

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-2-121-127>

Травматические повреждения мочеточника

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Р.Н. Симанов^{1,2}, Д.В. Смирнова¹

¹ Петрозаводский государственный университет; Петрозаводск, Россия

² ГБУЗ РК «Республиканская больница им. В.А. Баранова»; Петрозаводск, Россия

Контакт: Симанов Руслан Николаевич, ruslansimanov@yandex.ru

Аннотация:

Введение. Закрытые повреждения мочеточников, связанные с тупой травмой, встречаются крайне редко и часто остаются незамеченными в экстренных условиях, когда приоритет отдается состояниям, угрожающим жизни пациента. Запоздалая диагностика травмы мочеточника при обследовании критического пациента может привести к серьезным осложнениям, значительно ухудшающим качество жизни в будущем, а иногда и к летальному исходу.

Материалы и методы. Поиск научных статей проводился по электронным базам данных – PubMed, Scopus, Medscape, а также научной электронной библиотеки «КиберЛенинка», РИНЦ и eLibrary.ru по следующим ключевым словам: повреждение мочеточника; тупая травма живота; неотложная урология, травма мочевыводящих путей (ureteral injury; blunt abdominal trauma; emergency urology urinary tract injury). Для настоящей публикации отобрано 37 статей.

Результаты. В обзоре литературы представлен современный взгляд отечественных и иностранных авторов на аспекты ранней и отсроченной диагностики повреждений мочеточников. Рассмотрены современные подходы к лечению, включающие малоинвазивные и реконструктивные хирургические методики.

Заключение. Обзор направлен на повышение настороженности урологического сообщества в отношении пациентов с травмами поясничной области и живота, а также костей таза не только в острый период, но и при отсроченной диагностике.

Ключевые слова: повреждение мочеточника; тупая травма живота; неотложная урология; травма мочевыводящих путей.

Для цитирования: Симанов Р.Н., Смирнова Д.В. Травматические повреждения мочеточника. Экспериментальная и клиническая урология 2025;18(2):121-127; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-2-121-127>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-2-121-127>

Traumatic ureteral injuries

LITERATURE REVIEW

R.N. Simanov^{1,2}, D.V. Smirnova¹

¹ Petrozavodsk State University; Petrozavodsk, Russia

² Republican Hospital named after V.A. Baranov; Petrozavodsk, Russia

Contacts: Ruslan N. Simanov, ruslansimanov@yandex.ru

Summary:

Introduction. Traumatic ureteral injuries associated with blunt trauma are exceedingly uncommon and frequently unidentified in the emergency setting when life-threatening conditions are prioritised. A delayed diagnosis of ureteral trauma in the examination of a critical patient can result in significant complications, which may impair future quality of life and, in some cases, may even prove fatal.

Materials and methods. The search for scientific articles was conducted in the electronic databases PubMed, Scopus, Medscape, as well as the scientific electronic library «CyberLeninka» and eLibrary.ru using the following keywords: ureteral injury; blunt abdominal trauma; emergency urology urinary tract injury. A total of 37 articles were selected for this publication.

Results. The literature review presents the current view of domestic and foreign authors on the aspects of early and delayed diagnosis of ureteral injuries. It also considers modern approaches to treatment, including minimally invasive and reconstructive surgical techniques.

Conclusion. The aim of the review is to increase the vigilance of the urological community with regard to patients with injuries of the lumbar region and abdomen, as well as pelvic bones, not only in the acute period, but also at delayed diagnosis.

Key words: ureteral injury; blunt abdominal trauma; emergency urology; urinary tract injury.

For citation: Simanov R.N., Smirnova D.V. Traumatic ureteral injuries. Experimental and Clinical Urology 2025;18(2):121-127; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2025-18-2-121-127>

ВВЕДЕНИЕ

Травматические повреждения мочеточников встречаются, по данным различных источников, в 1-3% случаев среди всех урологических травм [1-3]. При этом закрытые травмы мочеточника составляют около 18% и связаны, чаще всего, с экстренным торможением при дорожно-транспортном происшествии (ДТП) [3, 4]. Примерно 38,2% случаев повреждений мочеточников не диагностируется в экстренных условиях у пациентов с политравмой, когда приоритет в лечении отдается жизненно важным неотложным состояниям [2]. Нераспознанная при обследовании критического пациента травма мочеточника может привести к серьезным осложнениям, значительному ухудшению качества жизни в будущем, а иногда к летальному исходу [2, 5]. Таким образом, обширные травмы, неспецифичность клинической картины и отсутствие патогномичных симптомов являются частыми причинами запоздалой диагностики повреждения мочеточников при сочетанной травме [6]. В представленной работе освещен обзор литературных данных с целью повышения настороженности врачей в отношении травмы мочеточников, улучшения качества оказываемой медицинской помощи и обеспечения пациентам своевременного, наиболее эффективного и качественного лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Поиск научных статей проводился по электронным базам данных – PubMed, Scopus, Medscape, а также научной электронной библиотеки «КиберЛенинка», РИНЦ и eLibrary.ru по следующим ключевым словам: повреждение мочеточника; тупая травма живота; неотложная урология, травма мочевыводящих путей (ureteral injury; blunt abdominal trauma; emergency urology urinary tract injury). Для настоящей публикации отобрано 37 статей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В обзоре литературы представлен современный взгляд отечественных и зарубежных авторов на проблему травматического повреждения мочеточников.

Историческая справка

Травматическое повреждение мочеточника, как результат компрессионной травмы живота, впервые было описано А. Poland в 1868 году. Разрыв мочеточника был выявлен у женщины, которая оказалась зажатой между платформой и железнодорожным вагоном [7]. Н.С. Morris описал первую операцию на мочеточнике в 1904 году, после выполнения уретерэктомии 30-

летнему мужчине, который, упав с фургона, получил сильнейший удар правой поясничной областью о колено [8]. В обоих случаях факт травмы мочеточника не был распознан при поступлении. В 1981 году K.F. Kirchner и соавт. впервые сообщили о двухстороннем восстановлении просвета мочеточников после ранения низкоскоростным проникающим снарядом [цит. по 1]. В дальнейшем пластическая восстановительная хирургия мочеточников развивалась с геометрической прогрессией, пройдя все этапы от «открытой» и классической до современной, малоинвазивной, эндоскопической и даже роботической хирургии.

Эпидемиология

Закрытые травмы мочеточников встречаются редко из-за «защищенного» расположения последних, но все описанные в мировой литературе случаи связаны с политравмой [9]. Среди всех травм мочеполовой системы на повреждения мочеточников приходится около 2,5%, из них 38,5% составляют тупые травмы и 61,5% проникающие. В 84% случаев травма мочеточника встречается у молодых мужчин (средний возраст составляет 31 год) [1, 10]. Описаны также случаи разрыва мочеточника после тупой травмы и у пожилых людей [1, 11, 12]. Так в сообщении DCR Soundararajan и соавт. разрыв мочеточника был зафиксирован у мужчины 75 лет через 1 месяц после падения с высоты собственного роста. К отсроченному обращению пациента привела посттравматическая урогематома, клинически имитирующая спондилодисцит [1]. Травма верхней трети мочеточника встречается в 59,7% ($\pm 37\%$) случаев, а средней и нижней трети – в 25,6% ($\pm 30,4\%$) и 20,8% ($\pm 24,4\%$) случаев, соответственно. Травмам мочеточника чаще всего (у 90,4% пациентов) сопутствуют множественные повреждения внутренних органов: тонкой и толстой кишки, печени, подвздошных сосудов [1, 3, 13]. У пациентов с тупой травмой живота также высока частота переломов костей таза (20%) [11].

Осложнения повреждений мочеточников возникают в 36,2% случаев и включают мочевые затеки, забрюшинные абсцессы (уриномы), образование свищей. Уринома может локализоваться в паранефральной клетчатке и забрюшинном пространстве, брюшной, плевральной полости и даже в средостении [14]. Как правило, осложнения возникают в результате несвоевременной диагностики [1]. Так в исследовании В.М. Pereira и соавт. факт нераспознанных повреждений мочеточников составил 38,2% случаев. Смертность в исследуемой популяции составила 17% [1]. В ретроспективном исследовании Национальной базы данных по травмам (США) примерно 66,7% пациентов с закрытой травмой мочеточника находились в нестабильном состоянии, а около 34,7% имели повреждение мочеточника тяжелой степени [15].

Этиология и классификация

Травмы мочеточника могут быть как внешними, являясь следствием повреждающего воздействия извне (проникающие, огнестрельные ранения, переломы костей таза или тупые травмы живота, чаще при ДТП), так и внутренними (ятрогенными) [3]. Принято считать, что ятрогенные повреждения мочеточников являются следствием хирургических вмешательств, однако в литературе встречаются описания клинических случаев повреждения мочеточника после неинвазивных процедур. Например, Н. Liu и соавт. сообщают об уриномах, возникших через 2 месяца после экстракорпоральной ударно-волновой литотрипсии по поводу конкрементов правой почки и верхней трети мочеточника [16].

Повреждения мочеточника в результате тупой травмы живота или поясничной области связаны с передачей силы, приложенной ко всему телу, и распределением напряжения, например, при падении с высоты или в результате автомобильной катастрофы на высокой скорости [17, 18]. Даже падение с высоты собственного роста на область поясницы, при наличии особых условий, может привести к разрыву мочеточника. J.J. Reed и соавт. описали разрыв на уровне лоханочно-мочеточникового соединения у 20-летнего спортсмена после падения спиной на мяч во время матча по регби [19]. Таким образом, подчеркивается важность клинической настороженности в отношении повреждения мочеточников при травмах у спортсменов.

Но основной причиной тупой травмы мочеточника являются ДТП [20]. Наличие массивных повреждений у пациента с тупой травмой живота и поясницы всегда должно настораживать врача на предмет повреждения мочеточника [17]. Тупая травма живота, полученная при резком торможении, может приводить к разрывам в области лоханочно-мочеточникового соединения [3, 21, 22].

Имеются сообщения и о спонтанном разрыве мочеточника. В статье А. González-Montaos и соавт. представлен клинический случай 88-летнего мужчины с доброкачественной гиперплазией предстательной железы (ДГПЖ) и двусторонним спонтанным разрывом

мочеточников. Пациент отказался от лечения ДГПЖ, вследствие чего развилась хроническая задержка мочеиспускания. К врачу он обратился по поводу одышки, сухого кашля и боли в правой половине груди, а также значительного уменьшения диуреза. При обследовании выявлены двусторонние нарушения уродинамики на фоне переполненного мочевого пузыря, а по результатам компьютерной томографии – экставазация контрастного вещества из обоих мочеточников на уровне лоханочно-мочеточникового соединения с образованием урином и уриноторака. После проведения дополнительных лабораторных исследований диагноз подтвердился. Проведено дренирование плевральной полости и катетеризация мочевого пузыря с положительной динамикой. При выписке пациенту рекомендовано хирургическое лечение по поводу ДГПЖ [12].

Среди повреждений мочеточника выделяют открытые и закрытые, полные или частичные, с формированием забрюшинной урогематомы или без нее [23].

По стороне поражения выделяют левосторонние, правосторонние и двусторонние повреждения. Чаще выявляются односторонние повреждения. Двусторонние повреждения мочеточника встречается крайне редко – в литературе описано всего 10 подобных случаев [24].

По характеру повреждения различают ушиб, неполный разрыв со стороны слизистой оболочки, неполный разрыв со стороны наружных слоев, полный разрыв стенки мочеточника, перерыв мочеточника с расхождением его краев и ятрогенные повреждения.

По локализации травма может быть ограничена верхней, средней или нижней третью мочеточника [17]:

- лоханочно-мочеточниковое соединение (ЛМС);
- брюшная часть мочеточника (от ЛМС до подвздошных сосудов);
- тазовая часть мочеточника (дистальнее подвздошных сосудов).

Согласно классификации, разработанной Американской ассоциацией хирургии травмы (AAST – The American Association for the Surgery of Trauma), выделяют 5 степеней повреждения мочеточника (табл. 1) [3, 25]. ■

Таблица 1. Классификация повреждений мочеточника по степени тяжести, разработанная Американской ассоциацией хирургической травмы (AAST)

Table 1. The American Association for the Surgery of Trauma (AAST) ureter injury scale

Степень/Grade	Тип повреждения/Type of injury
I	Контузия или гематома без деваскуляризации/Contusion or hematoma without devascularization
II	Разрыв диаметром <50 %/<50% transection
III	Разрыв диаметром >50 %/>50% transection
IV	Полный разрыв протяжённостью деваскуляризации <2 см/Complete transection with <2cm devascularization
V	Полный разрыв протяжённостью деваскуляризации >2 см/Avulsion with >2cm of devascularization

Клиническая картина и диагностика

Из-за скудной симптоматики на первоначальных этапах после травмы повреждение мочеточника может быть не диагностировано. Клиническая картина травмы мочеточника довольно неспецифична и развивается медленно, что делает ее диагностику предметом высокой степени настороженности. Ранние признаки травмы мочеточника примерно в 70% случаев сопровождаются гематурией. Однако в 30% гематурия не выявляется. В метаанализе В.М. Pereira и соавт. гематурия выявлялась лишь в 44,4% случаев. Тем не менее, отсутствие гематурии является ненадежным признаком исключения травмы мочеточника [1, 9].

Отсроченные проявления повреждения мочеточника могут включать длительную кишечную непроходимость, постоянные боли в боку, лихорадку, обструкцию мочевыводящих путей, подтекание мочи, уриноперитонеум (мочевой перитонит), формирование свищей, анурию, а в конечном итоге – уросепсис. При недиагностированном повреждении мочеточника частота осложнений повышается [20].

Клиническая картина при отсроченной диагностике и более позднем выявлении может иметь две формы: в виде обструкции верхних мочевыводящих путей и/или в виде наличия признаков инфекционного воспаления в связи с экстравазацией мочи в окружающие пространства [26]. Встречаются и достаточно редкие проявления, о которых мы уже упоминали. Например, в систематическом обзоре М.Е. Toubes и соавт. имеется 88 сообщений о редком осложнении разрыва мочеточника – уринотораксе [27]. В этом случае, к снижению диуреза (87%) и болям в животе (91,4%), присоединяются симптомы со стороны дыхательной системы, такие как одышка (92,8%), боль в груди (76,9%), а также лихорадка (61%) и асцит (52,6%) [27]. Имеются сообщения, описывающие развитие уриноторакса после ДТП, например, в статье U. Parvathy и соавт. описан клинический случай 37-летнего мужчины, обратившегося спустя 3 месяца после ДТП с рецидивирующим плевральным выпотом справа без жалоб со стороны мочевыводящей системы. По результатам компьютерной томографии брюшной полости с внутривенным контрастным усилением выявлено расширение чашечно-лоханочной системы и мочеточника справа с задержкой выведения контраста. Наличие уриноторакса было подтверждено биохимическим анализом жидкости, полученной после торакоцентеза: все показатели соответствовали таковым в моче. По результатам проведенной ретроградной уретеропиелографии было доказано, что правое лоханочно-мочеточниковое соединение оканчивается слепо. Выполнена ревизия забрюшинного пространства справа через люмботомиче-

ский доступ. Выявлено наличие большого количества спаек у правой почки с полной облитерацией ЛМС, а также некроз верхнего полюса почки. Кроме этого, был обнаружен свищевой ход от лоханки до верхнего полюса правой почки, который проходил через дефект диафрагмы, откуда был виден дренаж в плевральной полости. Пациенту проведена нефрэктомия справа, ушивание дефекта диафрагмы. В течение 6 месяцев послеоперационного наблюдения выпот не рецидивировал [28]. В этом случае уриноторакс образовался после травматической облитерации правого мочеточника.

Таким образом, диагноз может быть установлен на основании анамнестических данных, факта предшествующей травмы поясничной области, тупой травмы живота, клинической картины (несмотря на ее неспецифичность). Важен опыт обследующего данного пациента врача и опыт смежных специалистов, выполняющих дополнительные инструментальные методы исследования.

При выполнении лабораторных исследований можно выявить лейкоцитоз и повышение воспалительных маркеров крови, некоторое повышение уровня креатинина в сыворотке крови [29, 30]. Наличие уровня креатинина в отделяемом по дренажу 25-450 мг/дл указывает на наличие мочи [31, 32]. Если креатинин отделяемого аналогичен креатинину сыворотки, выделение мочи по дренажу можно исключить.

В общем анализе мочи может отмечаться микрогематурия и/или лейкоцитурия. Тем не менее, гематурия является недостоверным и плохим прогностическим признаком травмы мочеточника, поскольку определяется всего у 50-75% пациентов [1, 9, 20]. Патологические примеси определяются примерно в одинаковом количестве во всех порциях мочи, что характерно для травмы в верхних мочевыводящих путях [32]. Однако стоит напомнить, что это неспецифические показатели.

При ультразвуковом исследовании (УЗИ) брюшной полости и забрюшинного пространства, в случае повреждения мочеточника с обструкцией, отмечаются признаки нарушений уродинамики на стороне поражения. При разрыве мочеточника признаков нарушения оттока мочи нет, однако выявляется скопление жидкости в забрюшинном пространстве. Для подтверждения уровня повреждения мочеточника используется внутривенная урография, показывающая экстравазацию контрастного вещества в забрюшинное пространство [33]. Именно экстравазация контрастного вещества является патогномоничным признаком нарушения целостности стенки мочеточника [20]. Компьютерная томография мочевыводящей системы (КТ-урография) с внутривенным контрастным усилением и отсроченными снимками является методом

выбора при подозрении на травму мочеточника [9]. Исследование S.J. Ortega и соавт. показало, что первоначально у многих пациентов отсутствуют или упускаются КТ-признаки повреждения мочеточника [34]. Поэтому отсроченная КТ-урография является обязательной при подозрении на травму мочеточника.

Косвенными признаками повреждения мочеточника могут быть гидронефроз, асцит, уринома или урогематома, дилатация мочеточника, а также неполная или плохая его визуализация [17]. В сомнительных случаях с целью диагностики проводится ретроградная [17, 20, 33] или антеградная уретерография [9]. Ретроградная уретеропиелография имеет максимальную точность при оценке локализации и степени повреждения мочеточника [20]. Но самым надежным методом для установления диагноза является уретероскопия [2, 9]. Кроме того, уретероскопия позволяет достоверно четко установить характер и тяжесть повреждения, оценить анатомию измененного мочеточника и провести установку мочеточникового стента или катетера при необходимости и возможности.

Хирургическая ревизия забрюшинного пространства и «прямое» обследование мочеточника – наиболее точный метод выявления повреждения данного органа. Осмотр должен включать мобилизацию мочеточника и визуализацию всей его стенки на предмет наличия признаков ушиба, кровоизлияний или разрывов. Экстравазация мочи подтверждает наличие травмы мочеточника. Для точной оценки повреждения мочеточника можно провести исследование с использованием красителя индигокармина или метиленового синего путем внутривенной инфузии прямо во время операции. Красители можно ввести непосредственно в почечную лоханку или ретроградно при помощи цистоскопа и мочеточникового катетера [17]. Жизнеспособность мочеточника может быть нарушена, если при осмотре он имеет мутный, обесцвеченный вид, отсутствует перистальтика и капиллярное наполнение.

Лечение

Консервативное лечение показано для пациентов с травмами мочеточника 1-3 степени AAST-OIS [17]. Травмы мочеточника 4-й степени в основном лечатся консервативно. Осуществляется установка мочеточникового стента/катетера или нефростомия, с последующим повторным обследованием, наблюдением и, в будущем, с необходимым хирургическим пособием [17].

Пациенты с политравмой и наличием обширных повреждений органов брюшной полости, требующих незамедлительного лечения, а также травмой мочеточника нуждаются в наложении нефростомического дренажа или выведении уретерокутанеостомы с целью

отведения мочи. Вторым этапом этим пациентам показана плановая реконструктивная операция [26].

Принципы хирургического лечения включают иссечение некротических и фиброзных тканей с последующим восстановлением проходимости просвета мочевыводящих путей.

Наиболее оптимальным вариантом лечения травм мочеточника II-IV степени в области верхней и средней трети является уретероуретероанастомоз «конец в конец» [3]. Данный анастомоз допустим, если длина диастаза концов мочеточника не превышает 3 см. При более обширных поражениях с вовлечением лоханочно-мочеточникового сегмента выполняют уретерокаликаноанастомоз [20].

При протяженном поражении дистального отдела мочеточника может быть выполнен трансуретероуретероанастомоз, предполагающий имплантацию неизменной проксимальной части мочеточника-«донора» в противоположный мочеточник-«реципиент» по типу «конец в бок» [1, 20, 35]. Наиболее эффективным методом лечения травм нижней трети мочеточника является реимплантация мочеточника в мочевой пузырь с подшиванием дна последнего к сухожилию поясничной мышцы (методика «Psoas-hitch»). Эффективность данной операции составляет 97%. При большой протяженности повреждения на уровне нижней/средней трети мочеточника применяют пластику тубуляризованным L-образным лоскутом мочевого пузыря по Боари [20].

При тотальном повреждении мочеточника применяют его замещение сегментом подвздошной кишки [3, 20]. Данная методика требует тщательной предоперационной подготовки и строгого отбора пациентов. Абсолютными противопоказаниями к ее выполнению являются почечная недостаточность тяжелой степени и заболевания кишечника.

При повреждении мочеточника на значительном протяжении, невозможности замещения кишечным трансплантатом, выполняется аутоотрансплантация почки в подвздошную ямку с анастомозом почечных сосудов с подвздошными сосудами [36]. Но данный вид операции требует от хирурга наличия значительного опыта и чаще выполняется в крупных центрах.

В настоящее время наблюдается увеличение популярности применения трансплантатов слизистой щęki для реконструкции значительных дефектов мочеточника. Согласно последним исследованиям, данный метод демонстрирует высокую эффективность, минимальную инвазивность и безопасность в сравнении с кишечной пластикой [37].

После реконструктивных операций частота стриктур мочеточника, требующих повторного хирургического вмешательства или постоянной деривации мочи (посредством постоянного мочеточникового стента или нефростомы), достигает 38%. Частота

стенозов и рубцовых стриктур после операции составляет 4%, а частота повторных операций – 10% [26]. В нескольких исследованиях отмечается, что у 10% пациентов после реконструктивных операций наблюдается ухудшение функции почки или атрофия паренхимы, что может привести к нефрэктомии [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Травматические повреждения мочеточника представляют собой серьезную клиническую проблему, требующую своевременной диагностики и лечения.

Несмотря на редкость таких повреждений, врачам необходимо помнить об этом и иметь настороженность не только в отношении пациентов с травмами поясничной области и живота, костей таза в острый период, но и при отсроченной диагностике. Важность своевременной диагностики и быстрота срочного хирургического вмешательства не могут быть переоценены, так как позднее обнаружение повреждения мочеточника может привести к серьезным осложнениям, которые негативно сказываются на качестве жизни пациента и создают дополнительную нагрузку на практическое здравоохранение. ■

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Pereira BM, Ogilvie MP, Gomez-Rodriguez JC, Ryan ML, Peña D, Marttos AC, et al. A review of ureteral injuries after external trauma. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010;18:6. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-18-6>.
- Taqi KM, Nassr MM, Al Jufaili JS, Abu-Qasida AI, Mathew J, Al-Qadhi H. Delayed Diagnosis of Ureteral Injury Following Penetrating Abdominal Trauma: A Case Report and Review of the Literature. *Am J Case Rep* 2017;18:1377-81. <https://doi.org/10.12659/AJCR.905702>.
- Хашим Х. Неотложные состояния в урологии. М.: ГЭОТАР-Медиа 2016;119. [Hashim H. Urological emergencies. M.: GEOTAR-Media 2016:119. (In Russian)].
- Есипов А.В., Бояринцев В.В., Мусайлов В.А. Травматические повреждения верхних мочевых путей в общехирургической практике. *Хирургическая практика* 2016;(1):5-10. [Esipov A.V., Boyarintsev V.V., Musailov V.A. Traumatic injuries of the upper urinary tract in general surgical practice. *Khirurgicheskaya praktika = Surgical practice* 2016;(1):5-10. (In Russian)].
- Canales A, Desai H. Delayed Diagnosis of Blunt Ureteral Injury following Motor Vehicle Collision. *Case Rep Surg* 2023;2023:8869634. <https://doi.org/10.1155/2023/8869634>.
- Arlen AM, Pan S, Colberg JW. Delayed diagnosis of isolated ureteral injury from blunt trauma. *Urol Case Rep* 2018;19:50-1. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.04.010>.
- Poland A. On rupture of the ureter. *Guy's Hosp Rep* 1869;14(85):189-90.
- Morris HC. Surgical Diseases of the Kidney. Philadelphia: Lea Brothers & Co 1904;202.
- Brandes S, Coburn M, Armenakas N, McAninch J. Diagnosis and management of ureteric injury: an evidence-based analysis. *BJU Int* 2004;94(3):277-89. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04978.x>.
- Min SK, Yu B, Lee GJ, Lee MA, Jeon YB, Park Y, et al. Delayed diagnosis of proximal ureter injury after a blunt abdominal trauma in Korea: a case report. *J Trauma Inj* 2024;37(3):243-6. <https://doi.org/10.20408/jti.2024.0016>.
- Soundararajan DCR, Maheswaran A, Kumarasamy D, Shetty AP, Kanna RM, Rajasekaran S. Delayed presentation of urinoma mimicking spondylodiscitis secondary to ureteric injury following carrot stick fracture in ankylosing spondylitis. *Eur Spine J* 2020;29(Suppl 2):171-5. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06408-5>.
- González-Montaos A, Rodríguez-Otero I, Chávarri-Ibáñez E. Urinothorax Secondary to Bilateral Rupture of the Ureters: An Unusual Case of Pleural Exudate. *Archivos de Bronconeumología* 2023;59(6):389-90. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2023.03.004>.
- Siram SM, Gerald SZ, Greene WR, Hughes K, Oyetunji TA, Chrouser K, et al. Ureteral trauma: patterns and mechanisms of injury of an uncommon condition. *Am J Surg* 2010;199(4):566-70. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2009.11.001>.
- You Y, Gao X, Chai S, Chen J, Wang J, Zhang H, et al. Oral mucosal graft ureteroplasty versus ileal ureteric replacement: a meta-analysis. *BJU Int* 2023;132(2):122-31. <https://doi.org/10.1111/bju.15994>.
- Mendonca SJ, Jessica Pan SM, Li G, Brandes SB. Real-World Practice Patterns Favor Minimally Invasive Methods over Ureteral Reconstruction in the Initial Treatment of Severe Blunt Ureteral Trauma: A National Trauma Data Bank Analysis. *J Urol* 2021;205(2):470-6. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001347>.
- Liu H, Kang W, Wu L, Xu G. A 63-year-old man with two huge connected urinomas after extracorporeal shock wave lithotripsy. *Intern Med J* 2016;46(4):504-5. <https://doi.org/10.1111/imj.13031>.
- Engelskjerd JS, LaGrange CA. Ureteral Injury. Treasure Island (FL): StatPearls. [Electronic resource]. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507817>.
- Аллазов С.А. Повреждения почек и мочевыводящих путей. *Урология* 2012;(6):110-3. [Allazov S.A. Damage to the kidneys and urinary tract. *Urologiya = Urology* 2012;(6):110-3. (In Russian)].
- Reed JJ, Feldner WF. Acute ureter rupture at the ureteropelvic junction in a collegiate football game. *Clin J Sport Med* 2009;19(6):505-6. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e3181c0abbf>.
- Kitrey ND, Campos-Juanatey F, Hallscheidt P, Mayer E, Serafinidis E, Sharma DM, Waterloos M. EAU Guidelines on urological trauma. EAU Annual Congress Milan March 2023;54.
- Li X, Yang K, Ding G, Zou X, Ye L, Wu J, et al. Etiology, characteristics and management of ureteric injury: experience from a nationwide study. *Transl Androl Urol* 2022;11(6):794-802. <https://doi.org/10.21037/tau-21-998>.
- Elliott SP, McAninch JW. Ureteral injuries from external violence: the 25-year experience at San Francisco General Hospital. *J Urol* 2003;170(4 Pt 1):1213-6. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000087841.98141.85>.
- Аль-Шукри С.Х., Боровец С.Ю., Дубинский В.Я. Клинические рекомендации по оказанию скорой медицинской помощи при травмах почек и мочеточников. *Урологические ведомости* 2014;4(1):20-3. [Al-Shukri S.Kh., Borovets S.Yu., Dubinsky V.Ya. Clinical guidelines for emergency medical care for kidney and ureter injuries. *Urologicheskie vedomosti = Urology reports* 2014;4(1):20-3. (In Russian)]. <https://doi.org/10.17816/uroved4120-23>.
- Iwase F, Miyazaki Y, Kobayashi T, Kikuchi H, Mastuda K. Bilateral ureteropelvic disruption following blunt abdominal trauma: case report. *BMC Urol* 2011;11:14. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-11-14>.
- Injury Scoring Scale – The American Association for the Surgery of Trauma. [Electronic resource]. URL: <https://www.aast.org/resources-detail/injury-scoring-scale#ureter>.
- Long JA, Savoie PH, Boissier R. Management of complications of upper urinary tract trauma (kidney and ureter). *Prog Urol* 2021;31(15):1014-21. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2021.07.009>.
- Toubes ME, Lama A, Ferreiro L, Golpe A, Álvarez-Dobaño JM, González-Barcala FG, et al. Urinothorax: a systematic review. *J Thorac Dis* 2017;9:1209-18. <http://dx.doi.org/10.21037/jtd.2017.04.22>.
- Parvathy U, Saldanha R, Balakrishnan KR. Blunt abdominal trauma resulting in urinothorax from a missed uretero-pelvic junction avulsion: case report. *J Trauma* 2003;54(1):187-9. <https://doi.org/10.1097/00005373-200301000-00025>.
- Burks FN, Santucci RA. Management of iatrogenic ureteral injury. *Ther Adv Urol* 2014;6(3):115-24. <https://doi.org/10.1177/1756287214526767>.
- Пушкарь Д.Ю., Цибин А.Н., Раснер П.И., Забродина Н.Б., Котенко Д.В.,

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

Сулецкая Ю.А., и соавт. Лабораторная диагностика в урологии. Методические рекомендации. М., АБВ-пресс, 2019. 100 с. [Pushkar D.Yu., Tsibin A.N., Rasner P.I., Zbrodina N.B., Kotenko D.V., Suletskaya Yu.A., et al. Laboratory diagnostics in urology. Methodological recommendations. M., ABB-press, 2019. 100 p. (In Russian)].

31. Stanhope CR, Wilson TO, Utz WJ, Smith LH, O'Brien PC. Suture entrapment and secondary ureteral obstruction. *Am J Obstet Gynecol* 1991;164:1513-17. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(91\)91430-5](https://doi.org/10.1016/0002-9378(91)91430-5).

32. Смирнов А.В., Румянцев А.Ш. Острое повреждение почек. Часть I. *Нефрология* 2020;24(1):67-95. [Smirnov A.V., Rumyantsev A.Sh. Acute kidney injury. Part I. *Nefrologiya = Nephrology* 2020;24(1):67-95. (In Russian)]. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2020-24-1-67-95>.

33. Нечипоренко Н.А. Неотложные состояния в урологии. Выш. шк. 2012;400 с. [Nechiporenko N.A. Emergency conditions in urology. Higher school 2012;400 c. (In Russian)].

34. Ortega SJ, Netto FS, Hamilton P, Chu P, Tien HC. CT scanning for diagnosing blunt

ureteral and ureteropelvic junction injuries. *BMC Urol* 2008;8:3. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-8-3>.

35. Шкодкин С.В., Идашкин Ю.Б., Бочарова К.А., Дмитриев В.Н., Любушкин А.В. и соавт. Перекрестная уретероуретеростомия: состояние проблемы и место в онкологической урологии. *Новости хирургии* 2018;6:726-34. [Shkodkin S.V., Idashkin Yu.B., Bocharova K.A., Dmitriev V.N., Lyubushkin A.V. et al. Crossed uretero-ureterostomy: state of the problem and place in oncological urology. *Novosti khirurgii = Surgical News* 2018;6:726-34. (In Russian)].

36. Decaestecker K, Van Parys B, Van Besien J, Doumerc N, Desender L, Randon C, et al. Robot-assisted Kidney Autotransplantation: A Minimally Invasive Way to Salvage Kidneys. *Eur Urol Focus* 2018;4(2):198-205. <https://doi.org/10.1016/j.euf.2018.07.019>.

37. You Y, Gao X, Chai S, Chen J, Wang J, Zhang H, et al. Oral mucosal graft ureteroplasty versus ileal ureteric replacement: a meta-analysis. *BJU Int* 2023;132(2):122-31. <https://doi.org/10.1111/bju.15994>.

Сведения об авторах:

Симанов Р.Н. – старший преподаватель кафедры госпитальной хирургии, ЛОР-болезней, офтальмологии, стоматологии, онкологии, урологии Медицинского института им. профессора А.П. Зильбера, Петрозаводского Государственного университета, врач уролог урологического отделения ГБУЗ РК «Республиканская больница им. В.А. Баранова»; Петрозаводск, Россия; RINCC Author ID 1133010, <https://orcid.org/0000-0003-1246-7233>

Смирнова Д.В. – студент 6 курса Медицинского института им. профессора А.П. Зильбера, Петрозаводского государственного университета; Петрозаводск, Россия; RINCC Author ID 1231915

Вклад авторов:

Симанов Р.Н. – идея написания статьи, дизайн, обзор литературных данных, научное руководство, написание и рецензирование, редактирование текста статьи, 60%
Смирнова Д.В. – поиск и обзор литературных данных, написание и редактирование текста статьи, 40%

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: Статья подготовлена без финансовой поддержки.

Статья поступила: 18.11.24

Результаты рецензирования: 19.01.25

Исправления получены: 17.04.25

Принята к публикации: 20.04.25

Information about authors:

Simanov R.N. – senior lecturer at the Department of Hospital Surgery, otolaryngological diseases, Ophthalmology, Dentistry, Oncology, Urology, in Medical Institute named Professor A.P. Zilber of Petrozavodsk State University, urologist of urology department State Budgetary Institution of RK 'Republican Hospital named after V.A. Baranov; Petrozavodsk, Russia; RSCI Author ID 1133010, <https://orcid.org/0000-0003-1246-7233>

Smirnova D.V. – 6th year student of Medical Institute named Professor A.P. Zilber of Petrozavodsk State University; Petrozavodsk, Russia; RSCI Author ID 1231915

Authors' contributions:

Simanov R.N. – article writing idea, design, literature review, research supervision, writing and reviewing, article text editing, 60%
Smirnova D.V. – literature search and review, writing and editing the text of the article, 40%

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

Financing. The article was made without financial support.

Received: 18.11.24

Peer review: 19.01.25

Corrections received: 17.04.25

Accepted for publication: 20.04.25