

# Хроническая болезнь почек как следствие острых морфофункциональных изменений в почках при хирургических заболеваниях органов брюшной полости

**С.В. Полунин<sup>1</sup>, С.Н. Переходов<sup>2</sup>, Н.О. Бартош<sup>3</sup>, В.Е. Милюков<sup>3</sup>, К.К. Нгуен<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУ «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко» Минобороны России, 105094, Москва, Госпитальная площадь 3, Российская Федерация

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, 127473, Москва, Делегатская ул., д. 20, Российская Федерация

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, Российская Федерация

<sup>4</sup> Университет им. Йерсена, Далат, ул. Тон Тхат Тунг, д. 27, Вьетнам

**Для цитирования:** Полунин С.В., Переходов С.Н., Бартош Н.О. и соавт. Хроническая болезнь почек как следствие острых морфофункциональных изменений в почках при хирургических заболеваниях органов брюшной полости. Нефрология и диализ. 2026. 28(1):22-30. doi: 10.28996/2618-9801-2026-1-22-30

## Chronic kidney disease resulting from acute morphofunctional changes in the kidneys in patients with abdominal surgical conditions

**S.V. Polunin<sup>1</sup>, S.N. Perehodov<sup>2</sup>, N.O. Bartosh<sup>3</sup>, V.E. Milyukov<sup>3</sup>, K.K. Nguyen<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> N.N. Burdenko Federal State Budgetary Institution, Russian Ministry of Defense, 3 Hospitalnaya pl., Moscow, 105094, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian University of Medicine» Ministry of Health of the Russian Federation, 20 Delegatskaya str., Moscow, 127473, Russian Federation

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russian Federation

<sup>4</sup> Yersin University of Da Lat.st., 27 Ton That Tung, Da Lat City, Vietnam

**For citation:** Polunin S.V., Perehodov S.N., Bartosh N.O. et al. Chronic kidney disease resulting from acute morphofunctional changes in the kidneys in patients with abdominal surgical conditions. Nephrology and Dialysis. 2026. 28(1):22-30. doi: 10.28996/2618-9801-2026-1-22-30

### Резюме

Распространенность хронической болезни почек не имеет тенденции к снижению в течение последних 50 лет и соизмерима с распространенностью таких заболеваний, как гипертоническая болезнь и сахарный диабет. Сегодня не вызывает сомнения развитие хронической болезни почек как исход острого повреждения почек. Исследования последних лет показали, что острое повреж-

---

Адрес для переписки: Полунин Сергей Викторович

e-mail: spolunin2@yandex.ru

Corresponding author: Sergey V. Polunin

e-mail: spolunin2@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0001-1820-2968>

дение почек является одним из самых частых осложнений после неотложных абдоминальных операций. В то же время, состояние этой проблемы недостаточно представлено в общехирургических публикациях из-за отсутствия тесной научной коммуникации между хирургами и нефрологами. В настоящее время диагностика острого повреждения почек в общехирургических стационарах основана исключительно на установлении повышения уровня креатинина в сыворотке крови и/или снижении диуреза. Однако сывороточный креатинин, являясь маркером скорости клубочковой фильтрации, оказался нечувствителен к острым изменениям функции почек, и этот факт может являться одной из причин запоздалой клинической диагностики повреждения, а также фактором недооценки выраженности изменений канальцев и клубочков в почках. Выраженный клинический симптом начальной стадии острого повреждения почек – циркуляторный коллапс, в некоторых случаях бывает столь непродолжительным, что остается незамеченным. Без глубоких знаний динамики морфофункциональных изменений, протекающих на уровне микроциркуляторного компонента почечных телец и гемомикроциркуляции в паренхиме почек при эндотоксикозе, являющихся патогенетической основой острого повреждения почек и развития хронической болезни почек после его устранения, не может быть качественного улучшения патогенетической терапии осложнений urgentных хирургических заболеваний и профилактики развития зависимости от методов заместительной почечной терапии как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде. Одним из объективных критериев определения степени, обоснования профилактики и лечения острого повреждения почек при хирургических заболеваниях органов брюшной полости является фактор времени, объективность которого необходимо доказать в экспериментальных исследованиях при моделировании острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости и изучения морфофункциональных изменений в почечных тельцах.

*Ключевые слова:* острое повреждение почек, хроническая болезнь почек, странгуляционная кишечная непроходимость, перитонит, полиорганная недостаточность

#### *Abstract*

The prevalence of chronic kidney disease (CKD) has not decreased over the past 50 years and is now comparable to that of major conditions as hypertension and diabetes mellitus. It is now well established that CKD may develop as a consequence of acute kidney injury (AKI). Recent studies indicate that AKI is among the most common complications following emergency abdominal surgery. However, this problem remains insufficiently represented in general surgical literature, partly due to limited scientific interaction between surgeons and nephrologists.

In general surgical hospitals, the diagnosis of AKI is currently based mainly increases in serum creatinine and/or decreases in urine output. However, serum creatinine, as a marker of glomerular filtration rate, is relatively insensitive to acute changes in renal function. This limitation may contribute to delayed clinical diagnosis and underestimation of the severity tubular and glomerular injury.

Circulatory collapse is a prominent clinical sign of the early stage of AKI, but in some cases it is so transient that it remains unnoticed. A detailed understanding of the dynamics of morphological and functional changes at the level of the renal microcirculation, renal corpuscles, and parenchymal microcirculation during endotoxemia is essential, as these processes form the pathogenetic basis of AKI and the subsequent development of CKD even after apparent recovery. Without such knowledge, meaningful improvements in pathogenetically targeted therapy for complications of urgent abdominal surgical diseases and in the prevention of dependence on renal replacement therapy, both in the early and late postoperative periods, are unlikely.

One objective criterion for assessing the severity of AKI and the effectiveness of its prevention and treatment in abdominal surgical diseases of the is the time factor. Its significance should be validated experimentally through models of acute strangulatory small intestinal obstruction and through the study of associated morphological and functional changes in the renal corpuscles.

*Key words:* acute kidney injury, chronic kidney disease, strangulation intestinal obstruction, peritonitis, multiple organ failure

В настоящее время одним из наиболее важных, имеющих общественное значение неинфекционных заболеваний даже в экономически развитых странах мира является хроническая болезнь почек (ХБП), частота встречаемости которой достигает 10% [1, 2]. По данным современных медицинских наблюдений, летальность, связанная с нарушением функции

почек, является седьмым ведущим по значимости фактором среди причин смерти населения во всем мире и составляет около 3 миллионов случаев в год [3, 4]. При этом отмечено, что в условиях дефицита ресурсов, в особенности при ограниченности доступа к заместительной терапии почечной недостаточности, фактическая летальность может достигать

5 миллионов случаев в год, если учитывать также и прогнозируемые утраты жизни пациентов вследствие острого повреждения почек (ОПП) [5]. Такие высокие показатели смертности в мире, по мнению ведущих медицинских специалистов, являются следствием неадекватности профилактики, ранней диагностики и лечения хронической болезни почек [6]. Ранняя диагностика и стратификация риска создают возможности для назначения терапии, позволяющей замедлить или сделать обратимым течение ХБП. Однако подавляющее большинство людей (от 80% до 95%) в различных регионах мира, живущих с заболеваниями почек, не знают о своем заболевании, поскольку на ранних стадиях оно часто протекает бессимптомно, и даже среди пациентов, которым диагноз был установлен, многие не получают надлежащего лечения по поводу болезни почек [7].

Отмечено, что ХБП также является существенным экономическим бременем с экспоненциальным увеличением расходов по мере развития ХБП, связанных с затратами на диализ и трансплантацию, а также на терапию сопутствующих заболеваний и осложнений, которые при ХБП проявляются, накапливаются и прогрессируют с течением времени. В США ежегодно расходы на оплату услуг федеральной программы медицинского страхования для всех пациентов с ХБП, получающих то или иное лечение, в среднем около 86,1 млрд долларов, что составляет 22,6% от общих расходов [8]. В странах Евросоюза было подсчитано, что ранняя диагностика и профилактика ХБП могут сэкономить системе здравоохранения около 10,2 млрд евро в течение 20 лет [9]. Данные в менее экономически развитых странах, где большинство расходов оплачиваются пациентом самостоятельно, в доступных медицинских статистических исследованиях почти не представлены.

Несмотря на вышеизложенные факты, невзирая на клинические рекомендации по профилактике и управлению распространенными факторами риска развития заболеваний почек, подчеркивающих важность раннего скрининга ХБП, до сих пор уровень диагностики ХБП, особенно до клинических проявлений терминальной стадии, на ступени первичного медицинского звена остается на недостаточном уровне. Во всем мире лишь у части людей с этими заболеваниями установлен диагноз ХБП, а еще меньшее число пациентов получают целевое лечение [10]. В медицинских исследованиях доказано, что, по крайней мере, каждый пятый человек с гипертензией и каждый третий человек с диабетом имеет также и ХБП, но только у 40% и 60% людей с гипертензией и диабетом, соответственно, установлен диагноз ХБП и гораздо меньшая часть пациентов получают адекватное лечение и достигают его удовлетворительных показателей [11, 12]. Люди умирают из-за упущенных возможностей по ранней диагностике и профилактике ХБП.

Учитывая грозные последствия прогрессирования болезни почек – утрату функции почек и смерть – крайне важно начать лечение на ранних стадиях. Возможности ранней диагностики и лечения заболеваний почек должны быть максимально расширены, начинаясь с уровня первичной медицинской помощи [13].

Сегодня не вызывает сомнения развитие хронической болезни почек как исход острого повреждения почек [14, 15].

Одной из групп пациентов наибольшего риска, у которых развивается острое повреждение почек, являются пациенты, перенесшие оперативные вмешательства по поводу urgentной хирургической патологии органов брюшной полости.

Внедрение в urgentной хирургии новейших медицинских хирургических и анестезиологических технологий позволило раскрыть перед клиницистами большие перспективы оказания эффективной медицинской помощи, увеличить возможности и варианты выполнения оперативных вмешательств на органах брюшной полости. Однако, наряду с ростом числа и объема оперативных вмешательств, увеличивается и частота спаячной болезни брюшной полости в раннем и позднем послеоперационном периодах, апофеозом которой является острая спаячная тонкокишечная непроходимость (ОСТКН), клиническая картина которой определяется странгуляционным компонентом поражения тонкой кишки с последующим развитием перитонита и, следовательно, эндотоксикоза.

Кроме того, существенно значимым проблемным элементом, связанным с увеличением хирургической активности, является развитие послеоперационных вентральных грыж. Несмотря на широкое применение в хирургии малоинвазивных технологий, количество оперативных вмешательств, выполненных из лапаротомного доступа, не уменьшается. Несмотря на совершенствование хирургической техники, не менее 20% лапаротомий осложняется образованием послеоперационных вентральных грыж, а в группах риска частота их возникновения достигает 35% [16, 17]. Важно и то, что частота срединных послеоперационных вентральных грыж имеет тенденцию к увеличению и составляет 57-83% от всех брюшных грыж [18]. Отдельно стоит обратить внимание на категорию пациентов с ожирением, у которых частота возникновения послеоперационных вентральных грыж нередко достигает 64%, а по данным отдельных сообщений достигает 92% [19].

По данным современной медицинской литературы, ущемление развивается у 20% больных грыжами и среди острых хирургических нозологических форм ущемленные грыжи передней брюшной стенки устойчиво занимают по частоте встречаемости 3-4-ое место, уступая острому аппендициту, панкреатиту, холециститу [20, 21]. Следует отметить при этом, что особенно важно, по нашему мнению,

ущемлённые вентральные грыжи, при ущемлении в грыжевом мешке петли тонкой кишки и ее брыжейки, представляют собой типичный вариант странгуляционной острой тонкокишечной непроходимости. Именно поэтому в клинических симптомах ущемленной грыжи в дальнейшем присоединяются и симптомы перитонита и эндотоксикоза.

По данным литературы известно, что острое повреждение почек после оперативных вмешательств в ургентной абдоминальной хирургии может наблюдаться более чем у 40% взрослых, причем даже небольшое повышение уровня креатинина по сравнению с дооперационным существенно повышает риск развития осложнений со стороны почек, вплоть до неблагоприятного исхода заболевания [22, 23]. По данным исследований в клинике Питтсбургского университета, проведенных в девяностые-двухтысячные годы, повышение креатинина крови на 0,3 мг/дл и более сопровождалось двукратным повышением летальности, в полтора раза увеличивалась продолжительность пребывания пациента в стационаре и объем послеоперационных затрат [24].

При изолированном остром повреждении почек летальность может достигать 34% [25, 26]. Однако последние два десятилетия в послеоперационных отделениях и отделениях интенсивной терапии изолированное ОПП встречается всё реже. В 30-60% случаев ОПП является «пусковым звеном» и/или компонентом синдрома полиорганной недостаточности (СПОН), что значительно ухудшает прогноз заболевания, увеличивается показатель уровня летальности [27, 28]. Летальность при перитоните, осложнённом полиорганной недостаточностью, варьирует от 20-30% до 80-90%, а если ОПП входит в состав полиорганной недостаточности, то смертность достигает уже 95% [29, 30]. Следовательно, почечную дисфункцию нужно рассматривать как выраженное нарушение гомеостаза, оказывающее существенно значимое влияние на функционирование других органов и систем.

Острое повреждение почек – неспецифический синдром, развивающийся вследствие острой транзиторной или необратимой утраты гомеостатических функций почечной ткани с последующим повреждением канальцев и отеком интерстициальной ткани. Функция почек при этом в большей степени сохранена, однако нарушение гемодинамики, токсемия и гиповолемия приводят к сужению просвета почечных сосудов и снижению почечного кровотока, в результате чего уменьшается перфузируемый через почки объем крови, происходит недостаточное очищение ее от азотистых метаболитов и развитие азотемии. На долю преренального ОПП приходится около 40-60% случаев, однако при своевременно не диагностированном, длительно персистирующем преренальном ОПП оно может переходить в ренальную форму, а также, кроме того, гипоперфузия почек делает их более чувствительными к различным

нефротоксическим веществам, включая лекарственные препараты [31].

ОПП является не только одним из самых частых осложнений после неотложных абдоминальных операций, но и значительно ухудшает течение и прогноз послеоперационного периода. Следовательно, данное осложнение требует научно обоснованного прогнозирования, профилактики, своевременной диагностики и лечения в послеоперационном периоде. Из этого следует, что пациенты, перенесшие оперативное вмешательство по поводу ургентной абдоминальной хирургической патологии, особенно с риском развития ОПП, должны быть включены в группу риска развития ХБП и, также, включаться в группу, требующую динамического наблюдения у нефролога в послеоперационном периоде, а для нефрологов, в свою очередь, необходимы соответствующие клинические рекомендации для предупреждения развития или прогрессирования ХБП у данной группы пациентов [32, 33].

Отдельную проблему в непрофильных (не нефрологических) стационарах до последнего времени представляло отсутствие общепринятых подходов к критериям оценки степени повреждения и нарушения функции почек. При острой абдоминальной патологии, в частности при острой кишечной непроходимости и при ущемлённых грыжах, острое поражение органов-мишеней (в том числе почек) не всегда диагностируется. В связи короткими сроками пребывания в стационаре, на ранних сроках не успевает развиться клиника (симптоматика) поражения почек. По разрешению хирургической проблемы пациент выписывается из стационара, профилактика острого повреждения почек не проводится, что в будущем является фоном для развития социально значимой патологии – хронической болезни почек.

Лабораторные изменения редко выявляются методиками, которые проводятся в общехирургических стационарах, и не целенаправлены на диагностику поражения почек. В общехирургических стационарах критерии диагностики ОПП основаны на показателях концентрации сывороточного креатинина и количестве выделяемой мочи. Однако сывороточный креатинин, являясь маркером скорости клубочковой фильтрации, оказался нечувствителен к острым изменениям функции почек, и этот факт может являться одной из причин запоздалой клинической диагностики, а также фактором недооценки выраженности повреждения канальцев и клубочков. Это поздние показатели, их практическая ценность весьма ограничена, и они не обеспечивают раннего обнаружения наступающего ОПП. В частности, повышенные уровни сывороточного креатинина не информативны ни в отношении точного времени, когда наступает ОПП, ни в отношении тяжести клубочкового или канальцевого поражения [34].

В целом, как показывают многочисленные исследования: высокий сывороточный креатинин не специфичен для поврежденных почек, его уровень может варьировать в широком диапазоне в зависимости от многих не ренальных факторов (возраст, пол, мышечная масса, статус обезвоживания и др.), до 50% ренальных функций может быть утрачено до повышения креатинина, уровень креатинина не отражает функции почек до того момента, пока не установится стационарное состояние, т.е., через 2-3 дня после наступления ОПП. И, следовательно, использование уровней креатинина для принятия клинических решений не дает положительных результатов [35, 36].

Такие способы диагностики клубочковой фильтрации, как определение цистеинового ингибитора протеаз (Цистатина С) и нейтрофил-желатиназа-ассоциированного липокалина (NGAL) безусловно являются более специфичными, динамика их изменений проявляется на 12 ч ранее, чем изменение креатинина. Но при отсутствии симптоматики они не входят в перечень скрининговых исследований при острой абдоминальной патологии. Следовательно, не проводится глубокий анализ обследования органов мишеней (почек), не верифицированные морфофункциональные изменения приводят к развитию необратимых изменений в почках. Возможность использования более надежных методов определения СКФ, связанных с введением экзогенных гломерулотропных маркеров (инулин, полифруктозан, ЭДГА, ДТПА, рентгеновские контрасты), в силу сложности, трудоемкости, длительности и высокой стоимости у пациентов с ОПП, особенно находящихся в критическом состоянии, близка к нулю.

В целом, общехирургических стационарах большее число исследований по биомаркерам пока не нашли отражения в общепринятых рекомендациях по диагностике ОПП.

На основе вышесказанного сложно дать объективную оценку результатам исследований по эпидемиологии и изучению исходов этого состояния. В частности, заболеваемость ОПП, по данным ряда разработок, варьировала от 1 до 31%, а летальность составляла от 19 до 83% [37, 38]. ОПП при этом чаще всего трактуют, как «внезапное и устойчивое снижение функции почек». Неоднозначность сложившегося положения в отношении определения и стратификации тяжести ОПП требовала решения, которое соответствовало бы современным представлениям о физиологии и патофизиологии почек и, самое главное, возможностям реальной клинической диагностики и практики.

Один из вариантов такого решения был предложен группой экспертов Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI), а позже – Acute Kidney Injury Network (AKIN). Результаты их работы оказались во многом сходными с итогами деятельности участников комитетов K/DOQI и KDIGO, разработавших концеп-

цию хронической болезни почек и предложивших принципы градации тяжести данного состояния. Экспертами ADQI было предложено следующее определение ОПП – «внезапное и устойчивое снижение гломерулярной фильтрации или объема мочи или того и другого вместе». При этом почечная дисфункция, существующая даже более чем в течение 1 месяца, может рассматриваться как «острая». Обычно развитие ОПП происходит в течение 1-7 суток. Критерием «устойчивости» дисфункции является ее регистрация в течение 24 ч и более [39].

Рассматривая проблему определения критериев тяжести ОПП, эксперты ADQI исходили из ряда принципов:

- Изменения функции почек должны отсчитываться от определенного базального уровня.
- Должна быть учтена возможность острого ухудшения функции почек у пациентов с уже существующей хронической почечной дисфункцией («ОПП на ХПН»).
- Критерии диагностики и оценки тяжести ОПП должны быть легко применимы в различных клинических центрах.
- Должны быть определены чувствительность и специфичность этих критериев.

Однако в клинической практике на территории Российской Федерации критерии ОПП пристально рассматриваются только при наличии симптоматики и целенаправленной диагностике ОПП. В настоящее время для определения степени выраженности ОПП в клинике используют системы RIFLE и AKIN. Эти системы основаны на определении изменений объема мочи (диуреза), концентрации креатинина в сыворотке крови и в ряде ситуаций – клиренса креатинина.

Согласно заключению экспертов AKIN, диагноз ОПП может устанавливаться при быстром (в течение 48 часов) снижении функции почек, которое в настоящее время определяется как нарастание абсолютных значений креатинина на 26,4 мкмоль/л или более, относительном повышении концентрации сывороточного креатинина равном или большем 50% (в 1,5 раза от базального уровня) или снижении объема мочи (документированная олигурия при диурезе менее 0,5 мл/кг массы тела/ч в течение 6 ч). При этом требуется как минимум двукратное определение креатинина в течение 48 ч. Экспертами AKIN также была предложена система градации тяжести ОПП, представляющая собой модификацию системы RIFLE, исключительно на функциональных параметрах [40].

Клинически выделяют последовательную смену следующих стадий ОПП: начальная, олигоанурическая, стадия восстановления диуреза и стадия выздоровления. Состояние пациента и продолжительность начальной стадии зависят не столько от интоксикации, сколько от причин, вызвавших заболевание: шок, перитонит, сепсис и т.д. Выра-

женный клинический симптом этой стадии – циркуляторный коллапс, который в некоторых случаях бывает столь непродолжительным, что остается незамеченным [41].

Несмотря на, казалось бы, пристальное внимание к этой проблеме, частота и тяжесть нарушений функций почек у пациентов с острыми хирургическими заболеваниями органов брюшной полости за последние годы не изменились, также, как и в значительной степени не улучшились результаты и исходы лечения. Это можно связать с поздним началом целенаправленной терапии вследствие запоздалой констатации факта повреждения почек в предоперационном, интраоперационном и послеоперационном периоде, в нечеткости представлений о возможном характере возникающих при этом структурных изменений в нефроне.

Суммируя вышесказанное, очевидно, что без глубоких знаний динамики морфофункциональных изменений, протекающих на уровне микроциркуляторного компонента почечных телец и гемомикроциркуляции в паренхиме почек при эндотоксикозе, являющихся патогенетической основой острого повреждения почек и развития хронической болезни почек после его устранения, не может быть качественного улучшения патогенетической терапии осложнений urgentных хирургических заболеваний как в раннем, так и позднем послеоперационном периоде.

Ученые обращают внимание на необходимость раннего мониторинга функции почек, но до сих пор не обозначен какой-либо объективный маркер почечного повреждения, позволяющий быстро и точно подтвердить развитие ОПП у пациентов, в том числе, не имеющих явных клинических признаков заболевания. При отсутствии клинических и лабораторных проявлений ОПП, проблеме профилактической терапии не уделяется должного внимания, что приводит к возникновению ХБП, раз-

витию зависимости от заместительной почечной терапии. Исторически сложилось так, что от момента исследования в области клинических доказательств до перехода и внедрения новых методов лечения в повседневную практику уходит в среднем 15-20 лет. Учитывая существование в настоящее время высокоэффективных методов лечения, позволяющих предотвратить или отсрочить развитие и прогрессирование заболеваний почек, это слишком долгий срок. Одним из объективных критериев начала профилактики и лечения острого повреждения почек при острой тонкокишечной непроходимости является фактор времени, объективность которого необходимо доказать в экспериментальных исследованиях при моделировании острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости и изучении морфофункциональных изменений в почечных тельцах.

Изучение морфологических изменений почечных телец и, особенно, их гемомикроциркуляторного компонента при острой странгуляционной тонкокишечной непроходимости и при ущемленной грыже в динамике развития заболевания вытекает из запросов клиники и несомненно актуально, что определяет необходимость экспериментального анализа характера и масштаба морфологических изменений в корреляции с временными параметрами, которые могут стать ключевым элементом решения проблемы ранней диагностики и определения тактики лечения данной категории пациентов. Кроме того, выявление основных этапов формирования перестройки морфометрических показателей внутриорганных сосудов в почках и в почечных тельцах, являющихся основой их морфофункциональных изменений, позволит расширить представления о механизмах адаптации системы кровообращения, что имеет теоретическое и практическое значение для клинической медицины в целом и, в частности, для неотложной хирургии.

#### **Конфликт интересов:**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### **Conflict of interests:**

The authors declare no conflict of interest.

#### **Вклад авторов:**

ПСВ – общая концепция работы, сбор, данных, составление текста рукописи. ПСН – общая координация, общее руководство ходом исследования. БНО – консультирование по отдельным вопросам в рамках работы, редактирование текста рукописи. МВЕ – общая концепция работы, организация и контроль за сбором данных, редактирование текста рукописи. НКК – сбор данных, редактирование текста рукописи. Все авторы прочитали и одобрили окончательную версию рукописи.

#### **Author's contribution:**

PSV – study concept and design, data collection, manuscript writing and editing. PSN – study coordination, supervision. BNO – consulting on individual issues within the framework of the work, manuscript editing. MVE – study concept and design, study coordination, data collection and control, manuscript editing. NCC – data collection, manuscript editing. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Информация об авторах:**

**Полунин Сергей Викторович** – канд. мед. наук, старший врач хирургического отделения ФГБУ «ГВКГ им. акад. Н.Н. Бурденко» МО РФ, <https://orcid.org/0009-0001-1820-2968>, e-mail: spolunin2@yandex.ru

**Переходов Сергей Николаевич** – д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0001-7166-0290>, e-mail: persenmd@mail.ru

**Бартош Николай Олегович** – д-р мед. наук, член-корреспондент РАО, профессор кафедры топографической анатомии и оперативной хирургии имени академика Ю.М. Лопухина ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, <https://orcid.org/0009-0004-9284-0732>, e-mail: no.bartosh@gmail.com

**Милуков Владимир Ефимович** – д-р мед. наук, профессор, кафедра анатомии человека ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ, <https://orcid.org/0000-0002-8552-6727>, e-mail: Milyucov@mail.ru

**Нгуен Као Кыонг** – канд. мед. наук, декан факультета фармако-медсестринского дела, университет им. Йерсена, <https://orcid.org/0000-0003-2190-6648>, e-mail: nguyencaocuong2712@gmail.com

**Author's information:**

**Sergey V. Polunin**, <https://orcid.org/0009-0001-1820-2968>, e-mail: spolunin2@yandex.ru

**Sergey N. Perehodov**, <https://orcid.org/0000-0001-7166-0290>, e-mail: persenmd@mail.ru

**Nikolay O. Bartosh**, <https://orcid.org/0009-0004-9284-0732>, e-mail: no.bartosh@gmail.com

**Vladimir E. Milyukov**, <https://orcid.org/0000-0002-8552-6727>, e-mail: Milyucov@mail.ru

**Nguyen Cao Cuong**, <https://orcid.org/0000-0003-2190-6648>, e-mail: nguyencaocuong2712@gmail.com

**Список литературы**

1. Jager KJ, Kovesdy C, Langham R et al. A single number for advocacy and communication worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Kidney Int.* 2019;96(5):1048-1050. DOI: 10.1016/j.kint.2019.07.012
2. Сугитова ОН. Хроническая болезнь почек и хроническая почечная недостаточность: современные подходы к терминологии, классификации и диагностике // Вестник современной клинической медицины. 2008;1(1):83-87. [Sigitova ON. Chronic renal disease and acute renal failure: current approaches to the terms, classification and diagnosis. *The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine.* 2008;1(1):83-87.] DOI: 10.20969/vskm.2008.1(1).83-87 (In Russian)
3. Lysek VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ* 96 (2018): 414-422D. DOI:10.2471/blt.17.206441
4. Ramakrishnan C, Tan NC, Yoon S et al. Healthcare professionals' perspectives on facilitators of and barriers to CKD management in primary care: a qualitative study in Singapore clinics. *BMC Health Services Res* 22 (2022):560. DOI: 10.1186/s12913-022-07949-9
5. Waikar SS, Liu KD, Chertow GM. Diagnosis, epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3(3):844-861
6. GBD Chronic Kidney Disease Collaboration. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 395 (2020) 709-733. DOI:10.34101/737386301.793572065
7. Siew ED, Parr SK, Wild MG et al. Kidney Disease Awareness and Knowledge Among Survivors of Acute Kidney Injury. *Am J Nephrol.* 2019;49(6):449-459. DOI:10.1159/000499862.
8. Collins AJ, Foley RN, Gilbertson DT et al. United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. *Kidney Int Suppl* (2011). 2015;5(1):2-7. DOI:10.1038/kisup.2015.2
9. Tangri N, Moriyama T, Schneider MP et al. Prevalence of undiagnosed stage 3 chronic kidney disease in France, Germany, Italy, Japan and the USA: results from the multinational observational REVEAL-CKD study. *BMJ Open* 2023;13(5):e067386. DOI:10.1136/bmjopen-2022-067386
10. Sanbney S, Marks A, Fluck N et al. Post-discharge kidney function is associated with subsequent ten-year renal progression risk among survivors of acute kidney injury. *Kidney International.* 2017;92(2):440-452. DOI:10.1016/j.kint.2017.02.019
11. Major RW, Cheng MRI, Grant RA et al. Cardiovascular disease risk factors in chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2018;13(3):e0192895. DOI: 10.1371/journal.pone.0192895
12. Lewington AJ, Cerda J, Mehta RL. Raising awareness of acute kidney injury: a global perspective of a silent killer. *Kidney Int.* 2013;84(3):457-67. DOI: 10.1038/ki.2013.153
13. Chawla LS, Bellomo R, Biborac A, Goldstein SL, Siew ED. *Acute kidney disease and renal recovery: consensus report of the acute disease quality initiative (ADQI) 16 workgroup.* *Nat. Rev. Nephrol.* 2017;13(4):241-57. DOI: 10.1038/nrneph.2017.2
14. Bucaloiu ID, Kirchner HL, Norfolk ER, et al. Increased risk of death and de novo chronic kidney disease following reversible acute kidney injury. *Kidney Int.* 2012;81(5):477-85. DOI: 10.1038/ki.2011.405.
15. Liu BC, Tang TT, Lv LL, et al. Renal tubule injury: a driving force toward chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2018;93(3):568-579. DOI: 10.1016/j.kint.2017.09.033
16. Кириенко АИ, Никишков АС, Селеверстов ЕИ, Андрияшкин АВ. Эпидемиология грыж передней брюшной стенки. Эндоскопическая хирургия. 2016;4:55-60. [Kirienko AI, Nikishkov AS, Seleverstov EI, Andriashkin AV. Epidemiology of hernias of the anterior abdominal wall. *Endoscopic surgery.* 2016;4:55-60.] DOI: 10.17116/endoskop201622455-60 (In Russian)
17. Исмаилов СИ, Худжабаев СТ, Рустамов МИ и соавт. Предикторы послеоперационных осложнений у пациентов с вентральными грыжами. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2016;4:55-60.

гова. 2023;1:56-60. [Ismailov SI, Kbudzhabaev ST, Rustamov MI, et al. Predictors of postoperative complications in patients with ventral hernias. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;1:56-60.] DOI: 10.17116/hirurgia202301156 (In Russian)

18. Иванов СВ, Иванов ВП, Иванов ИС, Барт III. Критерии прогнозирования грыжевой болезни. Вестник национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2013;8(1):77-81. [Ivanov SV, Ivanov VP, Ivanov IS, Barth II. Criteria for predicting hernial disease. *Vestnik natsionalnogo mediko-hirurgicheskogo centra imeni N.I. Pirogova*. 2013;8(1):77-81.] (In Russian)

19. Ревишвили АПП, Оловянный ВЕ, Сажин ВП и соавт. Хирургическая помощь в Российской Федерации. М: ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневого», 2019-136. [Revisvili ASb, Olovyanly VE, Sazhin VP et al. Surgical care in the Russian Federation, Moscow: FSBI "NMTS of Surgery named after A.V. Vishnevsky", 2019-136.] DOI: anyflip.com/nvzse/rxav/basic (In Russian)

20. Ревишвили АПП, Сажин ВП, Оловянный ВЕ, Захарова МА Современные тенденции в неотложной абдоминальной хирургии в Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020;7:6-11. [Revisvili ASb, Sazhin VP, Olovyanly VE, Zakharova MA. Current trends in emergency abdominal surgery in the Russian Federation. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020;7:6-11] DOI:10.17116/hirurgia20200716 (In Russian)

21. Lopes JA, Jorge S, Resina C et al. Acute kidney injury in patients with sepsis: a contemporary analysis. *Int J Infect Dis* 2009, 13:176-181

22. Hoste EA, Lameire NH, Vanbolder RC et al. Acute renal failure in patients with sepsis in a surgical ICU: predictive factors, incidence, comorbidity, and outcome. *J Am Soc Nephrol* 2003, 14:1022-1030

23. Oppert M, Engel C, Brunkhorst FM et al. Acute renal failure in patients with severe sepsis and septic shock, a significant independent risk factor for mortality: results from the German Prevalence Study. *Nephrol Dial Transplant*. 2008 23:904-909

24. Алимova ХП, Алибекова МБ. Полнорганная недостаточность: проблемы и современные методы лечения. Вестник экстренной медицины. 2019;12(1):75-80. [Alimova HP, Alibekova MB. Multiple organ failure: problems and modern treatment methods. *Bulletin of Emergency Medicine*. 2019;12(1):75-80] (In Russian).

25. Лебедев НВ, Попов ВС, Климов АЕ, Сванадзе ГТ. Прогноз исхода перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2021;12: 92-98. [Lebedev N.V., Popov V.S., Klimov A.E., Svanadze G.T. Prognosis of peritonitis outcome. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2021;12: 92-98]. DOI:10.17116/hirurgia202112192 (In Russian)

26. Рязанцев ВЕ, Власов АП, Муратова ТА. Степень тяжести острого почечного повреждения как прогноз исхода острого перитонита. Известия высших учебных заведений. Приволжский регион. Медицинские науки. 2020;4(64):26-35. [Ryazantsev VE, Vlasov AP, Muratova TA. The severity of acute renal injury as a prognosis of the outcome of acute peritonitis. *News of higher educational institutions. The Volga region. Medical sciences*. 2020;4(64):26-35] DOI:10.21685/2072-3032-2022-4-3 (In Russian)

27. Сажин ВП, Панин СИ, Сажин ИВ, и соавт. Динамика госпитальной летальности при острых абдоминальных заболеваниях в Центральном федеральном округе России в зависимости от частоты применения лапароскопических операций. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;6: 13-20. [Sazhin VP, Panin SI, Sazhin IV et al. Dynamics of hospital mortality in acute abdominal diseases in the Central Federal District of Russia depending on the frequency of laparoscopic surgery. *Surgery. Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;6: 13-20] DOI:10.17116/hirurgia20230613 (In Russian)

28. Власов АП, Васильев ВВ, Власова ТП, и соавт. Эндогенная интоксикация в ранние сроки при urgentной патологии органов брюшной полости и пути её коррекции. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2022;1:65-72. [Vlasov AP, Vasilev VV, Vlasova TP et al. Endogenous intoxication in the early stages of urgent pathology of the abdominal cavity and ways to correct it. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2022;(1):65-72.] DOI:10.17116/hirurgia202201165 (In Russian)

29. Рей СИ, Васина НВ, Марченкова АВ, Котенко ОН. Принципы организации заместительной почечной терапии в неотложной медицине Департамента здравоохранения города Москвы. *Нефрология*. 2019;4:11-16. [Rey SI, Vasina NV, Marchenkova LV, Kotenko ON. Principles of organization of renal replacement therapy in emergency medicine of the Department of Health of the City of Moscow. *Nephrology*. 2019;4:11-16]. DOI: 10.18565/nephrology.2019.4.11-16 (In Russian)

30. Сажин ВП, Панин СИ, Сажин ИВ и соавт. Влияние поздней госпитализации на летальность при острых абдоминальных заболеваниях в ЦФО Российской Федерации. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2023;8:5-12. [Sazhin VP, Panin SI, Sazhin IV et al. The effect of late hospitalization on mortality in acute abdominal diseases in the Central Federal District of the Russian Federation. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2023;8:5-12] DOI: 10.17116/hirurgia20230815 (In Russian)

31. Büttner S, Stadler A, Mayer C et al. Incidence, risk factors, and outcome of acute kidney injury in neurocritical care. *J. Intensive Care Med*. 2020;35(4):338-46. DOI:10.1177/0885066617748596.

32. Devarajan P Emerging urinary biomarkers in the diagnosis of acute kidney injury *Expert Opin Med Diag* 2008, 2, 4,387-398

33. Jiang M, Bai M, Lei J, Xie Y, Xu S, Jia Z. Mitochondrial dysfunction and the AKI to CKD transition. *Am. J. Physiol. Renal Physiol*. 2020;319(6):1105-1116. DOI: 10.1152/ajprenal.00285.2020

34. Wen Y, Parikh CR. The aftermath of AKI: recurrent AKI, acute kidney disease, and CKD progression. *J. Am. Soc. Nephrol*. 2021;32(1):2-4. DOI: 10.1681/asn.2020091317.

35. Yegenaga I, Hoste E, Van Biesen W, et al. Clinical characteristics of patients developing ARF due to sepsis/ systemic inflammatory response syndrome: results of a prospective study. *Am J Kidney Dis* 2004, 43:817-824

36. Дибиров МА, Костюченко МВ, Рамазанова ЮИ и соавт. Профилактика и лечение ренальной дисфункции при панкреатогенном эндотоксикозе. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2011;12:33-37. [Dibirov M D, Kostynchenko MV, Ramazanova Yul et al. Prevention and treatment of renal dysfunction in pancreatogenic endotoxemia. *Hirurgia. Zhurnal im. N.I.*

Pirogova.2011;(12):33-37] DOI:10.17116/hirurgia2016867-72 (In Russian)

37. *Degenaar A, Jacobs A, Kruger R et al.* Cardiovascular risk and kidney function profiling using conventional and novel biomarkers in young adults: the African-PREDICT study. *BMC Nephrol* 2023;24(1):96. DOI: 10.1186/s12882-023-03100-w.

38. *Sako K, Furuichi K, Yamamura Y et al.* Association between the recurrence period of acute kidney injury and mortality: a singlecentre retrospective observational study in Japan. *BMJ Open* 2019;2019;9(6):e023259. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-023259

39. *Schimid M, Dalela D, Tabbaz R.* Novel biomarkers of acute kidney injury: Evaluation and evidence in urologic surgery. *World Journal of Nephrology.* 2015;4(2):160-168 DOI:10.5527/wjn.

v4.i2.160

40. *Hoste EA, Clermont G, Kersten A et al.* RIFLE criteria for acute kidney injury are associated with hospital mortality in critically ill patients: a cohort analysis. *Crit Care* 2006;10(3): R73

41. *Рей СИ, Бердников ГА, Васина НВ.* Острое почечное повреждение: эпидемиология, критерии диагностики, показания, сроки начала и модальность заместительной почечной терапии. *Анестезиология и реаниматология.* 2020;5:63-69. [*Rey SI, Berdnikov GA, Vasina NV.* Acute renal injury: epidemiology, diagnostic criteria, indications, timing of initiation and modality of renal replacement therapy. *Anesthesiology and Resuscitation.* 2020;(5):63-69]. DOI: 10.17116/anaesthesiology202005163 (In Russian)

Дата получения статьи: 06.11.2025

Дата принятия к печати: 28.01.2026

Submitted: 06.11.2025

Accepted: 28.01.2026