



Оригинальная статья

# Почечное повреждение у пациентов с боевыми травмами: опыт одного центра

С.В. Тополянская<sup>1,2✉</sup>, Х.Я. Костоева<sup>2</sup>, М.Х. Пилярова<sup>1</sup>, Л.И. Бубман<sup>1</sup>, И.М. Буриев<sup>1</sup>, К.А. Лыткина<sup>1</sup>, С.А. Рачина<sup>2</sup>, Г.Г. Мелконян<sup>1,3</sup><sup>1</sup> ГБУЗ г. Москвы «Госпиталь для ветеранов войн №3» Департамента здравоохранения г. Москвы, Москва, Россия;<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;<sup>3</sup> ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования» Минздрава России, Москва, Россия

✉ssheshkina@yandex.ru

## Аннотация

**Цель.** Оценить характер и исходы острого почечного повреждения у пациентов с боевыми ранениями.**Материалы и методы.** В проспективное наблюдательное исследование включены 54 пациента, перенесших боевое ранение в сроки от 2 до 101 дня (10,5 [5,0; 21,0] дня) до поступления в стационар. Все участники исследования были мужчинами. Средний возраст пациентов составлял 38,9±9,9 года, варьируя от 21 года до 65 лет. Всем раненым проводилось клиническое, лабораторное и инструментальное обследование с использованием стандартных методов обследования пациентов с боевыми травмами. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитывали с использованием двух уравнений – СКД-EPI и MDRD.**Результаты.** Средняя концентрация креатинина на момент госпитализации в стационар составила 296,6±174,5 мкмоль/л, мочевины – 20,9±9,6 ммоль/л, СКФ (MDRD) – 33,8±24,2 мл/мин, СКФ (СКД-EPI) – 37,8±27,8 мл/мин. На предыдущих этапах эвакуации средняя концентрация креатинина достигала 396,7±203,2 мкмоль/л, мочевины – 23,0±11,3 ммоль/л, СКФ (MDRD) – 22,8±17,7 мл/мин, СКФ (СКД-EPI) – 24,1±19,7 мл/мин. Установлены достоверные корреляции между уровнем креатинина крови и мочевины ( $r=0,73$ ;  $p<0,000001$ ), общего белка ( $r=-0,33$ ;  $p=0,01$ ), гемоглобина ( $r=-0,43$ ;  $p=0,001$ ). Концентрация мочевины в крови коррелировала с уровнем альбумина ( $r=-0,32$ ;  $p=0,02$ ), числом тромбоцитов ( $r=-0,31$ ;  $p=0,02$ ) и процентной долей нейтрофилов ( $r=0,33$ ;  $p=0,01$ ). Средняя продолжительность наблюдения в стационаре составила 58,2±35,6 дня. За время наблюдения умерли 9 (16,7%) пациентов, выписаны или переведены в другие стационары 37 (68,5%) пациентов, продолжают лечение в стационаре 8 (14,8%) раненых. За период наблюдения уровень креатинина снизился с 408,8 до 92,0 мкмоль/л ( $p<0,000001$ ), мочевины – с 18,9 до 6,5 ммоль/л ( $p=0,000001$ ). Показатели креатинина нормализовались у 62% пациентов; из 19 пациентов с сохранением повышенного уровня креатинина 6 случаев закончились смертельным исходом. Концентрация мочевины в крови оставалась повышенной в 32% случаев (5 из них – со смертельным исходом). Проведение заместительной почечной терапии потребовалось у 55,6% пациентов.**Заключение.** У пациентов с тяжелыми боевыми ранениями нередко развивается острое почечное повреждение – преренальное (обусловленное, главным образом, травматическим шоком) или ренальное. В большинстве случаев это почечное повреждение обратимо.**Ключевые слова:** острое почечное повреждение, боевая травма, креатинин, скорость клубочковой фильтрации (СКФ), шок.**Для цитирования:** Тополянская С.В., Костоева Х.Я., Пилярова М.Х., Бубман Л.И., Буриев И.М., Лыткина К.А., Рачина С.А., Мелконян Г.Г. Почечное повреждение у пациентов с боевыми травмами: опыт одного центра. *Клинический разбор в общей медицине.* 2026; 7 (1): 105–111. DOI: 10.47407/kr2026.7.1.00762

Original Article

## Renal injury in patients with combat trauma: a single center experience

Svetlana V. Topolyanskaya<sup>1,2✉</sup>, Khava Ya. Kostoeva<sup>2</sup>, Medina Kh. Pilyarova<sup>1</sup>, Leonid I. Bubman<sup>1</sup>, Ilya M. Buriev<sup>1</sup>, Karine A. Lytkina<sup>1</sup>, Svetlana A. Rachina<sup>2</sup>, Georgiy G. Melkonyan<sup>1,3</sup><sup>1</sup> War Veterans Hospital No. 3, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Sechenov Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia;<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

✉ssheshkina@yandex.ru

## Abstract

**Aim.** To evaluate the nature and outcomes of acute kidney injury in patients with combat trauma.**Materials and methods.** The prospective observational study enrolled 54 patients who had suffered from combat trauma within 2 to 101 days (median 10.5 days; Q1–Q3: 5–21 days) before admission to hospital. All study participants were men. The mean age of patients was 38.9±9.9 years, ranging from 21 to 65 years. All wounded underwent clinical, laboratory and instrumental examination using standard methods for examining patients with combat injuries. Glomerular filtration rate (GFR) was calculated using two equations – CKD-EPI and MDRD.**Results.** The mean creatinine concentration at the time of hospitalization was 296.6±174.5 μmol/l, urea – 20.9±9.6 mmol/l, GFR (MDRD) – 33.8±24.2 ml/min, GFR (CKD-EPI) – 37.8±27.8 ml/min. At the previous stages of evacuation, the mean creatinine concentration reached 396.7±203.2 μmol/l, urea – 23.0±11.3 mmol/l, GFR (MDRD) – 22.8±17.7 ml/min, GFR (CKD-EPI) – 24.1±19.7 ml/min. Significant correlations were established between the blood creatinine level and: urea ( $r=0,73$ ;  $p<0,000001$ ), total protein ( $r=-0,33$ ;  $p=0,01$ ), hemoglobin ( $r=-0,43$ ;  $p=0,001$ ). The blood concentration of urea correlated with albumin ( $r=-0,32$ ;  $p=0,02$ ), platelet count ( $r=-0,31$ ;  $p=0,02$ ) and the percentage of neutrophils ( $r=0,33$ ;  $p=0,01$ ). The mean duration of follow-up in the hospital was 58.2±35.6 days. During the observation, 9 patients (16.7%) died, 37 patients (68.5%) were discharged or transferred to other hospitals, 8 wounded continue treatment in the hospital (14.8%). During the observation period, the creatinine level decreased from 408.8 to 92.0 μmol/l ( $p<0,000001$ ), urea – from 18.9 to 6.5 mmol/l ( $p=0,000001$ ). Creatinine

levels normalized in 62% of patients; out of 19 patients with persistently elevated creatinine levels, 6 cases ended in death. Blood urea concentration remained elevated in 32% of cases (5 of them with a fatal outcome). Renal replacement therapy was required in 55.6% of patients.

**Conclusion.** Patients with severe combat trauma often develop acute kidney injury – prerenal (caused mainly by traumatic shock) or renal. In most cases, this kidney injury is reversible.

**Keywords:** acute kidney injury, combat trauma, creatinine, glomerular filtration rate (GFR), shock.

**For citation:** Topolyanskaya S.V., Kostoeva Kh.Ya., Pilyarova M.Kh., Bubman L.I., Buriev I.M., Lytkina K.A., Ratchina S.A., Melkonyan G.G. Renal injury in patients with combat trauma: a single center experience. *Clinical review for general practice*. 2026; 7 (1): 105–111 (In Russ.). DOI: 10.47407/kr2026.7.1.00762

## Введение

Полиорганная недостаточность, включая острое почечное повреждение (ОПП), является третьей по значимости причиной смерти после кровотечения и черепно-мозговой травмы у пациентов с различными видами травм [1]. При этом частота развития ОПП у пациентов с небоевыми травмами может достигать до 50% [2, 3]. ОПП независимо связано с увеличением продолжительности госпитализации пациентов с травмами и смертностью, которая может достигать 14,9–57% [3, 4]. Тяжелая травма запускает факторы риска повреждения почек, включая кровотечение, рабдомиолиз, воспалительные реакции, усугубляющиеся инфекционными осложнениями или экстренными оперативными вмешательствами, которые могут вызвать дополнительное повреждение почек и нарушение их функций [2].

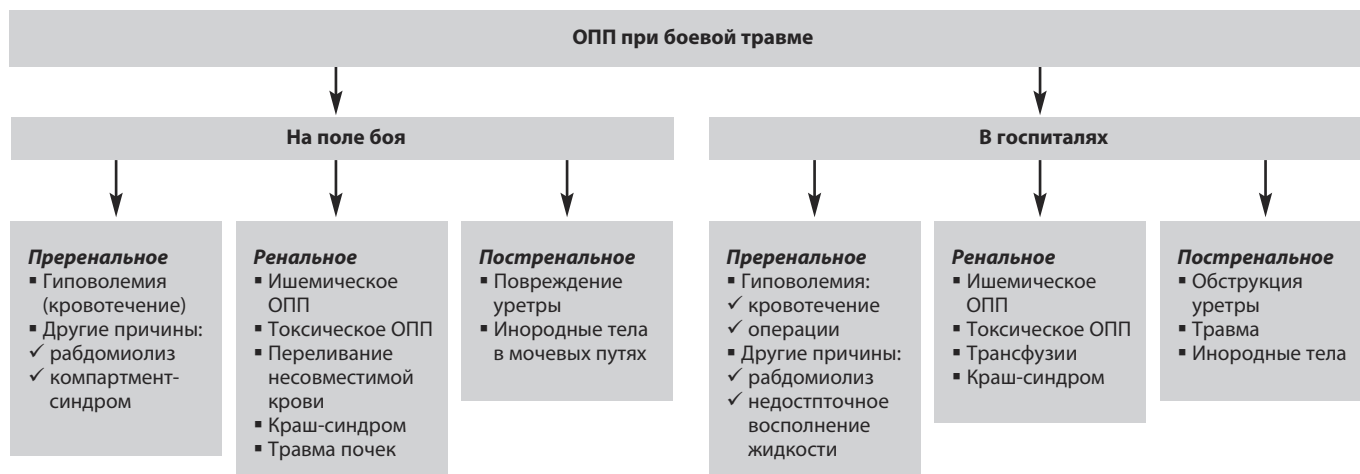
ОПП часто встречается и во время военных конфликтов и вносит значительный вклад в общее число погибших [5]. ОПП как осложнение боевой травмы нередко возникало в каждом крупном военном конфликте, начиная с момента его первоначального описания во время Второй мировой войны и до наших дней [6, 7]. Почечное повреждение у пациентов с боевыми травмами может развиваться в результате самой травмы с повреждением различных органов и систем, кровотечения и гиповолемии, воздействия химических веществ и токсичных аэрозолей, а также синдрома сдавления [5]. В целом патофизиология преренального, ренального и постренального ОПП в условиях военных конфликтов такая же, как и у других вариантов повреждения почек [8]. Особое значение в условиях активных боевых дей-

ствий может иметь большая распространенность синдрома сдавления [9]. Преренальное, ренальное или постренальное ОПП может возникать как на поле боя, так и на всех последующих этапах эвакуации [5] (рис. 1).

Данные о частоте ОПП в ходе различных военных конфликтов крайне немногочисленны и противоречивы [5, 6]. Так, во время Второй мировой войны ОПП регистрировалось у 18% тяжелораненых [6]. В ходе военных конфликтов в Ираке и Афганистане распространенность ОПП варьировала от 13 до 34% [3, 6, 7, 9–11]. По данным американских исследователей, острое почечное повреждение возникает у 34,3% тяжелораненых, находящихся в отделениях интенсивной терапии; в подавляющем большинстве случаев (80,5%) – в течение первых двух дней после госпитализации [11, 12]. Однако ни одно из этих исследований не отражает истинную частоту ОПП во время военных конфликтов из-за неточной регистрации, проблем диагностики и логистических препятствий. Частота встречаемости ОПП может значительно варьировать в зависимости от изучаемой популяции и применяемых критериев диагностики. [3, 5, 6]. Кроме того, на риск возникновения ОПП оказывают влияние тип используемого оружия, время с момента ранения, эффективность первоначальной помощи и скорость эвакуации. Важное значение имеют при этом тяжесть боевой травмы и ее тип (обуславливающий либо гиповолемический шок, вызванный кровотечением, либо синдром сдавления, связанный с тупой травмой; см. рис. 1), воздействие нефротоксических веществ, а также иные осложнения, связанные с ранением [5].

**Рис. 1. Причины ОПП у пациентов с боевой травмой (по M.S. Sever и соавт. [5], с изменениями).**

*Fig. 1. AKD causes in patients with combat injury (adopted from M.S. Sever, 2020, with amendments).*



Развитие ОПП ожидаемо связано с увеличением смертности как среди гражданских лиц, так и среди военных [2, 6]. По данным американских исследователей, зарегистрированная смертность от ОПП среди боевых потерь варьировала от 13 до 22% [10]. Тяжелое ОПП (определяемое как 3-кратное повышение уровня креатинина, абсолютное значение уровня креатинина  $\geq 4$  мг/дл или необходимость в заместительной почечной терапии – ЗПТ), хотя и встречается относительно редко (1–5%), ассоциируется с еще большим увеличением смертности (до 65%) [3, 10, 11, 13, 14]. А среди пострадавших, которым требуется проведение ЗПТ, смертность, связанная с посттравматическим ОПП, может достигать 63–75% [12, 15]. Однако благодаря более широкому применению ЗПТ в последнее время показатели смертности от ОПП среди раненых существенно снизились [5]. Немаловажное значение может иметь и долгосрочный прогноз у раненых и пострадавших, перенесших ОПП. Поскольку даже единственный эпизод ОПП может повысить риск развития хронической болезни почек (ХБП) в будущем, пациенты с посттравматическим ОПП, которым требуется проведение ЗПТ, даже после восстановления нормальной функции почек могут подвергаться в дальнейшем риску развития ХБП, ассоциирующейся с увеличением смертности в долгосрочной перспективе [16]. По данным I.J. Stewart и соавт., в когорте из 3846 тяжелораненых военнослужащих США острое повреждение почек в дальнейшем было связано почти с 5-кратным увеличением заболеваемости ХБП [17].

Учитывая крайне немногочисленные и противоречивые данные литературы, посвященной ОПП у пациентов с боевыми травмами, мы предприняли свое исследование по изучению почечного повреждения у раненых в ходе текущего военного конфликта.

Цель исследования – оценить характер и исходы ОПП у пациентов с боевыми ранениями.

## Материалы и методы

Проспективное наблюдательное исследование выполнено на клинической базе Госпиталя для ветеранов войн №3 Департамента здравоохранения г. Москвы (ГВВ №3). В исследование включали раненых с ОПП, находящихся на стационарном лечении в ГВВ №3 в период с 01.09.2024 по 01.06.2025.

В рамках данного исследования всем раненым проводилось клиническое, лабораторное и инструментальное обследование с использованием стандартных методов обследования пациентов с боевыми травмами, включая общий и биохимический анализы крови. Наряду с этим проводился расчет скорости клубочковой фильтрации (СКФ) с использованием двух уравнений – СКД-EPI и MDRD.

Полученные данные анализировали с использованием программного обеспечения Statistica (версия 13). Количественные переменные исследовали на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро–Уилка. При нормальном распределении описание ко-

личественных переменных представляли в виде минимального, максимального, среднего значений и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ), качественных – в виде  $n$  (%), при ненормальном распределении – в виде медианы и квартилей ( $Me [Q_1; Q_3]$ ). При сравнении групп использовали непараметрические методы (критерий Манна–Уитни). Проводили корреляционный анализ с помощью критерия Спирмена.

## Результаты

В исследование включены 54 пациента, перенесших боевое ранение в сроки от 2 до 101 дня (10,5 [5,0; 21,0] дня) до поступления в стационар. Все участники иссле-

**Таблица 1. Исходные лабораторные показатели в стационаре**  
Table 1. Baseline laboratory indicators in the hospital

Показатель	Значение	
	$M \pm SD$	min–max
Креатинин, мкмоль/л	296,6 $\pm$ 174,5	73,1–783,8
СКФ (MDRD), мл/мин	33,8 $\pm$ 24,2	8,0–112,3
СКФ (СКД-EPI), мл/мин	37,8 $\pm$ 27,8	7,0–118,2
Мочевина, ммоль/л	20,9 $\pm$ 9,6	3,3–40,1
Калий, ммоль/л	4,4 $\pm$ 0,6	3,0–6,1
Натрий, ммоль/л	137,9 $\pm$ 6,2	122,2–154,7
Общий белок, г/л	56,1 $\pm$ 10,4	38,4–88,6
Альбумин, г/л	28,7 $\pm$ 5,4	18,9–49,4
С-реактивный белок, мг/л	128,1 $\pm$ 96,7	3,6–361,4
Гемоглобин, г/л	92,2 $\pm$ 18,2	60–161
Лейкоциты, $\times 10^9$ /л	12,9 $\pm$ 5,5	4,6–27,1
Нейтрофилы, $\times 10^9$ /л	9,9 $\pm$ 4,6	2,9–23,1
Тромбоциты, $\times 10^9$ /л	257,0 $\pm$ 189,3	28–911

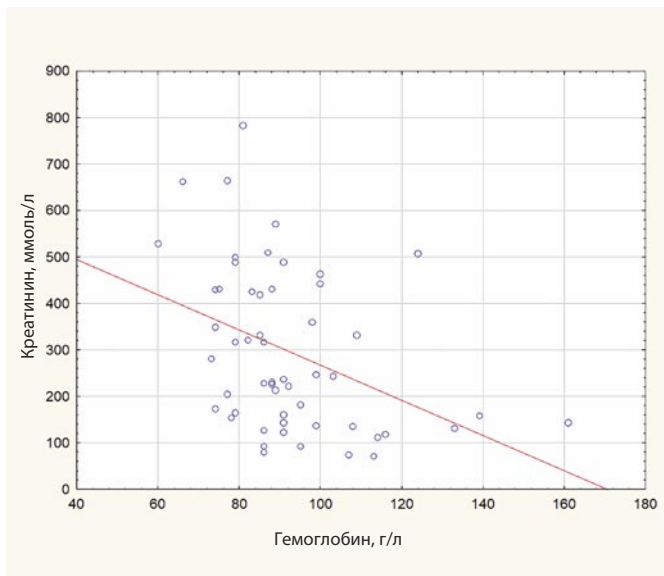
**Таблица 2. Лабораторные показатели на предыдущих этапах эвакуации**  
Table 2. Laboratory indicators in previous evacuation phases

Показатель	Значение	
	$M \pm SD$	min–max
Креатинин, мкмоль/л	396,7 $\pm$ 203,2	89,0–927,0
СКФ (MDRD), мл/мин	22,8 $\pm$ 17,7	6,1–87,7
СКФ (СКД-EPI), мл/мин	24,1 $\pm$ 19,7	6,1–97,4
Мочевина, ммоль/л	23,0 $\pm$ 11,3	7,6–46,5

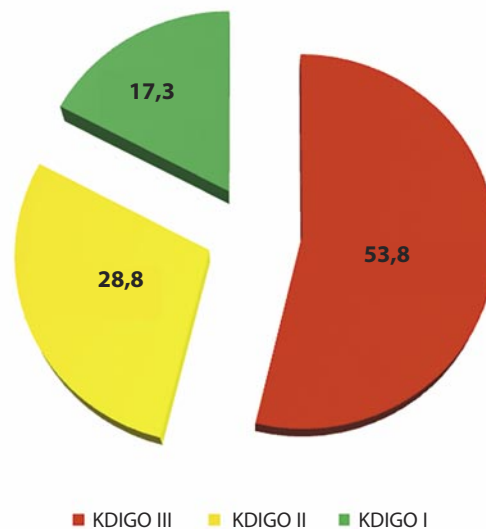
**Таблица 3. Корреляционные взаимосвязи креатинина**  
Table 3. Creatinine correlations

Показатель	r (коэффициент корреляции)	p
Возраст	-0,1	0,44
Время с момента ранения	0,09	0,50
Общий белок	-0,33	<b>0,01</b>
Альбумин	-0,25	0,08
Мочевина	0,73	<b>&lt;0,000001</b>
Калий	0,04	0,79
Натрий	-0,35	<b>0,009</b>
Гемоглобин	-0,43	<b>0,001</b>
Тромбоциты	-0,25	0,07
Нейтрофилы	0,23	0,09

**Рис. 2. Корреляции между уровнями креатинина и гемоглобина.**  
Fig. 2. Correlations between creatinine and hemoglobin levels.



**Рис. 3. Распределение пациентов по стадиям ОПП (KDIGO, 2012), %.**  
Fig. 3. Distribution of patients by AKD stages (KDIGO, 2012), %.



**Таблица 4. Осложнения боевой травмы**  
Table 4. Combat injury complications

Осложнение	Число пациентов, n (%)
Ампутация конечностей	19 (35,2)
Сепсис	12 (22,2)
Шок	14 (25,9)
Рабдомиолиз	13 (24,1)
Компартмент-синдром	6 (11,1)

дования были мужчинами. Средний возраст пациентов составлял 38,9±9,9 года, варьируя от 21 года до 65 лет.

Исходные лабораторные показатели на момент включения пациентов в исследование представлены в табл. 1, известные показатели на предыдущих этапах эвакуации – в табл. 2.

Корреляционные взаимосвязи уровня креатинина при поступлении представлены в табл. 3 и на рис. 2. Концентрация мочевины в крови на момент поступле-

ния в стационар достоверно коррелировала с показателями альбумина ( $r = -0,32; p = 0,02$ ), числом тромбоцитов ( $r = -0,31; p = 0,02$ ) и процентной долей нейтрофилов ( $r = 0,33; p = 0,01$ ).

Распределение пациентов по стадиям ОПП (KDIGO, 2012) представлено на рис. 3.

Частота встречаемости некоторых осложнений боевой травмы в изученной группе пациентов представлена в табл. 4.

Показатели почечной функции у раненых с диагностированным шоком представлены в табл. 5, с ампутированными конечностями – в табл. 6.

В наблюдаемой группе пациентов достоверных различий по изучаемым показателям почечной функции у раненых с сепсисом и без септических осложнений не обнаружено.

Диагноз рабдомиолиза на предыдущих этапах эвакуации был поставлен 13 из 54 пациентов (24,1%). На момент поступления в стационар пациенты с рабдо-

**Таблица 5. Лабораторные показатели у пациентов с шоком, M±SD**  
Table 5. Laboratory indicators in patients with shock, M±SD

Показатель	Пациенты с травматическим шоком	Пациенты без травматического шока	p
Креатинин, мкмоль/л	440,3±138,4	230,5±129,0	<b>0,00005</b>
СКФ (MDRD), мл/мин	15,8±6,0	41,4±24,7	<b>0,00008</b>
СКФ (CKD-EPI), мл/мин	23,4±24,1	44,5±27,2	<b>0,001</b>
Мочевина, ммоль/л	26,5±7,3	19,0±9,6	<b>0,01</b>

**Таблица 6. Лабораторные показатели у пациентов с ампутированными конечностями, M±SD**  
Table 6. Laboratory indicators in patients with amputated limbs, M±SD

Показатель	Больные с ампутациями	Больные с сохранными конечностями	p
Креатинин, мкмоль/л	341,1±151,9	259,2±160,6	<b>0,04</b>
СКФ (MDRD), мл/мин	27,4±24,6	38,5±23,5	0,06
СКФ (CKD-EPI), мл/мин	28,8±26,2	44,2±27,5	<b>0,03</b>
Мочевина, ммоль/л	21,6±9,2	23,9±12,8	0,57

**Таблица 7. Динамика показателей креатинина, мочевины и СКФ в ходе наблюдения, Ме [Q1; Q3]**

Table 7. Dynamic changes in creatinine, urea levels and GFR during follow-up, Me [Q1; Q3]

Показатель	До поступления в стационар	При поступлении в стационар	Последнее измерение	p
	1	2	3	
Креатинин, мкмоль/л	408,8 [230,9; 501,0]	241,2 [144,9; 431,2]	92,0 [72,3; 148,2]	$p_{1-3}=0,00004$ $p_{2-3}<0,000001$
Мочевина, ммоль/л	18,9 [14,2; 29,0]	21,9 [13,6; 27,9]	6,5 [4,8; 11,4]	$p_{1-3}=0,0002$ $p_{2-3}=0,000001$
СКФ (MDRD), мл/мин	15,8 [12,0; 28,1]	27,0 [13,9; 47,9]	86,3 [48,5; 111,4]	$p_{1-3}=0,00005$ $p_{2-3}<0,000001$
СКФ (CKD-EPI), мл/мин	16,4 [12,2; 29,5]	28,8 [14,4; 54,5]	95,0 [52,2; 111,5]	$p_{1-3}=0,000006$ $p_{2-3}<0,000001$

**Рис. 4. Динамика медианы значений креатинина в ходе наблюдения.**

Fig. 4. Dynamic changes in median creatinine levels during follow-up.



миолизом имели достоверно меньший уровень общего белка ( $52,0 \pm 8,9$  и  $57,3 \pm 10,7$  г/л соответственно;  $p=0,03$ ) и более высокий уровень аланинаминотрансферазы ( $160,1$  и  $62,3$  Ед/л соответственно;  $p=0,07$ ). Других значимых различий, включая показатели почечной функции, не обнаружено. По данным медицинской документации, медиана показателя креатининфосфокиназы на предшествующих этапах эвакуации составила  $6767$  [729; 22 671] Ед/л.

Средняя продолжительность наблюдения в стационаре составила  $58,2 \pm 35,6$  дня (от 1 до 203 дней). Медиана наблюдения –  $56,0$  [38,0; 74,5] дня. За время наблюдения умерли 9 (16,7%) пациентов, выписаны или переведены в другие стационары – 37 (68,5%); 8 (14,8%) раненых продолжают лечение в стационаре. Динамика показателей креатинина, мочевины и СКФ представлена в табл. 7 и на рис. 4.

За время наблюдения показатели креатинина нормализовались у 62% пациентов, оставались повышенными – у 48% (19 пациентов). Из 19 раненых с повышенным уровнем креатинина 6 умерли, однако во всех случаях патология почек не являлась непосредственной причиной смертельного исхода. У 10 из 19 пациентов с сохранявшимся повышением концентрации креатинина в крови его последний уровень был менее 200 мкмоль/л, у 4 – в диапазоне от 203 до 280 мкмоль/л, еще у 4 – от 329 до 392 мкмоль/л, у оставшегося раненого – 517 мкмоль/л.

Уровень мочевины нормализовался у 34 (68%) пациентов, у 9 пациентов он сохранялся повышенным в диапазоне от 9,1 до 19,4 ммоль/л, еще у 6 – от 22,4 до 29,2 ммоль/л, у последнего (умершего) пациента на момент смерти концентрация мочевины достигала 46,3 ммоль/л.

По данным медицинской документации, сеансы ЗПТ на различных этапах эвакуации проводились у 30 (55,6%) пациентов. В группе раненых, которым были проведены сеансы ЗПТ, уровень креатинина снизился с  $520,3 \pm 175,2$  до  $106,6 \pm 73,5$  мкмоль/л ( $p=0,000004$ ), у пациентов без экстракорпоральных процедур – с  $239,3 \pm 102,5$  до  $119,2 \pm 60,9$  мкмоль/л ( $p=0,02$ ).

## Обсуждение

Наша серия случаев описывает пациентов с боевой травмой, у которых развилось ОПП. На момент поступления в стационар медиана уровня креатинина у наших пациентов составляла 241,2 мкмоль/л. В исследовании D. Zonies и соавт. у военнослужащих США с ОПП пиковый уровень креатинина в плазме крови варьировал от 123,8 до 371,3 мкмоль/л, составляя в среднем 291,7 мкмоль/л [14]. В этом исследовании 88,8% пациентов пострадали от минно-взрывного ранения [14]; в нашей серии случаев минно-взрывные ранения наблюдались у 80% раненых, у оставшихся пациентов ранения были осколочными. Еще в одной, ретроспективной, серии из 51 случая посттравматического ОПП, требующего проведения ЗПТ, 88% ранений были минно-взрывными или осколочными [13].

В изученной группе пациентов при поступлении в стационар уровень креатинина был ниже, чем на предыдущих этапах эвакуации, где медиана его значений достигала 408,8 мкмоль/л. Это согласуется с предшествующими данными американских исследователей, свидетельствующими о том, что у абсолютного большинства раненых ОПП возникает в первые дни после ранения [11, 12]. По данным K.D. Neegard и соавт., у 80,5% раненых ОПП возникало в первые 2 дня после госпитализации [11]. В когортном исследовании A. Nagrois и соавт. у пациентов с небоевыми травмами острое почечное повреждение развивалось в первые 5 дней [2], тогда как в нашей серии медиана поступления в стационар составила 10,5 дня.

Ожидаемо, что ОПП регистрируется в основном у тяжелораненых; до 34,3% в этой группе раненых могут иметь ОПП [11, 12]. Среди наших пациентов 72,3% находились на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии.

В нашей группе пациентов лишь у одного при поступлении регистрировалась небольшая гиперкалиемия (6,06 ммоль/л). Напротив, данные других авторов свидетельствуют о том, что до 1/3 раненых с почечной недостаточностью имеют тяжелую гиперкалиемию в течение первых 4 дней после ранения [12]. В уже упомянутом выше исследовании D. Zonies и соавт. у всех 9 военнослужащих с ОПП развилась критическая гиперкалиемия со средними показателями калия в крови 6,4 ммоль/л [14]. Одним из возможных объяснений низкой встречаемости гиперкалиемии в нашей серии случаев могут быть большие сроки, прошедшие с момента ранения, а также проведение ЗПТ на предшествующих этапах эвакуации у 55,6% пациентов. Следует отметить, что в абсолютном большинстве случаев данные об уровне калия на предшествующих этапах эвакуации были недоступны.

В течение 56 дней наблюдения у 62% наших пациентов нормализовался уровень креатинина, у 68% – мочевины. В ретроспективном исследовании с участием 73 тяжелораненых военнослужащих США восстановление функции почек произошло в 86% случаев [7]. В американской работе только 15% пациентов с острым почечным повреждением потребовалась ЗПТ [7], тогда как в нашей серии случаев она проводилась у 55,6% пациентов. В исследовании D. Zonies и соавт. всем 9 военнослужащим с ОПП потребовалась ЗПТ [14].

В нашей серии случаев смертельный исход зарегистрирован у 9 (16,7%) пациентов, однако во всех случаях патология почек не являлась непосредственной причиной смерти. В исследовании J.A. Volanos и соавт. в течение 60 дней наблюдения смертность от всех причин в группе из 51 раненого с ОПП, потребовавшим проведения ЗПТ, составила 22% [13]. У остальных раненых к концу периода наблюдения, составившего 1158 дней, средний уровень креатинина снизился до 75,1 мкмоль/л, а расчетная СКФ повысилась до 118 мл/мин, при этом ни у одного из пациентов СКФ не была ниже 60 мл/мин [13]. В нашей серии случаев к концу наблюдения у 14 пациентов СКФ составляла менее 60 мл/мин (шестеро из этих раненых умерли), однако период наблюдения у нас был намного меньше – 56 дней по сравнению с 1158 днями. Медиана последнего значения СКФ среди наших раненых составила 86,3 мл/мин, креатинина – 92,0 мкмоль/л. Стоит отметить, что расчетная СКФ может быть несколько завышена в нашей группе раненых в связи с тем, что 35,2% из них перенесли ампутации с нередкой утратой достаточно больших сегментов конечностей.

В изученной группе пациентов обращала на себя внимание высокая частота таких осложнений, как сепсис (22,2%), рабдомиолиз (24,1%), травматический шок (25,9%) и ампутации (35,2%). Аналогично нашим данным, в исследовании B. Muñoz и соавт. также часто

встречалась бактериемия, диагностированная у 53% раненых с посттравматическим ОПП, и пациенты с ОПП в целом имели существенно большую частоту внутрибольничных инфекций по сравнению с ранеными без ОПП [7].

У наших раненых с травматическим шоком регистрировались значительно более высокие значения креатинина (440,3 и 230,5 мкмоль/л соответственно) и мочевины (26,5 и 19,0 ммоль/л соответственно) наряду с более низкими показателями СКФ (15,8 и 41,4 мл/мин соответственно) по сравнению с пациентами, у которых в медицинской документации не было упоминания про шок. В крупном исследовании A. Nagrois и соавт. с участием 3111 пациентов с небоевой травмой частота ОПП составляла 13%, а у пациентов с геморрагическим шоком этот показатель возрастал до 42,5% [2]. При проведении многофакторного анализа геморрагический шок оказался независимым фактором риска ОПП [2]. В этой работе дополнительным фактором риска возникновения ОПП была тяжесть рабдомиолиза [2].

Взаимосвязь между рабдомиолизом и ОПП хорошо известна в контексте небоевой травмы. Что касается боевых ранений, то в ряде работ также подтверждена связь между тяжестью рабдомиолиза и развитием ОПП [9, 13, 18]. Так, в исследовании J.A. Volanos и соавт. рабдомиолиз был предполагаемой причиной ОПП у 72% военнослужащих, которым потребовалось проведение ЗПТ [13]. В работе J. Elterman и соавт. рабдомиолиз (определяемый как уровень креатинфосфокиназы >5000 МЕ/л) развился в 24,8% случаев, а ОПП – в 20,7% [9]. Наиболее частым (у 71% пациентов) механизмом травмы в этом исследовании, как и в нашем, был минно-взрывной. Авторы упомянутой работы пришли к выводу о том, что повышенные пиковые уровни креатинфосфокиназы у раненых слабо связаны с развитием ОПП, но тем не менее не являются прогностическими [9]. В этой работе медиана максимального значения креатинфосфокиназы составила 4178 Ед/л, тогда как в нашей – 6767 Ед/л. Вместе с тем I.J. Stewart и соавт. продемонстрировали, что у пострадавших в боевых действиях при возникновении рабдомиолиза наблюдается более чем двукратное увеличение риска развития ОПП, а влияние рабдомиолиза на смертность может быть опосредовано именно ОПП [18].

Среди наших раненых диагноз рабдомиолиза на предыдущих этапах эвакуации был поставлен в 24,1% случаев, что намного превышает встречаемость данного осложнения в других группах наблюдаемых нами раненых. Однако при поступлении к нам в стационар клинические проявления рабдомиолиза уже стихали, что было обусловлено прежде всего давностью ранения, а также применением экстракорпоральных методов лечения.

Еще одним фактором, способным повлиять на возникновение и течение ОПП в нашей группе пациентов, могли быть ампутации конечностей, наблюдавшиеся в 35,1% случаев. Немаловажно, что среди наших пациентов с ОПП частота ампутаций была выше (35,1%), чем в других группах наблюдаемых нами раненых (25–27%).

Так, в исследовании I.J. Stewart и соавт. с участием 3807 военнослужащих, тяжело раненных в Ираке и Афганистане, ампутации были одним из значимых предикторов острого почечного повреждения, повышающим риск его возникновения в 1,46 раза [3]. Другим предиктором ОПП в этой работе было низкое артериальное давление, повышающее риск развития ОПП в 1,6 раза [3], что нашло подтверждение и в наших данных о взаимосвязи ОПП и шока.

И, наконец, определенное значение в возникновении почечного повреждения у наших пациентов могло иметь и проникающее ранение органов брюшной полости и таза, наблюдавшееся у 15 из 54 раненых (27,8%). По данным Т. Ząbkowski и соавт., в среднем около 8–10% травм живота, как тупых, так и проникающих, затрагивают почки [19]. Проникающие и даже тупые ранения не только способствуют прямому повреждению паренхиматозных органов, включая почки, но и могут

вызвать повреждение сосудов с последующей массивной кровопотерей и даже шоком [19].

### Заключение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что у пациентов с тяжелыми боевыми ранениями нередко развивается ОПП – преренальное (обусловленное, главным образом, травматическим шоком) или ренальное. В большинстве случаев это почечное повреждение обратимо. Необходимо продолжение исследований по изучению ОПП и его исходов у пациентов с боевыми травмами.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

Список литературы доступен на сайте журнала <https://klin-razbor.ru/>

The list of references is available on the journal's website <https://klin-razbor.ru/>

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Тополянская Светлана Викторовна** – д-р мед. наук, проф. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), врач-терапевт Госпиталя для ветеранов войн №3 ДЗМ. E-mail: sshekhshina@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4131-8432

**Костоева Хава Якуповна** – студентка ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: e.kostoeva02@mail.ru

**Пиларова Медина Халитовна** – врач-терапевт Госпиталя для ветеранов войн №3 ДЗМ. E-mail: pilyarovamk@zdrav.mos.ru

**Бубман Леонид Игоревич** – врач-хирург Госпиталя для ветеранов войн №3. E-mail: bubmanli@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4195-3188

**Буриев Илья Михайлович** – д-р мед. наук, проф., советник глав. врача по хирургии Госпиталя для ветеранов войн №3. E-mail: burievim@zdrav.mos.ru

**Лыткина Каринэ Арнольдовна** – канд. мед. наук, зам. глав. врача по терапии Госпиталя для ветеранов войн №3. E-mail: lytkinaka@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0001-9647-7492

**Рачина Светлана Александровна** – д-р мед. наук, проф., зав. каф. госпитальной терапии №2 ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет). E-mail: svetlana.ratchina@antibiotic.ru; ORCID: 0000-0002-3329-7846

**Мелконян Георгий Геннадьевич** – д-р мед. наук, проф., глав. врач Госпиталя для ветеранов войн №3, проф. каф. хирургии ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного медицинского образования». E-mail: gvv3@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4021-5044

Поступила в редакцию: 14.08.2025

Поступила после рецензирования: 22.08.2025

Принята к публикации: 28.08.2025

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Svetlana V. Topolyanskaya** – Dr. Sci. (Med.), Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), therapist, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: sshekhshina@yahoo.com; ORCID: 0000-0002-4131-8432

**Khava Ya. Kostoeva** – Student, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: e.kostoeva02@mail.ru

**Medina Kh. Pilyarova** – therapist, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: pilyarovamk@zdrav.mos.ru

**Leonid I. Bubman** – surgeon, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: bubmanli@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4195-3188

**Ilya M. Buriev** – Dr. Sci. (Med.), Full Prof., Advisor to the Chief Doctor for Surgery War Veterans Hospital No. 3. E-mail: burievim@zdrav.mos.ru

**Karine A. Lytkina** – Cand. Sci. (Med.), Deputy Chief Doctor for Therapeutic Care, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: lytkinaka@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0001-9647-7492

**Svetlana A. Ratchina** – Dr. Sci. (Med.), Full Prof., Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). E-mail: svetlana.ratchina@antibiotic.ru; ORCID: 0000-0002-3329-7846

**Georgiy G. Melkonyan** – Dr. Sci. (Med.), Full Prof., Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Chief Doctor, War Veterans Hospital No. 3. E-mail: gvv3@zdrav.mos.ru; ORCID: 0000-0002-4021-5044

Received: 14.08.2025

Revised: 22.08.2025

Accepted: 28.08.2025