

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ

FEATURES OF SURGICAL TREATMENT OF ACETABULAR FRACTURES IN PATIENTS WITH POLYTRAUMA

Бондаренко А.В. **Bondarenko A.V.**
Талашкевич М.Н. **Talashkevich M.N.**
Плотников И.А. **Plotnikov I.A.**
Круглыхин И.В. **Kruglykhin I.V.**
Завсеголов Н.И. **Zavsegolov N.I.**

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации,
г. Барнаул, Россия

Altai State Medical University,
Barnaul, Russia

Переломы вертлужной впадины наиболее часто встречаются у пациентов с политравмой. Тяжесть состояния, наличие других повреждений и осложнений приводят к задержке ее хирургического восстановления, снижая вероятность положительного исхода.

Цель исследования — определить частоту, характер повреждений, оценить возможности использования инновационных подходов при планировании и оперативном лечении вертлужной впадины у пациентов с политравмой.

Материал и методы. За 10 лет (с 2013 по 2022 год) пролечено 475 пациентов с переломами вертлужной впадины, из которых изолированных — 105 (22,1 %), при политравме — 370 (77,9 %), оперировали на разных сроках — 262 (55,2 %). Поскольку при политравме хирургическое восстановление вертлужной впадины в среднем задерживается на 10 дней по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений, предложена специальная тактика хирургического лечения, для оценки эффективности которой были сформированы три группы пациентов: с изолированными переломами вертлужной впадины (1-я группа; n = 65), с переломами вертлужной впадины при политравме до введения новых тактических приемов (2-я группа; n = 91) и после их введения (3-я группа; n = 106).

Результаты. Инновационные подходы заключались в определении ключевого повреждения, использовании щадящих приемов репозиции, техники малоинвазивного остеосинтеза. Это позволило статистически значимо снизить число интраоперационных (td = 6,21; p < 0,001) и ранних послеоперационных (td = 3,82; p < 0,001) осложнений, уменьшить число поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных отдаленных исходов у пациентов с переломами вертлужной впадины при политравме.

Заключение. Использование выработанной тактики проведения остеосинтеза позволило статистически значимо снизить число интраоперационных, ранних и поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных отдаленных результатов.

Ключевые слова: вертлужная впадина; остеосинтез; политравма; таз

Acetabular fractures are most common in patients with polytrauma. The severity of the condition, the presence of other injuries and complications lead to a delay in its surgical recovery, reducing the likelihood of a positive outcome.

Objective – to determine the frequency and nature of injuries, to evaluate the possibilities of using innovative approaches in planning and surgical treatment of the acetabulum in patients with polytrauma.

Materials and methods. Over 10 years (from 2013 to 2022), 475 patients with acetabular fractures were treated, of which 105 (22.1 %) had single injuries, 370 (77.9 %) – polytrauma. 262 (55.2 %) patients were operated at different time intervals. Since in case of polytrauma, surgical restoration of the acetabulum is delayed on average by 10 days compared to isolated injuries, which increases the number of complications, a special tactics of surgical treatment was proposed, to evaluate the effectiveness of which three groups of patients were formed: with isolated fractures of the acetabulum (group 1 ; n = 65), with fractures of the acetabulum due to polytrauma before the introduction of new tactics (group 2; n = 91) and after their introduction (group 3; n = 106).

Results. Innovative approaches consisted of identifying the key damage, using gentle reduction techniques, and minimally invasive osteosynthesis techniques. This made it possible to statistically significantly reduce the number of intraoperative (td = 6.21; p < 0.001) and early postoperative (td = 3.82; p < 0.001) complications, reduce the number of late postoperative complications, and increase the number of positive long-term outcomes in patients with acetabular fractures due to polytrauma.

Conclusion. The use of the developed osteosynthesis tactics made it possible to statistically significantly reduce the number of intraoperative, early and late postoperative complications, and increase the number of positive long-term results.

Keywords: acetabulum; osteosynthesis; polytrauma; pelvis

Для цитирования: Бондаренко А.В., Талашкевич М.Н., Плотников И.А., Круглыхин И.В., Завсеголов Н.И. ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ У ПАЦИЕНТОВ С ПОЛИТРАВМОЙ // ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 28-39.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/538>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-28-39

Политравма — синдром множественных повреждений одной или нескольких систем органов с последующими системными реакциями, которые могут приводить к дисфункции или нарушению органов и систем, непосредственно не поврежденных при травме, со степенью тяжести по шкале ISS от 17 баллов и выше [1]. У пациентов с политравмами нередко отмечаются переломы вертлужной впадины [2–5], требующие прецизионной репозиции, надежной стабильной фиксации, ранней функции, необходимой при суставных повреждениях [6, 7].

Известно, что окружающие вертлужную впадину мягкие ткани богато васкуляризованы, процессы репаративной регенерации протекают со значительной активностью. Поэтому хирургическое лечение ее переломов следует выполнять в ближайшие дни после травмы: с каждым днем это будет сделать все сложнее, а спустя 3–4 недели часто вообще невозможно [2, 6, 8]. Однако при политравме оперативное лечение переломов вертлужной впадины приходится откладывать, что технически затрудняет его проведение, вызывает осложнения и ухудшает результаты [6–9].

Причинами поздних операций на вертлужной впадине при политравме являются:

- тяжесть состояния пациента, обусловленная острой массивной кровопотерей, травматическим шоком, дыхательной недостаточностью, расстройствами сознания и пр.;

- наличие повреждений, требующих экстренных оперативных вмешательств имеющих цель спасения жизни, лечение которых приоритетно (повреждений живота, грудной клетки, тяжелых черепно-мозговых и позвоночно-спинальных травм, открытых переломы крупных сегментов скелета и др.);

- осложнения политравмы, включающие тромбозы глубоких вен нижних конечностей, трахеобронхиты, пневмонии, пролежни, обострения хронических заболеваний, полиорганная недостаточность, психастенический синдром и т. д.;

- организационные препятствия, связанные с отсутствием требуемых ФОМСом документов (паспорта,

полиса и др.) и необходимых имплантатов для тазовой хирургии.

Сложности поздних оперативных вмешательств на вертлужной впадине заключаются в том, что рубцовое перерождение мягких тканей, лизис отломков и периостальные костные разрастания часто не позволяют выполнить прецизионную репозицию, повышают риск повреждений окружающих сосудов и нервов. Выделение отломков сопровождается значительной операционной травмой и кровопотерей. Увеличение травматичности и продолжительности хирургического вмешательства повышает вероятность развития гнойно-септических осложнений. Астенический синдром, постгеморрагическая анемия, снижение иммунной реактивности организма при политравме способствуют появлению тяжелых осложнений.

Необходим поиск способов и приемов, обеспечивающих возможность выполнения остеосинтеза вертлужной впадины даже на поздних сроках у пациентов с политравмой. Для этого в каждом конкретном случае требуется выработка малоинвазивной тактики оперативного вмешательства, сокращение его продолжительности, использование инновационных подходов в планировании и выполнении, максимально возможное снижение хирургической агрессии, с использованием небольших хирургических доступов, техники малоинвазивного остеосинтеза, специальных приемов репозиции.

Цель исследования — определить частоту, характер повреждений, оценить возможности использования инновационных подходов при планировании и оперативном лечении вертлужной впадины у пациентов с политравмой.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинской декларации и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (выписка из протокола № 4 от 08.04.2024 г. заседания комитета по этике при ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России).

С 2000 г. все пострадавшие с политравмами и повреждениями таза

в Алтайском крае доставляются в отделение тяжелой сочетанной травмы КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи» г. Барнаула. Это позволило концентрировать всю указанную патологию в одном лечебном учреждении.

За 10 лет (с 2013 по 2022 год) было пролечено 475 пациентов с переломами вертлужной впадины, из них изолированных — 105 (22,1%), при политравме — 370 (77,9%). Мужчин было 347 (73,1%), женщин — 128 (26,9%), возраст пациентов — от 4 до 85 лет (медиана — 39 лет, интерквартильный размах — 29–52 лет). Неработающих лиц трудоспособного возраста было 199 (41,8%), рабочих и служащих — 186 (39,1%), пенсионеров — 61 (12,9%), учащихся и студентов — 27 (5,7%), дошкольников — 2 (0,5%). Причинами переломов чаще всего служили дорожно-транспортные происшествия — 335 (70,5%) случаев, а также отмечены падения с высоты — 116 (24,5%), сдавление таза тяжелыми предметами — 20 (4,2%), прочие — 4 (0,8%).

При политравме (n = 370) черепно-мозговые травмы зарегистрированы у 263 (71,1%) пациентов, повреждения внутренних органов — у 162 (43,7%), переломы костей других локализаций — у 316 (85,4%). По шкале ISS [10] политравма тяжестью 17–25 баллов отмечалась у 132 (35,7%) пострадавших, 26–40 баллов — у 172 (46,5%), 41 и более — у 66 (17,8%).

В исследовании использовали классификацию переломов вертлужной впадины R. Judet и E. Letournel [11], согласно которой выделяли простые, более легкие типы переломов и комбинированные, более тяжелые. Простые переломы встречались у 282 (59,3%) пациентов, комбинированные — у 193 (40,7%), ассоциированные с повреждениями тазового кольца — у 94 (19,8%), закрытые — у 470 (99,0%), открытые — у 5 (1,0%). В таблице 1 приведено распределение переломов вертлужной впадины у наблюдаемых пациентов.

Было отмечено, что переломы вертлужной впадины при поли-

травме встречались в 3,52 раза чаще. Переломов простых типов было на 18,6 % больше, чем комбинированных. При изолированных переломах простые и комбинированные типы встречались с одинаковой частотой, при политравме было больше простых. Статистически значимых различий в частоте разных типов при изолированных переломах и политравме не обнаружено ($td = 1,84; p > 0,05$).

При повреждениях тазового кольца существует зависимость их тяжести по классификации АО от тяжести политравмы по шкале ISS [4]. А.А. Гринь в своем исследовании [12] показал, что подобная зависимость существует и при переломах вертлужной впадины. В таблице 2 показана частота разных типов тяжести переломов вертлужной впадины и их соотношение в зависимости от тяжести политравмы по шкале ISS у исследуемых пациентов.

Нами определено, что простые переломы преобладали во всех

группах пациентов. Линейной зависимости роста относительного числа пациентов с более тяжелыми переломами вертлужной впадины вместе с ростом тяжести политравмы по шкале ISS не прослеживалось. Тяжесть политравмы в большей степени определялась другими повреждениями: травмами внутренних органов груди и живота, черепно-мозговыми травмами, повреждениями тазового кольца и т. д.

Из 475 пациентов в течение первых суток в клинику было доставлено 227 (47,8 %), от суток до 3 недель — 231 (48,6 %), через 3 недели и больше — 17 (3,6 %).

При лечении переломов вертлужной впадины у пациентов использовали как консервативное, так и оперативное лечение. Консервативное лечение считали возможным в следующих случаях:

- если линия перелома не распространялась на свод сустава, несущий нагрузку;

- при низких переломах передней колонны;
- при стабильных переломах задней стенки, не сопровождающихся вывихом бедра;
- при переломах без смещения.

Всего консервативное лечение провели у 213 (44,8 %) пациентов, при изолированных переломах — у 40 (37,8 %), при политравмах — у 173 (46,7 %), из них в 159 (74,6 %) случаях применялось положение по Волковичу, в 54 (25,4 %) — скелетное вытяжение.

Показаниями к оперативному лечению служили:

- нестабильность в тазобедренном суставе, релюкасии;
- смещение отломков в нагрузочной зоне или импакция более 2 мм;
- величина фрагментов задней стенки более 1/3 суставной поверхности;
- наличие костного фрагмента в полости сустава.

Открытая репозиция и внутренняя фиксация была выполне-

Таблица 1
Распределение переломов вертлужной впадины у пациентов по классификации R. Judet и E. Letournel (n = 475)
Table 1
Distribution of acetabular fractures in patients according to the classification of R. Judet and E. Letournel (n = 475)

Тип перелома вертлужной впадины Type of acetabular fracture	Характер перелома / Fracture pattern						Значимость различий Significance differences	
	Изолированный Isolated (n = 105)		При политравме With polytrauma (n = 370)		Всего Total (n = 475)		Z*	p**
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%		
Простой / Simple	54	11.3	228	48.0	282	59.3	1.83	> 0.06
Комбинированный / Combined	51	10.7	142	29.9	193	40.7	1.84	> 0.05
ИТОГО / TOTAL	105	22.1	370	77.9	475	100	—	—

Примечание: * при сравнении долей использовали расчет критерия Z (критические значения при $p > 0,20$ меньше 1,281, при $p < 0,05$ — больше 1,960); ** вероятность справедливости нулевой гипотезы.

Note: * when comparing proportions, the Z criterion was calculated (critical values for $p > 0.20$ are less than 1.281, for $p < 0.05$ - more than 1.960); ** probability of the null hypothesis being true.

Таблица 2
Распределение переломов вертлужной впадины у пациентов в зависимости от тяжести политравмы по шкале ISS [10]
Table 2
Distribution of acetabular fractures in patients depending on the severity of polytrauma according to ISS [10]

Типы переломов вертлужной впадины Type of acetabular fracture	Тяжесть политравмы по шкале ISS, баллы Polytrauma severity according to ISS, points			Всего Total
	17–25	26–40	41 и более 41 and more	
Комбинированные / Combined	61	52	29	142
Простые / Simple	71	120	37	228
Комбинированные/простые Combined/simple	0.86	0.43	0.78	0.62
Итого / Total	132	172	66	370

на у 262 (55,2 %) пациентов, при изолированных переломах — у 65 (62,2 %), при политравме — у 197 (53,3 %). Использовали конструкции для газовой хирургии из нержавеющей стали фирмы «Synthes» (Швейцария). Сроки выполнения операций с момента травмы у пациентов с изолированными переломами и при политравме приведены в таблице 3.

Большинство операций, связанных с хирургической репозицией и внутренней фиксацией вертлужной впадины при изолированных переломах выполнены в первую неделю после травмы, в то время как при политравме в основном на 3-й неделе. Средние сроки оперативного лечения изолированных переломов вертлужной впадины составили $9,9 \pm 5,7$ дня, при политравме — $19,7 \pm 8,4$ дня, в среднем на 10 дней позже, причины этого указаны выше.

Учитывая сложность выполнения остеосинтеза вертлужной впадины на поздних сроках, с 2018 года мы стали использовать специально выработанную тактику проведения оперативных вмешательств у пациентов с политравмой, придерживаясь следующих принципов:

- использовать технику малоинвазивного остеосинтеза с применением ограниченных доступов, винтов с каналом, заранее подготовленных и отмоделированных тазовых пластин ограниченного контакта;
- применять тактику E. Letournel [11], рекомендовавшего по возможности оперировать пациента, через один необходимый хирургический доступ, предварительно определив

главное или ключевое повреждение, фокус нестабильности;
 - широко использовать тактические и технические приемы, облегчающие проведение репозиции и внутреннего остеосинтеза щадящими методами.

Так, при поступлении пациента с переломом вертлужной впадины и дислокацией головки бедра необходимо в экстренном порядке вправить вывих с последующим наложением скелетной тяги или аппарата наружной фиксации (АНФ), что в дальнейшем облегчит выполнение операции (рис. 1).

При политравме часто отмечают множественные переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей, требующие экстренной стабильной фиксации. Это особенно важно при переломах вертлужной впадины. Использование для этих целей внутреннего остеосинтеза, в отличие от АНФ, позволяет опосредованно манипулировать отломками при реконструкции вертлужной впадины, не опасаясь потери репозиции и стабильности фиксации отломков конечностей, дает возможность и делает удобными любые укладки пациента на

Рисунок 1

Рентгенограммы пациентки К. 43 лет, получившей автодорожную травму (удар в область обоих коленных суставов при столкновении автомобилей): а) при поступлении поперечный перелом правой вертлужной впадины с вывихом бедра, разрыв лонного и левого крестцово-подвздошных сочленений, перелом обеих ветвей левой лонной кости, вывих левого бедра; б) после вправления вывихов достигнута репозиция перелома правой вертлужной впадины, что в дальнейшем облегчило проведение ее реконструкции

Figure 1

Radiographs of patient K., 43 years old, who received a road injury (a blow to the area of both knee joints during a car collision): a) on admission, a transverse fracture of the right acetabulum with hip dislocation, rupture of the pubic and left sacroiliac joints, fracture of both branches of the left pubic bone, dislocation of the left hip; b) after reduction of dislocations, reposition of the fracture of the right acetabulum was achieved, which subsequently facilitated its reconstruction

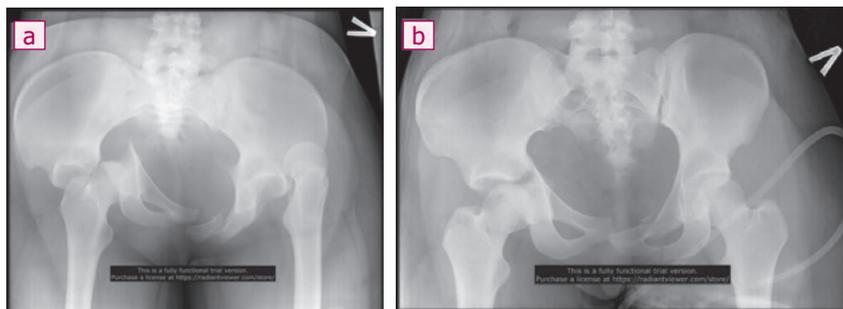


Таблица 3

Сроки выполнения операций на вертлужной впадине у пациентов с изолированными переломами и при политравмах

Table 3

Timing of operations on the acetabulum in patients with isolated fractures and polytraumas

Перелом вертлужной впадины Acetabular fracture	Сроки остеосинтеза, дни Osteosynthesis terms, days								Всего Total	
	1–7		8–14		15–21		22 и более 22 and more			
	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%	абс. abs.	%
Изолированный / Isolated	29	44.6	19	29.2	13	20.0	4	6.2	65	100
При политравме / With polytrauma	31	15.8	54	27.5	76	38.5	36	18.2	197	100
ИТОГО / TOTAL	60	22.9	73	27.8	89	33.9	40	15.4	262	100

операционном столе с минимизацией риска повреждения седалищного нерва. Учитывая это, перед операцией на вертлужной впадине всегда следует выполнить внутренний остеосинтез переломов бедра и большеберцовой кости (рис. 2, 3).

При переломах вертлужной впадины, ассоциированных с повреждением тазового кольца (трансацетабулярной нестабильности таза) в первую очередь следует выполнить стабильный внутренний остеосинтез тазового кольца (рис. 4). Восстановление целостности и правильных взаимоотношений отдельных его частей создает прочное основание для прецизионной репозиции и остеосинтеза вертлужной впадины.

Необходимым элементом при хирургическом лечении вертлужной впадины является определение главного, или ключевого, повреждения, фокуса нестабильности, с которого следует начинать восстановление, что позволяет достичь репозиции и фиксации отломков из одного доступа, как в свое время рекомендовал E. Letournel [11].

Так, при поперечных и Т-образных переломах репозицию и фиксацию следует начинать с задней колонны, используя задний доступ Kocher-Langenbeck [2]. При этом мы можем достаточно надежно контролировать репозицию задней стенки, задней колонны, квадрилатеральной пластинки, фрагментов юкстатектальных и инфратектальных переломов. Поскольку при поперечном переломе дистальный фрагмент вертлужной впадины представляет одно целое, техника неполного моделирования пластины по отношению к контуру задней стенки будет способствовать репозиции и создаст компрессию по всей линии перелома (рис. 5).

Напротив, при высоких переломах обеих колонн и больших смещениях отломков передней колонны остеосинтез следует начинать с нее, используя передние доступы. Мы предпочитаем модифицированный передний доступ Stoppa [2], который менее инвазивен по сравнению с подвздошно-паховым доступом, позволяет не обнажать сосудисто-нервный пучок

и наружный кожный нерв бедра. Репозиция передней колонны при высоких переломах часто приводит к восстановлению правильных взаимоотношений отломков задней колонны, и ее остеосинтез не требуется (рис. 6).

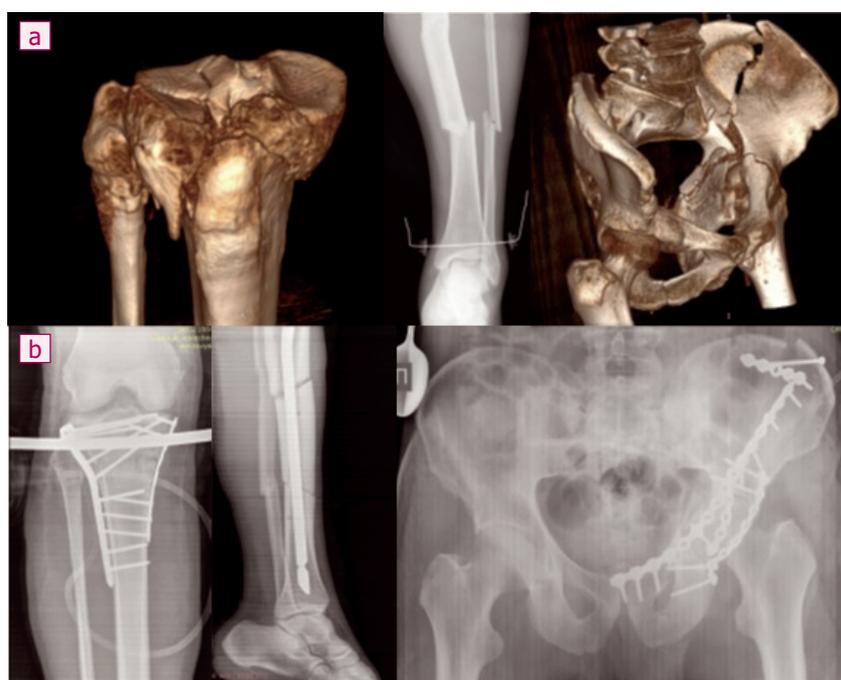
При комбинированных типах переломов, включающих переломы задней стенки, ее остеосинтез следует выполнять в последнюю очередь, как это было продемонстрировано выше на клинических примерах лечения пациентов С.,

Рисунок 2

Рентгенограммы и компьютерные томограммы пациента С. 39 лет, получившего автодорожную травму (удар в область большого вертела слева и опрокидывание автомобиля): а) при поступлении, полный внутрисуставной перелом проксимального отдела (плато) правой большеберцовой кости, открытый двойной сегментарный перелом диафиза левой большеберцовой кости; комбинированный тип повреждения левой вертлужной впадины, полный внутрисуставной перелом обеих колонн, высокий вариант, с перелом задней стенки, смещением отломков, перелом ветвей лонных костей с обеих сторон; б) после операции: в течение одной операционной сессии выполнен остеосинтез плато правой большеберцовой кости пластинами 3,5 мм с угловой стабильностью и остеосинтез диафиза левой большеберцовой кости гвоздем с блокированием, затем во вторую проведена открытая репозиция с остеосинтезом обеих колонн вертлужной впадины винтами и тазовыми пластинами

Figure 2

X-rays and computed tomograms of patient S., 39 years old, who received a traffic injury (impact to the greater trochanter on the left and overturning of the car): a) on admission, a complete intra-articular fracture of the proximal part (plateau) of the right tibia, an open double segmental fracture of the diaphysis of the left tibia; combined type of injury to the left acetabulum, complete intra-articular fracture of both columns, high version, with a fracture of the posterior wall, displacement of fragments, fracture of the branches of the pubic bones on both sides; b) after surgery: during one operating session, osteosynthesis of the plateau of the right tibia was performed with 3.5 mm plates with angular stability and osteosynthesis of the diaphysis of the left tibia with a nail with locking, then in the second, open reduction was performed with osteosynthesis of both columns of the acetabulum with screws and pelvic plates



М., и Н. (рис. 2-5). Последовательное восстановление целостности костей нижних конечностей, тазового кольца, колонн вертлужной впадины позволяет подготовить возможность прецизионной репозиции и стабильной фиксации задней стенки.

Для оценки эффективности предложенной тактики после оперативного лечения были сформированы группы исследования: в 1-ю ($n = 65$) вошли пациенты с изолированными переломами вертлужной впадины, во 2-ю ($n = 91$) — с переломами вертлужной впадины при политравме, которым оперативные вмешательства осуществляли до внедрения предложенной тактики (в 2013–2017 гг.), в 3-ю ($n = 106$) — с переломами вертлужной впадины при политравме, которым операции выполнили с использованием новых тактических приемов (в 2018–2022 гг.). По основным параметрам (полу, возрасту, частоте разных типов переломов вертлужной впадины) пациенты в группах не различались ($td = 0,91$; $p > 0,2$).

Оценивая результаты, учитывали послеоперационную летальность, число и характер осложнений, исходы лечения по шкале Маттиса — Любошица — Шварцберга [13], которые прослежены у 147 (56,1 %

Рисунок 3

Рентгенограммы, компьютерная томограмма и внешний вид пациента С. 3 года после травмы: а) консолидированные переломы костей таза и вертлужной впадины; б) консолидированные переломы плато правой большеберцовой кости и диафиза левой большеберцовой кости; функциональный результат лечения

Figure 3

X-rays, computed tomography and appearance of patient S. 3 years after the injury: a) consolidated fractures of the pelvis and acetabulum; b) consolidated fractures of the right tibial plateau and left tibial diaphysis; functional result of treatment



от первичного контингента) пациентов.

Статистический анализ начинали с построения полигона частот, при нормальном распределении определяли среднее значение и стандарт-

ное отклонение, при асимметричном — медиану ряда и интерквартильный размах. Для оценки статистической значимости различий использовали расчет критерия Z с поправкой Бонферрони при множе-

Таблица 4
Характеристика интраоперационных осложнений в исследуемых группах
Table 4
Characteristics of intraoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total ($n = 262$)
	1-я / 1st ($n = 65$)	2-я / 2nd ($n = 91$)	3-я / 3rd ($n = 106$)	
Кровотечение во время операции с последующей анемией Bleeding during surgery followed by anemia	15	49	27	91
Неполная репозиция отломков Incomplete reduction of fragments	4	9	5	18
Пенетрация винтов в полость сустава Penetration of screws into joint cavity	3	4	2	9
Повреждение седалищного нерва Sciatic nerve damage	1	5	2	8
Повреждение наружного кожного нерва бедра Damage to external cutaneous nerve of the thigh	2	3	2	7
Повреждение верхней ягодичной артерии Damage to the superior gluteal artery	–	3	1	4
ИТОГО / TOTAL:	25	73	39	137
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.38	0.81	0.36	0.52

ственных сравнениях, критический уровень значимости различий принимался ниже 0,05 [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В послеоперационном периоде умерли 2 (0,8 %) пациента, по одному в 1-й и 3-й группах. У пациента с изолированным переломом вертлужной впадины смерть наступила в первые сутки после операции от тромбоэмболии легочной артерии, у второго с политравмой летальный исход произошел на 9-е сутки от острой массивной кровопотери и гиповолемического шока при двухмоментном разрыве селезенки. В обоих случаях смерть пациентов не была непосредственно связана с операцией на вертлужной впадине.

При анализе осложнений оперативного лечения переломов вертлужной впадины выделяли интраоперационные, ранние послеоперационные (до 3 недель после операции) и поздние послеоперационные (до 1 года после операции) осложнения [6, 15]. Всего у пациентов зарегистрировано 393 осложнения, из них интраоперационных – 137, ранних послеоперационных – 143, поздних послеоперационных – 113. Число и характер интраоперационных осложнений в группах приведены в таблице 4.

Наиболее часто интраоперационные осложнения у пациентов были представлены кровотечениями, значительно реже отмечались технические проблемы, связанные с отсутствием прецизионной репозиции отломков и некорректной установкой винтов с пенетрацией в полость сустава, еще реже регистрировались ятрогенные повреждения нейросудистых структур. Наибольшее число интраоперационных осложнений отмечалось у пациентов 2-й группы, различия по сравнению с 1-й и 3-й были статистически значимы ($td = 5,32$; $p < 0,001$ и $td = 6,21$; $p < 0,001$ соответственно). Частота осложнений в 1-й и 3-й группах была идентична ($td = 0,91$; $p > 0,20$).

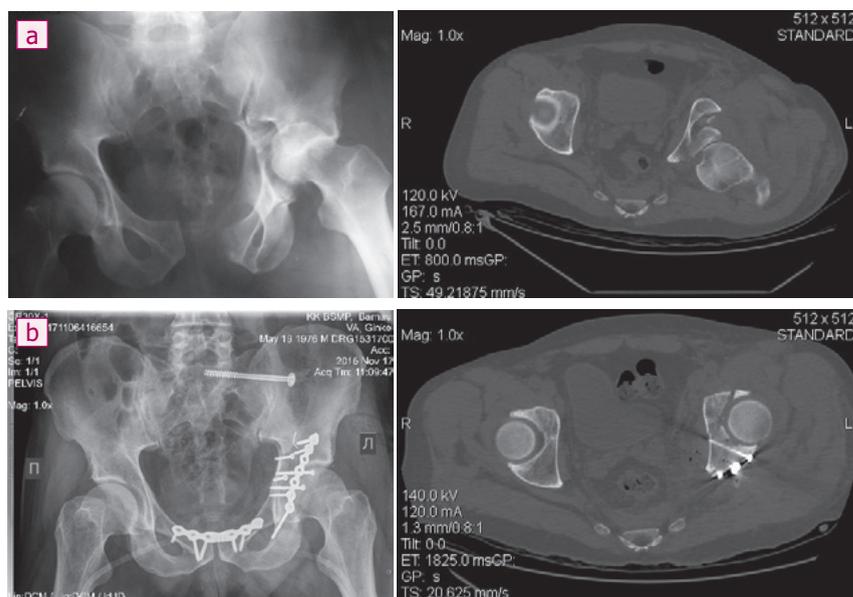
Характеристика ранних послеоперационных осложнений в группах приведена в таблице 5. Отмечено, что наиболее часто ранние послеоперационные осложнения

Рисунок 4

Рентгенограммы (слева) и компьютерные томограммы (справа) пациента М. 32 лет, получившего автодорожную травму (удар в область левого колена при столкновении автомобилей): а) при поступлении – перелом вертлужной впадины, ассоциированный с нестабильным унилатеральным повреждением тазового кольца; разрыв лонного и левого крестцово-подвздошного сочленений; комбинированный тип повреждения левой вертлужной впадины – неполный внутрисуставной перелом с поперечной линией излома, оскольчатый перелом задней стенки со смещением отломков, вывих левого бедра; б) после операции – вначале выполнен остеосинтез тазового кольца, лонного сочленения при помощи тазовой пластины 3,5 мм и левого крестцово-подвздошного сочленения винтом с каналом 7,3 мм; затем остеосинтез задней колонны и задней стенки левой вертлужной впадины винтами с каналом 4,0 мм и тазовой пластиной 3,5 мм

Figure 4

X-rays (left) and computed tomograms (right) of patient M., 32 years old, who received a traffic injury (a blow to the left knee during a car collision): a) upon admission - a fracture of the acetabulum, associated with an unstable unilateral injury to the pelvic ring; rupture of the pubic and left sacroiliac joints; combined type of injury to the left acetabulum - incomplete intra-articular fracture with a transverse fracture line, comminuted fracture of the posterior wall with displacement of fragments, dislocation of the left hip; b) after surgery - first, osteosynthesis of the pelvic ring, pubic symphysis was performed using a 3.5 mm pelvic plate and the left sacroiliac joint with a screw with a 7.3 mm channel; then osteosynthesis of the posterior column and posterior wall of the left acetabulum with screws with a 4.0 mm channel and a 3.5 mm pelvic plate



у пациентов были представлены тромбозами глубоких вен нижних конечностей и таза. Значительно реже отмечалось формирование глубоких, межмышечных, субфасциальных и подкожных гематом, несмотря на проводимое во всех случаях активное дренирование послеоперационных ран. Инфекционные осложнения были представлены краевыми некрозами кожи

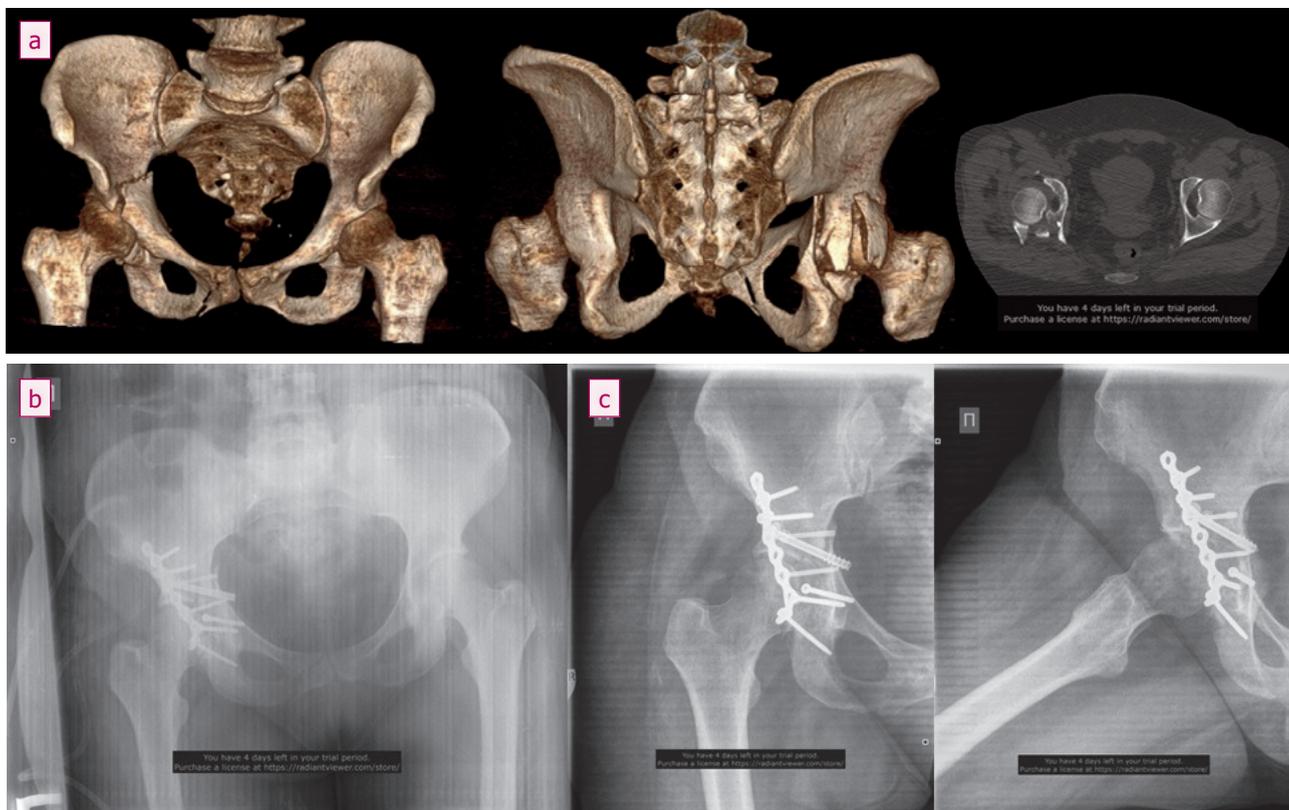
ран, поверхностными и глубокими нагноениями. Как и при интраоперационных осложнениях, большее число ранних послеоперационных осложнений отмечено у пациентов 2-й группы, различия по сравнению с 1-й и 3-й статистически значимы ($td = 4,02$; $p < 0,001$ и $td = 3,82$; $p < 0,001$ соответственно). Частота осложнений в 1-й и 3-й группах была идентичной ($td = 0,63$; $p > 0,50$).

Рисунок 5

Компьютерные томограммы и рентгенограммы пациентки Н. 35 лет, получившей автодорожную травму (удар в область большого вертела справа при столкновении автомобилей): а) при поступлении — комбинированное повреждение, поперечный перелом правой вертлужной впадины, оскольчатый перелом задней стенки со смещением отломков и подвывихом головки бедра, перелом правой лонной кости; б) после операции — выполнен остеосинтез поперечного перелома винтом с каналом 7,3 мм, задней стенки винтами и реконструктивной пластиной 3,5 мм; с) через год после операции

Figure 5

Computer tomograms and radiographs of patient N., 35 years old, who received a traffic injury (a blow to the greater trochanter on the right in a car collision): a) on admission - combined injury, transverse fracture of the right acetabulum, comminuted fracture of the posterior wall with displacement of fragments and subluxation of the femoral head, fracture of the right pubic bone; b) after surgery - osteosynthesis of the transverse fracture was performed with a screw with a 7.3 mm channel, the posterior wall with screws and a 3.5 mm reconstruction plate; c) one year after surgery



Известно, что как переломы, так и оперативные вмешательства на вертлужной впадине у многих пострадавших способствуют развитию дегенеративного артроза и асептического некроза головки бедра. Указанные осложнения развиваются у 12–57 % пострадавших на разных сроках после травмы [16, 17] и часто требуют хирургического лечения. По словам В.А. Соколова, если через 2 года асептический некроз и деформирующий артроз наблюдаются у каждого второго пострадавшего, то через 10 лет они будут у 70 % обследованных больных, а через 20 лет, за редким исключением, у всех [18]. Учитывая сказанное, при анализе поздних осложнений нами было

решено ограничиться рамками одного года после травмы, так как на больших сроках достаточно трудно отследить пациентов и определить причинно-следственные связи.

Данные о поздних послеоперационных осложнениях в группах исследования приведены в таблице 6. Нами выявлено, что наиболее часто они были представлены дегенеративным коксартрозом и асептическим некрозом головки бедра, реже встречались гетеротопическая оссификация и разрушение конструкций внутренней фиксации (дебриколяж), грыжи послеоперационных рубцов брюшной стенки, потребовавшие хирургического лечения. Число поздних послеоперационных осложнений во 2-й

группе было выше, но, в отличие от интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, статистически значимой разницы в их частоте между группами не выявлено ($td = 0,24$; $p > 0,50$).

Отдаленные анатомо-функциональные результаты прослежены у 147 (56,1 % от первичного контингента) пациентов, лечившихся оперативно в сроки от 3 до 10 лет, в 1-й группе осмотрен 31 (47,7 %) пациент, во 2-й — 55 (60,1 %), в 3-й — 61 (57,5 %). В таблице 7 приведены данные клинических исходов в отдаленные сроки по оценочной шкале Маттиса — Любошица — Шварцберга. Следует отметить, что в большинстве случаев преобладали хорошие и

удовлетворительные результаты (84,3 %). При этом у пациентов имелись признаки дегенеративного коксартроза I–II стадии с умеренным болевым синдромом при значительных физических нагрузках, небольшие ограничения движений в тазобедренном суставе, которые не препятствовали ходьбе. При неудовлетворительных результатах отмечался тяжелый коксартроз III–IV стадии с асептическим некрозом головки бедра, подвывихом или вывихом в тазобедренном суставе, что потребовало в сроки от 2 до 7 лет после травмы выполнения эндопротезирования. Несмотря на то, что по сравнению с 1-й и 3-й группами во 2-й было меньше удовлетворительных и больше неудовлетворительных результатов, статистически значимых различий в частоте тех или иных клинических исходов между группами не было ($t_d = 0,24$; $p > 0,50$).

Таким образом, анализ представленных данных показывает, что у пациентов с политравмой хирургическое лечение переломов вертлужной впадины задерживается в среднем на 10 суток по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений оперативного лечения. Поэтому использование специально выработанной тактики проведения остеосинтеза вертлужной впадины в поздние сроки у пациентов с политравмой, заключающейся в определении главного или ключевого

Рисунок 6

Рентгенограммы пациентки Д. 40 лет, получившей автодорожную травму (удар снаружи в левую половину таза при столкновении автомобилей): а) при поступлении — комбинированное повреждение, перелом обеих колонн левой вертлужной впадины, высокий вариант, перелом задней стенки без смещения отломков, перелом ветвей обеих лонных костей, разрыв левого крестцово-подвздошного сочленения, перелом крестца; б) после операции — остеосинтез левого крестцово-подвздошного сочленения винтом с каналом 7,3 мм, крыла левой подвздошной кости винтами 3,5 и 6,5 мм, передней колонны и обеих лонных костей реконструктивной тазовой пластиной

Figure 6

Radiographs of patient D., 40 years old, who received a road injury (impact from the outside in the left half of the pelvis during a car collision): a) on admission - combined injury, fracture of both columns of the left acetabulum, high version, fracture of the posterior wall without displacement of fragments, fracture of both branches pubic bones, rupture of the left sacroiliac joint, fracture of the sacrum; b) after surgery - osteosynthesis of the left sacroiliac joint with a screw with a 7.3 mm channel, the left iliac wing with 3.5 and 6.5 mm screws, the anterior column and both pubic bones with a reconstructive pelvic plate

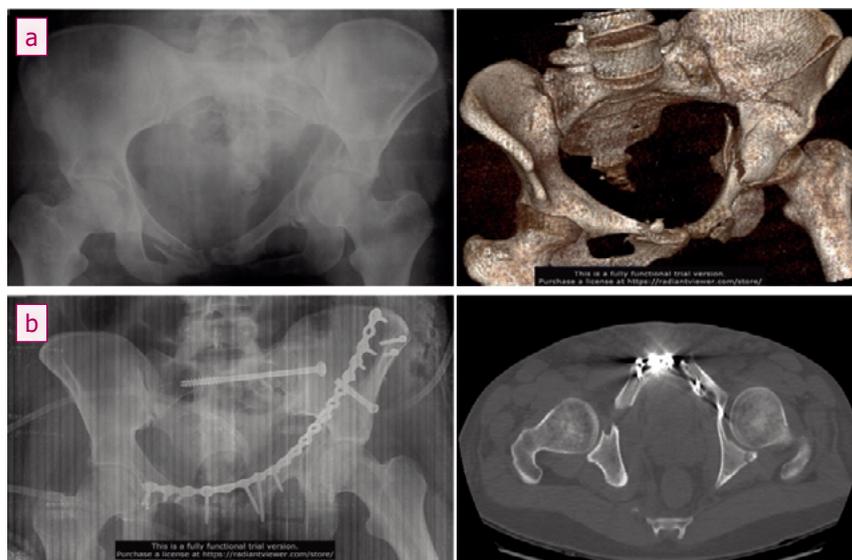


Таблица 5

Число и характер ранних послеоперационных осложнений в исследуемых группах

Table 5

Number and nature of early postoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total (n = 262)
	1-я / 1st (n = 65)	2-я / 2nd (n = 91)	3-я / 3rd (n = 106)	
Тромбоз глубоких вен нижних конечностей и таза Deep vein thrombosis of the lower extremities and pelvis	18	44	35	97
Формирование гематом в области вмешательства Formation of hematomas in the intervention area	5	11	7	23
Краевой некроз кожи раны Marginal necrosis of the wound skin	2	6	3	11
Поверхностное нагноение / Superficial suppuration	2	4	2	8
Глубокое нагноение / Deep suppuration	-	2	2	4
ИТОГО / TOTAL:	27	67	49	143
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.41	0.73	0.46	0.54

повреждения, применение щадящих приемов репозиции, техники малоинвазивного остеосинтеза с небольшими доступами, винтов с каналом, заранее подготовленных и отмоделированных тазовых пластин ограниченного контакта, облегчает проведение хирургического вмешательства. Тактические приемы, способствующие снижению хирургической агрессии при операциях на поздних сроках, позволяют статистически значимо снизить число интраоперационных и ранних послеоперационных осложнений, уменьшить число поздних послеоперационных осложнений,

увеличить количество положительных отдаленных исходов.

ВЫВОДЫ

Переломы вертлужной впадины при политравме встречались в 3,52 раза чаще, чем ее изолированные повреждения. Статистически значимых различий в частоте разных типов при изолированных переломах вертлужной впадины и политравме не обнаружено ($t_d = 0,91$; $p > 0,20$).

В отличие от повреждений тазового кольца, зависимости тяжести переломов вертлужной впадины по классификации R. Judet и E.

Letournel от тяжести политравмы по шкале ISS не отмечалось.

При политравме хирургическое восстановление вертлужной впадины в среднем задерживается на 10 дней по сравнению с изолированными повреждениями, что увеличивает число осложнений оперативного лечения.

Применение специально выработанной тактики хирургического лечения переломов вертлужной впадины у пациентов с политравмой в поздние сроки позволило статистически значимо уменьшить частоту интраоперационных ($t_d = 6,21$; $p < 0,001$) и ранних послеоперационных ($t_d =$

Таблица 6
Характеристика поздних послеоперационных осложнений в исследуемых группах
Table 6
Characteristics of late postoperative complications in the study groups

Характер осложнения Complication feature	Группа / Group			Всего Total (n = 262)
	1-я / 1st (n = 65)	2-я / 2nd (n = 91)	3-я / 3rd (n = 106)	
Дегенеративный коксартроз Degenerative coxarthrosis	13	17	19	49
Асептический некроз головки бедра Aseptic necrosis of the femoral head	6	14	15	35
Гетеротопическая оссификация в области вмешательства Heterotopic ossification in the intervention area	4	5	5	14
Дебриколяж / Debricolage	3	4	4	11
Грыжи в области послеоперационных рубцов Hernias in the area of postoperative scars	1	2	1	4
ИТОГО / TOTAL:	27	42	44	113
Число осложнений к числу пациентов Number of complications to number of patients	0.41	0.46	0.41	0.43

Таблица 7
Клинические исходы лечения пациентов с переломами вертлужной впадины в сроки от 3 до 10 лет
по шкале Маттиса – Любошица – Шварцберга (n=147)
Table 7
Clinical outcomes of treatment of patients with acetabular fractures over a period of 3 to 10 years according
to the Matthies-Luboshitz-Schwarzberg scale (n=147)

Показатель (баллы) Index (points)	Группа / Group						Всего Total (n = 147)	
	1-я / 1st (n = 31)		2-я / 2nd (n = 55)		3-я / 3rd (n = 61)		абс.	%
	абс.	%*	абс.	%*	абс.	%*		
Хороший / Good (3.5–4.0)	16	51.7	23	41.8	27	44.2	66	44.9
Удовлетворительный / Satisfactory (2.6–3.4)	11	35.4	22	40.0	25	40.9	58	39.4
Неудовлетворительный / Poor (2,5 и меньше / 2.5 and less)	4	12.9	10	18.2	9	14.9	23	15.7
ИТОГО / TOTAL:	31	100	55	100	61	100	147	100

Примечание: * % исходов от числа осмотренных пациентов в группе

Note: * % of outcomes from the number of examined patients in the group

3,82; $p < 0,001$) осложнений, снизить число поздних послеоперационных осложнений, увеличить количество положительных исходов.

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. Trenz OL. Polytrauma: pathophysiology, priorities and treatment. In: *Ryudi TP, Buckley RE, Moran KG. JAO - Principles of treatment of fractures: a guide for doctors: in 2 volumes / TP Rudy, RE Buckley, KG Moran*; translated from English by AA Sitnik. 2nd ed., revised and updated. Moscow: Vassa-Media, 2013. Vol. 1: Principles. P. 333-347. Russian (Тренц О. Л. Политравма: патофизиология, приоритеты и лечение // Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Моран К. Г. АО – Принципы лечения переломов : руководство для врачей : в 2-х т.; пер. с англ. А. А. Ситника. 2-е изд., перераб и до. Москва: Васса-Медиа, 2013. Т.1: Принципы. С. 336 – 347.)
2. Bartlett SS, Helfet DL. Acetabular cavity. In: *Ryudi TP, Buckley RE, Moran KG AO - Principles of treatment of fractures: a guide for doctors: in 2 volumes*; translated from English by AA Sitnik. 2nd ed., revised and updated. Moscow: Vassa-Media, 2013. Volume 2: Private traumatology. 718-749. Russian (Бартлет С. С., Хельфет Д. Л. Вертлужная впадина // Рюди Т. П., Бакли Р. Э., Моран К. Г. АО – Принципы лечения переломов : руководство для врачей : в 2-х т.; пер. с англ. А. А. Ситника. 2-е изд., перераб и до. Москва: Васса-Медиа, 2013. Том 2: Частная травматология. С. 718 – 749.)
3. Milyukov AYU. Surgical tactics and organization of specialized medical care for victims with isolated multiple and combined injuries of the pelvis: abstracts of PhD in medicine. Novosibirsk, 2013. 45 p. Russian (Милюков А. Ю. Хирургическая тактика и организация специализированной медицинской помощи пострадавшим при изолированных множественных и сочетанных повреждениях таза: автореф. дис. ... докторара мед. наук. Новосибирск, 2013. 45 с.)
4. Bondarenko AV, Kruglykhin IV, Plotnikov IA, Voitenko AN, Zhmurkov OA. Features of treatment of pelvic injuries in polytrauma. *Polytrauma*. 2014; (3): 46-57. Russian (Бондаренко А. В., Круглыхин И. В., Плотников И. А., Войтенко А. Н., Жмурков О. А. Особенности лечения повреждений таза при политравме // Политравма. 2014. №3. С. 46 – 57.)
5. Agadzhanian VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. *Polytrauma*. Novosibirsk: Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В. В., Пронских А. А., Устьянцева И. М., Агаларян А. Х., Кравцов С. А., Крылов Ю. М. и др. Политравма. Новосибирск : Наука, 2003. 494 с.)
6. Surgical treatment of acetabular fractures. International approaches. Edited by AI Kolesnik. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. 160 p. Russian (Оперативное лечение переломов вертлужной впадины. Международные подходы / под ред. А.И. Колесника. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. 160 с.)
7. Donchenko L.I., Glazkov I.R., Pavlovets L.S. Justification of the principles of rehabilitation measures in patients after fracture-dislocations in the hip joint // Multidisciplinary hospital: Innovative solutions: Mater. XXIII All-Russian. scientific – pract. Conf. Leningrad-Kuznetsky May 19 – 20, 2023. Kemerovo: VECTOR-PRINT LLC, 2023. pp. 56 – 57. (Донченко Л.И., Глазков И.Р., Павловец Л.С. Обоснование принципов реабилитационных мероприятий у больных после перелома-вывихов в области тазобедренного сустава // Многопрофильная больница: Инновационные решения: Матер. XXIII Всеросс. науч. –практ. Конф. Ленинск-Кузнецкий 19 – 20 мая 2023. Кемерово: ООО «ВЕКТОР-ПРИНТ», 2023. С. 56 – 57.)
8. Bondarenko AV, Talashkevich MN, Kruglykhin IV, Plotnikov IA. Fractures of the posterior wall of the acetabulum. *Polytrauma*. 2022; (1): 28-37. Russian (Бондаренко А. В., Талашкевич М. Н., Круглыхин И. В., Плотников И. А. Переломы задней стенки вертлужной впадины // Политравма. 2022. №1. С. 28 – 37.)
9. Providing specialized traumatological care in the acute period of injury to victims with unstable damage to the pelvic ring and fracture of the acetabulum / I.V. Kazhanov [and others] // *Vestn. surgery named after I.I. Grekova*. 2020. T. 179. No. 5. P. 98 – 103. (Оказание специализированной травматологической помощи в остром периоде травмы пострадавшим с нестабильным повреждением тазового кольца и переломом вертлужной впадины / И.В. Кажанов [и др.] // Вестн. хирургии им. И.И. Грекова. 2020. Т. 179. № 5. С. 98 – 103.)
10. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187-196.
11. The Relevance of the Judet and Letournel Acetabular Fracture Classification System in the Modern Era: A review / B.A. Butler [et al.] // *J.Orthop. Trauma*. 2019. Vol. 33. Nj. Suppl. 2. P. 33 – 37.
12. Grin AA. Surgical treatment of patients with pelvic injuries in road traffic accidents. Epidemiology. Mechanogenesis. Innovative approaches to surgical treatment and their rationale: abstracts of PhD in medicine. Ilizarov Research Center of Traumatology and Orthopedics. Kurgan, 2023. 44 p. Russian (Гринь А. А. Хирургическое лечение больных с повреждениями таза пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях. Эпидемиология. Механогенез. Инновационные подходы в хирургическом лечении и их обоснование: автореф. дис... докт. мед. наук / ФБГУ «НМИЦТиО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава РФ. Курган, 2023. 44 с.)
13. Mattis ER. Assessment of the outcomes of fractures of the musculoskeletal system and their consequences: recommendations. Moscow, 1983. 11 p. Russian (Маттис Э. Р. Оценка исходов переломов костей опорно-двигательного аппарата и их последствий: метод. рекомендации. Москва, 1983. 11 с.)
14. Glanz S. Medical and biological statistics Translated from English. Moscow: Praktika, 1998. 459 p. Russian (Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. Москва.: Практика, 1998. 459 с.)
15. Milyukov AYU. Predictive assessment of treatment outcomes for victims with injuries to the acetabulum. *Polytrauma*. 2015; (2): 44-49. Russian (Милюков А. Ю. Предикторная оценка исходов лечения пострадавших с повреждениями вертлужной впадины // Политравма. 2015. №2. С. 44 – 49.)
16. Complications of surgical treatment of patients with fresh acetabular fractures: a systematic review / A.I. Kolesnik [et al.] // *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2021. 27(2). pp. 144 – 154. (Осложнения хирургического лечения пациентов со свежими переломами вертлужной впадины: систематический обзор / А.И. Колесник [и др.] // Травматология и ортопедия России. 2021. 27(2). С. 144 – 154.)
17. Current trends in surgical treatment of patients with injuries of the pelvis and acetabulum (literature review) / N.V. Zagorodnyi [and others] // *Genius of orthopedics*. 2020. Volume 26. No. 2. pp. 266 – 274. (Современные тенденции в оперативном лечении больных

с повреждениями таза и вертлужной впадины (обзор литературы) / Н.В. Загородний [и др.] // Гений ортопедии. 2020. Том 26. №2. С. 266 – 274.)

18. Sokolov VA. Multiple and combined injuries. Moscow: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. Russian (Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с.)

Сведения об авторах:

Бондаренко А.В., д.м.н., профессор, заведующий 2-м травматологическим отделением, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия.

Талашкевич М.Н., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Плотников И.А., к.м.н., старший ординатор 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Круглыхин И.В., к.м.н., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Завсеголов Н.И., врач – травматолог-ортопед 2-го травматологического отделения, КГБУЗ «Краевая клиническая больница скорой медицинской помощи», г. Барнаул, Россия.

Адрес для переписки:

Талашкевич Максим Николаевич, ул. Анатолия, 87-18, г. Барнаул, Россия, 656043

Тел: +7 (903) 949-26-41

E-mail: talashkievich79@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 05.02.2024

Рецензирование пройдено: 18.04.2024

Подписано в печать: 30.08.2024

Information about authors:

Bondarenko A.V., MD, PhD, professor, chief of traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, professor of department of traumatology and orthopedics, Altai State Medical University, Barnaul, Russia.

Talashkevich M.N., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Plotnikov I.A., candidate of medical sciences, senior resident, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Kruglykhin I.V., candidate of medical sciences, traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Zavsegolov N.I., traumatologist-orthopedist, traumatology unit 2, Regional Clinical Hospital of Emergency Care, Barnaul, Russia.

Address for correspondence:

Talashkevich Maxim Nikolaevich, Anatolya St., 87-18, Barnaul, Russia, 656043

Tel: +7 (903) 949-26-41

E-mail: talashkievich79@mail.ru

Received: 05.02.2024

Review completed: 18.04.2024

Passed for printing: 30.08.2024

