

## ЧАСТОТА И КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОСТРОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЧЕК У ДЕТЕЙ

А. Ж. Садыкова<sup>1\*</sup>, Г. Т. Ташенова<sup>1</sup>, А. Т. Тулендиева<sup>3</sup>, Г. С. Бердиярова<sup>2</sup>,  
Ш. Т. Мухамедова<sup>4</sup>, С. Л. Косарева<sup>3</sup>, С. Саиранкызы<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НАО «Казахский Национальный Медицинский Университет имени  
С. Д. Асфендиярова», Казахстан, Алматы

<sup>2</sup> АО «Научный центр педиатрии и детской хирургии», Казахстан, Алматы

<sup>3</sup> КГП на ПХВ «Детская Городская клиническая больница №2», Казахстан, Алматы

<sup>4</sup> Бухарский Государственный Медицинский Институт, Узбекистан, Бухара

*\*Корреспондирующий автор*

### Аннотация

**Введение.** Актуальность проблемы острого повреждения почек в детском возрасте обусловлена множественными причинами возникновения, тяжестью течения острого повреждения почек и с высоким риском перехода в хроническую болезнь почек. Появляется все больше доказательств того, что острое повреждение почек у детей ассоциируется с более высокой заболеваемостью и смертностью. Оно распространено в отделениях интенсивной терапии у детей и составляет от 10 % до 35 %. В последнее время данная проблема все больше приобретает не только медицинскую значимость, но еще и социальную.

**Цель.** Изучить частоту острого повреждения почек и его клинико-лабораторные проявления у детей от 1 года до 17 лет.

**Методы и материалы.** Проведено одноцентровое ретроспективное исследование 56 случаев с установленным диагнозом острого повреждения почек в возрасте от 1 года до 17 лет. Анализ проводился с изучением стационарных карт детей на базе отделения нефрологии и отделения реанимации и интенсивной терапии детской городской клинической больницы №2 г. Алматы, в период с января 2022 по декабрь 2023 г.

**Результаты.** Частота острого повреждения почек у 56 детей по классификации KDIGO (2012) составила: 0 стадия – 17,8 % (10), 1 стадия – 30,5 % (17), 2 стадия – 12,5 % (7), 3 стадия – 39,2 % (22) случаев. Выявлены следующие основные клинико-лабораторные проявления острого повреждения почек: отечный синдром у 37,5 %, с преимущественной локализацией на нижних конечностях (62 %), гипертензионный синдром у 35,7 %, повышение креатинина, снижение скорости клубочковой фильтрации, гиперазотемия, повышение С-реактивного белка, протеинурия и лейкоцитурия.

**Выводы.** С целью раннего выявления острого повреждения почек и своевременной оценки тяжести состояния детей рекомендуется использовать в практике классификацию Kidney Disease: Improving Global Outcomes (2012). Дети, которые имели эпизод острого повреждения почек 1, 2 и 3 стадии необходимо относить в группы риска по формированию хронической болезни почек.

**Ключевые слова:** дети, острое повреждение почек, исходы, частота.

### Введение

Острое повреждение почек (далее – ОПП) – это резкое, на протяжении менее 48 часов нарастание креатинина крови более чем в 1,5 раза по сравнению с исходным уровнем,

и/или объективно отмеченная олигурия (снижение диуреза до значений менее 0,5 мл\кг\час) за 6 часов [1]. Оно встречается примерно у 30 % детей, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии (далее – ОРИТ) [2]. ОПП

у детей ассоциируется с более высокой заболеваемостью и смертностью и является фактором риска гипертонии и развитием хронической болезни почек (далее – ХБП), поэтому имеет и социальную значимость [3-5]. Появляется все больше доказательств того, что заболеваемость ОПП у детей растет. У младенцев и детей, перенесших операцию на сердце, заболеваемость колеблется от 30 % до 50 %. Кроме того, ОПП распространено в отделениях интенсивной терапии у детей и составляет от 10 % до 35 % [6].

В последнее время было проведено много исследований в области ОПП у детей. Одним из таких является многоцентровое исследование «Worldwide Acute Kidney Injury, Renal Angina, and Epidemiology» (AWARE), в котором приняло участие 4683 детей (в возрасте от 3 месяцев до 25 лет), поступивших в ОРИТ. По данным данного исследования было выявлено, что ОПП развилось у 26,9 % пациентов, ОПП 2 или 3 стадии наблюдалось у 11,6 % в течение 7 дней после поступления в ОРИТ, что безусловно вызывает интерес [1; 7; 8]. Диагностика тяжелых стадий ОПП показала, что оно было связано с повышенным риском смертности – 11 % против 2,5 % ( $P < 0,001$ ) в сравнении с пациентами без ОПП [8].

Средний возраст для диагностики ОПП составляет 10,8 лет, при этом значительная доля приходится на подростков в возрасте от 15 до 18 лет [8].

Несмотря на то, что прошло более 10 лет с момента опубликования консенсусного определения ОПП, уровень осведомленности об ОПП среди врачей по-прежнему низок, поскольку рекомендации применяются не единообразно [9].

Сывороточный креатинин, будучи отсроченным показателем работы почек, накапливается в крови в течение 24-48 часов, прежде чем его уровень станет заметным. Именно поэтому поиск биомаркеров ОПП для ранней диагностики имеет большое значение. На сегодняшний день определены и изучены различные биомаркеры ОПП, среди которых цистатин С (Cys-C), липокалин, связанный с нейтрофильной желатиназой (NGAL), молекула повреждения почек человека-1 (KIM-1), интерлейкин-18 (IL-18), тканевой ингибитор металлопротеиназы 2 (TIMP-2), белок, связывающий инсулиноподобный фактор роста 7 (IGFBP7), мочевой калпротектин, белок, связывающий ре-

тинол (URPB4), белок, связывающий жирные кислоты печени (L-FABP) и кластерин. Исследования показали, что эти биомаркеры предоставляют важную информацию о начале и развитии ОПП у детей, что способствует более быстрой и точной диагностике и персонализации лечения. Благодаря им можно раньше выявить пациентов, находящихся в группе риска, и отслеживать динамику заболевания, что позволяет врачам отделения интенсивной терапии оперативно принимать необходимые терапевтические меры [6; 10]. Однако, в настоящее время использование биомаркеров острого повреждения почек в рутинной клинической практике нашего здравоохранения остается ограниченным и не внедрено в стандартные диагностические алгоритмы.

Согласно многочисленным исследованиям (Plumb et al.), дети, особенно в возрасте от 1 до 5 лет и от 16 до 18 лет, чаще страдают от ОПП, что приводит к увеличению числа случаев поступления в отделения интенсивной терапии. Однако глобальные данные об ОПП у детей, особенно из регионов с ограниченными ресурсами, по-прежнему фрагментарны [11]. Это делает ОПП у детей не только медицинской, но и значимой социальной проблемой. Позднее выявление ОПП может спровоцировать быстрое прогрессирование хронизации патологического процесса в почках и привести к инвалидизации детей. Учитывая вышеизложенное, а также из-за недостаточной информированности медицинских работников о клинических и лабораторных признаках ОПП у детей, возникла научная необходимость в проведении данного исследования.

Цель исследования – изучить частоту ОПП и его клинко-лабораторные проявления у детей от 1 года до 17 лет.

Научная новизна выполненного исследования состоит в изучении частоты и клинко-лабораторных особенностей ОПП у детей. Показано, что в большинстве случаев ОПП развивается стадийно, начиная с минимальных проявлений, что обуславливает актуальность ранней диагностики этого состояния. Выявлена частота и стадии ОПП, что поможет относить пациентов, перенесших 2,3 стадии в группу риска по ОПП по развитию этого состояния. Изучение уровня и динамики по сывороточному креатинину, скорости клубочковой фильтрации (далее – СКФ), протеинурии теоретически обо-

сновало необходимость поиска новых маркеров ранних стадий ОПП таких как Cys-C и уринарный NGAL (uNGAL).

### Методы и материалы

Проведено одноцентровое ретроспективное обсервационное исследование, включавшее 56 пациентов в возрасте от 1 года до 17 лет с установленным диагнозом острого повреждения почек. Анализ осуществлялся на основе изучения стационарной медицинской документации пациентов, проходивших лечение в отделении нефрологии и отделении реанимации и интенсивной терапии Детской городской клинической больницы № 2 г. Алматы в период с января 2022 по декабрь 2023 года. Проведение ретроспективного анализа обезличенных данных было одобрено Локальной комиссией по биоэтике Казахского национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова (протокол № 33(169) от 23.10.2025 г.).

Из общего массива 256 архивных медицинских карт с использованием критериев включения и исключения для ретроспективного анализа были отобраны 56 случаев.

Основными критериями включения были: возраст детей от 1 до 17 лет с диагнозом ОПП.

Критериями исключения стали: пациенты, имеющие ВПР почек, пациенты с ХБП. Частота ОПП устанавливалась на основании Международной классификации ОПП по клиническим рекомендациям Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), 2012 [1].

В рамках настоящего исследования за ориентировочный уровень сывороточного креатинина у детей был принят усреднённый показатель 62 мкмоль/л, использованный исключительно для целей описательной статистики и межгруппового сопоставления; индивидуальная клиническая оценка функции почек проводилась с учётом возраста и расчёта скорости клубочковой фильтрации

СКФ высчитывалась по формуле Шварца:  $СКФ = 36,5 \times H / CCr$ , где СКФ – скорость клубочковой фильтрации (мл/мин); H – рост в см; CCr – концентрация креатинина в сыворотке крови (мкмоль/л). Кроме того, нами выявлены причины ОПП и его исходы у данных пациентов.

### Результаты

По результатам анализа наших данных было установлено, что частота ОПП у 56 пациентов по стадиям KDIGO (2012) составила: 0 стадия – 10 пациентов – 17,8 %, 1 стадия – 17 пациентов – 30,5 %, 2 стадия – 7 пациентов – 12,5 %, 3 стадия – 22 пациентов – 39,2 %. Преобладающей стадией была 3 стадия.

Средний возраст на момент поступления в стационар составил  $\pm 10,8$  лет. По гендерному признаку преобладали мальчики – 62,5 % (35), в то время как количество девочек было 37,5 % (21).

В этиологии ОПП преобладала ренальная (диаграмма 1) – 60,8 % (34). Преренальные причины отмечались у 25 % (14) детей и неуточнённая этиология была у 14,2 % (8).

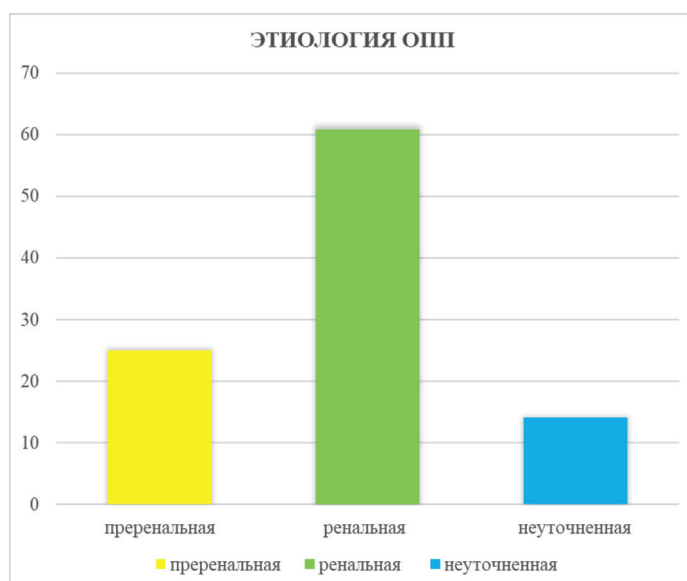


Диаграмма 1. Этиология ОПП у обследуемых пациентов

Источник: составлено авторами

В нозологической структуре причин ОПП у пациентов были установлены следующие: Тубулярный некроз – 42,9 % (24), Дегидратация – 19,7 % (11), Гемолитико-уремический

синдром – 14,2 % (8), Неясная этиология – 14,2 % (8), Сепсис – 5,4 % (3) и токсический гломерулонефрит – 3,6 % (2) (диаграмма 2).

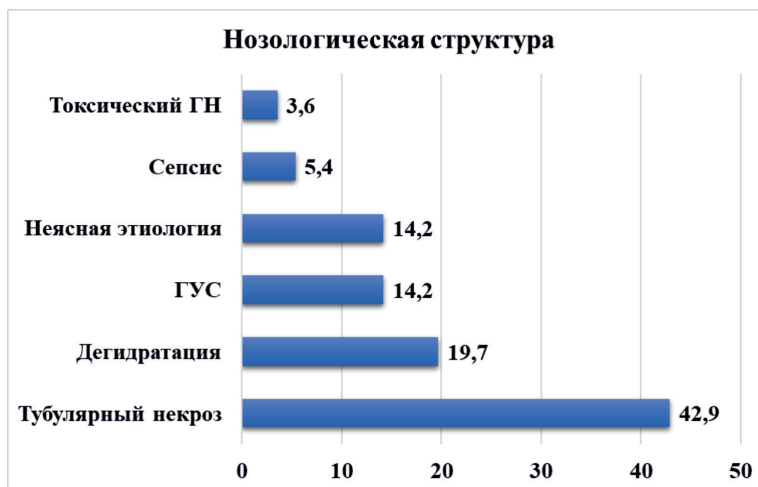


Диаграмма 2. Нозологическая структура ОПП у пациентов

Источник: составлено авторами

Анализ анамнестических данных показал, что общее состояние детей при поступлении в стационар чаще всего было тяжелым – 89,3 % (50), средней степени тяжести – 7,2 % (4) и в крайне тяжелом состоянии поступило 3,5 % (2). В отделении реанимации находилось 10 (17,8 %) детей со средней продолжительностью пребывания  $\pm 8,8$  суток.

Из клинических проявлений ОПП чаще всего отмечались отечный и гипертензионный синдромы. Отеки наблюдались у 37,5 % (21) пациента со следующей локализацией: нижние конечности – 62 %, лицо – 19 %, передняя брюш-

ная стенка – 4,7 %, верхние конечности – 4,7 %, анасарка – 9,6 %. Повышение АД наблюдалось у 35,7 % (20) пациентов.

Основными лабораторными проявлениями были определены следующие: креатининемия, снижение скорости клубочковой фильтрации (диаграммы 3, 4); гиперазотемия, повышение СРБ; в общем анализе мочи – протеинурия и лейкоцитурия у 60,7 % (34), гематурия у 53,8 % (30) детей. Повышение креатинина у пациентов на момент поступления среднее значение было 327,3 мкмоль/л.

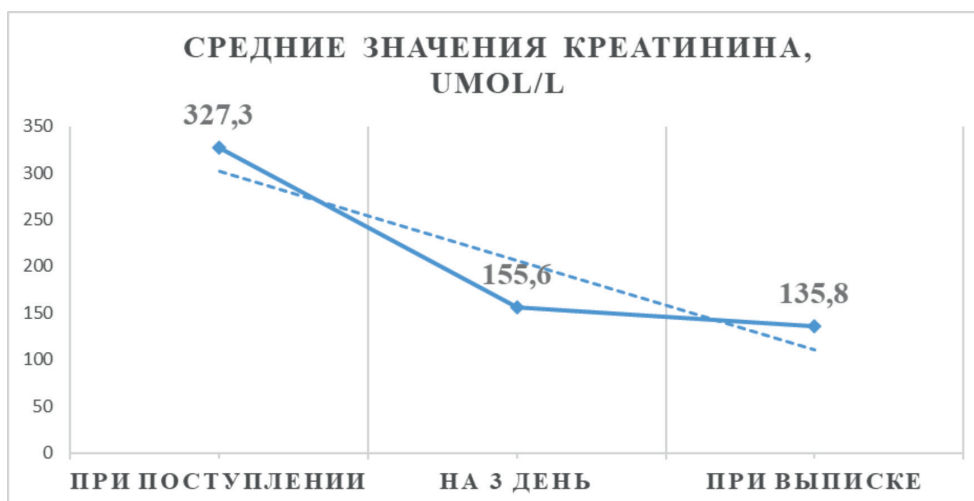
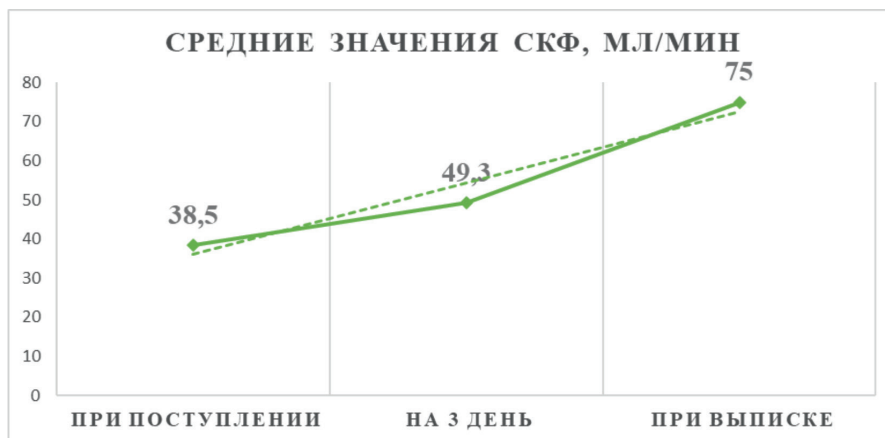


Диаграмма 3. Средние значения сывороточного креатинина у детей в динамике

Источник: составлено авторами



**Диаграмма 4.** Средние значения скорости клубочковой фильтрации у детей в динамике

*Источник: составлено авторами*

Также в общеклинических исследованиях выявлено: в ОАК – преобладала анемия 1 ст. – 102 г\л, повышение СОЭ до 20,1; в КОС- повышение лактата до 12,1 г\л и в биохимическом анализе крови – повышение СРБ до 15,3.

Заместительная почечная терапия (далее – ЗПТ) была проведена 10 пациентам из общего числа, что составляет 17,8 % (рисунок 1). В среднем диализ пациентам с ОПП проводился 2 раза.



**Рисунок 1.** Проведение заместительной почечной терапии ЗПТ ребенку в Отделении Реанимации в ДГКБ №26 г. Алматы

*Источник: составлено авторами*

Основными исходами ОПП у обследуемых пациентов стали: Выздоровление (выписка с стационара) – 69,6 % (39), летальность – 3,6 % (2) и риск ХБП – 26,8 % (15).

#### **Обсуждение**

В данной научной работе мы изучали частоту острого повреждения почек у детей в возрасте от 1 до 17 лет, используя данные одного центра. По международной классификации KDIGO (2012) у пациентов были выделены следующие стадии: 0 стадия – 10 пациентов (17,8 %), 1 стадия – 17 пациентов (30,5 %), 2 стадия

– 7 пациентов (12,5 %), 3 стадия – 22 пациента (39,2 %). Исследование показало, что чаще всего у госпитализированных детей с ОПП наблюдалась третья стадия. Это может говорить о том, что патология выявляется поздно или не вовремя. Согласно классификации KDIGO, на третьей стадии происходит значительное снижение работы почек, поэтому требуется тщательный контроль и лечение [1].

При этом 17,8 % пациентов нуждались в заместительной почечной терапии, что в целом соответствует данным из других стран.



В некоторых исследованиях частота назначения этой терапии у детей при тяжелых формах ОПП колебалась от 10 до 30 %, в зависимости от клиники и страны, что совпадает с нашими результатами [12].

Анализ причин показал, что преобладала ренальная форма ОПП, выявленная у 60,8 % пациентов. Эта форма обычно связана с повреждением тканей почек, особенно канальцев. Это подтверждают и другие исследования, которые также отмечают высокую частоту нефротоксических и ишемических повреждений у детей. При этом преренальная форма ОПП наблюдалась у 25 % пациентов. Это может быть связано с особенностями группы больных или с тем, что диагноз ставится поздно или болезнь быстро прогрессирует. Неуточненная причина болезни была у 14,2 % пациентов, что говорит о необходимости улучшения методов диагностики, включая использование биомаркеров, таких как uNGAL, KIM-1 и др.) [13].

Согласно полученным нашим данным, наиболее часто встречался острый тубулярный некроз – 42,9 % пациентов. Это самая распространенная форма ренальной ОПП и у взрослых, что подтверждается другими авторами (Andreoli SP.) [13]. Этот диагноз обычно связан с ишемией или повреждением почек токсинами, что подтверждается состоянием больных.

Действительно, 89,3 % детей поступили в тяжелом состоянии, еще 3,5 % – в крайне тяжелом. Это затрудняет лечение и увеличивает риск смертельных исходов [2]. Среди симптомов чаще всего среди пациентов наблюдался отечный синдром и артериальная гипертензия, что также характерно для ренальной формы ОПП [6]. Лабораторные показатели включали увеличение уровня креатинина, снижение скорости фильтрации почек, повышение уровня азота в крови, протеинурию, лейкоцитурию и гематурию – всё это классические признаки повреждения почек, показывающие, что работают не только клубочки, но и канальцы [14]. Повышение уровня С-реактивного белка у части пациентов указывает на возможное участие воспаления в патогенезе ОПП, что требует дополнительного изучения.

Таким образом, полученные нами результаты акцентируют внимание на тяжелом течении ОПП у детей, оказавшихся в стацио-

наре, с преимущественно ренальной формой, ярко выраженными клинико-лабораторными проявлениями и часто требующими применения заместительной почечной терапии. Это требует своевременного выявления и интенсивного наблюдения за пациентами с подозрением на ОПП, в особенности в условиях реанимационных отделений. Проведенное исследование показало, что у детей с ОПП наиболее часто выявлялась третья стадия заболевания, нуждающаяся в интенсивной терапии и в некоторых случаях в применении заместительной почечной терапии, что неблагоприятно с точки зрения прогноза для дальнейших исходов. Основной формой ОПП была ренальная, а тубулярный некроз оказался наиболее распространенной нозологической причиной. Характерная клиническая и лабораторная картина свидетельствует о серьезном течении заболевания у большинства пациентов.

Несмотря на полученные данные, исследование имеет определенные ограничения. Оно проводилось на базе одного центра, что сдерживает возможность проведения сравнительного анализа и обобщения выводов. Тем не менее, работа поднимает важные вопросы ранней диагностики и степени тяжести течения ОПП у детей, что подчеркивает необходимость дальнейших исследований в этой области. В будущем нужны многоцентровые, проспективные и аналитические исследования с участием большего числа пациентов и внедрением современных диагностических критериев, что позволит более точно определить причины, особенности течения и прогноз острого повреждения почек у детей, что, в свою очередь, будет содействовать разработке более эффективных стратегий профилактики и лечения данного состояния.

### Выводы

Таким образом, полученные в нашем исследовании данные о частоте и клинико-лабораторных проявлениях у детей позволили нам сформулировать следующие выводы:

1. С целью раннего выявления ОПП и своевременной оценки тяжести состояния детей рекомендуется использовать в практике также и классификацию KDIGO (2012).

2. Необходимо широко внедрять в педиатрическую, нефрологическую, реанимационную практику биомаркеры ОПП с целью

раннего выявления ОПП, определения степени тяжести, для раннего определения перехода ОПП в ХБП и назначения своевременной терапии с целью предотвращения осложнений у детей.

3. Детей, которые имели эпизод ОПП 1,2 и 3 стадии необходимо относить в группы риска по формированию ХБП.

4. Детям, которые находятся в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии, после эпизода ОПП с проведением ЗПТ необходимо находиться под пристальным нефрологическим врачебным контролем в течение 5 лет для ранней диагностики возможного риска исхода терминальной стадии ХБП.

#### Список источников

1. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury/kidney disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group // *Kidney Int. Suppl.* – 2012. – Vol. 2. – № 1. – P. 1-138. – DOI: 10.1038/kisup.2012.1.
2. Kaddourah A., Basu R. K., Bagshaw S. M., Goldstein S. L. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill children and young adults // *N. Engl. J. Med.* – 2017. – Vol. 376. – P. 11-20. – DOI: 10.1056/NEJMoa1611391.
3. Madsen N. L., Goldstein S. L., Froslev T., Christiansen C. F., Olsen M. Cardiac surgery in patients with congenital heart disease is associated with acute kidney injury and the risk of chronic kidney disease // *Kidney Int.* – 2017. – Vol. 92. – P. 751-756. – DOI: 10.1016/j.kint.2017.03.033.
4. Benisty K., Morgan C., Hessey E., Huynh L., Joffe A. R., Garros D. et al. Kidney and blood pressure abnormalities 6 years after acute kidney injury in critically ill children: a prospective cohort study // *Pediatr. Res.* – 2020. – DOI: 10.1038/s41390-020-01186-4.
5. Cho M. H. Pediatric acute kidney injury: focusing on diagnosis and management // *Child Kidney Dis.* – 2020. – Vol. 24(1). – P. 19-26. – DOI: 10.3339/chikd.2020.24.1.19.
6. Hessey E., Melhem N., Alobaidi R., Ulrich E., Morgan C., Bagshaw S. M., Sinha M. D. Acute kidney injury in critically ill children is not all acute: lessons over the last 5 years // *Front. Pediatr.* – 2021. – Vol. 9. – Article No. 648587. – DOI: 10.3389/fped.2021.648587.
7. Khandelwal P., McLean N., Menon S. Update on pediatric acute kidney injury // *Pediatr. Clin. North Am.* – 2022. – Vol. 69(6). – P. 1219-1238. – DOI: 10.1016/j.pcl.2022.07.005.
8. Rivetti G., Gizzone P., Petrone D., Di Sessa A., Miraglia del Giudice E., Guarino S., Marzuillo P. Acute kidney injury in children: a focus for the general pediatrician // *Children.* – 2024. – Vol. 11. – Article No. 1004. – DOI: 10.3390/children11091004.
9. Flávia Lima Ruas A., Malheiros Lébeis G., Bianco de Castro N., Andrade Palmeira V., Braga Costa L., Lanza K., Cristina Simões Silva A. Acute kidney injury in pediatrics: an overview focusing on pathophysiology // *Pediatr. Nephrol.* – 2022. – Vol. 37. – P. 2037-2052. – DOI: 10.1007/s00467-022-05552-y.
10. Askenazi D. J., Feig D. I., Graham N. M., Hui-Stickle S., Goldstein S. L. 3-5 year longitudinal follow-up of pediatric patients after acute renal failure // *Kidney Int.* – 2006. – Vol. 69(1). – P. 184-189. – DOI: 10.1038/sj.ki.5000032.
11. Plumb L., Casula A., Sinha M. D., Inward C. D., Marks S. D., Medcalf J., Nitsch D. Epidemiology of childhood acute kidney injury in England using e-alerts // *Clin. Kidney J.* – 2023. – Vol. 16. – P. 1288-1297. – DOI: 10.1093/ckj/sfad006.
12. Selewski D. T., Cornell T. T., Lombel R. M. et al. Baseline characteristics and mortality risk in pediatric patients with acute kidney injury // *Kidney Int.* – 2012. – Vol. 81(9). – P. 819-826. – DOI: 10.1038/ki.2011.445.
13. Andreoli S. P. Acute kidney injury in children // *Pediatr. Nephrol.* – 2009. – Vol. 24(2). – P. 253-263. – DOI: 10.1007/s00467-008-1066-1.
14. Sutherland S. M., Byrnes J. J., Kothari M., Longhurst C. A., Dutta S., Garcia P. AKI in hospitalized children: comparing the pRIFLE, AKIN, and KDIGO definitions // *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* – 2015. – Vol. 10. – № 4. – P. 554-561. – DOI: 10.2215/CJN.01900214.

#### References

1. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. (2012). KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*, 2(1), 1-138. DOI: <https://doi.org/10.1038/kisup.2012.1>.
2. Kaddourah, A., Basu, R. K., Bagshaw, S. M., & Goldstein, S. L. (2017). Epidemiology of acute kidney injury in critically ill children and young

adults. New England Journal of Medicine, 376, 11-20. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1611391>.

3. Madsen, N. L., Goldstein, S. L., Froslev, T., Christiansen, C. F., & Olsen, M. (2017). Cardiac surgery in patients with congenital heart disease is associated with acute kidney injury and the risk of chronic kidney disease. *Kidney International*, 92, 751-756. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2017.03.033>.

4. Benisty, K., Morgan, C., Hessey, E., Huynh, L., Joffe, A. R., Garros, D., et al. (2020). Kidney and blood pressure abnormalities 6 years after acute kidney injury in critically ill children: A prospective cohort study. *Pediatric Research*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-020-01186-4>.

5. Cho, M. H. (2020). Pediatric acute kidney injury: Focusing on diagnosis and management. *Child Kidney Diseases*, 24(1), 19-26. DOI: <https://doi.org/10.3339/chikd.2020.24.1.19>.

6. Hessey, E., Melhem, N., Alobaidi, R., Ulrich, E., Morgan, C., Bagshaw, S. M., & Sinha, M. D. (2021). Acute kidney injury in critically ill children is not all acute: Lessons over the last 5 years. *Frontiers in Pediatrics*, 9, 648587. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2021.648587>.

7. Khandelwal, P., McLean, N., & Menon, S. (2022). Update on pediatric acute kidney injury. *Pediatric Clinics of North America*, 69(6), 1219-1238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2022.07.005>.

8. Rivetti, G., Gizzone, P., Petrone, D., Di Sessa, A., Miraglia del Giudice, E., Guarino, S., & Marzuillo, P. (2024). Acute kidney injury in children: A focus for the general pediatrician. *Children*, 11, 1004.

DOI: <https://doi.org/10.3390/children11091004>.

9. Lima Ruas, A. F., Lébeis, G. M., de Castro, N. B., Palmeira, V. A., Costa, L. B., Lanza, K., & Simões Silva, A. C. (2022). Acute kidney injury in pediatrics: An overview focusing on pathophysiology. *Pediatric Nephrology*, 37, 2037-2052. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00467-022-05552-y>.

10. Askenazi, D. J., Feig, D. I., Graham, N. M., Hui-Stickle, S., & Goldstein, S. L. (2006). 3-5 year longitudinal follow-up of pediatric patients after acute renal failure. *Kidney International*, 69(1), 184-189. DOI: <https://doi.org/10.1038/sj.ki.5000032>.

11. Plumb, L., Casula, A., Sinha, M. D., Inward, C. D., Marks, S. D., Medcalf, J., & Nitsch, D. (2023). Epidemiology of childhood acute kidney injury in England using e-alerts. *Clinical Kidney Journal*, 16, 1288-1297. DOI: <https://doi.org/10.1093/cjk/sfad006>.

12. Selewski, D. T., Cornell, T. T., Lombel, R. M., et al. (2012). Baseline characteristics and mortality risk in pediatric patients with acute kidney injury. *Kidney International*, 81(9), 819-826. DOI: <https://doi.org/10.1038/ki.2011.445>.

13. Andreoli, S. P. (2009). Acute kidney injury in children. *Pediatric Nephrology*, 24(2), 253-263. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00467-008-1066-1>.

14. Sutherland, S. M., Byrnes, J. J., Kothari, M., Longhurst, C. A., Dutta, S., & Garcia, P. (2015). AKI in hospitalized children: Comparing the pRIFLE, AKIN, and KDIGO definitions. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 10(4), 554-561. DOI: <https://doi.org/10.2215/CJN.01900214>.

## БАЛАЛАРДАҒЫ ЖЕДЕЛ БҮЙРЕК ЗАҚЫМДАНУЫНЫҢ ЖИЛІГІ ЖӘНЕ КЛИНИКАЛЫҚ-ЗЕРТХАНАЛЫҚ КӨРІНІСТЕРІ: РЕТРОСПЕКТИВТІ ЗЕРТТЕУ

А. Ж. Садыкова <sup>1\*</sup>, Г. Т. Ташенова <sup>1</sup>, А. Т. Тулендиева <sup>3</sup>, Г. С. Бердиярова <sup>2</sup>,  
Ш. Т. Мухамедова<sup>4</sup>, С. Л. Косарева <sup>3</sup>, С. Саиранқызы <sup>1</sup>

<sup>1</sup> КеАҚ «С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің», Қазақстан, Алматы,

<sup>2</sup> Акционерлік қоғамы «Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығы». Қазақстан, Алматы

<sup>3</sup> КГП на ПХВ «№ 2 қалалық балалар клиникалық ауруханасы», Қазақстан, Алматы,

<sup>4</sup> Бұхара мемлекеттік медицина институты, Өзбекстан, Бұхара

*\*Корреспондент автор*

### Андатпа

Балалық шақтағы бүйректің жедел зақымдануы көптеген себептерге, ауырлық дәрежесіне және созылмалы бүйрек ауруына өту қаупінің жоғары болуына байланысты өзекті мәселе болып табылады. Балалардағы бүйректің жедел зақымдануы жоғары сырқаттанушылық пен өлім-жітіммен



байланысты екендігі туралы дәлелдер өсіп келеді. Бұл балалар реанимация бөлімшелерінде жиі кездеседі, жағдайлардың 10 % және 35 % құрайды. Диагноздың орташа жасы 10 жасты құрайды, оның айтарлықтай үлесі 15 пен 18 жас аралығындағы жасөспірімдерде кездеседі. Соңғы уақытта бұл мәселе тек медициналық мәселе ретінде ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік мәселе ретінде де маңызды бола бастады.

**Мақсаты.** 1 жастан 17 жасқа дейінгі балалардағы бүйректің жедел зақымдануы жиілігін және оның клиникалық-зертханалық көрінісін зерттеу.

**Әдістері мен материалдары.** 1 мен 17 жас аралығындағы бүйректің жедел зақымдануы диагнозы бар 56 жағдайға бір орталықтан ретроспективті зерттеу жүргізілді. Талдау 2022 жылдың қаңтарынан 2023 жылдың желтоқсанына дейін Алматы қаласындағы №2 қалалық балалар клиникалық ауруханасының нефрология бөлімшесі мен реанимация бөлімшесінің балалар стационарлық жазбаларын пайдалана отырып жүргізілді.

**Нәтижелер.** KDIGO (2012) жіктемесі бойынша 56 баланың жедел бүйрек зақымдалуының жиілігі: 0 кезең – 17,8 % (10), 1 кезең – 30,5 % (17), 2 кезең – 12,5 % (7) және 3 кезең – 39,2 % (22). Бүйректің жедел зақымдалуының келесі негізгі клиникалық және зертханалық көріністері анықталды: ісіну синдромы 37,5 %, негізінен төменгі аяқтарда локализацияланған (62 %), гипертониялық синдром 35,7 %, креатининнің жоғарылауы, шумақтық фильтрация жылдамдығының төмендеуі, гиперазотемия және протеинділік, гиперазотемия, протеинурияның жоғарылауы.

**Қорытындылар.** Бүйректің жедел зақымдануын ерте анықтау және балалар жағдайының ауырлығын уақтылы бағалау үшін KDIGO классификациясын қолдану ұсынылады (2012). Бүйректің жедел зақымдануының 1, 2 және 3 сатыларының эпизоды болған балалар созылмалы бүйрек ауруының даму қаупіне ұшырауы керек. Бүйрек алмастыру терапиясымен жедел бүйрек жарақатының эпизодынан кейін реанимация бөлімшелерінде емделетін балалар бүйрек қызметінің қалпына келуін бақылау және созылмалы бүйрек ауруларының терминалдық сатысының ықтимал қаупін ерте диагностикалау үшін 5 жыл бойы нефрологтың мұқият бақылауында болуы керек.

**Түйін сөздер:** балалар, бүйректің жедел зақымдануы, нәтижелері, жиілігі.

## THE FREQUENCY AND CLINICAL – LABORATORY MANIFESTATIONS OF ACUTE KIDNEY INJURY IN CHILDREN: A RETROSPECTIVE STUDY

A. Zh. Sadykova<sup>1\*</sup>, G. T. Tashenova<sup>1</sup>, A. T. Tulendiyeva<sup>3</sup>, G. S. Berdiyarova<sup>2</sup>,  
Sh. T. Mukhamedova<sup>4</sup>, S. L. Kosareva<sup>3</sup>, S. Sairankyzy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> «Asfendiyarov Kazakh National Medical University», Kazakhstan, Almaty

<sup>2</sup> «Scientific Center of Pediatrics and Pediatric Surgery», Kazakhstan, Almaty

<sup>3</sup> «Children's City Clinical Hospital No. 2», Kazakhstan, Almaty

<sup>4</sup> Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan, Bukhara

\*Corresponding author

### Abstract

**Introduction.** Acute kidney injury in childhood is an actual issue due to its multiple causes, severity, and high risk of progression to chronic kidney disease. We can see that there is growing evidence of acute kidney injury among children, because it is associated with high morbidity and mortality. It is a common condition in pediatric intensive care units, varying from 10 % to 35 % of cases. Recently, this problem has become increasingly important not only medically but also socially.

**Objective:** To study the incidence of acute kidney injury and its clinical and laboratory manifestations in children aged 1 to 17 years.

**Methods and Materials:** This single-center retrospective study included 56 children aged 1 to 17 years with established acute kidney injury. The analysis was conducted using pediatric inpatient records

from the Nephrology Department and the Intensive Care Unit of Children's City Clinical Hospital No. 2 in Almaty, from January 2022 to December 2023.

**Results.** Acute kidney injury in 56 children was classified according to KDIGO (2012) as stage 0 in 17.8 % (10), stage 1 in 30.5 % (17), stage 2 in 12.5 % (7), and stage 3 in 39.2 % (22). The following main clinical and laboratory manifestations of acute kidney injury were identified: edema syndrome (37.5 %), predominantly localized to the lower extremities (62 %); hypertension syndrome (35.7 %); increased creatinine; decreased glomerular filtration rate; hyperazotemia; increased C-reactive protein; proteinuria; and leukocyturia.

**Conclusions.** For the early detection of acute kidney injury and timely assessment of the severity of children's condition, it is recommended to use the Kidney Disease: Improving Global Outcomes classification (2012). Children who have had an episode of acute kidney injury stages 1, 2, and 3 should be considered at group risk for developing chronic kidney disease.

**Keywords:** children, acute kidney injury, outcomes, frequency.

### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

**Садыкова Алтынай Женисовна** – PhD, доцент, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, Н. А. Барлыбаева атындағы балалар аурулары кафедрасының, Қазақстан, Алматы; e-mail: sadykovaaltynay092@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7780-6243>.

**Ташенова Гульнара Талиповна** – медицина ғылымдарының докторы, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті, профессор Н. А. Барлыбаева атындағы балалар аурулары кафедрасының меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; e-mail: tashenova.g@kaznmu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0668-8734>.

**Тулендиева Асель Таяубаевна** – «№2 қалалық клиникалық балалар ауруханасы» шаруашылық жүргізу құқығындағы мемлекеттік клиникалық ауруханасы директорының емдеу ісі жөніндегі орынбасары, Қазақстан, Алматы; e-mail: assel\_tulendieva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4229-8807>.

**Бердиярова Гулбану Сансызбаевна** – медицина ғылымдарының кандидаты, Педиатрия және балалар хирургиясы ғылыми орталығының неонатальды қарқынды терапия бөлімшесінің меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; e-mail: sggnbbs@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2556-5123>.

**Мухамедова Шахноза Толибовна** – DSc, доцент, Бұхара мемлекеттік медицина институтының 2-педиатрия кафедрасының меңгерушісі, Өзбекстан, Бұхара қаласы; e-mail: 1986neonatolog@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7874-4275>.

**Косарева Светлана Леонидовна** – №2 қалалық клиникалық аурухананың жансақтау бөлімінің меңгерушісі, Қазақстан, Алматы; e-mail: dgkb2\_dgkb2@mail.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7324-4797>.

**Саиранкызы Салтанат** – PhD, С. Д. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университетінің неонатология кафедрасының доценті. Асфендияров, Қазақстан, Алматы; e-mail: salta3105@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2873-2444>.

### ОБ АВТОРАХ

**Садыкова Алтынай Женисовна** – PhD, ассоциированный профессор кафедры детских болезней им.Н.А. Барлыбаевой, КазНМУ им С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: sadykovaaltynay092@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7780-6243>.

**Ташенова Гульнар Талиповна** – доктор медицинских наук, заведующая кафедрой детские болезни им. проф. Н. А. Барлыбаевой, КазНМУ им С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: tashenova.g@kaznmu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0668-8734>.

**Тулендиева Асель Таяубаевна** – заместитель директора по медицинской части КГП на ПХВ «Детской Городской клинической больницы №2», Казахстан, Алматы; e-mail: assel\_tulendieva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4229-8807>.

**Бердиярова Гулбану Сансызбаевна** – кандидат медицинских наук, заведующая Отделением реанимации новорожденных, Научный центр педиатрии и детской хирургии, Казахстан, Алматы; e-mail: sggnbbs@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2556-5123>.

**Мухамедова Шахноза Толибовна** – DSc, доцент, заведующая кафедрой «2-Педиатрии» Бухарского государственного медицинского института, Узбекистан, Бухара; e-mail: 1986neonatolog@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7874-4275>.

**Косарева Светлана Леонидовна** – заведующая Отделения Реанимации, КГП на ПХВ «Детской Городской клинической больницы №2», Казахстан, Алматы; e-mail: dgkb2\_dgkb2@mail.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7324-4797>.

**Саиранкызы Салтанат** – PhD, ассоциированный профессор кафедры неонатологии Казахского национального медицинского университета имени С. Д. Асфендиярова, Казахстан, Алматы; e-mail: salta3105@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2873-2444>.

#### ABOUT AUTHORS

**Sadykova Altynay** – PhD, Associate Professor of the Department of Children's Diseases named after N.A. Barlybaeva, Asfendiyarov, Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: sadykovaaltynay092@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7780-6243>.

**Tashenova Gulnara** – doctor of medical sciences, Head of the Department of Children's Diseases named after Professor N. A. Barlybaeva, Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: tashenova.g@kaznmu.kz; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0668-8734>.

**Tulendiyeva Asel** – Vice Director for Medical Affairs of the Children's City Clinical Hospital No. 2, Kazakhstan, Almaty; e-mail: assel\_tulendieva@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4229-8807>.

**Berdiyarova Gulbanu** – Candidate of Medical Sciences, Head of the Neonatal Intensive Care Unit at the Scientific Center of Pediatrics and Pediatric Surgery, Kazakhstan, Almaty; e-mail: sggnbbs@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2556-5123>.

**Muhamedova Shakhnoza** – DSc, Associate Professor, Head of the Department of Pediatrics, Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan, Bukhara; e-mail: 1986neonatolog@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7874-4275>.

**Kosareva Svetlana** – Head of the Intensive Care Department, Children's City Clinical Hospital No. 2, Kazakhstan, Almaty; e-mail: dgkb2\_dgkb2@mail.kz; ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7324-4797>.

**Sairankyzy Saltanat** – PhD, Associate Professor of the Department of Neonatology of Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Kazakhstan, Almaty; e-mail: salta3105@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2873-2444>.

**Вклад авторов:** Разработка концепции: Садыкова А.Ж.; Методология: Ташенова Г.Т.; Верификация: Бердиярова Г.С.; Статистический анализ: Тулендиева А.Т.; Сбор данных: Косарева С.Л.; Ресурсы: Тулендиева А.Т.; Управление данными: Мухамедова Ш.Т.; Подготовка первоначального варианта рукописи: Садыкова А.Ж.; Редактирование и доработка текста: все авторы; Визуализация: Мухамедова Ш.Т.; Научное руководство: Бердиярова Г.С.

**Финансирование.** Отсутствует

**Конфликт интересов.** Все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

Все авторы прочитали и одобрили окончательную версию рукописи и согласны нести ответственность за все аспекты работы.

**Статья поступила:** 8.10.2025 г.

**Принята к публикации:** 12.10. 2025 г.