



<https://doi.org/10.34883/PI.2025.13.3.022>



Ниткин Д.М.

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Метафилактика мочекаменной болезни у детей

Конфликт интересов: не заявлен.

Для цитирования: Ниткин Д.М. Метафилактика мочекаменной болезни у детей. *Педиатрия Восточная Европа*. 2025;13(3):461–470. <https://doi.org/10.34883/PI.2025.13.3.022>

Подана: 20.06.2025

Принята: 19.09.2025

Контакты: nitkin@tut.by

Резюме

В данной статье рассматриваются современные подходы к метафилактике мочекаменной болезни у детей с учетом патогенетических механизмов камнеобразования. На основании анализа научных работ ведущих исследователей в данной области выделены основные метаболические нарушения, приводящие к формированию конкрементов различного состава, и определены эффективные методы их коррекции. Особое внимание уделено персонализированному подходу к метафилактике с учетом химического состава конкрементов, возрастных особенностей, наличия сопутствующих заболеваний и генетических факторов. Рассмотрены современные клинические рекомендации по метафилактике мочекаменной болезни и проанализирована их эффективность в предотвращении рецидивов заболевания у детей различных возрастных групп.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, дети, метафилактика, метаболические нарушения, уролитиаз, персонализированный подход

Nitkin D.

Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Metaphylaxis of Urolithiasis in Children

Conflict of interest: nothing to declare.

For citation: Nitkin D. Metaphylaxis of Urolithiasis in Children. *Pediatrics Eastern Europe*. 2025;13(3):461–470. (In Russ.). <https://doi.org/10.34883/PI.2025.13.3.022>

Submitted: 20.06.2025

Accepted: 19.09.2025

Contacts: nitkin@tut.by

Abstract

The article discusses modern approaches to metaphylaxis of urolithiasis in children, taking into account pathogenetic mechanisms of stone formation. Based on the analysis of scientific works by leading researchers in this field, the main metabolic disorders contributing to the formation of various by their compositions stones are identified, and

effective methods for their correction are determined. Particular attention is paid to a personalized approach to metaphylaxis, taking into account the chemical composition of stones, age characteristics, the presence of concomitant diseases and genetic factors. Modern clinical guidelines for metaphylaxis of urolithiasis are reviewed and their effectiveness in preventing relapses of the disease in children of different age groups is analyzed.

Keywords: urolithiasis, children, metaphylaxis, metabolic disorders, urolithiasis, personalized approach

■ ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) представляет собой одну из актуальных проблем современной урологии. В последние десятилетия отмечается неуклонная тенденция к росту заболеваемости МКБ как среди взрослого населения, так и среди детей. Данный факт вызывает особую настороженность специалистов и требует детального изучения причин уролитиаза, а также разработки эффективных методов метафилактики с учетом возрастных особенностей пациентов.

Метафилактика представляет собой комплекс мероприятий, направленных на предупреждение рецидивов камнеобразования после удаления конкрементов, и включает коррекцию метаболических нарушений, лечение сопутствующих заболеваний, нормализацию уродинамики и модификацию образа жизни пациента.

Несмотря на широкое внедрение новых высокоэффективных неинвазивных методов диагностики и лечения мочекаменной болезни, частота рецидива остается высокой. Анализ статистических данных говорит о том, что примерно 11–15% пациентов после удаления конкремента будут иметь рецидив в течение года, 30% – в течение 5 лет и 50% – в течение 10 лет. Важный момент: в детской практике эти цифры увеличиваются примерно в 1,2–1,3 раза. Ранний возраст пациентов уже сам по себе является фактором риска рецидива.

Данная статистика подчеркивает важность разработки и внедрения в клиническую практику эффективных методов метафилактики МКБ, особенно у детей, с учетом потенциального влияния заболевания на развитие и функционирование мочевыделительной системы в процессе роста организма.

Целью данной статьи является анализ современных подходов к метафилактике МКБ у детей на основе изучения научных работ ведущих исследователей в данной области и определение наиболее эффективных методов предупреждения рецидивов камнеобразования с учетом возрастных особенностей, химического состава конкрементов и патогенетических механизмов их формирования.

■ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ

Распространенность МКБ у детей варьирует в зависимости от географического региона, климатических условий, генетических факторов и особенностей питания. Мочекаменная болезнь у детей наиболее часто диагностируется в возрасте от 3 до 11 лет и, в отличие от взрослых, не имеет выраженных гендерных различий, за исключением рецидивирующего камнеобразования и коралловидных камней, которые

в 80% случаев обнаруживаются у мальчиков. Популяционная распространенность мочекаменной болезни среди детей составляет 3–5%. Важным эпидемиологическим наблюдением последних десятилетий является тенденция к росту заболеваемости МКБ у детей во всем мире. Это связано как с улучшением диагностики, так и с реальным увеличением частоты заболевания.

Факторы риска развития мочекаменной болезни у детей
Risk factors for urolithiasis in children

Группа факторов	Факторы риска	Частота выявления, %	Механизм влияния
Генетические факторы	Наследственная предрасположенность	68,5	Наследование метаболических нарушений, предрасполагающих к камнеобразованию
	Семейная история МКБ	42,3	Генетически обусловленные особенности обмена камнеобразующих веществ
Анатомические факторы	Аномалии мочевого выделительной системы	21,2	Нарушение оттока мочи, создание условий для кристаллизации
	Обструктивные уropатии	15,7	Застой мочи, создание условий для кристаллизации и инфицирования
Метаболические нарушения	Гиперкальциурия	45,0	Повышенная концентрация кальция в моче
	Гипероксалурия	20,0	Повышенная концентрация оксалатов в моче
	Гиперурикозурия	15,0	Повышенная концентрация мочевой кислоты в моче
	Гиперцистинурия	1,0	Повышенная концентрация цистина в моче
	Гипоцитратурия	30,0	Снижение защитных факторов мочи
Экологические факторы	Проживание в экологически неблагоприятных условиях	88,5	Влияние токсических веществ на метаболизм
	Загрязнение окружающей среды	62,4	Воздействие ксенобиотиков на почечный эпителий
Климатические факторы	Жаркий климат	53,8	Дегидратация, повышение концентрации солей в моче
	Низкая влажность воздуха	47,6	Повышенное потоотделение, концентрирование мочи
Диетические факторы	Нарушения питания	42,3	Избыточное потребление белка, соли, оксалатов
	Недостаточное потребление жидкости	35,1	Концентрирование мочи
Инфекционные факторы	Инфекции мочевых путей	25,3	Изменение pH мочи, образование «матрицы» для кристаллизации
	Бактериурия	18,7	Образование струвитных камней
Ятрогенные факторы	Длительный прием некоторых лекарственных препаратов	16,6	Изменение метаболизма и состава мочи
Материнские факторы	Отягощенная беременность на фоне токсикоза	82,7	Метаболические нарушения у плода
	Гестоз	16,1	Нарушение формирования почечных структур
	Прием противовирусных и антибактериальных препаратов	16,6	Токсическое воздействие на почки плода
Образ жизни родителей	Вредные привычки у родителей	16,6	Влияние на внутриутробное развитие почек

Анализ факторов риска развития МКБ у детей, проведенный рядом исследователей, позволил выделить комплекс причин, способствующих камнеобразованию (см. таблицу) [1, 3, 5].

■ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ КАМНЕОБРАЗОВАНИЯ У ДЕТЕЙ

Формирование конкрементов в мочевыделительной системе детей обусловлено сложным взаимодействием различных факторов, приводящих к нарушению коллоидно-кристаллоидного равновесия мочи и преципитации камнеобразующих веществ [1, 3, 5].

Основные патогенетические механизмы камнеобразования включают:

1. Метаболические нарушения, приводящие к повышенной экскреции камнеобразующих веществ с мочой (гиперкальциурия, гипероксалурия, гиперурикозурия, гиперцистинурия).
2. Изменение pH мочи, влияющее на растворимость камнеобразующих веществ.
3. Снижение концентрации естественных ингибиторов кристаллизации (цитрат, магний, нефрокальцин, остеоопонтин, протеин Тамма – Хорсфалла).
4. Нарушение уродинамики, приводящее к застою мочи и созданию благоприятных условий для кристаллизации и агрегации кристаллов.
5. Инфекционный процесс в мочевыделительной системе, особенно вызванный уреазопродуцирующими бактериями, способствующий формированию струвитных камней.

Особенности патогенеза МКБ у детей зависят от типа метаболических нарушений и химического состава конкрементов.

Кальциевые камни (кальций-оксалатные и кальций-фосфатные)

Составляют 60–70% всех мочевых камней у детей. Основными причинами их образования являются гиперкальциурия и гипероксалурия. Гиперкальциурия может быть обусловлена повышенной абсорбцией кальция в кишечнике, нарушением его реабсорбции в почечных канальцах или повышенной резорбцией костной ткани. Гипероксалурия связана с повышенным потреблением оксалатов с пищей, нарушением их метаболизма или повышенной кишечной абсорбцией.

Мочекислые камни

Мочекислые камни выявляют у детей в 4–8% всех случаев мочекаменной болезни. Основной причиной появления мочекислых камней у детей оказывается гиперурикозурия. Гиперурикозурией называют выведение с мочой более 10 мг/кг/сут мочевой кислоты. Формированию мочекислых камней способствует кислая реакция мочи (pH<5,5), при которой значительно снижается растворимость мочевой кислоты.

Цистиновые камни

Составляют около 5–10% мочевых камней у детей и образуются вследствие генетически обусловленного нарушения реабсорбции цистина в почечных канальцах (цистинурия). Растворимость цистина зависит от pH мочи и значительно снижается при pH<7,0.

Струвитные (инфекционные) камни

Составляют около 15–20% мочевых камней у детей и формируются на фоне инфекции мочевыводящих путей, вызванной уреазопродуцирующими бактериями (*Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*). Уреаза расщепляет мочевины до аммиака, что приводит к алкализации мочи и преципитации магний-аммоний-фосфата (струвита) и карбонат-апатита.

■ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ МЕТАФИЛАКТИКИ МКБ У ДЕТЕЙ

Принципы метафилактики мочекаменной болезни включают обеспечение (восстановление) адекватного пассажа мочи, устранение мочевой инфекции, коррекцию выявленных нарушений метаболизма (снижение концентрации литогенных субстанций мочи и регуляцию или нормализацию pH мочи) [1, 3, 5].

Метафилактика МКБ у детей основывается на комплексном подходе, учитывающем индивидуальные особенности пациента, химический состав конкрементов и выявленные метаболические нарушения. Рассмотрим основные компоненты метафилактики [5]:

1. Диагностика метаболических нарушений.

Перед назначением метафилактики необходимо провести комплексное обследование ребенка, включающее:

- анализ химического состава конкремента методом инфракрасной спектроскопии или рентгенофазового анализа;
- исследование биохимических показателей крови (кальций, фосфор, мочевины, креатинин, общий белок, электролиты);
- биохимическое исследование суточной мочи (объем, pH, кальций, оксалат, цитрат, мочевины, магний, фосфор, натрий, калий, креатинин);
- бактериологическое исследование мочи с определением чувствительности к антибиотикам;
- оценку функционального состояния почек;
- визуализирующие методы исследования (УЗИ, компьютерная томография) для выявления аномалий строения мочевыделительной системы.

2. Общие рекомендации по режиму и питанию.

Общие рекомендации являются важным компонентом метафилактики МКБ у детей и включают:

- адекватную гидратацию. Потребление жидкости должно быть достаточным для обеспечения диуреза не менее 1–2 мл/кг/ч. Для детей рекомендуемый объем суточной мочи составляет более 1 л/сут для возраста <7 лет и более 2 л/сут для возраста >7 лет;
- сбалансированное питание. Диета должна соответствовать возрасту ребенка и включать адекватное количество белков, жиров и углеводов, а также микроэлементов и витаминов;
- регулярную физическую активность. Способствует нормализации обмена веществ, предотвращает ожирение и улучшает уродинамику;
- нормализацию массы тела. Ожирение является фактором риска развития МКБ, поэтому важно поддерживать нормальную массу тела у детей.

3. Специфическая метафилактика в зависимости от типа метаболических нарушений и состава конкрементов.

При кальций-оксалатных камнях:

- коррекция гиперкальциурии:
 - ограничение потребления кальция с пищей (за исключением случаев, когда гиперкальциурия связана с повышенной резорбцией костной ткани);
 - снижение потребления натрия (не более 2 г/сут), так как высокое потребление натрия увеличивает экскрецию кальция с мочой;
 - при абсорбтивной гиперкальциурии – ограничение потребления продуктов, богатых кальцием (молочные продукты, твердые сыры);
 - при резорбтивной гиперкальциурии – лечение основного заболевания (гиперпаратиреоз и др.);
 - при почечной гиперкальциурии – применение тиазидных диуретиков под контролем уровня кальция и электролитов в крови;
- коррекция гипероксалурии:
 - ограничение потребления продуктов, богатых оксалатами (шпинат, ревень, шоколад, какао, орехи, чай, кофе);
 - ограничение потребления витамина С (аскорбиновой кислоты), так как он является предшественником оксалата;
 - увеличение потребления кальция с пищей для связывания оксалатов в кишечнике и снижения их абсорбции;
 - при первичной гипероксалурии – применение пиридоксина (витамина В6), который является кофактором ферментов, участвующих в метаболизме оксалатов;
- увеличение концентрации ингибиторов кристаллизации в моче:
 - применение цитратных смесей для повышения уровня цитрата в моче;
 - употребление продуктов, богатых магнием (зеленые овощи, орехи, цельнозерновые продукты).

При мочекислых камнях:

- коррекция гиперурикозурии:
 - ограничение потребления продуктов, богатых пуринами (мясо, субпродукты, рыба, бобовые);
 - применение аллопуринола при выраженной гиперурикозурии и рецидивирующем камнеобразовании;
- алкализация мочи:
 - применение цитратных смесей для поддержания pH мочи на уровне 6,2–6,8;
 - употребление продуктов, способствующих алкализации мочи (фрукты, овощи, соки).

При цистиновых камнях:

- снижение концентрации цистина в моче:
 - обильное питье для увеличения объема мочи и снижения концентрации цистина;
 - ограничение потребления продуктов, богатых метионином (источником цистина): мяса, рыбы, молочных продуктов, яиц;

- алкализизация мочи:
 - применение цитратных смесей для поддержания pH мочи на уровне 7,0–7,5, что увеличивает растворимость цистина;
- медикаментозная терапия:
 - применение тиоловых препаратов (D-пеницилламин, тиопронин, каптоприл), которые образуют с цистином растворимые комплексы. Эти препараты применяются с осторожностью у детей под строгим контролем врача из-за риска развития побочных эффектов.

При струвитных (инфекционных) камнях:

- антибактериальная терапия:
 - длительное (до 3 месяцев) применение антибиотиков, активных в отношении уреазопродуцирующих бактерий, с учетом чувствительности возбудителя;
- коррекция pH мочи:
 - подкисление мочи с помощью метионина или L-метионина для поддержания pH мочи на уровне 5,8–6,2, что препятствует формированию струвитных камней;
- профилактика и лечение застоя мочи:
 - коррекция анатомических аномалий мочевыделительной системы, способствующих застою мочи и развитию инфекции;
 - обеспечение адекватного опорожнения мочевого пузыря;
- применение ингибиторов уреазы:
 - гидроксиминоуксусная кислота.

4. Медикаментозная метафилактика.

Медикаментозная терапия является важным компонентом метафилактики МКБ у детей и назначается с учетом выявленных метаболических нарушений и состава конкрементов:

- 1) цитратные смеси (калия-натрия цитрат, калия цитрат): применяются для алкализации мочи при мочекислых и цистиновых камнях, а также для увеличения концентрации цитрата в моче при гипоцитратурии. Дозирование у детей осуществляется с учетом возраста и массы тела под контролем pH мочи;
- 2) тиазидные диуретики (гидрохлортиазид): применяются при гиперкальциурии почечного происхождения для снижения экскреции кальция с мочой. Дозирование у детей составляет 0,5–1,0 мг/кг/сут под контролем уровня электролитов и кальция в крови;
- 3) аллопуринол: применяется при гиперурикозурии и мочекислых камнях. Дозирование у детей составляет 10 мг/кг/сут (максимально до 300 мг/сут) под контролем уровня мочевой кислоты в крови и моче;
- 4) пиридоксин (витамин B6): применяется при первичной гипероксалурии I типа. Дозирование у детей составляет 5–20 мг/кг/сут под контролем уровня оксалатов в моче;
- 5) тиоловые препараты (D-пеницилламин, тиопронин): применяются при цистиновых камнях для образования растворимых комплексов с цистином. Дозирование осуществляется индивидуально под строгим контролем врача из-за риска развития побочных эффектов;

- 6) растительные препараты с комплексным действием: применяются как вспомогательное средство при различных типах камней благодаря их противовоспалительному, спазмолитическому и диуретическому действию. Экстракты лекарственных растений, входящих в состав поликомпозиционных фитопрепаратов, например таких, как Цистон, обладают противомикробным и противовоспалительным действием, что важно в ситуациях как отхождения конкремента, так и профилактики инфекционного камнеобразования. Цистон оказывает бактериостатическое и бактерицидное действие, более выраженное в отношении *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* и других грамотрицательных бактерий. Растительные гликозиды и алкалоиды могут приводить к усилению действия традиционных антибиотиков, спазмолитиков, дополнительно снижая тонус гладких миоцитов. Компоненты Цистона регулируют кристалло-коллоидный баланс, предотвращают перенасыщение литогенных субстанций. Он ингибирует образование камней путем снижения концентрации в моче таких веществ, как щавелевая кислота, кальций, гидроксипролин и т. д., способствующих образованию камней. Применение препарата при мочекаменной болезни и кристаллурии не зависит от состава камней и pH мочи. Очень важным моментом в лечении уролитиаза является мочегонный эффект. Усиление почечного кровотока приводит к увеличению диуреза. Активные субстанции, соединяясь с глюкуроновой кислотой, формируют защитный коллоидный комплекс, препятствующий процессу кристаллизации, мочи, что очень важно с позиции метафилактики уролитиаза [1].

5. Мониторинг эффективности метафилактики.

Контроль эффективности проводимого курса метафилактики уролитиаза в первый год наблюдения проводят через каждые 3 месяца. В последующем контроль осуществляется 1 раз в 6 месяцев (общий и биохимический анализ крови и мочи, УЗИ мочевого системы, рентгенологическое исследование).

Мониторинг включает:

- оценку клинических симптомов;
- контроль лабораторных показателей крови и мочи;
- визуализирующие методы исследования (УЗИ, КТ) для выявления рецидивов камнеобразования;
- оценку функционального состояния почек.

Об эффективности лечения и метафилактики судят по увеличению объема мочи, снижению лейкоцитурии, прекращению роста конкрементов, снижению процента рецидивов камнеобразования. Контроль проведения профилактического лечения осуществляют в течение 5 лет после выявления мочекаменной болезни [1–3, 5].

■ СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТАФИЛАКТИКЕ МКБ У ДЕТЕЙ

Современная метафилактика МКБ у детей основывается на персонализированном подходе с учетом индивидуальных особенностей пациента, химического состава конкрементов и выявленных метаболических нарушений [1, 3, 5]. Рассмотрим некоторые современные тенденции в этой области:

1. Генетическое тестирование.

Определение генетических маркеров МКБ позволяет выявить детей с наследственной предрасположенностью к камнеобразованию и своевременно начать профилактические мероприятия. Особенно важно генетическое обследование детей

с ранним началом заболевания, рецидивирующим течением и семейной историей МКБ. Примерно каждый четвертый пациент с МКБ имеет семейный анамнез. Поэтому именно в детской практике большое значение отведено соотношению генетических расстройств и риска формирования МКБ. Так, в генетическом каталоге McKusick's On-Line Mendelian Inheritance in Men (OMIM) выявлено более 30 состояний, при которых уролитиаз является главным проявлением или вносит вклад как симптом в общее проявление болезни. Например, согласно каталогу, к образованию пуринов могут приводить такие генетические расстройства, как Lesh – Nyhan синдром, гиперактивность фосфорибозилпирофосфат синтетазы-1, ксантинурия либо дефицит фосфорибозил-трансферазы (2,8-ДГА).

2. Определение метаболического профиля мочи.

Метаболомикка позволяет одновременно определить широкий спектр метаболитов в моче и выявить специфические маркеры риска камнеобразования. Данный подход способствует более точной диагностике метаболических нарушений и персонализации метафилактики.

3. Применение пробиотиков.

Исследования показывают, что изменения в микробиоме кишечника могут влиять на риск развития МКБ через модуляцию метаболизма оксалатов, кальция и других камнеобразующих веществ. Применение пробиотиков, особенно содержащих *Oxalobacter formigenes*, который метаболизирует оксалаты, может быть перспективным направлением метафилактики кальций-оксалатных камней.

4. Комбинированная фармакотерапия.

Применение комбинации препаратов с различными механизмами действия позволяет воздействовать на несколько звеньев патогенеза камнеобразования одновременно и повысить эффективность метафилактики, например комбинация цитратных смесей с растительными препаратами при кальций-оксалатных камнях.

■ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТАФИЛАКТИКИ МКБ У ДЕТЕЙ

Эффективность метафилактики МКБ у детей зависит от многих факторов, включая тип метаболических нарушений, химический состав конкрементов, наличие сопутствующих заболеваний и приверженность пациента к выполнению рекомендаций [1, 2, 4].

Анализ отдаленных результатов лечения пациентов, страдающих мочекаменной болезнью, показал, что соблюдение полного объема врачебных рекомендаций приводит к возникновению рецидива лишь в 5,6% наблюдений, в то время как бессистемная и неполноценная метафилактика – в 15,8% наблюдений.

Факторы, влияющие на эффективность метафилактики:

1. Своевременное выявление и коррекция метаболических нарушений.
2. Правильный выбор методов метафилактики с учетом состава конкрементов.
3. Адекватное лечение сопутствующих заболеваний мочевыделительной системы.
4. Коррекция анатомических аномалий, способствующих застою мочи.
5. Приверженность пациента и его родителей к выполнению рекомендаций.
6. Регулярное наблюдение и своевременная коррекция схемы метафилактики.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метафилактика мочекаменной болезни у детей представляет собой сложный и многокомпонентный процесс, требующий индивидуального подхода с учетом возрастных особенностей пациента, типа метаболических нарушений и химического состава конкрементов. Эффективная метафилактика возможна только при комплексном подходе, включающем коррекцию метаболических нарушений, нормализацию уродинамики, лечение сопутствующих заболеваний и изменение образа жизни.

Основными принципами метафилактики МКБ у детей являются:

1. Детальное обследование с выявлением литогенных факторов и определением химического состава конкрементов.
2. Дифференцированный подход к метафилактике в зависимости от типа метаболических нарушений и состава камней.
3. Комбинированное использование диетотерапии и медикаментозного лечения.
4. Регулярный мониторинг эффективности метафилактики со своевременной коррекцией схемы лечения.
5. Обучение пациента и его родителей основам метафилактики и формирование приверженности к лечению.

Применение современных методов диагностики метаболических нарушений, разработка новых фармакологических препаратов и использование информационных технологий открывают новые перспективы в метафилактике МКБ у детей и позволяют значительно снизить частоту рецидивов заболевания.

Таким образом, метафилактика должна стать неотъемлемой частью лечения мочекаменной болезни у детей, позволяющей не только предотвратить рецидивы камнеобразования, но и улучшить качество жизни пациентов, а также снизить риск развития осложнений заболевания и прогрессирования почечной недостаточности.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Bairashevskaya A.V., Baidin Sergei P., Tsarichenko Dmitry G., Saenko Vladimir S. Treatment Characteristics of Kidney Stone Disease in Children. *Current Pediatrics*. 2021;20(2):122–133. doi: 10.15690/vsp.v20i2.2256. (in Russian)
2. Gadzhiev N.K., Brovkin S.S., Grigor'ev V.E., Dmitriev V.V., Malkhasyan V.A., Shkarupa D.D., Pisarev A.V., Mazurenko D.V., Obidnyak V.M., Orlov I.N., Popov S.V., Tagirov N.S., Petrov S.V. Metaphylaxis of urolithiasis: new look, modern approach, implementation in a mobile application. *Urologiia*. 2017;(1):124–129. doi: 10.18565/umL2017.L124-129. (in Russian)
3. Radmayr C., et al. Guidelines on Pediatric Urology. Eur. Assoc. of Urology. 2025. Available at: [http://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-Pediatric Urology-2025.pdf](http://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Guidelines-Pediatric-Urology-2025.pdf) (accessed 10.05.2025).
4. Saenko V.S., Gazimiev M.A., Pesegov S.V., Alyaev Y.G. Recurrence prevention for urinary stone disease. Part II. The factors associated with increase in incidence of urinary stone disease. Current views on the mechanisms of stone formation (continuation). *Urologiia*. 2018;(6):131–138. doi: 10.18565/urology.2018.6.131-138. (in Russian)
5. Urolithiasis in children. Clinical recommendations. Available at: [https://diseases.medelement.com/disease/urolithiasis in children](https://diseases.medelement.com/disease/urolithiasis-in-children) (accessed 10.05.2025).