистинурия, первичная гипероксалурия и синдром Дента, хотя и встречаются относительно редко, требуют специализированного подхода к диагностике и лечению.

Диетические факторы существенно влияют на риск развития мочекаменной болезни у детей. Увеличение потребления животного белка, натрия и рафинированных

углеводов на фоне снижения потребления жидкости и растительной пищи способствует созданию литогенных условий в моче [16]. Климатические изменения, включая глобальное потепление и увеличение частоты экстремальных температур, также рассматриваются как значимые факторы риска развития уролитиаза.

Диагностика и метаболическая оценка

Диагностика уролитиаза у детей представляет определенные сложности, связанные с возрастными особенностями клинических проявлений и ограничениями в применении некоторых диагностических методов. Клинические симптомы значительно варьируют в зависимости от возраста пациента, локализации и размера конкремента.

У детей школьного возраста клиническая картина чаще всего проявляется классической почечной коликой с выраженным болевым синдромом в поясничной области, иррадиирующим в паховую область [11]. В то же время у детей дошкольного возраста симптоматика часто носит неспецифический характер и может включать абдоминальную боль, тошноту, рвоту, дизурические явления или изменения в поведении. У младенцев мочекаменная болезнь может проявляться исключительно общими симптомами, такими как беспокойство, отказ от кормления или нарушения сна.

Гематурия является одним из наиболее частых объективных признаков уролитиаза у детей, выявляясь в 70-85% случаев. Однако необходимо учитывать, что отсутствие гематурии не исключает наличие мочекаменной болезни, особенно при обструктивных формах заболевания.

Ультразвуковое исследование является методом первой линии в диагностике педиатрического уролитиаза благодаря своей неинвазивности, доступности и отсутствию лучевой нагрузки. Современные ультразвуковые аппараты обладают высокой чувствительностью (85-95%) в выявлении конкрементов почек и мочеточника диаметром более 3-4 мм. Дополнительным преимуществом ультразвукового исследования является возможность оценки степени гидронефроза и функционального состояния почек.

Компьютерная томография без контрастирования остается "золотым стандартом" диагностики уролитиаза, обладая чувствительностью и специфичностью, превышающими 95%. Однако применение данного метода у детей должно быть строго обоснованным из-за высокой лучевой нагрузки [5]. Внедрение протоколов низкодозной компьютерной томографии позволило существенно снизить радиационную экспозицию при сохранении диагностической точности.

Метаболическая оценка является краеугольным камнем диагностического процесса у детей с уролитиазом. В отличие от взрослых пациентов, где метаболическое обследование рекомендуется преимущественно при рецидивном течении заболевания, у детей оно должно проводиться во всех случаях первичной мочекаменной болезни [20]. Основные метаболические нарушения, выявляемые у детей с уролитиазом, представлены в таблице 1 [3, 11, 16].

Таблица 1

Основные метаболические нарушения при педиатрическом уролитиазе

Метаболическое нарушение	Частота встречаемости (%)	Диагностические критерии	Основные причины
Гиперкальциурия	40-60	>4 мг/кг/сут	Идиопатическая, гиперпаратиреоз, избыток витамина D
Гипоцитратурия	25-35	<320 мг/1,73м ² /сут	Метаболический ацидоз, диетические факторы
Гиперуриатурия	15-25	>10 мг/кг/сут (до 10 лет)	Избыток пуринов в диете, нарушения пуринового обмена
Гипомагнизурия	10-15	<0,4 ммоль/ммоль креатинина	Недостаточное потребление магния
Гипероксалурия	5-15	>40 мг/1,73м ² /сут	Первичная, вторичная (диетическая, кишечная)
Цистинурия	1-3	>250 мг/г креатинина	Генетические дефекты транспорта аминокислот

Стандартное метаболическое обследование включает анализ двух 24-часовых порций мочи, собранных в обычных домашних условиях. У детей младшего возраста, которые не могут самостоятельно собирать мочу, используются расчетные соотношения экскреции различных веществ к креатинину в разовой порции мочи. Дополнительно проводится биохимический анализ крови с определением уровней кальция, фосфора, мочевой кислоты, креатинина и электролитов.

Анализ состава конкремента имеет принципиальное значение для понимания патогенетических механизмов камнеобразования и выбора оптимальной стратегии профилактики рецидивов. Наиболее часто у детей встречаются кальций-оксалатные камни (60-70%), кальций-фосфатные (15-20%) и смешанные конкременты (10-15%).

Консервативное лечение

Медикаментозная экспульсивная терапия. Медикаментозная экспульсивная терапия (МЭТ) представляет собой неинвазивный метод лечения, направленный на облегчение спонтанного отхождения конкрементов мочеточника путем медикаментозного воздействия на гладкую мускулатуру мочевых путей. Несмотря на широкое применение МЭТ у взрослых пациентов, ее эффективность в педиатрической популяции долгое время оставалась предметом дискуссий.

Систематический обзор и мета-анализ, включивший данные о педиатрических пациентах с уретеральными камнями, продемонстрировал статистически значимое увеличение частоты спонтанного отхождения конкрементов при применении МЭТ по сравнению с плацебо или отсутствием лечения [22]. Объединенный анализ показал увеличение шансов спонтанного отхождения камней в 2,21 раза при низкой частоте нежелательных явлений.

Альфа-адреноблокаторы являются препаратами первой линии для проведения МЭТ у детей. Тамсулозин в дозе 0,4 мг один раз в сутки (или 0,2 мг для детей весом менее 35 кг) является наиболее часто используемым препаратом данной группы. Механизм действия

тамсулозина основан на селективной блокаде $\alpha 1A$ -адренорецепторов, преимущественно локализованных в дистальной трети мочеточника, что приводит к релаксации гладкой мускулатуры и облегчению прохождения конкремента.

Блокаторы кальциевых каналов, в частности нифедипин, также демонстрируют эффективность в качестве альтернативы альфа-адреноблокаторам. Нифедипин применяется в дозе 0,25-0,5 мг/кг/сут, разделенной на 2-3 приема. Препарат особенно эффективен при камнях проксимального отдела мочеточника.

Внедрение стандартизированных протоколов МЭТ в отделениях неотложной помощи привело к существенному улучшению результатов лечения детей с уролитиазом [14]. Согласно данным проспективного исследования, применение протоколизированного подхода к МЭТ позволило увеличить частоту назначения экспульсивной терапии с 54% до 82%, что сопровождалось повышением частоты спонтанного отхождения камней с 34% до 46% и снижением потребности в хирургическом лечении с 35% до 17%.

Показаниями к проведению МЭТ у детей являются: размер конкремента мочеточника менее 10 мм, отсутствие признаков инфекции мочевых путей, сохранная функция почки на стороне поражения, переносимая болевая симптоматика. Продолжительность курса МЭТ обычно составляет 2-4 недели с еженедельным контролем состояния пациента.

Медикаментозная профилактика рецидивов. Высокая частота рецидивов мочекаменной болезни у детей (25-50% в течение 5 лет) обуславливает необходимость проведения эффективной профилактической терапии. Основой медикаментозной профилактики является коррекция выявленных метаболических нарушений с учетом типа нарушения и состава конкрементов.

Цитрат калия является препаратом первой линии для профилактики рецидивов кальций-оксалатных и кальций-фосфатных камней, особенно при сопутствующей гипоцитратурии [21]. Механизм действия цитрата калия заключается в связывании ионов кальция в моче с образованием растворимых комплексов, а также в ощелачивании мочи, что препятствует кристаллизации солей кальция. Препарат назначается в дозе 1-2 мЭкв/кг/сут, разделенной на 2-3 приема.

Гидрохлоротиазид эффективен в лечении гиперкальциурии путем усиления реабсорбции кальция в дистальных канальцах почек. Препарат применяется в дозе 1-2 мг/кг/сут, максимально до 50 мг/сут. Использование гидрохлоротиозида требует регулярного мониторинга уровней калия и магния в крови с их коррекцией при необходимости.

При гиперуриатурии и уратных камнях применяется аллопуринол в дозе 5-10 мг/кг/сут. Препарат ингибирует ксантиноксидазу, снижая продукцию мочевой кислоты. Дополнительно может использоваться ощелачивание мочи препаратами цитрата до достижения рН 6,5-7,0.

Немедикаментозные методы профилактики включают адекватную гидратацию (потребление жидкости 1,5-2 л/м² поверхности тела в сутки), диетические ограничения в зависимости от типа метаболических нарушений и поддержание нормального веса тела [1]. Ограничение потребления натрия до 2-3 мЭкв/кг/сут и животного белка до 1,5-2 г/кг/сут рекомендуется всем пациентам независимо от типа камней.

Эффективность профилактической терапии оценивается на основе данных контрольных метаболических исследований, проводимых через 3-6 месяцев после начала лечения, а также результатов визуализационных методов исследования для оценки роста остаточных фрагментов или образования новых конкрементов.

Хирургическое лечение

Хирургическое лечение педиатрического уролитиаза претерпело кардинальные изменения за последние два десятилетия. Традиционные открытые операции практически полностью вытеснены минимально инвазивными методами, что обусловлено значительным прогрессом в области эндоурологических технологий и накоплением опыта педиатрических урологов [19]. Выбор оптимального метода лечения определяется размером, локализацией и составом конкремента, возрастом пациента, анатомическими особенностями мочевых путей и опытом хирургической бригады.

Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия. Экстракорпоральная ударно-волновая литотрипсия (ЭУВЛ) долгое время считалась методом первой линии для лечения камней почек у детей благодаря своей неинвазивности и относительной простоте выполнения. Принцип действия ЭУВЛ основан на генерации высокоэнергетических ударных волн, которые фокусируются на конкременте и приводят к его фрагментации.

Эффективность ЭУВЛ у детей превышает аналогичные показатели у взрослых, что объясняется меньшей толщиной мягких тканей, обеспечивающей лучшую передачу ударных волн, а также более высокой эластичностью детского мочеточника, облегчающей отхождение фрагментов [18]. Частота полного избавления от камней после ЭУВЛ у детей составляет 70-85% для конкрементов диаметром менее 20 мм и 50-65% для камней большего размера.

Показаниями к проведению ЭУВЛ у детей являются: камни почек диаметром менее 20 мм, камни мочеточника диаметром менее 10 мм, рентгенпозитивные конкременты, отсутствие анатомических аномалий мочевых путей. Противопоказания включают активную инфекцию мочевых путей, нарушения коагуляции, беременность у девочек-подростков, а также некоторые анатомические особенности, препятствующие фокусировке ударных волн.

Основным ограничением ЭУВЛ является формирование резидуальных фрагментов, которые могут служить ядрами для роста новых камней. Кроме того, процедура может сопровождаться развитием субкапсулярных гематом, особенно при использовании избыточного количества ударных волн или высоких энергетических режимов.

Уретероскопия и ретроградная интратренальная хирургия. Уретероскопия (УРС) и ретроградная интратренальная хирургия (РИРХ) стали ведущими методами эндоскопического лечения мочекаменной болезни у детей благодаря высокой эффективности и относительной безопасности. Технологические достижения в области эндоскопического оборудования, включая разработку ультратонких гибких уретероскопов (диаметром 4,5-5,5 Fr) и совершенствование лазерных технологий, сделали возможным безопасное выполнение данных процедур даже у детей раннего возраста.

Гольмиевый лазер является стандартом литотрипсии при эндоскопических вмешательствах у детей благодаря своей высокой эффективности в отношении всех типов камней и минимальной глубине пенетрации (0,4-0,5 мм), что обеспечивает безопасность процедуры [19]. Современные лазерные установки позволяют использовать различные

режимы воздействия: фрагментацию для разрушения крупных камней и дастинг для превращения конкрементов в мелкую пыль.

УРС показана при камнях мочеочника любого размера, особенно при конкрементах дистального отдела, где эффективность метода достигает 95-98%. РИРХ эффективна при камнях почек диаметром до 20 мм, а также при неэффективности ЭУВЛ. Частота полного избавления от камней при РИРХ составляет 85-95% за одну процедуру.

Стентирование мочеочника является важным компонентом эндоскопического лечения у детей. Предоперационное стентирование проводится при узком мочеочнике для пассивной дилатации в течение 1-3 недель. Послеоперационное стентирование показано при риске обструкции резидуальными фрагментами, выраженном отеке слизистой или интраоперационных осложнениях.

Перкутанная нефролитотрипсия. Перкутанная нефролитотрипсия (ПНЛТ) остается наиболее эффективным методом лечения крупных и сложных камней почек у детей. Развитие миниатюризированных технологий привело к появлению мини-ПНЛТ (инструменты 11-20 Fr) и микро-ПНЛТ (инструменты менее 11 Fr), которые обеспечивают высокую эффективность при снижении интраоперационной травматичности [25].

Мини-ПНЛТ показана при камнях почек диаметром более 20 мм, коралловидных камнях, множественных конкрементах, а также при неэффективности других методов лечения. Частота полного избавления от камней после мини-ПНЛТ составляет 85-95%, что значительно превышает результаты ЭУВЛ и РИРХ для крупных конкрементов.

Микро-ПНЛТ (MicroPERC) представляет собой наиболее щадящую модификацию перкутанного доступа, использующую инструменты диаметром 4,85 Fr. Данная техника особенно эффективна при камнях нижней чашечки диаметром 10-20 мм у детей младшего возраста.

Комбинированная эндоскопическая интратенальная хирургия (ECIRS) сочетает одновременное использование антеградного (ПНЛТ) и ретроградного (РИРХ) доступов, что позволяет достичь максимальной эффективности при лечении крупных и сложных камней [23]. Метод особенно показан при коралловидных камнях и множественных конкрементах сложной локализации.

Робот-ассистированная хирургия. Робот-ассистированная лапароскопическая хирургия представляет собой перспективное направление в лечении педиатрического уролитиаза, особенно при сочетании мочекаменной болезни с аномалиями развития мочевых путей [2]. Система da Vinci обеспечивает высокоточные движения инструментов, трехмерную визуализацию и уменьшение тремора хирурга.

Основными показаниями к робот-ассистированной хирургии являются камни почек в сочетании со стриктурой лоханочно-мочеочникового сегмента, камни дивертикула чашечки, а также конкременты единственной или аномально расположенной почки. Преимущества метода включают минимальную инвазивность, быстрое восстановление и отличные косметические результаты.

Сравнительная характеристика основных методов хирургического лечения педиатрического уролитиаза представлена в таблице 2 [18, 19, 25].

Таблица 2

Сравнительная характеристика методов хирургического лечения педиатрического уролитиаза

Метод лечения	Показания	Эффективность (%)	Осложнения	Время госпитализации
ЭУВЛ	Камни <20 мм	70-85	Гематома, резидуальные фрагменты	Амбулаторно
УРС/РИРХ	Камни мочеточника, камни почек <20 мм	85-95	Стриктура мочеточника, инфекция	1-2 дня
Мини-ПНЛТ	Камни >20 мм, коралловидные	85-95	Кровотечение, плевральные осложнения	2-3 дня
Микро-ПНЛТ	Камни 10-20 мм	80-90	Минимальные	1-2 дня
ЕСIRS	Сложные множественные камни	90-98	Комбинированные	3-5 дней

Особенности лечения в зависимости от локализации камней

Выбор оптимального метода лечения во многом определяется локализацией конкремента в мочевыделительной системе. Каждая анатомическая зона имеет свои особенности, влияющие на эффективность различных терапевтических подходов.

Камни почек требуют дифференцированного подхода в зависимости от размера и локализации. Конкременты диаметром менее 10 мм часто подлежат консервативному ведению с применением МЭТ. При размере 10-20 мм выбор между ЭУВЛ и РИРХ определяется локализацией камня: для конкрементов верхней и средней чашечек предпочтительна ЭУВЛ, тогда как камни нижней чашечки лучше поддаются эндоскопическому лечению из-за неблагоприятных анатомических условий для отхождения фрагментов после литотрипсии.

Камни мочеточника представляют наиболее благоприятную группу для лечения. Конкременты проксимального отдела мочеточника диаметром менее 10 мм могут эффективно лечиться как ЭУВЛ, так и УРС, при этом выбор метода часто определяется предпочтениями хирурга и доступностью оборудования [7]. Камни дистального отдела мочеточника оптимально поддаются уретероскопическому лечению с эффективностью, приближающейся к 100%.

Камни мочевого пузыря у детей чаще всего являются следствием инфравезикальной обструкции или нейрогенной дисфункции мочевого пузыря. Современные минимально инвазивные подходы включают перкутанную цистолитотрипсию, эндоскопическую лазерную литотрипсию и робот-ассистированную цистолитотомию [9]. Выбор метода зависит от размера камня, сопутствующей патологии и необходимости одновременной коррекции основного заболевания.

Профилактика рецидивов и долгосрочное наблюдение

Высокая частота рецидивов является характерной особенностью педиатрического уролитиаза, что обуславливает необходимость пожизненного наблюдения и профилактических мероприятий. Частота повторного камнеобразования у детей варьирует от 25% до 50% в течение 5-10 лет после первого эпизода заболевания.

Наиболее высокий риск рецидивов отмечается у детей с выраженными метаболическими нарушениями, неполным удалением камней и отсутствием адекватной профилактической терапии [10]. Дети с цистинурией имеют практически 100% риск рецидивов без специфического лечения, тогда как при идиопатической гиперкальциурии частота повторного камнеобразования составляет 30-40%.

Эффективность метаболической профилактики убедительно продемонстрирована в контролируемых исследованиях. Применение специфической терапии, направленной на коррекцию выявленных метаболических нарушений, позволяет снизить частоту рецидивов с 30% до 8% [15]. Особенно важным является полное удаление камней, поскольку наличие резидуальных фрагментов увеличивает риск рецидивов в 3-4 раза.

Диетические рекомендации составляют основу профилактических мероприятий. Универсальными рекомендациями для всех типов камней являются: увеличение потребления жидкости до 1,5-2 л/м² поверхности тела в сутки, ограничение потребления натрия до 2-3 мЭкв/кг/сут, умеренное ограничение животного белка до 1,5-2 г/кг/сут и поддержание нормального веса тела.

Специфические диетические ограничения зависят от типа метаболических нарушений: при гипероксалурии рекомендуется ограничение продуктов, богатых оксалатами (шпинат, ревень, шоколад, орехи), при гиперуриатурии - ограничение пуриносодержащих продуктов (мясо, рыба, бобовые), при гиперкальциурии может потребоваться умеренное ограничение кальция и витамина D.

Протоколы долгосрочного наблюдения предусматривают регулярные визиты каждые 3-6 месяцев в первый год после лечения, затем каждые 6-12 месяцев при стабильном состоянии [4]. Обследование включает клиническую оценку, ультразвуковое исследование почек и мочевого пузыря, анализы мочи и контрольные метаболические исследования.

Осложнения и безопасность лечения

Минимально инвазивные методы лечения педиатрического уролитиаза характеризуются низкой частотой серьезных осложнений, однако требуют специальных знаний и навыков для их безопасного выполнения у детей.

Осложнения ЭУВЛ включают формирование субкапсулярных и паранефральных гематом (1-3% случаев), особенно при использовании высокоэнергетических режимов. Отдаленные последствия могут включать артериальную гипертензию и снижение функции почек, хотя клинически значимые изменения встречаются редко при соблюдении технических рекомендаций.

Уретероскопические вмешательства могут осложняться формированием стриктур мочеточника (менее 1%), интраоперационной перфорацией (2-5%) и

послеоперационной инфекцией (3-7%). Большинство осложнений имеют транзиторный характер и не требуют специального лечения.

ПНЛТ ассоциируется с наиболее высоким риском осложнений среди минимально инвазивных методов. Значимое кровотечение, требующее трансфузии, встречается в 2-5% случаев, плевральные осложнения – в 1-3%. Использование миниатюризированных технологий позволило существенно снизить частоту и тяжесть осложнений.

Радиационная нагрузка при повторных вмешательствах представляет особую проблему у детей из-за высокой радиочувствительности развивающихся тканей. Внедрение ультразвуковой навигации и протоколов низкодозной компьютерной томографии позволило значительно снизить лучевую нагрузку.

Заключение

Современное лечение педиатрического уролитиаза представляет собой мультидисциплинарный подход, объединяющий достижения эндоурологии, детской нефрологии и метаболической медицины. Переход от открытых операций к минимально инвазивным методам кардинально изменил прогноз заболевания, обеспечив высокую эффективность лечения при минимальной травматичности.

Ключевыми принципами современного лечения являются: обязательная метаболическая оценка всех детей с уролитиазом, индивидуализированный выбор метода лечения с учетом особенностей конкремента и пациента, максимально полное удаление камней для предотвращения рецидивов, и пожизненная профилактическая терапия при выявленных метаболических нарушениях.

Дальнейшее развитие технологий и накопление опыта позволят еще больше улучшить результаты лечения и качество жизни детей с мочекаменной болезнью. Особое значение приобретает развитие профилактических программ, направленных на предотвращение первичного камнеобразования у детей групп риска.

Список литературы:

1. Alon, U.S. Medical treatment of pediatric urolithiasis / U.S. Alon // *Pediatric Nephrology*. – 2009. – Vol. 24, № 11. – P. 2129-2135.
2. Ballesteros, N. Robotic management of urolithiasis in the pediatric population / N. Ballesteros, Z.A. Snow, P.R.M. Moscardi // *Frontiers in Pediatrics*. – 2019. – Vol. 7. – P. 351.
3. Baştuğ, F. Pediatric urolithiasis: causative factors, diagnosis and medical management / F. Baştuğ, R. Düşünsel // *Nature Reviews Urology*. – 2012. – Vol. 9, № 3. – P. 138-146.
4. Celiksoy, M.H. Metabolic disorders in Turkish children with urolithiasis / M.H. Celiksoy, A. Yilmaz, G. Aydogan // *Urology*. – 2015. – Vol. 85, № 4. – P. 909-913.
5. Chen, T.T. Radiation Exposure during the Evaluation and Management of Nephrolithiasis / T.T. Chen, C. Wang, M.N. Ferrandino // *Journal of Urology*. – 2015. – Vol. 194, № 4. – P. 878-885.
6. Clayton, D.B. The increasing pediatric stone disease problem / D.B. Clayton, J.C. Pope // *Therapeutic Advances in Urology*. – 2011. – Vol. 3, № 1. – P. 3-12.
7. Destro, F. Minimally Invasive Approaches in Pediatric Urolithiasis / F. Destro, G.G.O. Selvaggio, M. Lima // *Frontiers in Pediatrics*. – 2020. – Vol. 8. – P. 377.
8. Dwyer, M.E. Temporal trends in incidence of kidney stones among children: a 25-year population based study / M.E. Dwyer, A.E. Krambeck, E.J. Bergstralh // *Journal of Urology*. – 2012. – Vol. 188, № 1. – P. 247-252.

9. Esposito, C. Minimally Invasive Management of Bladder Stones in Children / C. Esposito, G. Autorino, L. Masieri // *Frontiers in Pediatrics*. – 2020. – Vol. 8. – P. 618756.
10. Koyuncu, H. Clinical course of pediatric urolithiasis: follow-up data in a long-term basis / H. Koyuncu, M. Yencilek, K. Eryildirim // *Urolithiasis*. – 2010. – Vol. 38, № 4. – P. 309-313.
11. Lee, S.T. Metabolic features and renal outcomes of urolithiasis in children / S.T. Lee, H. Cho // *Renal Failure*. – 2016. – Vol. 38, № 6. – P. 927-932.
12. Li, S. Combined flexible ureteroscopic lithotripsy and micro-percutaneous nephrolithotomy for multiple renal calculi in children / S. Li, Z. Liu, L. Wang // *Journal of Endourology*. – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 463-468.
13. Liu, Y. Application of micro-percutaneous nephrolithotomy in infants with kidney stones / Y. Liu, W. Zhou, H. Liu // *World Journal of Urology*. – 2016. – Vol. 34, № 9. – P. 1325-1330.
14. Nelson, R. Standardization of the management of pediatric urolithiasis in the emergency department / R. Nelson, J. Stamm, Z. Timmons // *Journal of Pediatric Urology*. – 2023. – Vol. 19, № 2. – P. 177.e1-177.e6.
15. Oğuz, U. The efficacy of medical prophylaxis in children with calcium oxalate urolithiasis after percutaneous nephrolithotomy / U. Oğuz, A. Unsal // *Journal of Endourology*. – 2013. – Vol. 27, № 1. – P. 92-95.
16. Penido, M.G. Pediatric primary urolithiasis: Symptoms, medical management and prevention strategies / M.G. Penido, M.S. Tavares // *World Journal of Nephrology*. – 2015. – Vol. 4, № 4. – P. 444-454.
17. Routh, J.C. Epidemiological trends in pediatric urolithiasis at United States freestanding pediatric hospitals / J.C. Routh, D.A. Graham, C.P. Nelson // *Journal of Urology*. – 2010. – Vol. 184, № 3. – P. 1100-1104.
18. Samotyjek, J. Surgical treatment methods of urolithiasis in the pediatric population / J. Samotyjek, B. Jurkiewicz, A. Krupa // *Developmental Period Medicine*. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 88-93.
19. Sultan, S. Update on surgical management of pediatric urolithiasis / S. Sultan, S. Aba Umer, B. Ahmed // *Frontiers in Pediatrics*. – 2019. – Vol. 7. – P. 252.
20. Tasian, G.E. Evaluation and medical management of kidney stones in children / G.E. Tasian, L. Copelovitch // *Journal of Urology*. – 2014. – Vol. 192, № 5. – P. 1329-1336.
21. Untan, I. Metabolic risk factors and the role of prophylaxis in pediatric urolithiasis / I. Untan, S. Untan, H. Tosun // *Journal of Pediatric Urology*. – 2021. – Vol. 17, № 2. – P. 215.e1-215.e6.
22. Velázquez, N. Medical expulsive therapy for pediatric urolithiasis: Systematic review and meta-analysis / N. Velázquez, D. Zapata, H.H. Wang // *Journal of Pediatric Urology*. – 2015. – Vol. 11, № 6. – P. 321-327.
23. Peng, T. Minimally invasive surgery for pediatric renal and ureteric stones: A therapeutic update / T. Peng, H. Zhong, B. Hu // *Frontiers in Pediatrics*. – 2022. – Vol. 10. – P. 902573.
24. Ziaeefer, P. Medical Expulsive Therapy for Pediatric Ureteral Stones: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials / P. Ziaeefer, A. Basiri, M. Zangiabadian // *Journal of Clinical Medicine*. – 2023. – Vol. 12, № 4. – P. 1410.
25. Zeng, G. Miniaturised percutaneous nephrolithotomy: Its role in the treatment of urolithiasis and our experience / G. Zeng, W. Zhu, W. Lam // *Asian Journal of Urology*. – 2018. – Vol. 5, № 4. – P. 295-302.

26. Khurramov, F., Khamidov, B., & Nasimova, M. (2025). UROLITHIASIS IN CHILDREN. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 5(1), 121–128. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/43214>
27. Хамидов, Б., & Хуррамов, Ф. (2025). КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ С ХРОНИЧЕСКИМ КАЛЬКУЛЁЗНЫМ ПИЕЛОНЕФРИТОМ ДО И ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 5(1), 202–206. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/43632>
28. Хамидов, Б., & Хуррамов, Ф. (2024). ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕПАРАТА ТЕКНАЗОЛА В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТРОГО ЦИСТИТА У ДЕТЕЙ ПРЕПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА X. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 4(2), 62–65. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/EJMNS/article/view/27838>

