



# Клинический случай рабдомиолиза механической и немеханической природы, осложнившегося острым повреждением почек

Е.Н. Иевлев<sup>1</sup>, Д.Р. Бехтерева<sup>1</sup>, З.Р. Хузина<sup>✉1</sup>, Э.К. Чалгубаев<sup>2</sup>, И.Н. Чекмарева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, Ижевск, Россия;

<sup>2</sup>БУЗ УР «Городская клиническая больница №6» Минздрава Удмуртской Республики, Ижевск, Россия

## Аннотация

До настоящего времени в России остается актуальной проблема рабдомиолиза. Несмотря на внедрение современных методов диагностики, профилактики и лечения, летальность остается высокой, до 40%, особенно при присоединении острого повреждения почек (ОПП). В статье представлен клинический случай рабдомиолиза, который возник в результате сочетанного воздействия нетравматических (токсического действия метадона, алкоголя) и травматических (вибрации и нефизиологического положения во время сна) факторов. Данный синдром в конечном итоге привел к развитию ОПП вплоть до анурии. В представленном клиническом случае проведена интенсивная инфузионная и дезинтоксикационная терапия, в том числе процедуры гемодиализа, что привело к практически полному восстановлению функционального состояния почек. Таким образом, ранняя диагностика рабдомиолиза и ОПП, основанная на анамнезе, своевременной лабораторно-инструментальной диагностике, может предотвратить тяжелое повреждение почек вплоть до терминальной уремии и фатальных последствий.

**Ключевые слова:** рабдомиолиз, острое повреждение почек, токсемия, креатинкиназа, гемодиализ, метадон

**Для цитирования:** Иевлев Е.Н., Бехтерева Д.Р., Хузина З.Р., Чалгубаев Э.К., Чекмарева И.Н. Клинический случай рабдомиолиза механической и немеханической природы, осложнившегося острым повреждением почек. *Consilium Medicum*. 2024;26(1):45–47.

DOI: 10.26442/20751753.2024.1.202634

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2024 г.

## CASE REPORT

## Clinical case of mechanical and non-mechanical rhabdomyolysis complicated by acute kidney injury. Case report

Evgeniy N. Ievlev<sup>1</sup>, Daria R. Bekhtereva<sup>1</sup>, Zukhra R. Khuzina<sup>✉1</sup>, Edgar K. Chalgubaev<sup>2</sup>, Irina N. Chekmareva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia;

<sup>2</sup>City Clinical Hospital №6, Izhevsk, Russia

## Abstract

To date, the problem of rhabdomyolysis remains relevant in Russia. Despite the introduction of modern methods of diagnosis, prevention and treatment, mortality remains high, up to 40%, especially with the addition of acute kidney injury. This article presents a clinical case of rhabdomyolysis, which arose as a result of the combined effects of non-traumatic (toxic effects of methadone, alcohol) and traumatic (vibration and non-physiological position during sleep) factors. This syndrome eventually led to the development of acute kidney damage up to anuria. In this clinical case, intensive infusion and detoxification therapy, including hemodialysis procedures, was carried out, which led to an almost complete restoration of the functional state of the kidneys. Thus, early diagnosis of rhabdomyolysis and AKI based on anamnesis, timely laboratory and instrumental diagnosis can prevent severe kidney damage up to terminal uremia and fatal consequences.

**Keywords:** rhabdomyolysis, acute kidney injury, toxemia, creatine kinase, hemodialysis, methadone

**For citation:** Ievlev EN, Bekhtereva DR, Khuzina ZR, Chalgubaev EK, Chekmareva IN. Clinical case of mechanical and non-mechanical rhabdomyolysis complicated by acute kidney injury. Case report. *Consilium Medicum*. 2024;26(1):45–47. DOI: 10.26442/20751753.2024.1.202634

## Введение

Одним из прогностически значимых проявлений рабдомиолиза является острое повреждение почек (ОПП), вызванное выходом в кровоток миоглобина, креатинкиназы, калия и уридиновой кислоты [1, 2]. По данным зарубежных авторов, частота развития ОПП при рабдомиолизе находится в диапазоне от 10 до 55% [3, 4]. В то

же время на рабдомиолиз приходится 7–10% всех случаев ОПП в США [5].

Проявления рабдомиолиза могут варьироваться от умеренного повышения уровня креатинфосфокиназы (КФК) до неотложных состояний, таких как компартмент-синдром, внутрисосудистое истощение жидкости, диссеминированное внутрисосудистое свертывание, жизне-

## Информация об авторах / Information about the authors

✉ **Хузина Зухра Разилевна** – студентка лечебного фак-та ФГБОУ ВО ИГМА. E-mail: zuhra-huzina@mail.ru

**Иевлев Евгений Николаевич** – канд. мед. наук, доц. каф. внутренних болезней с курсами лучевых методов диагностики и лечения, военно-полевой терапии ФГБОУ ВО ИГМА

**Бехтерева Дарья Романовна** – студентка лечебного фак-та ФГБОУ ВО ИГМА

**Чалгубаев Эдгар Кабирович** – зав. отд-нием гемодиализа, врач-анестезиолог БУЗ УР ГКБ №6

**Чекмарева Ирина Николаевна** – врач-нефролог отд-ния гемодиализа БУЗ УР ГКБ №6

✉ **Zukhra R. Khuzina** – Student, Izhevsk State Medical Academy. E-mail: zuhra-huzina@mail.ru; ORCID: 0009-0008-7274-5235

**Evgeniy N. Ievlev** – Cand. Sci. (Med.), Izhevsk State Medical Academy. ORCID: 0000-0002-0395-7946

**Daria R. Bekhtereva** – Student, Izhevsk State Medical Academy. ORCID: 0009-0005-4208-9212

**Edgar K. Chalgubaev** – Department Head, City Clinical Hospital №6. ORCID: 0009-0006-3386-2303

**Irina N. Chekmareva** – Nephrologist, City Clinical Hospital №6. ORCID: 0009-0006-4367-4752

угрожающие аритмии и ОПП, при которых летальность достигает 10% [6, 7].

При раннем выявлении и своевременном лечении гемодиализом прогноз ОПП с рабдомиолизом относительно благоприятный [8].

В последнее десятилетие увеличивается количество факторов, способных вызвать рабдомиолиз, поэтому остается актуальным освещение вопросов этиологии, диагностики и лечения данной патологии.

### Описание клинического случая

Пациент М., 36 лет, госпитализирован в БУЗ УР ГКБ №6 31.03.2023 в экстренном порядке в отделение гемодиализа с предварительным диагнозом «ОПП ренальной этиологии 3-й стадии в фазе олигоурии. Гиперкалиемия. Уремия. Синдром позиционного сдавления правой верхней конечности». При поступлении предъявлял жалобы на слабость, онемение в правой руке, общую слабость, тошноту, рвоту желудочным содержимым.

Анамнез заболевания: вечером 27.03.2023 работал болгаркой, затем употребил инъекционные наркотики (со слов – метадон) и около 4 л пива. Во время 8-часового сна лежал в одном положении, заложив правую руку за голову. Заболел остро утром 28.03.2023, когда после пробуждения возникли жалобы на изменение цвета правой руки на багово-фиолетовый, отечность, потерю чувствительности и двигательной активности правой верхней конечности, похолодание руки. Вызвал бригаду скорой медицинской помощи, доставлен в первичное сосудистое отделение БУЗ УР ГКБ №8, где осмотрен неврологом и терапевтом. По результатам обследования (спиральная компьютерная томография головного мозга, полный анализ крови) убедительных данных за острое нарушение мозгового кровообращения не выявлено. С предварительным диагнозом «периферический монопарез правой руки (синдром сдавления)» направлен на лечение в неврологическое отделение БУЗ УР ГКБ №1. При поступлении анализ крови: гемоглобин – 174 г/л, лейкоциты –  $36,4 \times 10^9$ , С-реактивный белок – 48 мг/л, глюкоза в сыворотке крови – 11,4 ммоль/л, аспаратаминотрансфераза – 45 Ед/л, аланинаминотрансфераза – 42,2 Ед/л, мочевины в крови – 17,7 ммоль/л, креатинин в крови – 275 мкмоль/л, калий – 7,27 ммоль/л. Проведена терапия раствором глюкозы, кальция хлорида, раствором пентоксифиллина, фуросемида, раствором Кеторола, цефтриаксона, дексаметазона, гепарина. На 2-й день госпитализации появились нарастающие признаки ОПП: уменьшение количества мочи до 150 мл, постоянная тошнота, однократная рвота желудочным содержимым, повышение уровня азотистых шлаков: мочевины – до 33,1 ммоль/л, креатинина – до 578 мкмоль/л, гиперкалиемия – до 7,27 ммоль/л, гипонатриемия – 124 ммоль/л. В связи с этим 31.03.2023 переведен в отделение гемодиализа БУЗ УР ГКБ №6.

При поступлении – состояние пациента средней тяжести, сознание ясное. Положение активное. Походка не нарушена. Кожные покровы и видимые слизистые чистые, гиперемия лица и воротниковой зоны. Правое предплечье отечно, активные движения правой рукой практически отсутствуют, парестезия. Частота дыхательных движений – 18 в минуту. Частота сердечных сокращений – 94 уд/мин. Артериальное давление – 120/70 мм рт. ст. Живот обычной формы, безболезненный. Печень +2–3 см от края реберной дуги, безболезненная. Синдром раздражения брюшины отрицательный. Диурез через уретральный катетер, в пакете 150 мл прозрачной светло-желтой мочи.

По данным дополнительных анализов выявлено повышение лактатдегидрогеназы до 2364 Ед/л, положительный тропонин-тест, повышение КФК до 15 313 Ед/л. D-димер от 05.04.2023 составил 1816 нг/мл. Протеинурия – 175 мг/л, лейкоцитурия – 10–20 в поле зрения.

По ультразвуковому исследованию выявлено увеличение размеров почек: правая – 12,3×6,1 см, левая – 11,8×5,8 см, утолщение паренхимы (до 31 мм – справа, до 28 мм – слева). Соотношение чашечно-лоханочная система / паренхима уменьшено. Заключение: признаки деформации и уплотнения чашечно-лоханочной системы, нефроптоза правой почки, нефропатии, увеличение обеих почек.

Выполнено дуплексное сканирование сосудов верхних конечностей. Данных за тромбоз на момент осмотра не выявлено.

Согласно клинико-лабораторным данным назначено следующее лечение: пентоксифиллин, Фраксипарин, фуросемид, витамины В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub>, мельдоний, адеметионин, омега-3, цефтриаксон, ципрофлоксацин, также регидратация и дезинтоксикационная терапия.

В связи с нарастающей уремией и анурией проведено 3 процедуры гемодиализа длительностью 2,5 ч, тип диализатора – 15М, скорость кровотока – 220 мл/мин, ультрафильтрация составляла 1000, 700 и 0 мл. Гепаринизация – 2500. После проведения первой процедуры гемодиализа наблюдалось увеличение диуреза, с 4-го дня – стадия полиурии от 2 до 6 л/сут.

За время лечения отмечено уменьшение уремии (мочевина – 9 ммоль/л, креатинин – 127 мкмоль/л), нормализация ионного состава крови (натрий – 143 ммоль/л, калий – 4,0 ммоль/л).

Поставлен заключительный диагноз: ОПП ренальной этиологии 3-й стадии по KDIGO (гемодиализ – 31.03, 01.04, 04.04) смешанного генеза (токсическая нефропатия, синдром позиционного сдавления правой верхней конечности 2-й степени), фаза восстановления диуреза. Осложнение: олигоанурия, дизэлектролитемия (гиперкалиемия, гипонатриемия). Пациент выписан с улучшением для наблюдения у нефролога. Находится на амбулаторном лечении, анализы в пределах нормы.

### Обсуждение

Рабдомиолиз – клинико-лабораторный синдром, возникающий в результате повреждения скелетных мышц с освобождением клеточного содержимого в плазму. Возникающая при этом эндотоксинемия продуктами миолиза может привести к развитию ОПП.

По данным литературы, рабдомиолиз вызывают факторы травматического (травмы, повреждения или компрессии) и нетравматического происхождения, причем последние наблюдаются в 5 раз чаще [9]. К ним относят: переохлаждение, гипертермию, прием лекарственных средств (статины [10], снотворные, психотропные, нестероидные противовоспалительные препараты), употребление наркотиков [11], алкоголя, инфекции (вирус гриппа, COVID-19) [12], метаболические нарушения (гипокалиемия, гипонатриемия, гипокальциемия), генетическую предрасположенность (дефицит карнитин пальмитоилтрансферазы) [13]. Почти 20% случаев ОПП в популяции вызваны наркотическими веществами. Нефротоксичность может быть следствием прямого или косвенного воздействия наркотиков. Иранскими авторами показано, что метадон, являясь агонистом опиоидных рецепторов длительного действия, может спровоцировать рабдомиолиз [14], а также посредством увеличения мышечной потребности в кислороде усилить ишемию. К предполагаемым механизмам ОПП при рабдомиолизе относятся ишемия почек, образование миоглобиновых отложений в дистальных извитых канальцах и прямое цитотоксическое действие миоглобина на эпителиальные клетки проксимальных извитых канальцев, которое усиливается в присутствии кислой рН мочи, вызванной метаболическим ацидозом и гиповолемией [15]. В описанном случае развитие рабдомиолиза, возможно, связано с несколькими причинами: употреблением пациентом наркотического средства (метадона) и алкоголя, механическими факторами (действием локальной

вибрации на правую верхнюю конечность и ишемией ее во время сна). Локальная вибрация поражает нервно-мышечные ткани и приводит к спазму периферических сосудов. Это провоцирует ишемию тканей и способствует развитию рабдомиолиза. На фоне всех этих этиологических факторов у пациента появились типичные признаки рабдомиолиза: отечность, изменение цвета конечности, потеря чувствительности и двигательной активности, олигоурия, повышение КФК, креатинина и лактатдегидрогеназы. Диагностика рабдомиолиза основывается на повышении активности КФК >1000 Ед/л в плазме крови или превышении верхней границы нормы >5 раз. При рабдомиолизе активность КФК постепенно растет первые 12 часов после повреждения мышц, достигая своего пика на 3–5-е сутки и возвращаясь к исходному уровню в течение 6–10 сут [16]. Повышение данного лабораторного параметра значимо коррелирует с риском ОПП [17, 18]. У данного пациента уровень КФК превышал верхнюю границу нормы в 76 раз, что являлось одним из признаков рабдомиолиза и риска ОПП. У пациента наблюдалась гиперкалиемия, связанная с рабдомиолизом и ОПП [19]. В лечении ключевым этапом стал гемодиализ. По мнению современных авторов, в лечении рабдомиолиза с ОПП предпочтение необходимо отдать гемодиализу с использованием сверхвысокопоточной мембраны [20–22].

### Заключение

Таким образом, в описанном клиническом случае причиной рабдомиолиза и ОПП стало сочетанное действие таких факторов, как вибрация от работы болгаркой, токсическое действие наркотических веществ и алкоголя и ишемия правой верхней конечности во время сна. В ходе лечения пациента важным этапом являлся гемодиализ, который способствовал улучшению состояния пациента.

При своевременной диагностике и верной тактике лечения ОПП завершается практически полным восстановлением функционального состояния почек. Ранняя диагностика рабдомиолиза и ОПП, основанная на анамнезе, своевременной лабораторно-инструментальной диагностике, может предотвратить тяжелое повреждение почек вплоть до терминальной уремии и фатальных последствий.

**Раскрытие интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Disclosure of interest.** The authors declare that they have no competing interests.

**Вклад авторов.** Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

**Authors' contribution.** The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

**Источник финансирования.** Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

**Funding source.** The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

**Информированное согласие на публикацию.** Пациент подписал форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

### Литература/References

- Młynarska E, Krzemińska J, Wronka M, et al. Rhabdomyolysis-Induced AKI (RIAKI) Including the Role of COVID-19. *Int J Mol Sci.* 2022;23(15):8215. DOI:10.3390/ijms23158215
- Boudhabhay I, Poillierat V, Grunenwald A, et al. Complement activation is a crucial driver of acute kidney injury in rhabdomyolysis. *Kidney Int.* 2021;99(3):581–97. DOI:10.1016/j.kint.2020.09.033
- Savermuth A, Teo R, Zain JM, et al. Acute kidney injury following rhabdomyolysis in critically ill patients. *J Crit Care Med.* 2021;7(4):267–71. DOI:10.2478/jccm-2021-0025
- Stahl K, Rastelli E, Schoser B. A systematic review on the definition of rhabdomyolysis. *J Neurol.* 2020;267(4):877–82. DOI:10.1007/s00415-019-09185-4
- Bosch X, Poch E, Grau JM. Rhabdomyolysis and acute kidney injury. *New Engl J Med.* 2009;361(1):62–72. DOI:10.1056/NEJMra0801327
- Petejova N, Martinek A. Acute kidney injury due to rhabdomyolysis and renal replacement therapy: a critical review. *Crit Care.* 2014;18(3):224. DOI:10.1186/cc13897
- Kwiatkowska M, Chomiczka I, Malyszko J. Rhabdomyolysis – induced acute kidney injury – an underestimated problem. *Wiadomości lekarskie.* 2020;73(11):2543–8.
- Weidhase L, Haussig E, Haussig S, et al. Middle molecule clearance with high cut-off dialyzer versus high-flux dialyzer using continuous veno-venous hemodialysis with regional citrate anticoagulation: a prospective randomized controlled trial. *PLoS One.* 2019;14(4):e0215823. DOI:10.1371/journal.pone.0215823
- Есназарова Г.С., Омарова Х.С., Шамшидинова Г.С., Омарова Г.С., Шамшидинова М.А., et al. Clinical case of rhabdomyolysis. *Medicine (Almaty).* 2016;2(164):55–7 (in Russian).
- Иськова И.А., Клярицкая И.Л., Цапак Т.А., et al. Статин-индуцированная миопатия. *Крымский терапевтический журнал.* 2021;3:64–70 [Iskova IA, Klaritskaya IL, Tsapak TA, et al. Statin-induced myopathy. *Crimaean Journal of Internal Diseases.* 2021;3:64–70 (in Russian)].
- Кузнецов О.А., Лодягин А.Н., Батоцыренов Б.В., et al. Особенности клинического течения острых отравлений метадонном, осложненных развитием синдрома позиционного сдавления и системного рабдомиолиза. *Токсикологический вестник.* 2015;4(133):38–43 [Kuznetsov OA, Lodyagin AN, Batotsyrenov BV, et al. Features of the clinical course of acute methadone poisoning complicated by the development of positional compression syndrome and systemic rhabdomyolysis. *Toxicological Review.* 2015;4(133):38–43 (in Russian)].
- Бердникова Г.А., Кудряшова Н.Е., Мигунова Е.В., et al. Развитие рабдомиолиза в отдаленном периоде перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19 (клиническое наблюдение). *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2021;10(3):452–9 [Bernidnikova GA, Kudryashova NE, Migunova EV, et al. Development of rhabdomyolysis in the long-term period of Previous new coronavirus infection COVID-19 (Clinical case report). *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"* 2021;10(3):452–9 (in Russian)]. DOI:10.23934/2223-9022-2021-10-3-452-459
- Борисов А.Г., Чернов С.А., Потехин Н.П., Романов В.П. Нетравматический рабдомиолиз как причина острого повреждения почек. *Нефрология.* 2019;23(приложение 1):44–5 [Borisov AG, Chernov SA, Potekhin NP, Romanov VP. Nontraumatic rhabdomyolysis as the reason of acute renal injury. *Nephrology.* 2019;23(Suppl. 1):44–5 (in Russian)]. DOI:10.36485/1561-6274-2019-23-5-44-54
- Ghasemi S, Izadpanahi S, Yaghoubi MA, et al. Methadone associated long term hearing loss and nephrotoxicity; a case report and literature review. *Subst Abuse Treat Prev Policy.* 2019;14(1):48. DOI:10.1186/s13011-019-0236-z
- Alinejad S, Ghaemi K, Abdollahi M, Mehrpour O. Nephrotoxicity of methadone: a systematic review. *Springerplus.* 2016;5(1):2087. DOI:10.1186/s40064-016-3757-1
- Волков Е.В., Гуров А.Ю., Фишер В.В., Батчаева Л.Х. Случай оказания медицинской помощи пациенту с нетипичным дебютом синдрома травматического рабдомиолиза. *Сибирское медицинское обозрение.* 2020;2(122):98–102 [Volkov EV, Gurov AY, Fischer VV, Batchaeva LH. Case of providing medical care to a patient with atypical onset of traumatic rhabdomyolysis syndrome. *Siberian Medical Review.* 2020;2(122):98–102 (in Russian)]. DOI:10.20333/2500136-2020-2-98-102
- Донской Д.Н. Рабдомиолиз, как причина острого повреждения почек в детском возрасте. *Инновационная наука.* 2021;7:148–9 [Donskoy DN. Rhabdomyolysis as a cause of acute kidney injury in childhood. *Innovation Science.* 2021;7:148–9 (in Russian)].
- Ould-Nana I, Cillis M, Gizzi M, et al. Rhabdomyolysis and acute kidney injury induced by the association of rosuvastatin and abiraterone: A case report and review of the literature. *J Oncol Pharm Pract.* 2021;27(1):216–9. DOI:10.1177/1078155220923001
- Федорова А.А., Кутепов Д.Е., Зубарев А.В., et al. Рабдомиолиз: что нового в диагностике и лечении? *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2020;2:102–9 [Fedorova AA, Kutevov DE, Zubarev AV, et al. Rhabdomyolysis: What's new in diagnostics and treatment? *Kremlin Medicine Journal.* 2020;2:102–9 (in Russian)]. DOI:10.26269/4n94-0746
- Sawhney JS, Kasotakis G, Goldenberg A, et al. Management of rhabdomyolysis: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *Am J Surg.* 2022;224(1 Pt A):196–204. DOI:10.1016/j.amjsurg.2021.11.022
- Hui WF, Hon KL, Lun KS, et al. Successful treatment of rhabdomyolysis-associated acute kidney injury with haemoadsorption and continuous renal replacement therapy. *Case Rep Pediatr.* 2021;2021:2148024. DOI:10.1155/2021/2148024
- Long B, Koyfman A, Gottlieb M. An evidence-based narrative review of the emergency department evaluation and management of rhabdomyolysis. *Am J Emerg Med.* 2019;37(3):518–23. DOI:10.1016/j.ajem.2018.12.061

Статья поступила в редакцию /

The article received:

20.11.2023

Статья принята к печати /

The article approved for publication:

18.03.2024



OMNIDOCTOR.RU