

# СОЧЕТАННАЯ ЗАКРЫТАЯ ТРАВМА ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ: ВЗГЛЯД ОБЩЕГО ХИРУРГА

CONCOMITANT CLOSED INJURY TO URINARY SYSTEM ORGANS: AN OPINION BY GENERAL SURGEON

**Маскин С.С. Александров В.В. Матюхин В.В.**  
**Maskin S.S. Aleksandrov V.V. Matyukhin V.V.**

ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия  
Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

**Цель исследования** – стандартизация лечебно-диагностического подхода при сочетанной закрытой травме органов мочевыделительной системы для улучшения результатов лечения.

**Материалы и методы.** Анализ литературных источников российских и иностранных авторов по данной проблематике.

**Результаты.** Выработан лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме органов мочевыделительной системы, исходя из степени тяжести пациента, дано подробное описание поэтапного хирургического лечения, основанное на принципах доказательной медицины.

**Заключение.** Использование малоинвазивных вмешательств в лечении поврежденных органов мочевыделительной системы, а также поэтапное их лечение в условиях тяжелой политравмы способствует снижению летальности.

**Ключевые слова:** закрытая травма живота; тактика многоэтапного хирургического лечения; сочетанная травма; закрытая травма почки; закрытая травма мочеточника; разрыв мочевого пузыря; закрытая травма уретры.

**Objective** – standardization of medical and diagnostic approach for concomitant closed injury to the urinary system organs to improve treatment results.

**Materials and methods.** The analysis of literary sources of Russian and foreign authors on this issue.

**Results.** A therapeutic and diagnostic algorithm was developed for concomitant closed injury to the urinary system organs based on the severity of patient's condition, and a detailed description of staged surgical treatment was given on the basis of the principles of evidence-based medicine.

**Conclusion.** The use of minimally invasive interventions in the treatment of injuries to the urinary system, as well as their staged treatment in conditions of severe polytrauma contributes to reducing mortality.

**Key words:** blunt abdominal trauma; damage control surgery; concomitant injury; blunt renal trauma; blunt ureter injury; urinary bladder rupture; closed urethral injury.

У 8 % пациентов с сочетанной травмой встречаются повреждения органов мочевыделительной системы (МВС) [16, 32, 33, 48]. Соотношение мужчин и женщин 3/1, 71-88 % моложе 50 лет [9, 16, 17, 24].

Травма почек диагностируется в 1-5 % случаев всех травм, в 10-15 % случаев повреждений живота, в 42,3-65 % случаев травм органов мочевыделительной системы (ТОМВС) [1, 9, 12, 26, 33]. В странах с ограниченным доступом к огнестрельному оружию закрытые повреждения составляют 70-90 % [4, 17, 24, 34].

Повреждения мочеточников встречаются в 1-3 % случаев от всех ТОМВС и трудны для диагностики [3, 19, 26, 38]. Чаще травмируется тазовый отдел мочеточника [9, 20].

Повреждения мочевого пузыря (ПМП) в 65-90 % случаев происходят вследствие закрытых травм живота и составляют 0,4 % от всех травм, 13,8-19,8 % от ТОМВС [9, 12, 17, 28]. У 60-95 % больных с закрытыми ПМП имеются сопутствующие переломы костей таза [2, 9, 27, 49].

Повреждения уретры встречаются как в изолированном виде (58,3 %), так и в сочетании с разрывом мочевого пузыря (4-20 %) [9, 12, 14, 26], преимущественно у мужчин (80-90 %) [15, 25] в результате закрытой травмы [23].

Дорожно-транспортные происшествия занимают первое место среди причин сочетанной закрытой ТОМВС с частотой 70 % повреждений почек, 90 % ПМП, второе – падения с высоты – 16-30 %

повреждений почек, наиболее часто сочетаются с ЧМТ (49 % повреждений почек), травмой грудной клетки (45,2 % повреждений почек), повреждениями других органов брюшной полости (БП) (65,2 % повреждений почек; 41,9-44 % – ПМП (чаще кишечника)) [4, 17, 34, 48].

Расположение почек в забрюшинном пространстве (ЗП) между органами БП спереди, позвоночником и мышцами спины сзади обеспечивает им хорошую защиту, но фиксация сосудами и мочеточником является предпосылкой для их повреждения [9, 41]. Частые разрывы паренхимы вдоль сегментарных сосудов без их повреждения, сохранение целостности фасции Герота способствуют успешному неоперативному лечению [9, 41, 46].

**Для цитирования:** Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В. СОЧЕТАННАЯ ЗАКРЫТАЯ ТРАВМА ОРГАНОВ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ: ВЗГЛЯД ОБЩЕГО ХИРУРГА // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2021. № 1, С. 106-116.

**Режим доступа:** <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/259>

**DOI:** 10.24411/1819-1495-2021-10014

При внешней травме (25 % наблюдений) повреждения мочеочников вследствие проникающих ранений, сочетающиеся с повреждениями других органов: тонкого (75 %) / толстого (40 %) кишечника, нижней полой вены (20 %) и др., встречаются в 18 %, в 7 % – при закрытой травме живота [3, 9, 23, 26, 37]. В 75 % случаев в хирургической практике сталкиваются с ятрогенной травмой [11, 33, 38, 43].

Разрыв мочевого пузыря может произойти при прямом ударе в нижнюю половину живота [37], по крестцу, в промежность, по ягодицам, при падении с высоты [23].

Внутрибрюшинные разрывы (ВПМП; 15-35 % [9, 17, 49, 50]), как правило, встречаются при наполненном мочевом пузыре, за счет внезапного повышения внутрипузырного давления [1, 2, 12, 42], повреждаются покрытые брюшиной верхняя и задняя стенки пузыря [26], моча изливается в БП, и развивается мочево́й перитонит [10, 17, 28, 33]. Изначально асептический характер, постепенное развитие воспаления, частая тампонада дефекта сальником/петлей кишечника приводят к поздней диагностике перитонита [17, 33]. Кровотечение при ВПМП, как правило, незначительное.

Внебрюшинные разрывы (ВнеПМП: 60-80 % [2, 9, 12, 28, 37]) почти всегда связаны с нарушением целостности переднего полукольца таза (диастаз лобкового симфиза > 1 см, перелом ветвей лобковых костей) и натяжением переднебоковой стенки мочевого пузыря у основания (в зоне прикрепления связок) или контртягой, которая приводит к разрыву в противоположном перелому месте [1, 17, 27, 42]. Редко наблюдается перфорация костным фрагментом [23, 26]. При ВнеПМП происходит значительное кровотечение в околопузырную клетчатку из венозного сплетения и сломанных тазовых костей, а также интравезикально из сосудистой сети шейки и мочепузырного треугольника [23, 50]. Одновременно с этим в паравезикальные ткани поступает моча, может возникнуть флегмона. Комбинированные (внутри- и внебрюшинные) разрывы

встречаются в 4-10 % случаев [17, 23, 27, 28].

В 40-87 % случаев закрытые повреждения уретры сочетаются с переломами костей таза [9, 12, 14, 38] из-за ее разрыва между фиксированными к костям участками. Иногда происходит травмирование самими костными отломками [23]. Повреждается чаще перепончатая часть мочеиспускательного канала, реже – простатическая [15]. У женщин повреждение уретры может сочетаться с разрывами передней стенки влагалища [23].

### ДИАГНОСТИКА

В 50-80 % случаев пострадавшие с сочетанной травмой органов МВС находятся в состоянии шока [44, 48], что существенно меняет клиническую картину и затрудняет диагностику. По данным патологоанатомических исследований, до 10,7 % сочетанных ТОМВС остаются нераспознанными. Нами разработан следующий *лечебно-диагностический алгоритм*, основанный на том, что из всех рассматриваемых органов и структур в остром периоде травматической болезни только повреждения почек могут быть жизнеугрожающими из-за профузного кровотечения [29].

1. При *гемодинамической нестабильности пациента* ( $AD_{\text{сист}} < 90$  мм рт. ст., ЧСС > 120/мин, инотропная поддержка), ЧД > 30/мин, геморрагическом шоке комплексное обследование начинается в противошоковой операционной с *УЗИ органов БП и ЗП* (FAST-протокол для выявления свободной жидкости (СЖ) в БП/забрюшинной гематомы (ЗГ) (*уровень доказательства – А, сила рекомендации – 1; А1*) [5, 9, 29, 45, 47]; при обнаружении ЗГ (паранефральной?) проводится ультразвуковая оценка наличия в ней кровотока как признака продолжающегося кровотечения) и *обзорной рентгенографии ОБП, костей таза* (в случае обоснованных подозрений на ПМП (макрогематурия после катетеризации, перелом костей таза, характер и место приложения травмирующего фактора) выполняется *одновременная ретроградная цистография*; при сочетанной травме – рентгенография соответ-

ствующих областей) параллельно с противошоковыми мероприятиями [29, 32, 44].

Чем тяжелее повреждение почки, тем точнее ее *ультразвуковая диагностика* [39, 46]. Прямые признаки разрыва почки: нарушение целостности контуров, их неровность (чувствительность – 64,2-68 %), прерывистость капсулы, наличие субкапсулярного жидкостного скопления (31,9 %), сгустков крови в чашечно-лоханочной системе (ЧЛС), ее сообщение с контуром почки [12, 41]. Косвенные признаки повреждения почки: наличие паранефральной ЗГ (58,7 %) и сгустков крови в неповрежденном мочевом пузыре, увеличение размеров почки по сравнению с контрлатеральной (19,1-29,8 %), расширение ЧЛС, утолщение паренхимы (19,1 %) и изменение ее эхогенности (чувствительность – 35,2-57,3 %), уменьшение подвижности органа; тромбоз ветвей почечной артерии проявляется снижением/отсутствием кровотока в сосуде/соответствующем сегменте почки [1, 36, 44].

Если УЗ-признаки повреждения почки отсутствуют, это отнюдь не значит, что так и есть, диагноз ушиба правомочен при наличии факта травмы (прямого удара в поясничную/боковую область живота, следов травмы (гематом, повреждений кожного покрова) в этих областях, наличии обширных повреждений после кататравмы/ДТП) и гематурии (может отсутствовать при отрыве/тромбозе почечной артерии, при выраженной гипотонии, отрыве мочеочника – травме IV-V AAST [26, 39, 46]). Чувствительность УЗ-метода составляет 48-92 %, специфичность 56,6-99,8 %, точность 58-93 % [9, 12, 17].

УЗИ при повреждении мочеочника может выявить расширение ЧЛС (косвенный признак нарушения оттока мочи по мочеочнику), позволяет определить локализацию и размеры урогематомы.

Ультрасонография имеет невысокую чувствительность при диагностике разрывов мочевого пузыря (69,2 % для ВПМП [10, 12]), но ассоциация интраперитонеальной СЖ с нарушением целостно-

сти стенки, неровностью контура органа и с интактными другими внутренними органами является вероятным признаком ПМП. Также косвенным признаком разрыва может быть возникновение сложности в его визуализации при трансретральном введении физиологического раствора.

Прямые УЗ-признаки ВнеПМП: анэхогенное паравезикальное образование в области шейки, сообщающееся с дефектом в стенке мочевого пузыря (затек); косвенные: отсутствие СЖ в БП, деформация органа, околопузырная гематома [37].

Прямые сонографические признаки ВПМП: наличие/увеличение/появление СЖ в БП при заполнении ею мочевого пузыря; косвенные: его деформация или неоднородность (сгустки крови в просвете/прилегающие к нему) [37].

*Обзорная рентгенограмма ОБП* выполняется в экстренном порядке для исключения перфорации полого органа (свободный газ (СГ) в БП/ЗП), но позволяет также обнаружить переломы нижнегрудного/поясничного отдела позвоночника, IX-XII ребер, костей таза [12, 29, 46], нечеткость/отсутствие контуров большой поясничной мышцы (31,5-48,9 %) /почки на стороне повреждения (ушибы и разрывы паренхимы). Могут быть выявлены косвенные признаки СЖ в БП на основании расширения и гомогенного затемнения латеральных каналов.

Как уже отмечалось, при обоснованном подозрении на ПМП одновременно с обзорной рентгенографией ОБП, костей таза выполняется *ретроградная цистография (С1)* [10, 19, 26, 28]. Прямой признак ПМП – выход контрастного вещества (КВ) экстравезикально, косвенный – деформация и смещение его кверху/в сторону за счет околопузырной гематомы при ВнеПМП. Типичные признаки ВПМП – четкие боковые границы, вогнутый/неровный верхний контур мочевого пузыря за счет перекрытия пузырьной тени излившимся контрастом, тень КВ в БП хорошо очерчена. Форма органа вытянутая, длинник больше поперечника. Признаки ВнеПМП – нечеткость

контура, расплывчатость, затек КВ в перивезикальные ткани [10, 28].

При наличии продолжающегося внутрибрюшного (со СЖ в БП > 500 мл) /забрюшинного кровотечения, СГ в БП/ЗП выполняется *неотложная лапаротомия (А1)*, ревизия ЗП [29, 32, 46, 47], во время которой в случае наличия УЗ-признаков повреждения почки после «сосудистого контроля», временного гемостаза и подъема АД<sub>снст</sub> > 80 мм рт. ст. для оценки состояния паренхимы почки и подтверждения функционирования второй почки выполняется *экскреторная урография (С2)* (при нормальном уровне креатинина) [1, 9, 43, 45] в режиме одного снимка (через 10 минут после введения КВ 2 мл/кг). При сочетанной травме чувствительность экскреторной урографии составляет 40,6-66,7 %, точность 56,6-75 %. На урограммах выявляются: замедленное введение КВ поврежденной почкой (59,5-68,9 %), взбухание ее контура, сдавление или деформация почечных чашек (36,3-44,7 %), затеки КВ из почечных чашек в паренхиму, в околопочечную клетчатку (6,5 %) [12, 41].

При наличии СЖ в БП < 500 мл и отсутствии СГ в БП/ЗП или при отсутствии СЖ/СГ в БП/ЗП, но клинически «неспокойном» животе выполняется *диагностический перитонеальный лаваж (ДПЛ)/минилапаротомия* (при множественных послеоперационных рубцах) (А1) [5, 29, 47], по показаниям (аспирация крови ≥ 10 мл, мочи, мутного экссудата с фибрином, желчи, кишечного содержимого, частиц пищи, содержание в аспирированной жидкости ≥ 100 тыс. эритроцитов или ≥ 500 лейкоцитов/мл, щелочной фосфатазы > 10 МЕ/л или амилазы > 75 МЕ/л) выполняется лапаротомия (А1) [5, 29, 47]. Диагностическая ценность при гемоперитонеуме – 92-99 % [5].

2. При *относительной гемодинамической стабильности пациента* (АД<sub>снст</sub> > 90 мм рт. ст., ЧСС < 120/мин), ЧД < 30/мин, отсутствии геморрагического шока выполняется мультиспиральная компьютерная томография (КТ) живота (при сочетанной травме и других поврежденных областей) (А1) [5,

6, 9, 26, 44, 47]; при подозрении на повреждение крупных сосудов, почек, СЖ в БП, ЗГ, отсутствии СГ в БП/ЗП дополняется *ангиоконтрастированием* [29] (при уровне креатинина < 1,5 от верхней границы нормы и отсутствии непереносимости КВ) для выявления источника возможного кровотечения, при подозрении на ПМП – *МСКТ с цистографией* [7, 12, 32]. Точность КТ при выявлении гемоперитонеума – 100 %, ЗГ – 100 %, в определении источника ЗГ – 98 %, при повреждении почек – 91,5-95,6 %, чувствительность – 96-100 %, специфичность – 96 % [12, 17, 36, 46].

В соответствии с КТ-классификацией (М.Р. Federle, 1989) [46] выделяют небольшие (*Category I*; 78-85 % всех ренальных повреждений: ушиб, внутрипочечная гематома, небольшой разрыв с ограниченной паранефральной гематомой без перехода на мозговой слой/ЧЛС, субсегментарный инфаркт – лечение, как правило, консервативное), серьезные (*Category II*, 10 %: разрыв с переходом на мозговой слой/собирающую систему, с мочевыми затеками или без них, сегментарный инфаркт), катастрофические (*Category III*, 5 %: размождение почки, отрыв от сосудистой ножки, тромбоз почечной артерии) повреждения почки и травмы лоханочно-мочеточникового сегмента (его разрывы, полный отрыв мочеточника от лоханки – *Category IV*) [7]. Травмы почек III-IV категорий требуют экстренного хирургического вмешательства, часто нефрэктомии [32, 36, 46].

В артериальную фазу (20-30 с) выявляется травма почечной артерии/ее ветвей [26]. Для диагностики состояния паренхимы и травм почечных вен проводят исследование в позднюю паренхиматозную фазу (позже 80 с) [9, 46]. Для подтверждения экстравазации крови и определения травмы ЧЛС обязательно отсроченное (через 3-20 мин) исследование [7, 26, 46].

Ушиб почки на КТ – участок пониженной плотности (20-30 ед. Н), неправильной формы, с нечеткими контурами, неоднородной структуры за счет кровоизлияний повышенной плотности 50-70 ед. Н. При введении КВ плотность парен-

химии вокруг ушиба повышается на 5-7 ед. Н, на этом фоне его визуализация улучшается. Подкапсульная гематома представлена зоной повышенной плотности серповидной формы на периферии органа с четким контуром. Разрыв паренхимы – дефект неправильной формы в корковом/мозговом слое. Плотность структур в области разрыва соответствует плотности сгустков крови, не изменяется при контрастном усилении (КУ). При разрыве, проникающем в ЧЛС, или отрыве мочеточника наблюдают выход КВ в фазу выделения [26, 32].

При сегментарном инфаркте почки в результате травматического тромбоза ветви почечной артерии патологическая зона, не накапливающая КВ, имеет вид треугольника с вершиной, обращенной к воротам почки. Дефекта паренхимы при этом нет. При травматическом тромбозе почечной артерии в артериальную фазу наблюдают остановку КВ в сосуде и отсутствие контрастирования почки во все фазы исследования [26, 32].

При подозрении на повреждение мочеточников у гемодинамически стабильных/стабилизированных пациентов на КТ с КУ можно обнаружить нарушение пассажа мочи, расширение/отсутствие визуализации мочеточника, экстравазацию контрастного вещества (ЭКВ; абсолютный признак), наличие уриномы (С1) [3, 9, 12, 17, 26]. При отсутствии ЭКВ и высокой вероятности повреждения мочеточников выполняются отсроченные снимки через 30-60 мин [9, 19, 26, 32]. Достоверность метода с контрастированием составляет 75 % [12, 17, 41, 43].

Трехмерная реконструкция при КТ-цистографии позволяет уточнить локализацию разрыва; она информативнее обычной цистографии в выявлении переломов тазовых костей, в диагностике повреждений шейки мочевого пузыря, есть возможность оценить состояние других органов БП [2, 9, 45, 50]. При ВПМП на КТ-цистограммах определяется проникновение контрастированной мочи в БП, при ВнеВПМП – в паравезикальную клетчатку [26, 27, 28, 39]. КТ-цистография и обычная ретроградная

цистография имеют сходную чувствительность (82-95 %) и специфичность (100 %) [9, 10, 28, 42].

При ЭКВ в БП/ЗП/паренхиму почки (нестабильная гематома), а также при наличии артериовенозной фистулы, псевдоаневризмы, неподдающейся консервативной терапии макрогематурии и стабильной гемодинамике выполняется эндоваскулярная эмболизация (ЭЭ) (С1) [5, 6, 9, 38, 47], которая является альтернативой хирургическому лечению в 94,9 % при повреждении почки III AAST, 89 % – IV AAST, 52 % – V AAST [6, 9, 40, 46]. ЭЭ не влияет на частоту и исход острого ПП после травмы [6, 26]. При тяжелой политравме/высоком операционном риске можно провести эмболизацию основной артерии в качестве окончательного метода лечения или перед лапаротомией [18, 26]. Повторная ЭЭ может быть рассмотрена при неэффективности первичной в случае сохранения стабильности гемодинамики и отсутствия других показаний к лапаротомии (С1) [6, 9], предотвращает нефрэктомии у 67 % пациентов с повреждениями почек [26]. При повреждении почечной вены с продолжающимся кровотечением ЭЭ не показана (С1), выполняется лапаротомия [6, 9, 32].

При неэффективной ЭЭ и количестве СЖ в БП > 500 мл / росте ЗГ выполняется лапаротомия/ревизия ЗГ; если < 500 мл – лапароскопия [18, 29, 30]; для гемостаза, санации, дренирования БП, при невыясненном источнике продолжающегося кровотечения/невозможности/неэффективности гемостаза показана конверсия [6, 7, 29, 44, 47]. При лапароскопии могут быть обнаружены ЗГ в проекции поврежденной почки, выбухание париетальной брюшины со стекловидным отеком, оценивается стабильность ЗГ [24].

При отсутствии СЖ/СГ в БП/ЗП, наличии ЭКВ в паренхиму почки (нестабильная гематома) и неэффективности ЭЭ выполняется лапаротомия [16]. При эффективной ЭЭ («стабилизация» не стабильной гематомы, в том числе забрюшинной), стабильной гемодинамике проводится динамическое наблюдение в ОРИТ (ДН) [29].

Если ЭЭ эффективна и количество СЖ в БП > 500 мл (остановленное кровотечение со стабильной гемодинамикой), выполняется лапароскопия, санация и дренирование БП [18, 29, 30]; если количество СЖ в БП < 500 мл (остановленное незначительное кровотечение со стабильной гемодинамикой), нет пневмоперитонеума и пневморетроперитонеума, живот «спокойный», проводится ДН [29]. При «неспокойном» животе выполняется ДПЛ [7, 9], по показаниям – лапаротомия [7, 18].

При отсутствии ЭКВ в свободную БП/ЗП/паренхиму почки, отсутствии СГ в БП/ЗП, отсутствии гемоперитонеума (стабильная гематома) – ДН [6, 29, 47].

При отсутствии ЭКВ в БП/ЗП/паренхиму почки, отсутствии СГ в БП/ЗП, наличии СЖ в БП < 500 мл для уточнения характера жидкости выполняется ДПЛ (у гемодинамически стабильных пациентов КТ и ДПЛ являются дополняющими друг друга методами диагностики (А1) [5, 7, 29, 47]), по показаниям (ПМП/повреждение мочеточника?) – лапаротомия [18].

При отсутствии ЭКВ в БП/ЗП/паренхиму почки, отсутствии СГ в БП/ЗП, количестве СЖ в БП > 500 мл выполняется лапароскопия [18, 29, 30, 44] для поиска возможного разрыва полого органа (без выхода СГ; ВПМП?), адекватной санации, дренирования БП, при необходимости – конверсия. При отсутствии повреждений, требующих лапаротомии, распространенного гнойного перитонита (< 12 ч) возможно лапароскопическое ушивание дефекта мочевого пузыря (В2) [9, 10, 32, 44]. Чувствительность лапароскопии в диагностике ВПМП составляет 100 % [10, 18, 32].

При обнаружении на КТ повреждения полого органа, перитонита, наличии СГ в БП/ЗП выполняется лапаротомия [18, 29]. При отрицательных результатах КТ и «спокойном» животе – ДН (А1) [7]. При «неспокойном» животе выполняется ДПЛ, по показаниям – лапаротомия [7, 18, 29].

МРТ показана при наличии у пациента анафилактической реакции на йодсодержащие КВ,

почечной недостаточности, в детском возрасте и беременным [9]; можно обнаружить изменение МР-сигнала (93,3 %), деформацию ЧЛС (53,3 %) и изменение размеров (40 %) поврежденной почки [32].

*Ретроградная уретеропиелография* в диагностике повреждений почек применяется при неинформативности экскреторной урографии и недоступности КТ/МРТ/ангиографии. Ретроградная уретерография — наиболее чувствительный метод диагностики повреждения мочеточников [3, 9, 19, 38], позволяющий установить мочеточниковый стент [17]. Характерным признаком пересечения или краевого повреждения мочеточника является ЭКВ [17].

Использование *цистоскопии* при разрывах мочевого пузыря может быть ограничено трудностями укладки больного из-за шока, переломов костей таза, невозможностью заполнения органа из-за его разрыва, интенсивной гематурией, мешающей осмотру [49]. *Гибкая уретроскопия* является методом диагностики повреждений уретры в остром периоде после стабилизации гемодинамики и позволяет дифференцировать полный и неполный разрыв (B1) [9, 14, 26, 27]. Кроме того, во время цистоскопии можно провести проводник в мочевой пузырь для ранней катетеризации. При повреждении уретры, связанной с переломом полового члена, выполняется гибкая уретроскопия вместо восходящей уретрографии (A2) [9, 23]. У женщин, у которых короткая уретра не дает возможности провести рентгенологическое исследование, уретроскопия и вагиноскопия являются диагностическими методами выбора.

*Восходящая уретрография* является стандартным методом диагностики повреждений уретры также при стабильной гемодинамике (B1) [9, 12, 27, 38]. Снимок выполняют в косом положении под углом 30°, с помощью которого уточняются наличие, характер и уровень повреждения, выявляются урограммы и затеки. При неполном разрыве происходит ЭКВ из уретры на фоне заполнения мочевого пузыря, при полном — массивная

экстравазация без его наполнения [12, 14, 38].

## ЛЕЧЕНИЕ

Показания к *неоперативному лечению закрытой травмы почек* (при верификации степени травмы по AAST, сопутствующих повреждений с помощью КТ и экскреторной урографии (A2) [9, 32, 36], наличии медицинского оборудования и подготовленного персонала для ДН в условиях ОРИТ, проведения КТ с ангиоконтрастированием, ангиографии и ангиоэмболизации, быстром доступе к препаратам крови (A2) [9, 32, 47]):

- ушиб (контузия) почки; разрывы почки I-II, большинство случаев III, редко IVAAST [9, 26, 46] с субкапсулярной или ненарастающей паранефральной гематомой объемом  $\leq 300$  мл и умеренной гематурией;

- стабильная гемодинамика — основной критерий, определяющий выбор лечения пациентов с травмой почек (B1) [9, 26, 46, 47].

Неоперативное лечение повреждений почек заключается в строгом постельном режиме (3-21 сут.), проведении инфузионной терапии для поддержания суточного диуреза не менее 1,5 л, при необходимости — с его стимуляцией фуросемидом, мониторинге показателей гемодинамики и УЗ/КТ-картины, местном применении холода, анальгетической, антибактериальной (фторхинолоны + метронидазол) и гемостатической терапии, по показаниям — переливании препаратов крови, ЭЭ и установке мочеточникового стента / чрескожном дренировании мочевых затеков [6, 9, 36, 44]. При прямой визуализации повреждения почечной артерии на КТ с КУ возможно выполнение эндоваскулярной селективной баллонной окклюзии для временного гемостаза (B2) или установка стент-графта [6, 9, 47]. Предикторы неудач неоперативного лечения ( $\geq 2$  факторов — операция): одновременное повреждение нескольких паренхиматозных органов живота, ЭКВ при КТ, паранефральная гематома  $> 3,5$  см / ее рост при повреждении фасции Герота и сочетание этих факторов с разрывом медиальной поверхности

почки, возрастом  $> 55$  лет и ДТП как механизмом травмы, травмой почки VAAST и необходимостью переливания тромбоцитарной массы, метаболическим ацидозом [6, 9, 24, 40, 46]. Неоперативное лечение эффективно в 80-85 % случаев повреждений почек (при сочетанной травме — в 52,9-69 %) [1, 4, 17, 36].

Показания к *неоперативному лечению разрывов мочевого пузыря* [2, 27, 39, 42]:

- небольшой ( $< 2$  см) внебрюшинный разрыв (II AAST), сочетающийся со стабильным закрытым переломом костей таза, отсутствием вклинения костных фрагментов в стенку органа (C1) [9], отсутствием повреждения прямой кишки / влагалища (C1) [9], отсутствием повреждения в области шейки мочевого пузыря (C1) [9, 32];

- ушиб/контузия (C1) [9, 28], неполный разрыв органа (I AAST) [32];

- внебрюшинный разрыв после трансуретральной резекции.

Комплекс неоперативных мероприятий включает установку уретрального катетера большого диаметра или троакарной эпицистостомии при сопутствующем повреждении уретры и назначение антибактериальной терапии (C1) [5, 9, 28, 34, 37]. При сохранении утечки контраста более 4 недель показано оперативное лечение [9, 32].

Показания к *неоперативному лечению повреждений мочеточников* — I AAST — ушиб мочеточника — может потребоваться стентирование при нарушении уродинамики (B1) [3, 9]. При боковом повреждении  $< 1/2$  окружности II AAST, отсутствии мочевых затеков, перитонита, других показаний к лапаротомии выполняются стентирование мочеточника ± чрескожная нефростомия (C1) [3, 9, 20, 32]. Mendonca SJ et al. [31], сравнивая результаты лечения пациентов с тяжелыми закрытыми повреждениями мочеточников, пришли к выводу, что использование малоинвазивных методов более предпочтительно за исключением случаев, когда имеются другие показания для лапаротомии, при этом частота открытой реконструкции выше (27,3 % против 16,4 %,  $p = 0,0012$ ).

Оперативное лечение абсолютно показано при:

а) тромбозе обеих почечных артерий/тромбозе артерии единственной почки. *Ранний эндоваскулярный тромболитис* с немедленным стентированием эффективнее открытой реваскуляризации почки [9, 32]. При наличии тромбов в ветвях почечной артерии и тепловой ишемии почки > 24 ч реваскуляризация нецелесообразна [26, 46];

б) тяжелом повреждении почки IV-V AAST (иногда III AAST) с продолжающимся/рецидивирующим кровотечением (в том числе при макрогематурии более 24 ч), гемотампонадой ЧЛС, нарастающей постгеморрагической анемией и гемодинамической нестабильностью (A2) [8, 9], если нет другой хирургической причины [4, 16, 38, 44], неэффективности ЭЭ [6, 26, 47];

в) нарастающей/пульсирующей/распространенной центральной забрюшинной урогематоме (по данным динамического УЗИ/КТ) [1, 38, 39, 47];

г) внебрюшинном разрыве мочевого пузыря и планировании внутренней металлофиксации тазового кольца (C1) [9]; внутрибрюшинном (B1) [9, 28]/комбинированном разрыве; сопутствующем повреждении прямой кишки/влагалища (C1) [9, 26].

*Относительные показания* для ревизии паранефральной гематомы: отрыв полюса почки, поступление мочи в ЗП с образованием урогематомы > 300 мл (у гемодинамически стабильных/стабилизированных пациентов должны изначально рассматриваться эндоскопические/эндоваскулярные/чрескожные методы, при неэффективности – отсроченное оперативное лечение (B2) [7]), тромбоз почечной артерии при неудачной попытке ангиографического вмешательства [8, 32].

Неотложные хирургические вмешательства при сочетанной травме, геморрагическом шоке, продолжающемся кровотечении, метаболическом ацидозе, гипотермии и коагулопатии должны быть направлены только на спасение жизни, быть минимально травматичными и соответствовать принципам *тактики многоэтапного хирургического ле-*

*чения* – «*damage control surgery*» (B1) [5, 12, 22, 47]: «сокращенной» лапаротомии – гемостаза и контроля контаминации (1-й этап), интенсивной терапии (2-й этап) и программируемой реконструктивной операции (3-й этап) [28, 34], позволяющей спасти до 50-75 % пациентов с тяжелой травмой [5, 22, 32].

*1-й этап. Травма почек.* Если гипотония носит критический характер ( $AD_{\text{сист}} \leq 70$  мм рт. ст.) из-за профузного интраабдоминального/забрюшинного кровотечения, до/во время лапаротомии возможна эндоваскулярная баллонная окклюзия аорты (B2) [9, 32, 34, 47]. Доступ – верхне-средне-срединный лапаротомный [26, 44, 45, 46], позволяющий сначала выделить почечные артерии у места их отхождения от аорты. После рассечения брюшины («нижний доступ» или между корнем брыжейки тонкой и поперечной ободочной кишки) выделяют переднюю и боковые стенки аорты. Двигаясь по ним в краниальном направлении, обнаруживают устья почечных артерий. Наложение турникета на устье почечной артерии («сосудистый контроль») позволяет выполнить операцию на почке без дополнительной кровопотери и уменьшить частоту нефрэктомии [16, 25, 34, 46]. Обнажение почки выполняется путем рассечения париетальной брюшины маневром *Mattox* (слева) / *Cattell–Braasch* (справа) и соответствующего поворота ободочной кишки [34].

При разрывах с продолжающимся кровотечением показана ренорафия П-образными швами на атравматической игле рассасывающимся шовным материалом [4, 8, 26, 36], электро-/аргоноплазменная коагуляция, аппликация местных гемостатических средств (*Surgicel*, Тахокомб и др.) [26, 41], дренирование паранефрального пространства [25]. В качестве «прокладок» для шва можно использовать кусочки мышцы или паранефрального жира. Кровотечение из мелких артерий останавливают наложением 8-образных швов нерассасывающимися нитями на атравматической игле. Для идентификации повреждений ЧЛС возможно инъекцион-

ное введение в лоханку метиленового синего после предварительного пережатия мочеточника [25]. С помощью этого же приема можно убедиться в герметичности швов полостной системы почки [25].

При умеренном венозном и коагулопатическом кровотечении выполняется тампонада органа (B1) [5, 26, 28, 47]. При массивных повреждениях почки, проникающих в лоханочную систему, особенно в области ворот, размозжении, травмировании сосудов почечной ножки, отрыве почки от ножки, угрожающем жизни продолжающемся кровотечении из разрывов после попыток ушивания с нестабильностью гемодинамики, при осложнении гнойно-деструктивным пиелонефритом и нагноением паранефральной гематомы показана нефрэктомия (B1) [1, 4, 9, 16, 36] и дренирование ЗП. Она выполняется в 9, 15-22 и 62-83 % при травме III, IV и V AAST соответственно [8, 25, 24, 32, 46]. Перед удалением почки необходимо убедиться в наличии второй функционирующей почки [43, 44]. Для этого ножку травмированной почки пережимают турникетом, внутривенно вводят 5 мл 0,4 % раствора индигокармина. Появление через 3-10 минут по катетеру окрашенной мочи свидетельствует о сохранной функции контрлатеральной почки [32, 43]. Возможно также выполнение интраоперационной экскреторной урографии [32]. При тяжелой сочетанной травме и шоке,  $AD_{\text{сист}} < 80$  мм рт. ст. функция второй почки может быть снижена. Тогда руководствуются осмотром и пальпацией второй почки [19, 26, 45], а также ультразвуковым исследованием. После нефрэктомии лапаротомным доступом задний листок брюшины ушивают, предварительно дренировав паранефральную клетчатку через контрапертуру в поясничной области [8, 25].

При тяжелом повреждении единственной почки/двусторонней травме/повреждениях почки на фоне необратимых патологических изменений контрлатеральной почки следует пытаться ее сохранить [8, 21], перевязав сегментарные сосуды, наложив нефростому, выполнив «окутывание» рассасываю-

щейся сеткой [4, 9, 24, 28, 36] и тампонаду (В1) [32], ушивание дефекта сосудов почечной ножки (успешность репарации артерии – 25-35 %)/установку стент-графта [9, 39, 45, 47]. Нежизнеспособные ткани почки иссекают, затем накладывают швы. При их прорезывании подкладывают мышечную ткань, используют аппликационные средства гемостаза [4, 8, 19, 26]. Нефростомическую трубку вводят в дефект почки, фиксируют к фиброзной капсуле рассасывающимися швами, выводят через контрапертуру в поясничной области [8, 25].

### ТРАВМА МОЧЕТОЧНИКОВ, МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ, УРЕТРЫ

Для интраоперационного выявления повреждения мочеточников можно ввести внутривенно индигокармин [9, 32]. При боковом повреждении мочеточника < 1/2 окружности *II AAST* устанавливают мочеточниковый стент по струне-проводнику через разрыв/цистоскопически, ушивают дефект узловыми швами тонкой (3/0–4/0) рассасывающейся нитью [3, 26, 38, 43], дренируют ЗП; при боковом повреждении > 1/2 окружности *III AAST* – то же самое, только устанавливается двойной J-стент (С1) [9, 31, 32]. При нестабильном состоянии/полном пересечении (*IV-V AAST*) предпочтительны перевязка мочеточника, нефростома и отсроченная пластика [1, 5, 9, 44]; возможно наложение временной подвесной уретеростомы (С1) [26, 28, 32, 43]. При поздней диагностике ( $\geq 5$  суток) выполняется нефростома со стентированием (предпочтительно) [3, 34, 38, 45] или без (С1) [9], дренирование ЗП. Ретроградное стентирование в таких случаях обычно неэффективно.

При нестабильной гемодинамике у пострадавшего и отсутствии продолжающегося внутрибрюшного/забрюшинного кровотечения операцию на мочевом пузыре можно отсрочить до стабилизации состояния (для остановки экстраабдоминального кровотечения) не более 6 часов. При ВПМП следует расширить лапаротомию до нижнесре-

динной, при ВнеПМП используется надлобковый срединный внебрюшинный доступ [23, 32].

Ключевые моменты успеха хирургического вмешательства на мочевом пузыре [2, 27, 37, 48]:

- стабилизация переломов тазового кольца;
- удаление всех костных отломков;
- тщательная ревизия стенок пузыря;
- ушивание разрыва двухрядным швом рассасывающейся нитью (слизистая – детрузор);
- обязательное использование уретрального катетера у взрослых пациентов (В1) [9, 45] при отсутствии повреждения уретры;
- наложение эпицистостомы (на 10-14 суток) при большом дефекте стенки органа (> 2 см; *III-IV-V AAST*) / ушивании в поздние сроки после травмы при развившемся воспалении окружающих тканей / сочетанной спинальной травме с нарушением мочеиспускания / разрывах в области шейки мочевого пузыря / гиперплазии предстательной железы [32]. В связи с частым развитием орхоэпидидимита и простатита на фоне длительной катетеризации мочевого пузыря у мужчин показано наложение эпицистостомы [23]. Ее устанавливают ближе к верхушке пузыря, фиксируя к его стенке. При повреждении пузыря у женщин < 2 см (*II AAST* / ВнеПМП – *III AAST* / ВПМП), отсутствии перитонита и мочевых затеков, герметичности шва пузырьной раны выполняют дренирование катетером в течение 7-10 дней. У детей школьного возраста независимо от пола накладывается эпицистостома (С2) [9, 12, 42];

• при продолжающемся кровотечении (перелом костей таза) внебрюшинная тугая тампонада малого таза марлевыми салфетками на срок не менее 72 ч [9].

При ВПМП после лапаротомии и ушивания дефекта [5, 26, 39, 45] осуществляются постановка мочевого катетера [19, 34] и эпицистостомия (технически проще выполнить до ушивания дефекта) (А1), тампонада и дренирование малого таза [9, 27, 33, 44, 48]. В случае затруднения в обнаруже-

нии дефекта стенки и для проверки герметичности швов вводят в него по катетеру 1 % раствор метиленового синего или 0,4 % раствор индигокармина (С1) [9, 28, 32]. Если ушивание разрыва мочевого пузыря затруднено, проводят его экстраперитонизацию [23, 32].

При ВнеПМП его вскрывают экстраперитонеально [2, 10, 37, 39] в области передней стенки между двумя ранее наложенными держалками (этот разрез затем используют для наложения эпицистостомы), осматривают изнутри при помощи зеркал [2, 23]. В области разрыва широко вскрывается околопузырная клетчатка, некротические ткани удаляются, дефект органа ушивается двухрядным швом, выполняется эпицистостомия [19, 23, 34, 49]. Разрывы у основания мочевого пузыря удобно ушивать изнутри [32, 42]. После ушивания дефекта стенки проверяют герметичность шва, выполняют вентрофиксацию по В.В. Красулину подшиванием его дна рассасывающимися швами к прямым мышцам живота выше и ниже места введения эпицистостомической трубки. Дренируют околопузырную клетчатку [19, 23, 50] через контрапертуры в подвздошных областях по П.А. Куприянову (под лонным сочленением сборки от уретры) / по И.В. Буяльскому–Мак-Уортеру (через запирающее отверстие) [12, 42, 49] / по Старкову (над пупартовой связкой).

При комбинированных разрывах с переходом на шейку мочевого пузыря или треугольник Льетто (*V AAST*), отрыве шейки от уретры выполняется двустороннее ретроградное стентирование мочеточников с эпицистостомией [32] и дренированием околопузырного пространства (С1) [2, 28, 37, 45, 50].

При травме уретры и гемодинамической нестабильности выполняется эпицистостомия (А1) (оптимально под контролем УЗИ, так как мочевой пузырь может быть смещен гематомой) [9, 15, 26, 27], дренирование околопузырной клетчатки в случае повреждения задней уретры [14, 23, 35, 38].

2-й этап – *Damage Control Resuscitation* – интенсивная тера-

пия для стабилизации жизненно важных функций организма, детальная идентификация поврежденных с возможным эндovasкулярным гемостазом [6, 30], консультации смежных специалистов [22].

**3-й этап. Травма почек.** В случае возобновления кровотечения после удаления тампонов, лигирования почечных сосудов на первом этапе и/или их эмболизации, а также при некрозе показана нефрэктомия [4, 5, 8, 19, 36]. При травмировании полюса почки, выявлении девитализированной ткани возможно выполнение резекции с нефропиело- или пиелостомией [9, 19, 39, 48].

Принципы хирургического лечения повреждений мочеточников [3, 38, 32, 43]:

- иссечение краев мочеточника (спатуляция) до здоровых тканей под углом 45° для большей площади анастомоза и снижения вероятности образования стриктуры;
- создание герметичного анастомоза рассасывающимися нитями;
- установка мочеточникового стента (до 2 мес.) (C1) [9];
- установка наружного дренажа;
- изоляция повреждения с помощью брюшины или сальника.

При дефекте длиной до 2 см верхней/средней трети мочеточника *IV AAST* после временной подвесной уретеростомы накладывают уретероуретероанастомоз на мочеточниковом стенте [3, 9, 38, 45]. При обширном повреждении мочеточника *V AAST* после уретеро- или нефростомии выполняется трансуретероуретероанастомоз (в/3 и с/3; частота стеноза 4 %) [26] / уретеронеоцистоанастомоз (н/3; дефект < 5 см; для повышения подвижности мочевого пузыря пересекают контралатеральную верхнюю пузырную ножку — эффективность 97 %) (C1) [3, 9, 19, 26] / пластика по *Boari* (с-н/3; дефект > 5 см; используется тубуляризованный лоскут мочевого пузыря L-образной формы, эффективность — 81-90,4 %) [3, 9, 11, 43, 45] / интерпозиция подвздошного

трансплантата (при протяженном дефекте, противопоказана пациентам с почечной недостаточностью / патологией кишечника; частота стриктур анастомоза 3 %, свищей — 6 %) [9, 26], эпицистостомия, дренирование ЗП [32]. В случае потери значительной длины мочеточника или нескольких неудачных пластик выполняют аутотрансплантацию почки в таз, анастомозируя сосуды почки с подвздошными сосудами и проведя реимплантацию мочеточника [11, 13, 21, 26].

При ПМП *V AAST* после двустороннего ретроградного стентирования мочеточников и эпицистостомии выполняется сшивание шейки мочевого пузыря с уретрой на мочевом катетере и дренирование паравезикальной клетчатки [9, 37, 39, 50].

После ушивания разрывов мочевого пузыря < 2 см (*II AAST* / ВнеПМП — *III AAST* / ВПМП) при отсутствии факторов риска катетер можно удалять через 7-10 дней без проведения цистографии (A2) [2, 26, 27, 39, 50]. При ушивании сложных повреждений (с поражением треугольника, реимплантацией мочеточников; *IV-V AAST*) или при наличии факторов риска плохого заживления раны (использование стероидов, гипопротеинемия (общий белок < 55 г/л), иммунодефицит, тяжелая кровопотеря) рекомендуется выполнять контрольную цистографию через 7-14 дней [23, 32], в случае сохранения утечки контраста — цистоскопию для исключения наличия костных фрагментов и повторную цистографию через 7 дней [2, 9, 26, 27, 42].

При повреждении уретры в отсроченном периоде выполняются эндоскопическая реканализация, уретропластика [9, 15, 38, 34]. Ранний первичный шов повреждений уретры, а также реканализация в остром периоде приводят к развитию стриктур в 32-100 %, недержанию мочи — в 15-44 %, импотенции — в 20-67 % случаев [12,

14, 20]. Преимуществами обладают пластические операции спустя 2-4 месяца после травмы [15, 26, 27, 35], оптимально после сращения сопутствующих переломов костей таза [9, 14, 23, 35].

Летальность при изолированном повреждении почки составляет 2-7 %, при сочетанной может достигать 30-43 %, при разрывах мочевого пузыря — 5 % и 10,8-25 % соответственно [16, 46]. При использовании тактики ДС возможно уменьшение летальности от ТОМВС до 4,8-8,4 % [5, 25, 34, 36, 45].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диагностика и лечение сочетанных закрытых повреждений органов мочевыделительной системы требуют от хирурга соблюдения определенного алгоритма, исходя из тяжести состояния пациента, гемодинамического статуса. Многие из этих повреждений поддаются неоперативному лечению благодаря развитию эндovasкулярных, эндоскопических, чрескожных вмешательств, особенно при отсутствии других показаний к лапаротомии/лапароскопии и относительной гемодинамической стабильности пациента; достигаемые результаты, как правило, превосходят результаты после открытых оперативных вмешательств. Это особенно актуально на фоне лечения сочетанной травмы, когда любое превышение минимально необходимого объема вмешательства может привести к отрицательному результату. Использование поэтапного лечения травм органов мочевыделительной системы способствует снижению летальности у пациентов с политравмой.

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Agadzhanian VV, Agalaryan AKH, Galiatina EA, Dovgal' DA, Kravtsov SA, Novokshonov AV, et al. Polytrauma. Pediatric polytrauma. Novosibirsk:

Nauka Publ., 2014. 244 p. Russian (Агаджанян В.В., Агаларян А.Х., Галиатина Е.А., Довгаль Д.А., Кравцов С.А., Новокшенов А.В. и др. Политравма. Лечение детей. Новосибирск: Наука, 2014. 244 с.)

2. Allazov SA, Khurramov BM, Gafarov RR. Traditional and minimally invasive methods of diagnosis and treatment of bladder injuries (literature review). *Issues of Science and Education*. 2020; 12(96): 58-72. Russian (Аллазов С.А., Хуррамов Б.М., Гафаров Р.Р. Традиционные и минимальноинвазивные методы диагностики и лечения поврежденных мочевого пузыря (обзор литературы) //Вопросы науки и образования. 2020. № 12(96). С. 58-72.)
3. Arlen AM, Pan S, Colberg JW. Delayed diagnosis of isolated ureteral injury from blunt trauma. *Urology Case Reports*. 2018; (19): 50-51. <https://doi.org/10.1016/j.eucr.2018.04.010>
4. Ballon-Landa E, Raheem OA, Fuller TW, Kobayashi L, Buckley JC. Renal trauma classification and management: validating the revised renal injury grading scale. *J Urol*. 2019; 202(5): 994-1000. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000000358>
5. Bouillon B, Pieper D, Flohé S, Eikermann M, Prengel P, Ruchholtz S, et al. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018; 44: 3-271. <https://doi.org/10.1007/s00068-018-0922-y>
6. Chen J, Cai W, Li L. Profile of renal artery embolization (RAE) for renal trauma: A comparison of data from two major trauma center. *Int Braz J Urol*. 2020; 46(2): 194-202. <https://doi.org/10.1590/S1677-5538.IB-JU.2019.0506>
7. Chereau N, Wagner M, Tresallet C, Lucidarme O, Raux M, Mengaux F. CT scan and diagnostic peritoneal lavage: towards a better diagnosis in the area of nonoperative management of blunt abdominal trauma. *Injury*. 2016; 47(9): 2006-2011. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.04.034>
8. Chiron P, Hornez E, Boddaert G, Dusaud M, Bayoud Y, Molimard B et al. Grade IV renal trauma management. A revision of the AAST renal injury grading scale is mandatory. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2016; 42(2): 237-241. doi:10.1007/s00068-015-0537-5
9. Coccolini F, Moore EE, Kluger Y, Biffi W, Leppaniemi A, Matsumura Y, et al. Kidney and uro-trauma: WSES-AAST guidelines. *World J Emerg Surg*. 2019; 14: 54. <https://doi.org/10.1186/s13017-019-0274-x>
10. Davidov MI, Gerner AO, Nikonova OE. An algorithm for diagnostics and treatment of intraperitoneal rupture of the bladder. *Experimental and Clinical Urology*. 2016; (4):116-121. Russian (Давидов М.И., Гернер А.О., Никонова О.Е. Алгоритм диагностики и лечения внутрибрюшинного разрыва мочевого пузыря //Экспериментальная и клиническая урология. 2016. № 4. С. 116-121.)
11. Demchenko VN, Shchukin DV, Stetsyshyn RV, Khareba GG, Garagaty AI. «Extreme» reconstruction of the ureter with a tubularized bladder flap. *Znanstvena misel*. 2020; 41-1(41): 16-23. Russian (Демченко В.Н., Шукин Д.В., Стецишин Р.В., Хареба Г.Г., Гарагатий А.И. «Экстремальная» реконструкция мочеточника с помощью тубуляризованного лоскута мочевого пузыря. *Znanstvena misel*. 2020. № 41-1(41). С. 16-23.)
12. Dement'yev AS, Zhuravleva NI, Kochetkov SYu, Chepanova EYu. *Urology. Standards of medical care*. М.: GEOTAR-Media, 2016. 208 p. Russian (Дементьев А.С., Журавлева Н.И., Кочетков С.Ю., Чепанова Е.Ю. Урология. Стандарты медицинской помощи. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 208 с.)
13. Doumerc N, Beauval J-B, Roumiguié M, Roulette P, Laclergerie F, Salusto F, et al. Total intracorporeal robotic renal auto-transplantation: a new minimally invasive approach to preserve the kidney after major ureteral injuries. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2018; 49: 176-179. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2018.06.017>
14. Eidelman E, Stormont I, ChurukantiG, Shreck E, Belay R, Capodice S, et al. Injury severity score associated with concurrent bladder injury in patients with blunt urethral injury. *World J Urol*. 2019; 37(5): 983-988. <https://doi.org/10.1007/s00345-018-2473-6>
15. Engel O, Boehm K, Rink M, Soave A, Fisch M. Infra- und supradiaphragmale Urethraerletzungen. Akute Therapie [Infra- and supradiaphragmatic urethral injuries. Acute treatment]. *Urologe A*. 2016; 55(4): 475-478. <https://doi.org/10.1007/s00120-016-0062-0>
16. Escobar W, Guacheta P, Castillo-Cobaleda DF, Garcia-Perdomo HA. Experiencia en el manejo hospitalario del trauma renal de alto grado [Report on management of severe renal trauma]. *Arch Esp Urol*. 2020; 73(4): 274-280.
17. Esipov AV, Boyarintsev VV, Musailov VA. The traumatic injuries of the upper urinary tract in general surgery. *Surgical Practice*. 2016; (1):5-10. Russian (Есипов А.В., Бояринцев В.В., Мусаилов В.А. Травматические повреждения верхних мочевых путей в общехирургической практике //Хирургическая практика. 2016. № 1. С. 5-10.)
18. Gao Y, Li S, Xi H, Bian S, Zhang K, Cui J, et al. Laparoscopy versus conventional laparotomy in the management of abdominal trauma: a multi-institutional matched-pair study. *SurgEndosc*. 2020; 34: 2237-2242. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-07013-4>
19. Hirsch K, Heinz M, Wullich B. Diagnose und Therapie management bei Nieren-, Harnleiter- und Blasen trauma [Diagnosis and Therapeutic Management in Kidney, Ureter and Bladder Trauma]. *Aktuelle Urol*. 2017; 48(1): 64-71. <https://doi.org/10.1055/s-0042-119131>
20. Hughes J, Bray SA, Lawson C, Burns B Jr. Two Cases of Isolated Ureteral Injury Secondary to Blunt Force Trauma. *Cureus*. 2020; 12(10): e10755. <https://doi.org/10.7759/cureus.10755>
21. Ignatiev RO, Miloserdov IA, Korsunsky AA, Bataev SM, Saydulaev DA, Ivanov DYU. Initial experience of renal autotransplantation in a child with ureteric rupture secondary to abdominal blunt trauma. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2020; (1): 74-79. Russian (Игнатиев Р.О., Милосердов И.А., Корсунский А.А., Батаев С.М., Сайдулаев Д.А., Иванов Д.Ю. Аутоотрансплантация почки у ребенка с разрывом мочеточника после закрытой травмы живота //Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2020. № 1. С. 74-79.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia202001174>
22. Inozemtsev EO, Grigoryev EG, Apartsin KA. The actual issues of associated injuries (from the materials of Polytrauma journal). *Polytrauma*. 2017; (1): 6-11. Russian (Иноземцев Е. О., Григорьев Е. Г., Апарцин К. А. Актуальные вопросы хирургии сочетанных повреждений (по материалам публикаций журнала «Политравма») //Политравма. 2017. № 1. С. 6-11.)
23. Johnsen NV, Dmochowski RR, Young JB, Guillaumondegui OD. Epi-demiology of blunt lower urinary tract trauma with and without pelvic fracture. *Urology*. 2017; 102: 234-239. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2016.11.015>
24. Keihani S, Xu Y, Presson AP, Hotaling JM, Nirula R, Piotrowski J, et al. Contemporary management of high-grade renal trauma: results from the American Association for the Surgery of Trauma Genitourinary Trauma study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018; 84(3): 418-425. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001796>
25. Keihani S, Rogers DM, Putbrese BE, Anderson RE, Stoddard GJ, Nirula R, et al. The American Association for the Surgery of Trauma renal injury grading scale: implications of the 2018 revisions for injury reclassification and predicting bleeding interventions. *J Trauma Acute Care Surg*. 2020; 88(3): 357-365. DOI:10.1097/TA.0000000000002572
26. Kitrey ND, Dakovic N, Hallscheidt P, Kuehhas FE, Lumen N, Serafetinidis E, et al. EAU Guidelines. Edn. presented at the EAU

- Annual Congress, Amsterdam, the Netherlands, 2020. ISBN 978-94-92671-07-3. <https://uroweb.org/guideline/urological-trauma/#4>
27. Lumen N, Sharma D, Abu-Ghanem Y, Djakovic N, Kuehhas F, Serafeinidis E, et al. Multiple injuries to the lower urinary tract: two cases and comparison with the EAU Guidelines. *Case Rep Urol*. 2018; 2018: 3216527. <https://doi.org/10.1155/2018/3216527>
  28. Mahat Y, Leong JY, Chung PH. A contemporary review of adult bladder trauma. *J Inj Violence Res*. 2019; 11(2): 101-106. <https://doi.org/10.5249/jivr.v11i2.1069>
  29. Maskin SS, Aleksandrov VV, Matyukhin VV, Ermolayeva NK, Tadzhiyeva AR. Treatment and diagnostic algorithm for associated closed abdominal and retroperitoneal organs injury from the standpoint of evidence-based medicine. *Journal of Volgograd State Medical University*. 2020; (3): 3-12. Russian (Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Ермолаева Н.К., Таджиева А.Р. Лечебно-диагностический алгоритм при сочетанной закрытой травме живота и органов забрюшинного пространства с позиций доказательной медицины // *Вестник ВолгГМУ*. 2020, № 3. С. 3-12.) [https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3\(75\)-3-12](https://doi.org/10.19163/1994-9480-2020-3(75)-3-12)
  30. Matsevych O, Koto M, Balabyeki M, Aldous C. Trauma laparoscopy: when to start and when to convert? *Surg Endosc*. 2018; 32(3): 1344-1352. <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5812-6>
  31. Mendonca SJ, Pan SJ, 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*. 2020; 101097JU0000000000001347. <https://doi.org/10.1097/JU.0000000000001347>
  32. Morey AF, Broghammer JA, Hollowell CMP, McKibben MJ, Souter L. Urotrauma Guideline 2020: AUA Guideline. *J Urol*. 2021; 205(1): 30-35. doi: 10.1097/JU.0000000000001408. Epub 2020 Oct 14.
  33. Musailov VA, Krainyukov PE, Esipov AV, Lazarev AB. To the treatment of peritonitis caused by the pathology of the upper parts of the urinary system. *Military Medical Journal*. 2018; 339(4): 19-24. Russian (Мусаилов В.А., Крайнюков П.Е., Есипов А.В., Лазарев А.Б. К лечению перитонита, вызванного патологией верхних отделов мочевыделительной системы // *Военно-медицинский журнал*. 2018. Т. 339, № 4. С. 19-24.)
  34. Pape HC, Peitzman AB, Rotondo MF, Giannoudis PV. Damage Control Management in the polytrauma patient. Second Edition. Switzerland: Springer International Publishing; 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52429-0>
  35. Peng X, Guo H, Zhang X, Wang J. Straddle injuries to the bulbar urethra: What is the best choice for immediate management? *J Trauma Acute Care Surg*. 2019; 87(4): 892-897. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002388>
  36. Petrone P, Perez-Calvo J, Brathwaite CEM, Islam S, Joseph DK. Traumatic kidney injuries: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2020; 74: 13-21. PMID: 31870753 <https://doi.org/10.1016/j.ij-su.2019.12.013>
  37. Phillips B, Holzmer S, Turco L, Mirzaie M, Mause E, Mause A, et al. Trauma to the bladder and ureter: a review of diagnosis, management, and prognosis. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2017; 43(6): 763-773. <https://doi.org/10.1007/s00068-017-0817-3>
  38. Pryanichnikova MB, Zhdanova AN, Ivanov SA. Trauma of the urogenital system. Algorithm of management and care. *Bulletin of Semashko National Research Institute of Public Health*. 2018; (30): 40-48. Russian (Пряничникова М.Б., Жданова А.Н., Иванов С.А. Травма органов мочеполовой системы. Алгоритм оказания помощи // *Бюллетень Национального НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко*. 2018. № 3. С. 40-48.)
  39. Rashidov MM, Akhmedov RN, Maksumov KDzh, Khalilov ML. Experience in the treatment of patients with kidney and bladder damage with combined trauma. *Herald of Urgent and Restorative Surgery*. 2016; 1(3): 421-429. Russian (Рашидов М.М., Ахмедов Р.Н., Максумов К.Дж., Халилов М.Л. Опыт лечения больных с повреждением почек и мочевого пузыря при сочетанной травме // *Вестник неотложной и восстановительной хирургии*. 2016. Т. 1, № 3. С. 421-429.)
  40. Salem MS, Urry RJ, Kong VY, Clarke DL, Bruce J, Laing GL. Traumatic renal injury: five-year experience at a major trauma centre in South Africa. *Injury*. 2020; 51(1): 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.10.034>
  41. Sánchez-Oro R, Ibáñez-Muñoz D, Yanguas-Barea N. Upper urinary tract injury by blunt trauma, about a case. Lesión de vía urinaria superior traumatismocerrado, a propósito de un caso. *Arch Esp Urol*. 2020; 73(4): 322-323. PMID: 32379069
  42. Sherman SV, Agalaryan AKh, Agadzhanian VV, Galyatina EA, Gavrilov AV, Guseva GN. Features of surgical care of urinary bladder rupture in children with polytrauma. *Polytrauma*. 2018; (1): 70-75. Russian (Шерман С.В. Агаларян А.Х. Агаджанян В.В. Галятина Е.А. Гаврилов А.В. Гусева Г.Н. Особенности хирургического лечения разрыва мочевого пузыря у детей с политравмой // *Политравма*. 2018. № 1. С. 70-75.)
  43. Shirshov VN, Doronchuk DN, Shatirishvily OK, Konstantinova IM, Obolonkov VYu, Lebedev Yul. Experience in the treatment of iatrogenic damage of the ureters. *Clinical Practice*. 2016; (1): 3-10. Russian (Ширшов В.Н., Дорончук Д.Н., Шатиришвили О.К., Константинова И.М., Оболонков В.Ю., Лебедев Ю.И. Опыт лечения иатрогенных повреждений мочеточников // *Клиническая практика*. 2016. № 1. С. 3-10.)
  44. Shodmonova ZR, Shukurov AA. Features of diagnostics and tactics of treatment of closed traumatic injuries of the kidneys and urinary tract. *Achievements of Science and Education*. 2020; 7(61): 34-38. Russian (Шодмонова З.Р., Шукуров А.А. Особенности диагностики и тактики лечения закрытых травматических повреждений почек и мочевых путей // *Достижения науки и образования*. 2020. № 7(61): 34-38.)
  45. Smith TG 3rd, Coburn M. Damage control maneuvers for urologic trauma. *Urol Clin North Am*. 2013; 40(3): 343-350. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2013.04.003>
  46. Smolyar AN. Blunt abdominal trauma. Kidneys injury. Part 3. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2016; 6: 4-13. Russian (Смоляр А.Н. Закрытая травма живота. Повреждения почек. Часть 3 // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2016. № 6. С. 4-13.) <https://doi.org/10.17116/hirurgia201664-13>
  47. Spahn D, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt B, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*. 2019; 23(1): 98. <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2347-3>
  48. Umanov IG, Razzakov AA, Solikhov DN. Analyses of the treatment results of combined and isolated trauma of the organs of genitourinary system. *Herald of Academy of Medical Sciences of Tadjikistan*. 2016; (2): 20-22. Russian (Уманов И.Г., Раззаков А.А., Солихов Д.Н. Анализ результатов лечения сочетанной и изолированной травмы органов мочеполовой системы // *Вестник Академии медицинских наук Таджикистана*. 2016. № 2. С. 20-22.)

49. Usupbaev ACh, Kulukeev UK, Abdyrasulov AD. Improvements in surgical tactics with iatrogenic bladder damage. *Medicine of Kyrgyzstan*. 2018; (3): 75-77. Russian (Усупбаев А.Ч., Кулукеев У.К., Абдырасулов А.Д. Усовершенствования хирургической тактики при ятрогенных повреждениях мочевого пузыря // *Медицина Кыргызстана*. 2018. № 3. С. 75-77.)

50. Yeung LL, McDonald AA, Como JJ, Robinson B, Knight J, Person MA, et al. Management of blunt force bladder injuries: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019; 86(2): 326-336.  
<https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002132>

**Сведения об авторах:**

**Маскин С.С.**, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Александров В.В.**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Матюхин В.В.**, к.м.н., доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Волгоград, Россия.

**Адрес для переписки:**

Александров В.В., площадь Павших Борцов, 1, г. Волгоград, Россия, 400131

Тел: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

**Статья поступила в редакцию:** 09.11.2020

**Рецензирование пройдено:** 12.01.2021

**Подписано в печать:** 12.02.2021

**Information about authors:**

**Maskin S.S.**, MD, PhD, professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Aleksandrov V.V.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Matykhin V.V.**, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Hospital Surgery, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia.

**Address for correspondence:**

Aleksandrov V.V., Pavshikh Bortsov Sq., 1, Volgograd, Russia, 400131

Tel: +7 (917) 830-49-89

E-mail: 79178304989@yandex.ru

**Received:** 09.11.2020

**Review completed:** 12.01.2021

**Passed for printing:** 12.02.2021

