

# ОПЫТ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ТАЗОВОГО КОЛЬЦА МЕТОДОМ ДИСТАНТНОЙ ТРИАНГУЛЯРНОЙ ПОЯСНИЧНО-ПОДВЗДОШНОЙ ФИКСАЦИИ

THE EXPERIENCE WITH SURGICAL TREATMENT OF VERTICAL INSTABLE INJURIES TO THE PELVIC RING  
WITH DISTANT TRIANGULAR LUMBOILIAC FIXATION

Тутынин К.В. Tutynin K.V.  
Шнякин П.Г. Shnyakin P.G.  
Шубкин В.Н. Shubkin V.N.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Krasnoyarsk State Medical University  
named after professor V.F. Voyno-Yasenetkiy,

Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича»,

Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital  
named after N.S. Karpovich,

г. Красноярск, Россия Krasnoyarsk, Russia

Современным принципом лечения тяжелых переломов костей таза является активная хирургическая тактика и ранний функционально-стабильный остеосинтез для скорейшей безболезненной активизации. В последние годы получает распространение стабилизация задних отделов костей таза при их вертикально-нестабильных переломах методом дистантной триангулярной пояснично-подвздошной фиксации.

**Цель исследования** – оценить результаты оперативного лечения вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца методом дистантной триангулярной пояснично-подвздошной фиксации.

**Материалы и методы.** Представлен анализ результатов лечения 36 пострадавших с вертикально-нестабильными повреждениями тазового кольца, поступивших в КГБУЗ КМКБСМП г. Красноярск за 2014-2017 годы, которым производилась дистантная триангулярная двусторонняя подвздошно-поясничная фиксация. Всем пострадавшим проводилось комплексное клиническое и инструментальное обследование.

**Результаты.** С учетом тяжести состояния больных и для уменьшения хирургической агрессии первым этапом проводилась дистантная триангулярная стабилизация задних отделов костей таза, оперативное вмешательство на вентральных частях проводилось отсрочено. При наличии неврологического дефицита – синдрома конского хвоста или повреждения корешка L5 – производилась декомпрессия. В двух случаях (5,6 %) при сочетании переломов крестца и тела L4 позвонка фиксация имела продленный характер.

Большинство пострадавших (32 пациента – 88,8 %) вернулись к уровню физической активности до травмы и к работе в срок от 4 до 8 месяцев. Этапные рентгенологические и МСКТ-контроли таза до 18 месяцев подтверждали эффективность проводившегося лечения в виде сохранения первичной репозиции и сращения.

У всех пострадавших с синдромом конского хвоста отмечено восстановление кожной чувствительности промежности, акта дефекации и мочеиспускания.

The modern principle for treating severe fractures of the pelvic bones is active surgical management and early functional-stable osteosynthesis for early painless activation. In recent years, the stabilization of vertical unstable fractures of the posterior parts of the pelvic bones by means of distant triangular lumboiliac fixation is spreading.

**Objective** – to evaluate the results of surgical treatment of vertical unstable injuries to the pelvic ring by the method of distant triangular lumboiliac fixation.

**Materials and methods.** The analysis presents the results of the treatment of 36 patients with vertical unstable injuries to the pelvic ring, who were admitted to the Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital in 2014-2017. The patients received the distant triangular bilateral lumboiliac fixation. All victims underwent the complex clinical and instrumental examination.

**Results.** Taking into account the severity of the patients' condition and reducing the surgical aggression, the first stage was the distant triangular stabilization of the posterior parts of the pelvic bones. The surgical intervention for the ventral parts was delayed. In the presence of neurological deficit (horse tail syndrome or L5 root injury), the decompression was performed. In two cases (5.6 %), when the fractures of the sacrum and L4 vertebral body were combined, the fixation had the extended character.

Most victims (32 patients, 88.8 %) returned to the preinjury level of physical activity and resumed their work activity within 4-8 months. Staged radiographic and MSCT controls of the pelvis (up to 18 months) confirmed the effectiveness of the treatment in view of preservation of the primary reposition and union.

All victims with horse tail syndrome noted the restoration of skin sensitivity in the perineum, act of defecation and urination.

По шкале S.A. Majeed были получены следующие отдаленные результаты: в 9 случаях (25,0 %) отличные результаты, в 22 (61,1 %) – хорошие, в 5 (13,9 %) – удовлетворительные.

**Заключение.** Дистантная треугольная пояснично-подвздошная фиксация обеспечивает первичную стабильность вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца, что на фоне значительного снижения уровня болевого синдрома позволяет проводить раннюю реабилитацию пациентов; в отдаленном периоде пострадавшие возвращаются к прежнему уровню физической активности.

**Ключевые слова:** нестабильные повреждения таза; треугольная пояснично-тазовая фиксация; перелом крестца.

**В**ертикально-нестабильные повреждения тазового кольца возникают после высокоэнергетического воздействия, зачастую сопровождаются тяжелыми множественными и сочетанными травмами с высоким уровнем смертности (до 10-20 %) и неудовлетворительных исходов в отдаленном периоде (до 30-60 %) [1-3].

Залогом стабильности тазового кольца является целостность его задних отделов – крестца, крестцово-подвздошных сочленений, задних отделов подвздошных костей. В структуре травм таза эти повреждения встречаются в 30,4-51,0 % случаев, классифицируются как вертикально-нестабильные и тяжелые – тип С по классификации AO-ASIF [1, 2].

Современным принципом лечения тяжелых переломов костей таза является активная хирургическая тактика и ранний функционально-стабильный остеосинтез для скорейшей безболезненной активизации. Задачи оперативного лечения решаются за счет восстановления и стабилизации анатомических взаимоотношений костей таза, декомпрессии и ревизии элементов тазового сплетения при наличии неврологического дефицита – нарушения функции тазовых органов и кожной чувствительности промежности [1, 2, 4-7].

С учетом тяжелого состояния больных, этапность лечения данной категории пациентов должна основываться на принципе «ортопедического контроля повреждений» (damage control orthopedics). На экстренном этапе основная задача состоит в первичной относительной стабилизации тазового кольца и уменьшении объема полости малого таза для контроля кровотечения за счет фиксации

аппаратами внешней фиксации [1, 2, 7].

После относительной компенсации пострадавшего для окончательной внутренней фиксации задних отделов тазового кольца используются реконструктивные пластины и спонгиозные винты. Но, по данным литературы, стабильность остеосинтеза этими имплантатами не всегда удовлетворительна, и для профилактики вторичного смещения повреждения таза приходится ограничивать активизацию пациента до сращения [4, 9, 10].

Многие годы «золотым стандартом» хирургического лечения при повреждениях грудно-поясничного отдела позвоночника является транспедикулярная фиксация [11]. По данным литературы, в последние годы получает распространение стабилизация задних отделов костей таза при их вертикально-нестабильных переломах методом дистантной треугольной пояснично-подвздошной фиксацией спинальной транспедикулярной системой. Треугольный остеосинтез задних отделов таза заключается в вертикальной фиксации подвздошной кости к нижне-поясничным позвонкам и горизонтальной и ротационной стабилизации подвздошно-крестцовыми винтами, что приводит к стабильности в области повреждений задних отделов таза, допускающей раннюю нагрузку массой тела [4, 6, 9, 12].

**Цель исследования** – оценить результаты оперативного лечения вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца методом дистантной треугольной пояснично-подвздошной фиксации.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представлен анализ результатов лечения 36 пострадавших с

According to A. Majeed's scale, the following long-term results were achieved: in 9 cases (25.0 %) – excellent results, in 22 (61.1 %) – good ones, in 5 (13.9 %) – satisfactory ones.

**Conclusion.** Distant triangular lumboiliac fixation provides the primary stability of vertical unstable pelvic ring damages that allows for early rehabilitation of patients against a background of a significant decrease in the level of pain syndrome. The victims returned to the previous level of physical activity over time.

**Key words:** unstable pelvic injuries; triangular lumbar-pelvic fixation; sacrum fracture.

вертикально-нестабильными повреждениями тазового кольца, поступивших в КГБУЗ КМКБСМП г. Красноярска за 2014-2017 годы.

Всем пострадавшим проводилось комплексное клиническое и инструментальное обследование, оценка тяжести состояния больных по шкале ISS, тактика лечения основывалась на стратегии Damage Control Orthopedics [1, 2].

Для планирования хирургической тактики оценивалась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) костей таза и поясничного отдела позвоночника с 3D-реконструкцией, с определением типа переломов костей таза в соответствии с классификациями AO-ASIF, Denis, Roy-Camille [2]. Оценка неврологического дефицита после травмы тазового кольца проводилась по шкале Американской ассоциации спинальной травмы (ASIA) [13].

Дистантная треугольная подвздошно-поясничная фиксация производилась с обеих сторон транспедикулярным введением винтов в тела 4-го и 5-го поясничных позвонков и в толщу подвздошных костей через их задне-верхние ости с последующей их стандартной фиксацией на стержнях, коррекция смещения повреждений задних отделов таза проводилась одновременной дистракцией на стержне между винтами и с помощью дополнительной тяги за нижнюю конечность с противоупором; далее соединение двусторонней системы винтов поперечным коннектором. Для дополнительной горизонтальной и ротационной стабильности проводилась через подвздошную кость в тело S1 канюлированные спонгиозные винты с поврежденной стороны.

Ряд авторов [4, 9, 12] стабилизируют травмы заднего опорного

комплекса только с одной, поврежденной стороны, но для профилактики дегенеративных изменений межпозвонковых дисков этой области и для большей стабильности за счет многоуровневой фиксации производилась двусторонняя стабилизация.

Для окончательной фиксации повреждений переднего отдела тазового кольца применяли реконструктивные пластины или канюлированные винты.

Уровень боли до и после оперативного лечения оценивался по визуально-аналоговой шкале (ВАШ).

Оценка отдаленных результатов лечения проводилась в срок от 6 месяцев до 1,5 лет по шкале S.A. Majeed [14].

Все лица, участвовавшие в исследовании, дали информированное согласие на участие в исследовании и на публикацию клинических наблюдений.

Обработку данных выполняли на персональном компьютере с использованием программ StatSoft Statistica v.6. Результаты представлены: для качественных признаков — количеством наблюдений с процентами (%), для количественных — в виде средних арифметических (M) и стандартных отклонений ( $\sigma$ ). При подтверждении нормального распределения значений переменных в исследуемых группах проверку статистической значимости различий проводили при помощи t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Различия во всех случаях оценивали как статистически значимые при  $p < 0,05$  [15].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Данный способ был применен у 36 пострадавших с вертикально нестабильными переломами костей таза (тип C) — 16 женщин (44 %), 20 мужчин (56 %), средний возраст пациентов  $32,8 \pm 5,6$  года (от 19 до 52 лет).

Структура повреждений тазового кольца была следующая: разрывы крестцово-подвздошных сочленений — 7 (19,4 %), переломы крестца — боковой массы (Denis I) — 10 (27,7 %), трансфораминальные (Denis II) — 17 (47,3 %), центральные (Denis III) — 2 (5,6 %) пострадавших.

Повреждения передних отделов таза: переломы лонных и седалищных костей — 31 (84,2 %), разрыв лонного сочленения — 5 (13,8 %) пациентов. У двух больных (5,6 %) вертикально-нестабильный перелом крестца сопровождался «взрывным» переломом тела L4.

У большинства пострадавших — 31 (86,1 %) — имелась сочетанная множественная травма, индекс ISS в среднем равнялся  $17,1 \pm 3,1$  балла (разброс от 12 до 32). При поступлении у 14 гемодинамически стабильных пациентов (38,9 %) выполнялась иммобилизация тазовым поясом. У нестабильных пациентов — 22 (61,1 %) — в соответствии с принципом «Damage Control Orthopedics», повреждения тазового кольца были фиксированы в экстренном порядке внешними стержневыми системами.

Средний срок внешней фиксации до применения погружных конструкций составил  $4,4 \pm 1,6$  суток. До операции уровень боли по шкале ВАШ —  $6,5 \pm 0,5$  балла.

Залог стабильности тазового кольца — его задние структуры, поэтому оперативное лечение по принципу E. Letournel начинали с них [2]. Большинству больных — 34 (94,4 %) — требовалась оперативная стабилизация задних и передних отделов таза, но, с учетом тяжести состояния больных, оперативное вмешательство на вентральных частях проводилось отсрочено, для уменьшения хирургической агрессии у тяжелотравмированных больных.

В большинстве случаев, у 31 (86,2 %) пациента, не было повреждения нервных структур с клинически определяемым неврологическим дефицитом. Показания для декомпрессии корешков крестцового сплетения в виде синдрома конского хвоста отмечены у двоих больных (5,6 %) с центральными переломами крестца (Denis III) и троих больных (8,2 %) с двусторонними трансфораминальными переломами крестца (Denis III). Этим пострадавшим производилась ламинэктомия крестцового канала с расширением отверстий крестца с освобождением от сдавления нервных образований на уровне

повреждения. У двоих пациентов (5,6 %) было повреждение корешка L5 с нарушением тыльного сгибания стопы, им производилась гемиламинэктомия и декомпрессия корешкового канала на стороне повреждения.

В двух случаях (5,6 %) при сочетании переломов крестца и тела L4 позвонка фиксация имела проксимальный характер: проксимально уровень стабилизации был транспедикулярно в L2 и L3 позвонках, дистально — на уровне L5 и тела подвздошных костей.

Среднее время операции по стабилизации задних отделов костей таза составило  $105 \pm 15$  минут, средняя кровопотеря  $291 \pm 53$  мл.

После операции по треугольной стабилизации задних отделов тазового кольца уровень боли у пациентов по шкале ВАШ снизился на 3 балла и составил  $3,5 \pm 0,5$ , что статистически значимо ниже дооперационных показателей —  $6,5 \pm 0,5$  ( $p < 0,05$ ). Снижение уровня боли и дополнительная иммобилизация тазовым ортопедическим поясом позволили вертикализировать больных на вторые — третьи сутки после операции.

После компенсации состояния окончательная стабилизация переломов костей таза проводилась через 5-7 дней фиксацией повреждений переднего отдела кольца реконструктивными пластинами или канюлированными спонгиозными винтами. Среднее время операции по стабилизации передних отделов костей таза составило  $55 \pm 14$  минут, ориентировочная кровопотеря  $207 \pm 53$  мл (переливания препаратов крови не потребовалось ни в одном из наблюдений).

После окончательной стабилизации переломов костей таза болевой синдром на третьи сутки после второй операции составлял по шкале ВАШ  $2,5 \pm 0,5$  балла, что статистически значимо меньше по сравнению с дооперационным периодом и после первой операции ( $p < 0,05$ ). Все пациенты вертикализировались на третьи — четвертые сутки, хождение на костылях при одностороннем повреждении — с ограниченной нагрузкой (до 10-15 % от массы тела) на поврежденную сторону, при двустороннем — хождение с внеш-

ней опорой с разгрузкой обеих нижних конечностей.

После операции на контрольных стандартных рентгенограммах и МСКТ таза величина смещения в повреждениях задних отделов тазового кольца не превышала 5 мм.

Средний срок госпитализации составил  $19,5 \pm 1,5$  дня. Все пациенты были выписаны на амбулаторное лечение в удовлетворительном состоянии, способные к самообслуживанию.

В 2 случаях (5,5 %) отмечено длительное заживление послеоперационных ран в области крестца, закончившееся вторичным заживлением. В одном (2,7 %) случае после дистантной позвоночно-тазовой фиксации у больной с тяжелой политравмой и размождением подкожных мягких тканей в области задних отделов таза возникло раннее послеоперационное гнойное воспаление, потребовавшее проведения вторичной хирургической обработки, санации и многократного проведения местного лечения пониженным давлением в течение двух недель. На фоне комплексного лечения произошло купирование гнойного воспаления и вторичное заживление послеоперационных ран. Удаления металлоконструкций не потребовалось.

Большинство пострадавших (32 пациента – 88,8 %) вернулись к уровню физической активности до травмы и к работе в срок от 4 до 8 месяцев. Этапные рентгенологические и МСКТ-контроли таза до 18 месяцев подтверждали эффек-

тивность проводившегося лечения в виде сохранения первичной позиции и стабильности тазового кольца с металлоконструкцией, консолидации повреждений.

У всех пострадавших с синдромом конского хвоста отмечено восстановление кожной чувствительности промежности, акта дефекации и мочеиспускания.

По шкале S.A. Majeed были получены следующие отдаленные результаты: в 9 случаях (25,0 %) – отличные результаты, в 22 (61,1 %) – хорошие, в 5 (13,9 %) – удовлетворительные.

#### Клинический пример 1

Пациентка П. 45 лет получила травму в результате дорожно-транспортного происшествия. При обследовании выставлен диагноз «Сочетанная травма, вертикально-нестабильный перелом костей таза (61-C1.3 по классификации АО-ASIF [2]), трансформинальный перелом крестца слева (Denis II [2]), перелом лонной и седалищной костей слева» (рис. 1а). Тяжесть повреждения по шкале ISS составила 13 баллов. Больная была стабильна, и ей была первично произведена иммобилизация тазовым поясом.

Через двое суток после поступления первым этапом пострадавшей после закрытого устранения вертикального смещения левой половины за счет тракции нижней конечности выполнили дистантную подвздошно-поясничную фиксацию вертикального перелома с дополнительной подвздош-

но-крестцовой фиксацией полно-резьбовым канюлированным винтом (рис. 1б).

Через 5 суток была произведена окончательная стабилизация повреждения тазового кольца остеосинтезом левой лонной кости (рис. 1с).

Послеоперационный период протекал без осложнений, пострадавшая была активизирована, на третьи сутки после операции начала вставать с ходьбой на костылях с ограниченной опорой до 15 % от массы тела на травмированную сторону. Выписана из клиники на 17-е сутки после госпитализации.

Больная через месяц после выписки перешла на ходьбу с тростью, через два месяца – без внешней опоры. При осмотре через 11 месяцев жалоб нет, вернулась к труду, на контрольной рентгенограмме положение тазового кольца и металлоконструкций правильное. По шкале S.A. Majeed [13] определяется хороший результат – 97 баллов.

#### Клинический пример 2

Пострадавшая Ч. 22 лет травму получила в результате падения с 3-го этажа на ягодицы. После обследования выставлен клинический диагноз «Сочетанная травма, вертикально-нестабильный Н-образный – двусторонний трансформинальный и поперечный перелом крестца (C3.3 по АО-ASIF, Denis II, тип II по Roy-Camille [2]) (рис. 2а, б) с травматическим стенозом крестцового канала, осложненным повреждением крестцового спле-

Рисунок 1

Пациентка П. 45 лет: а) МСКТ-3D-реконструкция после травмы; б) рентгенограмма после первой операции; с) рентгенограмма после окончательной хирургической стабилизации.

Figure 1

The patient P., age of 45: a) MSCT-3D-reconstruction after injury; b) the X-ray image after the first surgery; c) the X-ray image after final surgical stabilization.



тения с синдромом конского хвоста, клинически проявляющегося в виде снижения чувствительности кожи области промежности и крестца, отсутствия тонуса анального сфинктера, нарушения функции опорожнения мочевого пузыря и прямой кишки в виде недержания». По шкале ASIA травма тазового сплетения оценена как тип В [13]. Тяжесть травмы по шкале ISS была 18 баллов. При поступлении производилась иммобилизация тазовым поясом.

На 3-и сутки проведена операция – ламинэктомия задней стенки крестцового канала, расширение отверстий крестца и удаление клина Урбана для декомпрессии тазового сплетения. После травмы и резекции образовался дефект опорной части крестца, что потребовало бы длительного постельного режима и хождения на костылях до сращения переломов. Произведена дистантная подвздошно-поясничная фиксация с дополнительным двусторонним трансиллиальным введением полнорезьбовых винтов в S1 позвонок и остеосинтез попережного перелома крестца пластинами (рис. 2с).

Ближайший послеоперационный период без осложнений. С 4-х суток начала вставать, хождение на костылях с ограничением нагрузки на обе конечности до 15 % от массы тела. Через несколько суток после операции отмечена положительная динамика по восстановлению кожной чувствительности области крестца, появление позывов на мочеиспускание и дефекацию, появление тонуса сфинктера – неврологический дефицит оценен как тип «С» перед выпиской.

На 15-е сутки пациентка была выписана по месту жительства на амбулаторное лечение. Через 3 месяца после травмы пациентка перешла на ходьбу без внешней опоры. На контрольном осмотре через 7 месяцев функция тазовых органов восстановлена, отмечает небольшое снижение чувствительности в перианальной области – по шкале ASIA – тип «Е»; пострадавшая вернулась к прежней работе. На контрольной рентгенограмме положение тазового кольца и металлоконструкций правильное. По шкале S.A. Majeed [14] определяется хороший отдаленный результат – 94 балла.

## ВЫВОДЫ:

Дистантная триангулярная пояснично-подвздошная фиксация обеспечивает первичную стабильность вертикально-нестабильного тазового кольца, что на фоне значительного снижения уровня болевого синдрома после операции (в среднем на 3 балла по ВАШ) позволяет проводить быструю активизацию и реабилитацию пациентов в ближайшем послеоперационном периоде. Благодаря жесткой фиксации, обеспечивается профилактика вторичных смещений на фоне нагрузки и создаются оптимальные условия для сращения поврежденных, что позволяет получить отличные и хорошие результаты по шкале S.A. Majeed в 87 % случаев и вернуть пострадавших к уровню физической активности до травмы в срок от 4 до 8 месяцев.

## Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

### Рисунок 2

Пострадавшая Ч., 22 лет при поступлении: а) МСКТ в коронарной плоскости; б) МСКТ-3D-реконструкция; в) рентгенограмма после операции.

### Figure 2

The patient Ch., age of 22, at the moment of admission: a) MSCT in the coronary plain; b) MSCT-3D-reconstruction; c) the X-ray image after surgery.



### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Principles of damage control for pelvic ring injuries damage control management in the polytrauma patient. Editors: HC Pape, AB Peitzman, MF Rotondo, PV Giannoudis. Springer International Publishing, 2017. P. 219-232.
2. Tile M, Helfet DL, Kellam JF, Vrahas M. Fractures of the pelvis and acetabulum: principles and methods of management. Thieme, 2015. 978 p.
3. Breuil V, Roux CH, Carle GF. Pelvic fractures: epidemiology, consequences and medical management. *Current Opinion in Rheumatology*. 2016; 28(4): 442-447.
4. Gilfanov SI, Danilyak VV, Vedeneev YuM, Emelin MA, Vrzhesinskiy VV. Fixation of posterior semiring in unstable pelvic injuries. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2009; 2: 53-58. Russian (Гильфанов С.И., Даниляк В.В., Веденеев Ю.М., Емелин М.А., Вржесинский В.В. Фиксация заднего полукольца при нестабиль-

- ных повреждениях таза //Травматология и ортопедия России. 2009. № 2. С. 53-58)
5. Dalbayrak S, Yaman O, Ayten M, Yilmaz M, Ozer AF. Surgical treatment in sacral fractures and traumatic spinopelvic instabilities. *Turkish Neurosurgery*. 2014; 24(4): 498-505.
  6. Kleweno C., Bellabarba C. Lumbopelvic fixation for pelvic fractures. *Operative Techniques in Orthopaedics*. 2015; 25(4): 270-281.
  7. Milyukov AYU. Formation of management for patients with pelvic injuries. *Polytrauma*. 2013; 3: 22-29. Russian (Милюков А.Ю. Формирование тактики лечения пострадавших с повреждениями таза //Политравма. 2013. №. 3. С. 22-29.)
  8. Halawi MJ. Pelvic ring injuries: emergency assessment and management. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2015; 6(4): 252-258.
  9. Ganin VN, Borisov MB, Rozbitskiy VV, Grebnev AR, Denisenko VV. Distant transpedicular fixation of vertical unstable fractures of pelvic bones. *Health. Medical Ecology. Science*. 2012; 1-2(47): 75-76. Russian (Ганин В.Н., Борисов М.Б., Розбицкий В.В., Гребнев А.Р., Денисенко В.В. Дистантная транспедикулярная фиксация вертикально-нестабильных переломов костей таза //Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2012. Т. 47, № 1-2. С. 75-76.)
  10. Bottlang M, Schemitsch CE, Nauth A, Routh JrM, Egol KA, Cook GE, et al. Biomechanical concepts for fracture fixation. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2015; 29(12): 28-33.
  11. Rothman-Simeone The Spine: 2-Volume Set. 5 edition. Eds. Herkowitz HN, Garfin SR, Eismont FJ, Bell GR, Balderston. Saunders Elsevier, 2006. V. 1. 417 p.
  12. Donchenko SV, Slinyakov LYU, Chernyaev AV. Use of spinal and pelvic transpedicular fixation for treating unstable injuries to the pelvic ring. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2013; 4: 67-74. Russian (Донченко С.В., Сляняков Л.Ю., Черняев А.В. Применение позвоночно-тазовой транспедикулярной фиксации при лечении нестабильных повреждений тазового кольца //Травматология и ортопедия России. 2013. №. 4. С. 67-74.)
  13. Vissarionov SV, Baidurashvili AG, Kryukova IA. The international standards of neurological classification of spinal cord injury (ASIA/ISNCSCI, revision 2015). *Pediatric Orthopedics, Traumatology and Restorative Surgery*. 2016; 2(4): 67-72. Russian (Виссарионов С.В., Баиндурашвили А.Г., Крюкова И.А. Международные стандарты неврологической классификации травмы спинного мозга (шкала ASIA/ISNCSCI, пересмотр 2015 года) //Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2016. Т. 4, № 2. С. 67-72.)
  14. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures. *Bone & Joint Journal*. 1989; 71(2): 304-306.
  15. Rebrova OYu. Statistical analysis of medical data. Use of Statistica applied software. 3rd edition. M.: Media Sphera, 2006. 305 p. Russian (Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ Statistica. 3-е изд. М.: Медиа Сфера, 2006. 305 с.)

**Сведения об авторах:**

**Тутынин К.В.**, к.м.н., врач-травматолог-ортопед, Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича», г. Красноярск, Россия.

**Шнякин П.Г.**, д.м.н., заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный внештатный нейрохирург Министерства здравоохранения Красноярского края, г. Красноярск, Россия.

**Шубкин В.Н.**, д.м.н., профессор, кафедра травматологии, ортопедии и нейрохирургии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Красноярск, Россия.

**Адрес для переписки:**

Тутынин К.В., ул. имени И.В. Курчатова, 17, г. Красноярск, Россия, 660062

Тел: +7 (908) 207-92-05

E-mail: tutyn79@bk.ru

**Information about authors:**

**Tutynin K.V.**, candidate of medical science, traumatologist-orthopedist, Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital named after N.S. Karpovich, Krasnoyarsk, Russia.

**Shnyakin P.G.**, MD, PhD, head of chair of traumatology, orthopedics and neurosurgery, Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voyno-Yasenetkiy, chief outside neurosurgeon of the Health Ministry of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russia.

**Shubkin V.N.**, MD, PhD, professor, chair of traumatology, orthopedics and neurosurgery, Krasnoyarsk State Medical University named after professor V.F. Voyno-Yasenetkiy, Krasnoyarsk, Russia.

**Address for correspondence:**

Tutynin K.V., Kurchatova St., 17, Krasnoyarsk, Russia, 660062

Tel: +7 (908) 207-92-05

E-mail: tutyn79@bk.ru