

**PELVIC FRACTURE – MODERN ASPECTS OF THE PROBLEM***(review literary)***ТРАВМА ТАЗА – СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ***(обзор литературы)***Sîrghi G.A./ Сырги Г.А.***d., cercet./д., усл.***Kusturov V.I./ Кустуров В.И.***d.t.s., cercet. / д.т.н., усл.***Caproş N.F./ Капрош Н.Ф.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.***Kusturova A.V./ Кустурова А.В.***d.t.s., cercet. / д.т.н., усл.***Ungurean V.S./ Унгуреан В.С.***d., cercet. / д., усл.*

**Аннотация.** В данной работе проводится информационно-аналитический обзор литературы по проблеме травмы таза. Показано, что переломы таза являются составным элементом политравмы, исследуются причины травмы, характеристика и степень тяжести повреждения, анализируются методы лечения, разными специалистами, дается оценка оптимальным методам лечения переломов тазового кольца и рекомендации для улучшения качества жизни пациента и снижения частоты посттравматической инвалидизации.

**Ключевые слова:** травма таза, тазовое кольцо, хирургическое лечение.

**Введение:** Травма таза представляет одну из сложных проблем в хирургии повреждения и составляет 3-7% в общей структуре повреждения опорно-двигательного аппарата [1], а при сочетанных травмах и множественных переломах их встречаемость возрастает до 30 - 58% [2,3]. Нестабильные переломы таза в 60% случаях сочетаются с повреждениями других систем и органов, только у 30% - со стабильными переломами тазового кольца [2]. Тазовое кольцо - это замкнутое костное пространство, в котором находятся органы мочеполовой системы, прямая кишка, сосуды и нервы. Рентгено-анатомическое описание повреждения тазового кольца является основным при выборе тактики лечения и способа стабилизации, но не определяющим фактором. Первые тактические решения принимают на основании данных общего клинического состояния пациента и наличия сочетанных доминирующих повреждений, и только потом учитываются повреждения тазового кольца. Принятие решения по стабилизации таза проводится после комплексной рентгенологической и КТ оценки костных повреждений и вызванных травмой сопутствующих патофизиологических нарушений в организме. Главной целью лечения является сохранение жизни пострадавшим, путем ранней стабилизации гемодинамических и дыхательных показателей, а так же механической стабилизации тазового кольца.

Лечением пациента с переломом тазового кольца на догоспитальном этапе занимаются врачи бригады скорой помощи. Травматологи, хирурги, реаниматологи и другие врачи, вместе с работниками среднего и младшего медицинского персонала занимаются пострадавшим на реанимационном этапе



[3]. Хирургическое лечение этой группы пациентов в основном требует междисциплинарного и комбинированного подхода. Хирургическая бригада должна владеть знаниями и навыками по хирургии повреждения, травматологии и ортопедии, нейрохирургия и хирургии позвоночника, сосудистой хирургии, урологии. Исходя из собственного опыта, так же часто требуется консультация окулиста, акушер-гинеколога, ЛОР-врача и гематолога [4]. В послеоперационном периоде используются ортопедические, кинетотерапевтические, реабилитационные и психологические мероприятия. Специалист по травме таза должен владеть широким диапазоном знания по медицинским наукам, независимо от страны, региона или медицинского учреждения [5]. Смертность, уровень инвалидности и тот факт, что до настоящего времени хирургическое лечение не стандартизировано, усложняют медицинскую помощь. Даже AO/Foundation [6] только даёт рекомендациями, но окончательная тактика остеосинтеза определяется травматологом для каждого отдельного пациента, и тогда хирургия таза становится искусством и математическим расчетом, в котором много неизвестных [7,8]. Каждая структура таза имеет особую функцию поддержки, передачи сил, веса тела, стабильности, поддержания внутренних органов, транзитной точки для сосудов и нервов, имеющих физиологические особенности по возрасту и полу. Для разрушения тазового кольца у молодых людей необходима травма с высокой кинетической энергией, у пациентов старшего возраста достаточна иногда и травма с низкой кинетической энергии, что наблюдается при падении с высоты человеческого роста [6,9]. Не столь уж и редкими стали повреждения тазового кольца во время родов [10,11], с повреждением связочного аппарата и характерными эвulsive переломами. Не всегда соблюдается рекомендуемая тактика лечения на этапе проведения консервативного лечения при нестабильном и раздавленном тазе [12]. В таких случаях без хирургического вмешательства получить позитивные результаты практически не удастся. Каждая ортопедическая клиника предлагает свои методы остеосинтеза для конкретной анатомической области. Пластины, внешние фиксаторы, педикулярная система, фиксатор INFIX, винты с хобаном или чрескожные канюлированные винты. Для стабилизации заднего комплекса широко используются чрескожные винты и педикулярная система, с фиксацией костей таза к позвоночнику [13,14].

### **Эпидемиология травмы таза**

Перелом костей таза происходит вследствие воздействия на тазовую область высокоэнергетической травмы. К таким травмам относятся дорожно-транспортные происшествия (64,37%) [3,4,7,17], падения с высоты (25,32%), спортивные травмы (около 2%), [1,4]. Из механизмов повреждения таза следует выделить удар большой энергетической силы с последующим сдавлением пострадавшего (около 10%), при этой травме наблюдаются особо тяжелые повреждения органов грудной клетки и паренхиматозных органов брюшной полости [8]. Знание механизма травмы позволяет значительно раньше и точнее выявить очаг доминирующего повреждения представляющий угрозу жизни пострадавшего [3,18].



## Эволюция методов диагностики и лечения переломов таза

Изменения гомеостаза при тяжелой травме с переломом костей таза, характеризуются многообразием гормонально-метаболическими и иммуногематологическими сдвигами [19,20]. Именно поэтому необходим лабораторный мониторинг, позволяющий оценить возможность пострадавшего быстро реагировать на патологические изменения в организме, контролировать эффективность проводимого лечения и при необходимости осуществлять необходимую корректировку. Всем пострадавшим проводят лабораторные исследования по общепринятым методикам, с выполнением основных тестов: общий анализ крови, биохимические исследования крови, коагулограмму с подсчетом тромбоцитов, определением времени свертывания крови, уровня протромбина, фибриногена и продуктов его деградации. Согласно установившейся концепции и рекомендациям протокола ATLS [21] при поступлении пострадавшего с тяжелой травмой таза, выполняется одиночная передне-задняя рентгенография таза. Для комплексной оценки смещения элементов тазового кольца выполняют косые проекции таза - каудальная, краниальная, компьютерная томография. По данным М.Е. Kricun [22] и других авторов [3,23] перспективными методами диагностики переломов таза и повреждений внутренних органов являются компьютерная томография, магнитно-ядерный резонанс и сцинтиграфия.

Компьютерная томография таза (КТ) является «золотым стандартом» диагностики с чувствительностью и специфичностью по отношению к переломам костей таза около 100 % [1]. Данные компьютерной томографии конкретизируют характер повреждения в крестцово-подвздошном сочленении и лобковом симфизе, дают исчерпывающую информацию о повреждении крестца, позволяет определить наличие или отсутствие свободных осколков в полости сустава, размеры межфрагментарной щели, степень разрушения головки бедренной кости. В целом, компьютерная томография позволяет зрительно воссоздать кольцевую форму таза, визуально представить полную картину повреждений и определить тактику лечения. Наибольшей ценностью КТ является возможность "вычленить" каждое анатомическое образование костей таза, в отдельности оценить их состояние, особенно целостность суставной поверхности вертлужной впадины и головки бедренной кости, а для пациенток детородного возраста важно проследить нарушения контуров малого таза. Рентгенография груди и ультразвуковое исследование при травме (FAST) выполняются в соответствии с протоколом ATLS. Рентгенографию груди и FAST выполняют для того, чтобы исключить другие источники кровотечения в полости груди и живота [1].

### Классификация

В настоящее время в научно-медицинской литературе известны более 30 классификации переломов таза [3,4,7,15]. Одни классификации основаны на механизме повреждения [15], другие на морфологии повреждения [16], на нарушении механической стабильности тазового кольца [6]. Разрушения тазового кольца традиционно были приравнены к повреждениям с относительно высокой степенью осложнений и смертностью. Чтобы



идентифицировать и эффективно лечить эти повреждения, клиницисты за долгое время разработали множество систем классификаций, базируемых на разнообразных параметрах. R. Watson-Jones классифицировал тазовые переломы согласно комбинации факторов, локализации и типа. W.B. Conolly, E.A. Hedberg [12] свою классификацию повреждения таза построили на наличии признаков нарушения функций тазового кольца - опорной и динамической. G.F.Pennal с соавт. [15] представили более системный подход, включающий роль травмирующего агента и его направления. Они описывали тазовые повреждения, как боковое или переднезаднее сжатие и вертикальный срез. M. Tile [6] взяв за основу классификацию G.F.Pennal, добавил в ней компонент "стабильности" и расшифровал это понятие. В настоящее время классификация M. Tile адаптированная АО/Foundation и являются наиболее часто используемыми при повреждениях тазового кольца. Она основана на направлении сил, вызывающих перелом и характерную нестабильность таза с выделением четырех видов повреждения: латеральная компрессия, переднезадняя компрессия, вертикальное смещение, комбинированный механизм [24].

### Лечение

По мнению P. Giannoudis, H.Pape [5] наиболее сложные проблемы возникают в решении лечебно-тактических задач, хотя данные литературы последних десятилетий свидетельствуют, об определенных успехах в лечении больных с повреждениями тазового кольца. H. Pape с соавт. [9] отмечают, что проблема восстановительного лечения после повреждении костей и сочленении таза далека от разрешения. Тазовые кости имеют в основном губчатое строение и обильно развитую сосудистую сеть [18], что и является основной причиной массивного кровотечения при множественных переломах таза. Продолжающееся посттравматическое кровотечение вызывает раздражение нервных сплетений, узлов расположенных в клетчато-фасциальных пространствах малого таза. Возникающие интенсивные боли в тазовой области в сочетании с массивной кровопотерей являются одним из основных факторов патогенеза шока при травмах таза [19,20]. Формирование обширных гематом отягощает общее состояние больного не только в остром периоде травмы, но и последующая их резорбция способствует развитию пареза кишечника, острой почечной недостаточности, ослаблению иммунитета. активизации и развитию воспалительных осложнений [7,25]. В клинической практике, кроме объема и протяженности сформировавшихся гематом, большое значение имеет интенсивность продолжающегося кровотечения, которое при множественных переломах может достигать до 1000 мл в час [18,26,27]. При таком темпе кровопотери для спасения жизни пострадавших необходима экстренная реанимационная помощь, включающая искусственную вентиляцию легких, переливание плазмозаменяющих растворов и свежей крови, коррекция нарушений гемокоагуляции [20]. На первом, до реанимационном, этапе оказание медицинской помощи пострадавшим с переломами костей таза большинство исследователей считают целесообразным применение приспособлений и устройств создающих внешнюю компрессию - специальный пневматический костюм или его модификации в форме брюк, шортов или



поясов [9,28]. По мнению сторонников данных методик, создаваемая с помощью этих средств внешняя компрессия способствует уменьшению кровопотери и сокращению объема вливания, однако при сочетанной травме грудной клетки заметно ухудшается функция внешнего дыхания [8,28]. Тазовые пояса следует позиционировать с осторожностью так же у беременных и пожилых пациентов [29,30]. На основании многолетнего опыта применения неинвазивной внешней компрессии таза мы также рекомендуем первичную стабилизации тазового кольца на догоспитальном этапе, перед и при транспортировке, максимум на 4-6 часов, с ослаблением компрессий через каждый час, в противном случае наступают трофические нарушения поверхностных тканей [4,11,31]. У гемодинамически нестабильных пострадавших, как противошоковое мероприятие, временно стабилизировали тазовое кольцо, это способствовало созданию тампонирующего эффекта, предотвращало дальнейшее массивное кровотечение, уменьшение кровопотери и усиливало эффективность других методов гемостаза.

Многие авторы [17,18,28] отмечают, что даже при оказании специализированной медицинской помощи пострадавшим с тяжелыми переломами таза в первые часы, сутки после травмы наиболее сложной задачей остается остановка продолжающегося внутритканевого кровотечения. Американские хирурги [27,32], для диагностики повреждений артериальных сосудов таза используют интраоперационную ангиографию с последующим обтурированием просвета поврежденного сосуда, при этом авторы отмечают, что для такого вмешательства требуется дорогостоящее оборудование, мероприятие длительное в исполнении, даже успешная эмболизация кровоточащих сосудов незначительно снижает смертность (лишь до 31-36%). Внешняя фиксация таза обеспечивает жесткую временную или окончательную стабильность тазового кольца и создает условия для ранней остановки внутритазового венозного кровотечения при нестабильных повреждениях тазового кольца [4,12]. Определяя показания и технику внешней фиксации таза, следует исходить из классификации повреждений таза M.Tile [6]. Нестабильные травмы таза в результате переднезаднего и бокового сдавления необходимо фиксировать передними аппаратами с введением фиксирующих элементов в крылья подвздошных костей или надацетабулярные зоны [32]. Использование С-рамы не эффективно при раздробленных и трансформинальных переломах крестца, переломах крыла подвздошной кости и повреждениях в результате бокового удара [32,33]. Нестабильные повреждения задних отделов таза являются показанием к открытой репозиции и стабильной внутренней фиксации. Ротационно-нестабильные и/или вертикально нестабильные повреждения являются стандартными показаниями к хирургической фиксации переломов. В некоторых случаях повреждения таза в результате бокового удара с наличием ротационной нестабильности требуют временной внешней фиксации в дополнение к фиксации заднего полукольца [14]. Фиксация лонного сочленения пластинами является методом выбора для передних переломов. Способы фиксации заднего полукольца таза являются предметом дискуссии. Метод остеосинтеза выбирается индивидуально. Позвоночно-тазовая фиксация



предпочтительна при вертикально-нестабильных переломах крестца, так как обеспечивает раннюю функциональную нагрузку массой тела. Первичная внутренняя стабилизация таза может быть выполнена при гемодинамически стабильных и механических нестабильных повреждениях. Анатомическая репозиция и стабильная фиксация ротационно - и вертикально-нестабильных переломов таза является необходимым условием ранней функциональной реабилитации. Достигнуто общее мнение о том, что переломы костей таза с нестабильностью в заднем полукольце являются показанием для осуществления внутренней фиксации [34] после достижения стабильного общего состояния пострадавших. Классификации, основанные на механизме травмы, позволяют определить показания для оперативного лечения. Стабильные виды повреждения, такие, как повреждения по типу передне-заднего сдавления I типа и бокового сдавления I типа, можно лечить без операции с проведением ранней функциональной реабилитации и нагрузкой на конечность на стороне повреждения [35]. Ротационно-нестабильные I и II типа («открытая книга») и II типа переломы («полумесяца»), а также ротационно - и вертикально-нестабильные повреждения III типа («windswept» – сочетание передне-задней компрессии с одной стороны по типу «открытой книги» и контралатеральное повреждение по типу латеральной компрессии), а также повреждения по типу «вертикального смещения» и повреждения в результате комбинированного механизма, нуждаются в окончательной внутренней фиксации [35]. Известно несколько методик внутренней хирургической фиксации переломов, включая открытую репозицию и фиксацию лонного сочленения пластинами, минимально-инвазивную чрескожную фиксацию или сакральными винтами нестабильных переломов крестца и разрывов крестцово-подвздошного сочленения, остеосинтез крыла подвздошной кости пластинами, позвоночно-тазовую фиксацию (именуемую как «трехсторонний остеосинтез» в случае комбинации с илиосакральными винтами) или остеосинтез задней пластиной по поводу повреждений заднего полукольца, включая вертикально-нестабильные переломы крестца [36]. Кроме того, в некоторых случаях переломы в результате боковой компрессии фиксируют дополнительно наружным фиксатором на срок 5-6 недель, что позволяет предотвратить ротационную нестабильность в переднем полукольце [33]. Минимально инвазивная «внутренняя фиксация» переднего полукольца является альтернативным решением в указанных случаях [37]. Внутренняя фиксация нестабильных повреждений тазового кольца создает условия для ранней функциональной реабилитации, сокращению сроков нетрудоспособности, уменьшению хронической боли и осложнений, которые традиционно связаны с длительной иммобилизацией [7,33].

Перед выполнением окончательного внутреннего остеосинтеза таза общее состояние пациента должно быть гемодинамически стабильным с восстановленным внешним дыханием. Для принятия окончательного решения необходимо провести оценки общего состояния по шкале критерии "операбельности". Выбор оптимальных сроков окончательной внутренней фиксации нестабильных травм таза остается предметом дискуссий.



Общепринято, что у пациентов с признаками тяжелого травматического шока выполнение ранней окончательной фиксации таза нецелесообразно ввиду определенного риска летального исхода вследствие продолжающегося кровотечения и развития «смертельной триады» - коагулопатии, ацидоза и гипотермии [9,20]. Выполнение непродолжительной ранней первичной фиксации таза позволяет сократить частоту развития полиорганной недостаточности и снизить летальность. Традиционная тактика лечения гемодинамически нестабильных пострадавших с переломами костей таза в виде первичной внешней фиксации по типу "damage control" и отсроченной окончательной внутренней фиксацией спустя 4-7 суток. Использование таких определений и классификационных признаков позволяет установить направления для дальнейшего выделения группы нестабильных пострадавших с политравмой, имеющих повреждения тазового кольца и требующих применения тактики многоэтапного хирургического лечения - "damage control", в группах "стабильных" и "пограничных" пациентов, которым можно безопасно оказывать полный объем помощи путем первичной окончательной фиксации таза [9,12]. Ранняя фиксация переломов костей таза у стабильных и «пограничных» пациентов в течение 24 ч от момента поступления снижает риск развития осложнений и улучшает исходы лечения [6,7,12].

### Заключение

Подытоживая все вышесказанное, можно сделать вывод, что повреждения тазового кольца, являются сложной это проблема и требуется участие специалистов многих медицинских специальностей. Переломы таза являются составляющим элементом политравмы и все мероприятия, начиная с первичной медицинской помощи до проведения квалифицированной специализированной помощи должны быть направлены на выявление и устранения доминирующих повреждений, ранней стабилизации тазового кольца. Окончательное восстановительное лечение повреждений таза возможно после стабилизации общего состояния пациента. Хирургическое лечение переломов таза должно выполняться в зависимости от типа перелома, а не от навыков хирурга.

### Список литературы:

1. Arvieux C, Thony F, Broux C, et al. Current management of severe pelvic and perineal trauma. *J Visc Surg.* 2012;149:e227-38
2. REGEL G., POHLEMANN T., KRETTEK C., TSCHTRNE H. *Fracture management in polytrauma. Timing and tactics.* Unfallchirurg, 1997, vol.100, no.3, p.234-248.
3. ЛАЗАРЕВ А.Ф. *Оперативное лечение повреждений таза.* Автореф. ...дис. д-ра мед. наук. Москва, 1992, 18с.
4. KUSTUROV V., REMIZOV V., CODREAN I. *Role of early osteosynthesis of extremities in patients with associated trauma.* 20<sup>th</sup> World Congress SICOT. Amsterdam, 1996. Abstracts, p.511.
5. GIANNOUDIS P.V., PAPE H.C. *Damage control orthopedics in unstable pelvic ring injuries.* Injury, 2004, vol.35, no.7, p.671-677.
6. TILE M., Helfet D., Kellam J. *Fractures of the pelvis and acetabulum.* Third



Edition. Baltimore, 2003, 830p.

7. Бесаев Г.М. *Повреждения таза у пострадавших с множественной и сочетанной шокогенной травмой*: Автореф. дисс.д-ра мед. наук. СПб, 1999.-301с.

8. GHIDIRIM GH., ROJNOVEANU GH., KUSTUROV V. *Tratamentul fracturilor grilajului toracic costal la pacienții cu politraumatisme*. Materialele congresului V al ortopezilor-traumatologilor din Republica Moldova. 2001, p.299-301.

9. Pape HC, Giannoudis PV, Krettek C, Trentz O. *Timing of fixation of major fractures in blunt polytrauma: role of conventional indicators in clinical decision making*. J Orthop Trauma. 2005;19:551–62

10. Kusturova A., Kusturov V. *Disruption of female pelvic ring during the delivery an orthopedic aspect*. VI international Congress of Medical Sciences, 10-13 May 2007, Sofia, Bulgaria. Abstract Book. p185.

11. Дивин С.В. *Особенности течения беременности и родов у женщин с травматическими повреждениями и посттравматическими изменениями опорно-двигательной системы*. СПб. 2003: 24с.

12. СТЕЛЬМАХ К.К. *Лечение нестабильных повреждений таза*. Травматология и ортопедия России, 2005, № 4, с.31-38.

13. Guillaumondegui OD, Pryor JP, Gracias VH, Gupta R, Reilly PM, Schwab CW. *Pelvic radiography in blunt trauma resuscitation: a diminishing role*. J Trauma. 2002;53:1043–7

14. Sîrghi G., Kusturov V., Caproș N., Ungureanu V. *Stabilizarea spino-pelvică ca metodă de osteosinteză în cadrul fracturilor pelvin*. Arta Medica.2020;76 (№3):79-81.

15. КУТЕПОВ С.М. *Вопросы идентификации переломов костей таза и вертлужной впадины*. Диагностика, лечение и реабилитация больных с повреждениями костей таза. Сборник статей, Екатеринбург, 1996, с.28-37.

16. PELTIER L. F. *Complications associated with fractures of the pelvis*. J Bone Joint Surg, 1965, vol. 47-A, no.5, p.1060-1069.

17. КУТЕПОВ С.М., МИНЕЕВ К.П. СТЕЛЬМАХ К.К. *Анатомо-хирургическое обоснование лечения тяжелых переломов костей таза аппаратами внешней фиксации*. Екатеринбург, 1992, с.160

18. МИНЕЕВ К.П. *Особенности хирургической тактики при тяжелых повреждениях таза*. Екатеринбург, 1993, с.148.

19. *ТРАВМАТИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ*. Под редакцией И.И.Дерябина, О.С.Насонкина. Ленинград, Медицина, 1987, с.304.

20. *ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ШОК*. Оценка тяжести, прогнозирование исходов. Под ред. С.А. Селезнева. Кишинев, Штиинца, 1986, с.176.

21. *ATLS*

22. KRICUN M.E. *Fractures of the pelvis*. Orthop Clin North Am, 1990, vol.21, no.3, p.573-590.

23. ЛАЗАРЕВ А.Ф., СОЛОД Э.И. *Биологичный погружной остеосинтез на современном этапе*. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Приорова, 2002, №4, с.20-26.



24. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, et al. *Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols*. J Trauma. 1990; 30:848–56
25. Анкин Н.Л., Малоинвазивные технологии в травматологии и ортопедии. Тез.докл. мед., портал LIKAR.INFO; 2010;
26. CAILLOT J.L., VOIGLIO E.J., NEIDHARDT. *Open pelvic traumas. XII international congress of emergency surgery and intensive care*. Oslo, Norway, 1995, p.164.
27. WALT A.J. *Pelvic fractures. Emergency surgery*, Chicago, 1983, p.146-148.
28. Kusturov VI., Ghidirim GH., Kusturova Anna, Paladii Irina. *Pelvis ring stabilization in the peripatrum injures*. Moldovan Medical Journal.2020;63(3):66-69.
29. Abrassart S, Stern R, Peter R. *Unstable pelvic ring injury with hemodynamic instability: what seems the best procedure choice and sequence in the initial management?* Orthop Traumatol Surg Res. 2013;99:175–825.
30. Kusturova A., Kusturov V. *Fractures of the pelvis and spine polytrauma patients* Международная конференция «ТРАВМА-2017: Мультидисциплинарный подход». 3-4 ноября 2017, Москва, Россия. Сборник тезисов. 2017, 176-177.
31. Каримов З.Д., Жабборов У.У., Абдикулов В.С. и др. *Травмы у беременных: Журнал «Неотложная медицинская помощь»*. №1, 2013; с.33-37.
32. Koller H, Balogh ZJ. *Single training session for first time pelvic C-clamp users: correct pin placement and frame assembly*. Injury. 2012;43:436–9
33. Stahel PF, Mauffrey C, Smith WR, et al. *External fixation for acute pelvic ring injuries: decision making and technical options*. J Trauma Acute Care Surg. 2013; 75:882–7
34. Li Q, Dong J, Yang Y, Wang G, Wang Y, Liu P, Robinson Y, Zhou D. *Retroperitoneal packing or angioembolization for haemorrhage control of pelvic fractures—Quasi-randomized clinical trial of 56 haemodynamically unstable patients with Injury Severity Score  $\geq 33$* . Injury. 2016;47(2):395–401
35. Sembler Soles GL, Lien J, Tornetta 3rd P. *Nonoperative immediate weightbearing of minimally displaced lateral compression sacral fractures does not result in displacement*. J. Orthop Trauma. 2012;26:563–7
36. Hak DJ, Baran S, Stahel P. *Sacral fractures: current strategies in diagnosis and management*. Orthopedics. 2009;32(10)
37. Vaidya R, Colen R, Vigdorichik J, Tonnois F, Sethi A. *Treatment of unstable pelvic ring injuries with an internal anterior fixator and posterior fixation: initial clinical series*. J Orthop Trauma. 2012;26:1–8
38. Barei DP, Shafer BL, Beingessner DM, Gardner MJ, Nork SE, Routt ML. *The impact of open reduction internal fixation on acute pain management in unstable pelvic ring injuries*. J Trauma. 2010;68:949–53
39. Guillaumondegui OD, Pryor JP, Gracias VH, Gupta R, Reilly PM, Schwab CW. *Pelvic radiography in blunt trauma resuscitation: a diminishing role*. J Trauma. 2002;53:1043–7

Научный руководитель: д.т.н., исл. Кустуров В.И.



*Исследование выполнено при финансовой поддержке  
Национального агентства исследований и разработок  
в рамках научно-исследовательского проекта № 20.80009.8007.07*

Статья отправлена: 02.04.2021 г.  
©к.б.н. Сырги Г.А., Кустуров В.И., Капрош Н.Ф.,  
Кустурова А. В., Унгуреан В.С.