

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto278279>

Оперативное лечение застарелых вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца

А.А. Кулешов, Н.А. Аганесов, М.С. Ветрилэ, А.Ф. Лазарев, Я.Г. Гудушаури, Э.И. Солод, И.Н. Лисянский, С.Н. Макаров

НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Исходная тяжесть состояния пострадавших с вертикально-нестабильным повреждением таза зачастую не позволяет выполнить своевременное реконструктивное оперативное вмешательство. Таким образом растёт количество застарелых повреждений. Лечение пациентов с застарелым повреждением (после 3 недель с момента травмы) тазового кольца с выраженным вертикальным смещением (более 20 мм) вызывает отдельную сложность.

Цель. Проанализировать ближайшие и отдалённые результаты лечения пациентов с несвежими и застарелыми вертикально-нестабильными повреждениями тазового кольца.

Материалы и методы. Проанализированы результаты лечения 58 пациентов ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России с застарелым вертикально-нестабильным повреждением тазового кольца в период с 2017 по 2022 г. Для оценки результатов лечения применяли клинические и лучевые методы диагностики, а также опросник Majeed.

Результаты. Отдаленный период наблюдения за пациентами составил от 1 года до 3 лет (в среднем 2,1 года). У всех пациентов после оперативного лечения отмечается регресс болевого синдрома в области заднего полукольца таза, уменьшение боли и дискомфорта в положениях сидя и стоя, что привело к улучшению качества жизни. Все пациенты после проведенного лечения были способны самостоятельно передвигаться, самообслуживаться. Отличные результаты по Majeed через год после операции были достигнуты у 4 (8,2%) пациентов, хорошие — у 40 (81,6%), удовлетворительные — у 5 (10,2%), неудовлетворительных результатов не было.

Заключение. Методика позвоночно-тазовой фиксации позволяет эффективно проводить лечение застарелых вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца и выполнять одномоментную репозицию и стабильную фиксацию заднего полукольца таза.

Ключевые слова: таз; повреждение заднего полукольца таза; крестец; перелом крестца; позвоночно-тазовая диссоциация.

Как цитировать:

Кулешов А.А., Аганесов Н.А., Ветрилэ М.С., Лазарев А.Ф., Гудушаури Я.Г., Солод Э.И., Лисянский И.Н., Макаров С.Н. Оперативное лечение застарелых вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2022. Т. 29, № 4. С. XXX–XXX. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto278279>

DOI: <https://doi.org/10.17816/vto278279>

Surgical treatment of chronic vertically unstable pelvic ring injuries

Aleksandr A. Kuleshov, Nikolay A. Aganesov, Marchel S. Vetrile, Anatolii F. Lazarev, Yago G. Gudushauri, Eduard I. Solod, Igor N. Lisyansky, Sergei N. Makarov

Priorov National Medical Research Center, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: The initial severity of the condition of victims with vertically unstable pelvic injuries often does not allow for early reconstructive surgery. Thus, the number of long-standing damages is growing. Treatment of patients with chronic injuries (after 3 weeks since injury) of the pelvic ring with the vertical displacement (more than 20 mm) causes a separate difficulty.

AIM: To analyze the immediate and long-term results of treatment of patients with chronic vertically unstable pelvic ring injuries.

MATERIALS AND METHODS: The results of treatment of 58 patients of the Priorov National Medical Research Center with chronic vertically unstable damage to the pelvic ring in the period from 2017 to 2022 were analyzed. To assess the results of treatment, clinical and radiation diagnostic methods and the Majeed questionnaire were used.

RESULTS: The long-term follow-up period for patients ranged from 1 to 3 years (on average 2.1 years). In all patients, after surgical treatment, there is a regression of pain syndrome in the posterior pelvic ring, a decrease in pain and discomfort in sitting and standing positions, which led to an improvement in the quality of life. All patients after the treatment were able to move independently, self-serve. Excellent results on Majeed a year after surgery were achieved in 4 (8.2%) patients, good in 40 (81.6%), satisfactory in 5 (10.2%), there were no unsatisfactory results.

CONCLUSIONS: The technique of spino-pelvic fixation makes it possible to effectively treat chronic vertically unstable injuries of the pelvic ring and perform simultaneous reposition and stable fixation of the posterior pelvic ring.

Keywords: pelvis; posterior pelvic ring injuries; sacrum; sacrum fracture; spino-pelvic dissociation.

To cite this article:

Kuleshov AA, Aganesov NA, Vetrile MS, Lazarev AF, Gudushauri YG, Solod EI, Lisyansky IN, Makarov SN. Surgical treatment of chronic vertically unstable pelvic ring injuries. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2022;29(4):XXX-XXX. DOI: <https://doi.org/10.17816/vto278279>

ОБОСНОВАНИЕ

Переломы таза, в основном, напрямую связаны с высокоэнергетической травмой. Из них вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца встречаются редко и составляют менее 1% всех переломов [1]. Основными причинами травмы в этих случаях являются дорожно-транспортные происшествия и падение с высоты [2].

Тяжесть этих травм делает стабилизацию и лечение сложной проблемой. Ввиду тяжести состояния пострадавших, а также в некоторых ситуациях из-за недоступности специализированных стационаров поблизости от места травмы пациентам не всегда может быть оказана своевременная квалифицированная медицинская помощь. Таким образом, особую актуальность приобретает вопрос лечения несвежих и застарелых повреждений тазового кольца.

Описано множество методик для стабилизации переломов таза в остром периоде [3–7], но гораздо большую сложность представляет проблема репозиции при деформации тазового кольца на фоне застарелых переломов. Оперативное лечение в таких случаях особенно сложное.

Вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца часто сочетаются с повреждениями тазовых органов [8]. Сочетанные повреждения тазового кольца и урогенитального тракта составляют 20% всех повреждений мочеполовой системы. В 85% случаев при переломах переднего полукольца таза повреждается тазовый отдел диафрагмы, включающий в себя мембранозный отдел уретры. У мужчин при повреждении переднего полукольца костей таза часто возникает эректильная дисфункция. Любые формы нарушений мочеиспускания резко снижают качество жизни, создают психологические проблемы, что может привести к разрушению семейных, рабочих связей, к социальной изоляции.

Застарелые вертикально-нестабильные повреждения тазового кольца характеризуются нестабильностью как переднего, так и заднего полукольца таза [2, 9, 10]. Рентгенологически повреждение переднего полукольца представлено разрывом лобкового симфиза, переломами верхней и нижней ветвей лонных костей, а также трансцетабулярными переломами [10, 11]. Среди вариантов повреждения заднего полукольца возможны вертикальные переломы крестца, перелома-вывихи крестцово-подвздошного сустава, переломы подвздошной

кости, которые объединяются понятием позвоночно-тазовой диссоциации и сочетаются с повреждением диафрагмы таза, подвздошных сосудов и пояснично-крестцового сплетения [10]. Возникновение рубцовых процессов в области переломов усложняет возможности их репозиции [12, 13]. Выполнение хирургического лечения требует хорошего представления о пространственной анатомии таза и тщательного предоперационного планирования.

Цель работы — проанализировать ближайшие и отдаленные результаты лечения пациентов с несвежими и застарелыми вертикально-нестабильными повреждениями тазового кольца.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализированы результаты лечения 58 пациентов, поступивших в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России с застарелым вертикально-нестабильным повреждением тазового кольца в период с 2017 по 2023 г. Большую часть пациентов составили мужчины — 58,6% (34 человека). Средний возраст пациентов 37,7 года (от 14 до 65), 97% пострадавших были в трудоспособном возрасте (до 65 лет).

Обстоятельства получения травм были следующие: падение с высоты — у 27 (46,6%), автодорожные происшествия — у 25 (43%), травмы от сдавления — у 6 (10,4%) человек.

Основным критерием включения в исследование было наличие вертикально-нестабильного повреждения заднего полукольца таза. Большая часть приходилась на продольные переломы крестца. У всех пациентов (100%) повреждения были полифокальными, то есть сочетались с повреждениями переднего полукольца таза. Структура повреждений таза отражена в табл. 1.

Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, заседание № 4 от 07 апреля 2022 г. Все пациенты подписали согласие на участие в исследовании.

Распределение сроков оперативного лечения по степени давности с момента травмы отражены в табл. 2.

Для оценки стабильности тазового кольца всем пациентам выполняли функциональные рентгенограммы таза с попеременной нагрузкой на левую и правую нижнюю конечности (рис. 1).

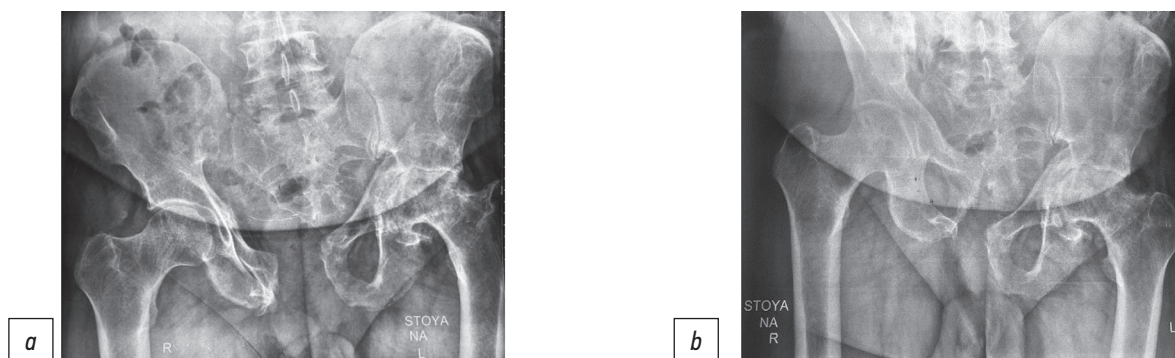
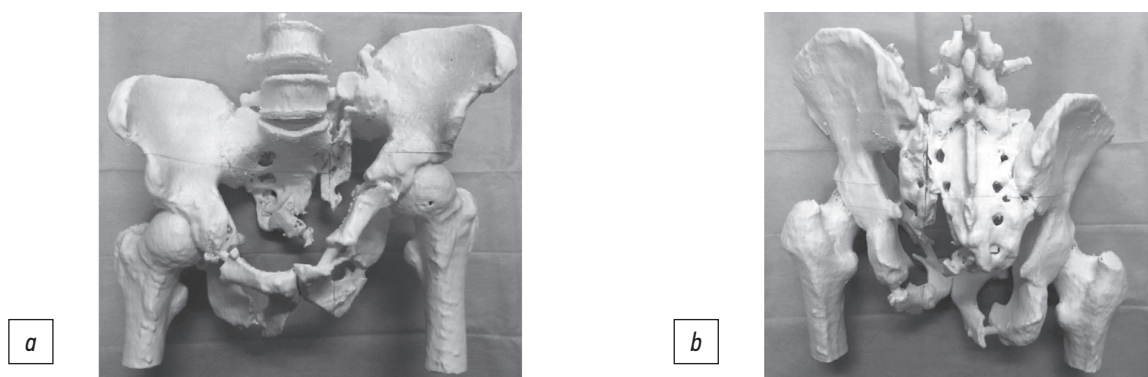
Таблица 1. Данные о структуре повреждений переломов заднего полукольца таза

Table 1. Data on the structure of injuries of the posterior pelvic ring

Количество пациентов	Виды повреждений заднего полукольца таза					
	продольные переломы крестца (Denis)			комбинированные переломы крестца		разрыв крестцово- подвздошного сустава
	зона 1	зона 2	зона 3	U-образные	H-образные	
58	34	3	2	3	7	9

Таблица 2. Распределение пациентов по давности повреждения по классификации Черкес-Заде [12]**Table 2.** The distribution of patients according to the prescription of damage according to the Cherkes-Zade classification [12]

Давность повреждения	Количество пациентов
Несвежие повреждения (10–14 дней)	12
Застарелые повреждения давностью 3–6 нед.	18
Застарелые повреждения давностью свыше 6 нед.	28
Всего	58

**Рис. 1.** Функциональная рентгенография таза с попеременной нагрузкой на левую и правую нижние конечности: *a* — стоя на левой ноге; *b* — стоя на правой ноге.**Fig. 1.** Functional radiography from the pelvis with alternating load on the left and right lower extremities. *a* — standing on the left leg; *b* — standing on the right leg.**Рис. 2.** 3D-модель костей таза и поясничного отдела позвоночника: *a* — вид спереди; *b* — вид сзади.**Fig. 2.** 3D model of pelvic and lumbar spine: *a* — front view; *b* — back view.

Для более чёткой верификации повреждения тазового кольца, особенно задних его отделов, всем пациентам проводили компьютерную томографию (КТ). У 26% (15 пациентов) формировали твердотельную 3D-модель костей таза и поясничного отдела позвоночника для предоперационного планирования (рис. 2).

Для определения степени повреждения невральных структур и оценки их компрессии всем пациентам была выполнена магнитно-резонансная томография.

Для оценки результатов лечения мы использовали систему функциональной оценки по Majeed [14], максимальный балл при такой оценке 100 у работающих и 80 у неработающих пациентов.

Оперативное лечение

В зависимости от степени смещения задних отделов таза по классификации, предложенной в 2004 г. [15], пациенты были разделены на 2 группы.

Группа 1 — 31 пациент с I–II степенью асимметрии тазобедренных суставов, ТБС (до 20 мм), которым выполняли закрытую репозицию заднего полукольца таза и илиосакральное блокирование канюлированными винтами.

Группа 2 — 27 пациентов с III степенью асимметрии ТБС (более 20 мм), которым выполняли открытую репозицию заднего полукольца таза и двустороннюю позвоночно-тазовую фиксацию (ПТФ) по методике L4–S2Al.

Пациенты данной группы были разделены по компоновке конструкции на три подгруппы: подгруппа А — двусторонняя ПТФ с параллельными не соединёнными друг с другом стержнями, $n=13$; подгруппа Б — двусторонняя ПТФ с дополнительно установленным поперечным коннектором между стержнями, $n=7$; подгруппа В — двусторонняя ПТФ с применением L-образного стержня, $n=7$ (рис. 3).

Вариант компоновки металлофиксатора у пациентов подгруппы А отличался меньшей травматизацией мягких тканей и возможностью установки конструкции миниинвазивным способом. У трёх из 13 пациентов ПТФ была выполнена транскутанно с целью уменьшения травматизации мягких тканей и предупреждения проблем с заживлением послеоперационной раны. Пациентам подгруппы Б дополнительно устанавливали поперечный коннектор с целью увеличения жесткости металлоконструкции. Семи пациентам подгруппы В выполняли ПТФ по методике L4-S2Al с использованием L-образно изогнутого стержня. Вертикальную часть стержня фиксировали в поясничных и тазовых винтах на стороне перелома крестца. С помощью дистрактора по ней выполняли устранение вертикального смещения половины таза. Горизонтальную часть изгибали по рельефу задней поверхности крестца и фиксировали в нижнем тазовом винте на противоположной стороне, по ней выполняли компрессию в области перелома. Данный метод фиксации постепенно заменил собой метод фиксации подгруппы Б ввиду более низкого

профиля металлоконструкции, что облегчало ушивание послеоперационной раны.

У 39 из 58 пациентов из-за нестабильности переднего полукольца таза потребовалась его фиксация реконструктивной пластиной.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Отдалённый период наблюдения за пациентами составил от 1 года до 3 лет (в среднем 2,1 года).

У всех пациентов после оперативного лечения отмечены регресс болевого синдрома в области заднего полукольца таза, уменьшение боли и дискомфорта в положении сидя и стоя, что привело к улучшению качества жизни. Все пациенты после проведённого лечения были способны самостоятельно передвигаться, самообслуживаться. Пациенты с нарушением функции тазовых органов были для дальнейшего реабилитационного лечения направлены к нейроурологу, обучены интермиттирующей катетеризации мочевого пузыря.

Отличные результаты по Majeed через год после операции были достигнуты у 4 (8,2%) пациентов, хорошие — у 40 (81,6%), удовлетворительные — у 5 (10,2%), неудовлетворительных результатов не было. Средние результаты лечения отражены в табл. 3.

У 13 пациентов 1-й группы ($n=31$) с вертикальным смещением задних отделов тазового кольца менее 20 мм с помощью закрытой репозиции и илиосакрального блокирования было полностью устранено вертикальное

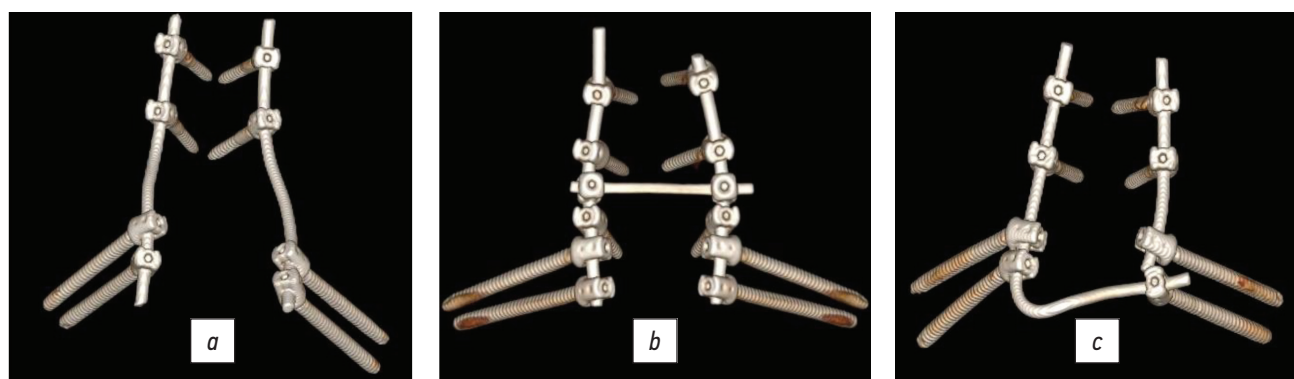


Рис. 3. Три варианта позвоночно-тазовой фиксации: а — вариант А с двумя не соединёнными между собой параллельными стержнями; б — вариант Б с двумя параллельными стержнями, соединёнными поперечным коннектором; в — вариант В с L-образным стержнем.

Fig. 3. Three variants of spino-pelvic fixation. a — variant 1 with two parallel rods not connected to each other; b — variant two with parallel rods connected by a transverse connector; c — variant 3 with an L-shaped rod.

Таблица 3. Результаты оценки качества жизни и болевого синдрома у пациентов с застарелым вертикально-нестабильным повреждением тазового кольца

Table 3. The results of assessing the quality of life and pain syndrome in patients with long-standing vertically unstable pelvic ring injury

Опросник	До операции ($n=54$)	6 мес после операции ($n=52$)	1 год после операции ($n=49$)	p value
Majeed	48±6	68±8	76±12	<0,05

смещение гемипельвиса, у 11 — смещение было устранено более чем на 50%, у 7 — репозиция гемипельвиса была менее 50%.

У 6 пациентов 1-й группы возникла нестабильность металлоконструкции в виде миграции илиосакральных винтов.

Только у одного пациента 1-й группы было воспаление мягких тканей в области оперативного вмешательства на переднем полукольце таза, которое потребовало ревизионного оперативного вмешательства в виде некрэктомии и установки приточно-отточной дренажной системы. Ввиду наличия глубокой инфекции потребовалось удаление металлоконструкции.

У 8 пациентов 2-й группы ($n=27$) с помощью методики ПТФ было полностью устранено вертикальное смещение гемипельвиса, у 12 — смещение было устранено более чем на 50%, у 7 — репозиция гемипельвиса была менее 50%.

Осложнения

У 3 пациентов 2-й группы возникла нестабильность металлоконструкции, потребовавшая перемонтажа с выполнением костной пластики. Один случай был отмечен в подгруппе А и два — в подгруппе Б. Случаев нестабильности, потребовавших ревизионного оперативного вмешательства, в подгруппе В не было.

У 5 пациентов 2-й группы зафиксировано воспаление мягких тканей в области оперативного вмешательства (у 4 в подгруппе Б и у 1 в подгруппе В), которое потребовало ревизионного оперативного вмешательства в виде некрэктомии и установки ВАК-системы отрицательного давления. У 2 пациентов этой группы ввиду наличия глубокой инфекции потребовалось удаление металлоконструкции.

У 4 пациентов 2-й группы по данным послеоперационной КТ выявлена частичная мальпозиция тазовых винтов дорсальной металлоконструкции с перфорированием наружной кортикальной стенки подвздошной кости, не влияющая на результат операции. Ни в одном случае мальпозиция винтов не сопровождалась клиническим проявлением.

По нашим наблюдениям, чем больше элементов металлоконструкции установлено, тем выше риски воспаления мягких тканей в области оперативного вмешательства, при этом конфигурация ПТФ с L-образным стержнем имеет преимущество перед конфигурацией ПТФ с поперечным коннектором по количеству воспалительных осложнений.

Сложностей с установкой стержня, соединяющего подвздошные винты с вышележащими, не отмечено, равно как и с ушиванием послеоперационной раны. Был отмечен один случай подкожного выпячивания головок подвздошных винтов у пациентки 2-й группы, по желанию пациентки после консолидации перелома через год конструкция была удалена. Жалоб и других клинических проявлений со стороны подвздошно-крестцовых сочленений не наблюдалось ни в одном случае.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент 56 лет обратился спустя 11 мес с момента травмы (падение с 5-го этажа). По данным КТ: перелом лонных и седалищных костей с обеих сторон, продольный перелом боковых масс крестца слева в зоне Denis 2 (рис. 4).

Вертикальное смещение III степени по классификации И.Л. Шлыкова (асимметрия тазобедренных суставов 45 мм). С момента травмы пациент находился

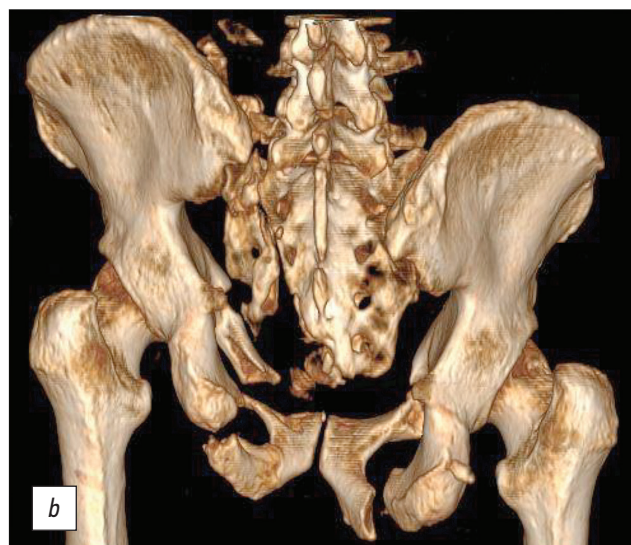
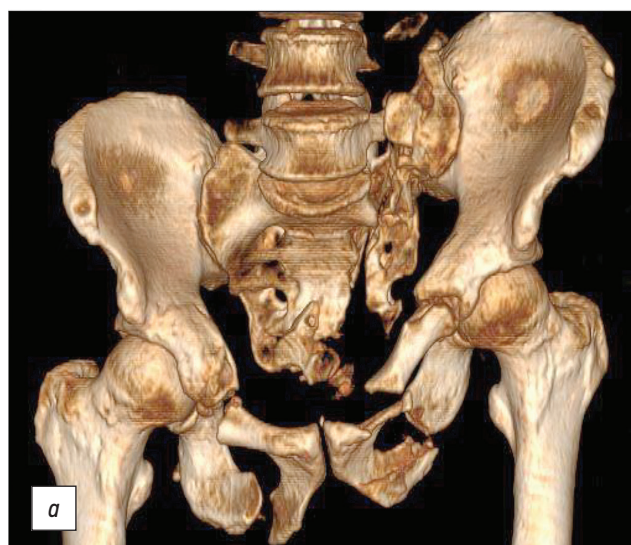


Рис. 4. Компьютерная томография костей таза в режиме 3D-реконструкции: *a* — вид спереди; *b* — вид сзади.
Fig. 4. Computed tomography of the pelvic bones in 3D reconstruction mode: *a* — front view; *b* — back view.

на постельном режиме, вертикализацию не проводили. Выполнена открытая репозиция левого гемипельвиса и двусторонняя ПТФ. В результате операции смещение было устранено на 35 мм, остаточное смещение 10 мм (рис. 5).

Вторым этапом, через 2 нед. пациенту выполнена фиксация переднего полукольца таза реконструктивной пластиной (рис. 6).

На 3-и сутки после операций больной активизирован сидя и в течение недели начал вставать с опорой на ходунки. При оценке отдалённых результатов лечения количественное значение итогового индекса по шкале

S.A. Majeed составило 76 баллов, что соответствует хорошему функциональному результату лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Отечественные и зарубежные авторы отмечают высокую сложность лечения пациентов с травмой тазового кольца типа С [16, 17]. Описаны неудовлетворительные результаты лечения пациентов с данным повреждением [13, 18]. В случае же с застарелыми травмами ситуация обстоит ещё хуже в связи со множественным рубцовым процессом и грубыми деформациями таза [19, 20].

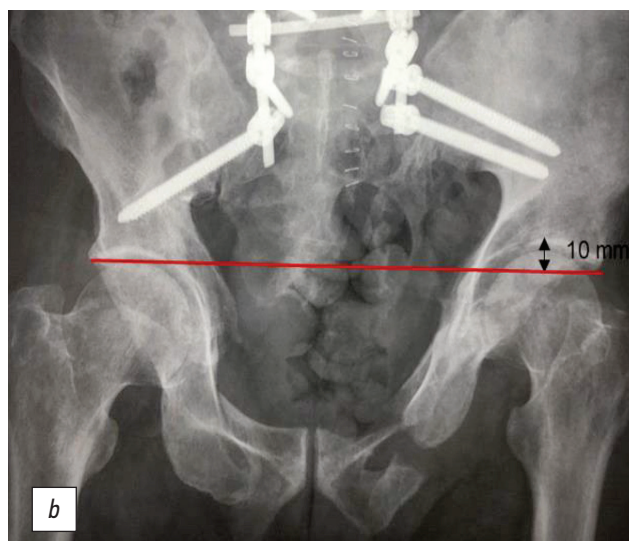
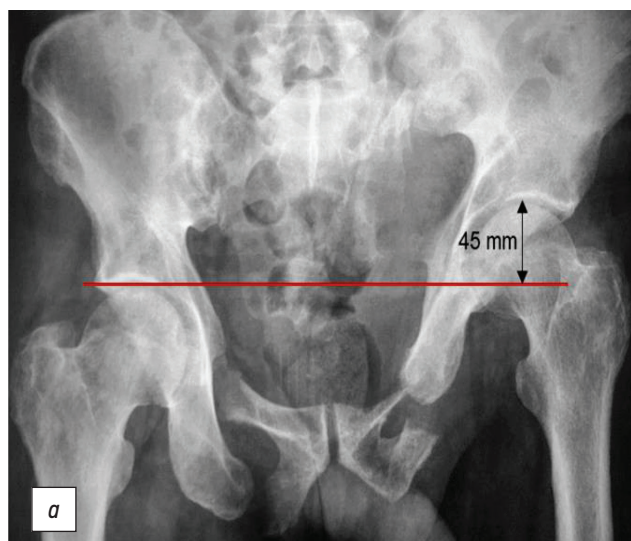


Рис. 5. Обзорная рентгенография таза: *a* — до оперативного лечения; *b* — после позвоночно-тазовой фиксации с открытой репозицией левого гемипельвиса.

Fig. 5. Overview radiography of the pelvis: *a* — before surgical treatment; *b* — after spino-pelvic fixation with open reposition of the left hemipelvis.

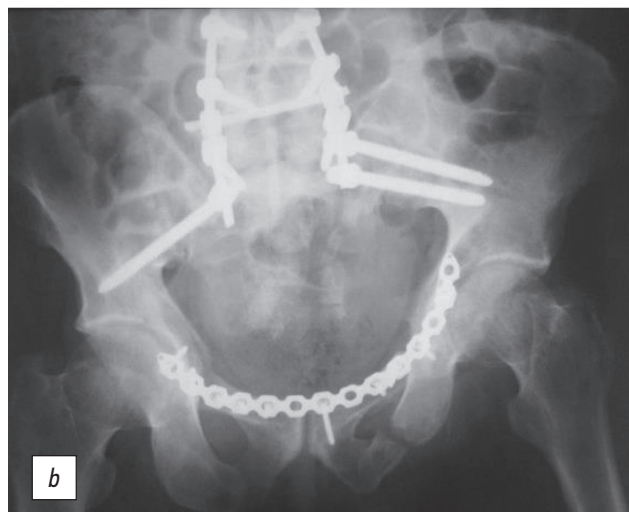
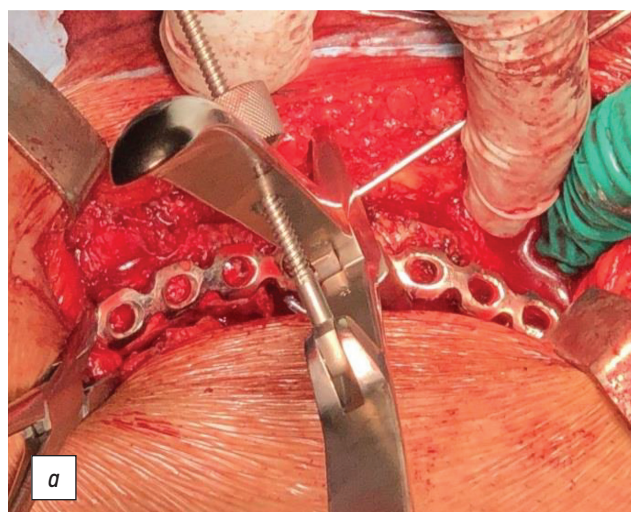


Рис. 6. Фиксация переднего полукольца таза реконструктивной пластиной: *a* — интраоперационное фото; *b* — обзорная рентгенография таза.

Fig. 6. Fixation of the anterior semicircle of the pelvis with a reconstructive plate: *a* — intraoperative photo; *b* — AP-radiography of the pelvis.

Нет единого мнения в отношении выбора конструкции для лечения несвежих и застарелых вертикально-нестабильных повреждений таза. Адекватная репозиция и стабильная фиксация отломков таза является одной из трудноразрешимых проблем. Для лечения застарелых повреждений и посттравматических деформаций тазового кольца многие авторы предлагают использование аппаратов внешней фиксации, требующих биомеханически обоснованного индивидуального подхода к их проектированию [20, 21]. К недостаткам такого способа относят невысокую степень стабильности фиксации (особенно задних структур таза), громоздкость конструкций, снижение качества жизни пострадавшего, а также высокую частоту местных инфекционных осложнений [21]. Кроме того, достаточно тяжёлой задачей оказывается достижение необходимой репозиции вертикальных смещений в заднем отделе тазового кольца, что требует усложнения конструкции аппаратов. Методику ПТФ широко применяют при вертикально-нестабильных повреждениях тазового кольца [3, 5–7, 22], однако практически нет публикаций об использовании её при застарелых повреждениях кольца таза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методика ПТФ позволяет эффективно проводить лечение застарелых вертикально-нестабильных повреждений тазового кольца и выполнять одномоментную репозицию и стабильную фиксацию заднего полукольца таза.

ПТФ можно выполнить как миниинвазивно, так и открыто, в сочетании с костной пластикой зоны ложного сустава и декомпрессией корешков конского хвоста:

1. При вертикальном смещении не более 20 мм целесообразно использование малоинвазивных методик фиксации заднего полукольца таза. При вертикальном смещении более 20 мм необходима открытая

репозиция заднего тазового полукольца с применением ПТФ.

2. В случае нестабильности переднего отдела таза требуется выполнить его фиксацию для восстановления целостности тазового кольца.
3. При проведении ПТФ необходимо, по возможности, отдавать предпочтение миниинвазивным методам.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFO

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Не указан.

Funding source. Not specified.

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

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Информированное согласие на публикацию. Авторы получили письменное согласие пациента на публикацию его медицинских данных и фотографий (дата получения согласия: 10.02.2023).

Consent for publication. Written consent (signed 10.02.2023) was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Balogh Z., King K.L., Mackay P., et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study // J Trauma. 2007. Vol. 63, N 5. P. 1066–1073. doi: 10.1097/TA.0b013e3181589fa4
2. Burgess A.R., Eastridge B.J., Young J.W., et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols // J Trauma. 1990. Vol. 30, N 7. P. 848–856.
3. Bents R.T., France J.C., Glover J.M., Kaylor K.L. Traumatic spondylopelvic dissociation. A case report and literature review // Spine (Phila Pa 1976). 1996. Vol. 21, N 15. P. 1814–1819. doi: 10.1097/00007632-199608010-00020
4. Cody J.P., Kang D.G., Lehman R.A. Jr. Combat-related lumbopelvic dissociation treated with percutaneous sacroiliac screw placement // Spine J. 2012. Vol. 22, N 9. P. 858–859. doi: 10.1016/j.spinee.2011.05.015
5. Lykomitros V.A., Papavasiliou K.A., Alzeer Z.M., et al. Management of traumatic sacral fractures: a retrospective case-series study and review of the literature // Injury. 2010. Vol. 41, N 3. P. 266–272. doi: 10.1016/j.injury.2009.09.008
6. Markel D.C., Raskas D.S., Graziano G.P. A case of traumatic spino-pelvic dissociation // J Orthop Trauma. 1993. Vol. 7, N 6. P. 562–566. doi: 10.1097/00005131-199312000-00013
7. Martin C.T., Witham T.F., Kebaish K.M. Sacropelvic fixation: two case reports of a new percutaneous technique // Spine (Phila Pa 1976). 2011. Vol. 36, N 9. P. E618–E621. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181f79aba
8. Гудушаури Я.Г. Оперативное лечение осложненных переломов костей таза: дис. ... д-ра мед. наук. Москва, 2016.
9. Gänsslen A., Pohlemann T., Paul C., Lobenhoffer P., Tschernke H. Epidemiology of pelvic ring injuries // Injury. 1996. Vol. 27, Suppl 1. P. S-A13–20.
10. Pennal G.F., Tile M., Waddell J.P., Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification // Clin Orthop Relat Res. 1980. N 151. P. 12–21.
11. Bucholz R.W. The pathological anatomy of Malgaigne fracture-dislocations of the pelvis // J Bone Joint Surg Am. 1981. Vol. 63, N 3. P. 400–404.

12. Черкес-Заде Д.И., Лазарев А.Ф. Оперативное лечение осложнённых переломов костей таза: методические рекомендации. Москва, 2004.

13. Донченко С.В., Дубров В.Э., Слияков Л.Ю., и др. Алгоритм хирургического лечения нестабильных повреждений тазового кольца // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2013. Т. 20, № 4. С. 9–16. doi: 10.17816/vto2013049-16

14. Majeed S.A. Grading the outcome of pelvic fracture // *J Bone Joint Surg Br.* 1989. Vol. 71, N 2. P. 304–306.

15. Шлыков И.Л. Оперативное лечение больных с последствиями повреждений тазового кольца: дис. ... канд. мед. наук. Екатеринбург, 2004.

16. Смирнов А.А. Оперативное лечение вертикально-нестабильных повреждений таза (тип С по классификации АО) // Травматология и ортопедия России. 2012. Т. 18, № 1. С. 73–76. doi: 10.21823/2311-2905-2012-0-1-81-88

17. Enninghorst N., Toth L., King K.L., et al. Acute definitive internal fixation of pelvic ring fractures in polytrauma patients: a feasible option // *J Trauma.* 2010. Vol. 68, N 4. P. 935–941. doi: 10.1097/TA.0b013e3181d27b48

18. Колесник А.И., Докалин А.Ю., Солодилов И.М., и др. Ретроспективный анализ результатов консервативного и оперативного лечения больных с повреждениями таза // Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2017. № 2. С. 17–23. doi: 10.21626/vestnik/2017-2/03

19. Stover M.D., Edelstein A.I., Matta J.M. Chronic Anterior Pelvic Instability: Diagnosis and Management // *J Am Acad Orthop Surg.* 2017. Vol. 25, N 7. P. 509–517. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338

20. Шлыков И.Л. Варианты хирургической техники в зависимости от вида деформации таза // Пермский медицинский журнал. 2009. Т. 26, № 6. С. 50–53.

21. Гришук А.Н., Пусева М.Э., Тишков Н.В., Васильев В.Ю. Оперативное лечение несвежих и застарелых двусторонних ротационно-нестабильных повреждений таза (обзор литературы) // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2010. № 5. С. 222–232.

22. Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Петровский Р.А., и др. Возможности малоинвазивной фиксации переднего отдела тазового кольца спицей с нарезкой // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018. Т. 25, № 3–4. С. 6–11. <https://doi.org/10.17116/vto201803-0416>

REFERENCES

1. Balogh Z, King KL, Mackay P, et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study. *J Trauma.* 2007;63(5):1066–1073. doi: 10.1097/TA.0b013e3181589fa4
2. Burgess AR, Eastridge BJ, Young JW, et al. Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols. *J Trauma.* 1990;30(7):848–856.
3. Bents RT, France JC, Glover JM, Kaylor KL. Traumatic spondylopelvic dissociation. A case report and literature review. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21(15):1814–1819. doi: 10.1097/00007632-199608010-00020
4. Cody JP, Kang DG, Lehman RA Jr. Combat-related lumbopelvic dissociation treated with percutaneous sacroiliac screw placement. *Spine J.* 2012;12(9):858–859. doi: 10.1016/j.spinee.2011.05.015
5. Lykometros VA, Papavasiliou KA, Alzeer ZM, et al. Management of traumatic sacral fractures: a retrospective case-series study and review of the literature. *Injury.* 2010;41(3):266–272. doi: 10.1016/j.injury.2009.09.008
6. Markel DC, Raskas DS, Graziano GP. A case of traumatic spino-pelvic dissociation. *J Orthop Trauma.* 1993;7(6):562–566. doi: 10.1097/00005131-199312000-00013
7. Martin CT, Witham TF, Kebaish KM. Sacropelvic fixation: two case reports of a new percutaneous technique. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011;36(9):E618–E621. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181f79aba
8. Gudushauri YaG. *Operativnoe lechenie oslozhnennykh perelomov kostei taza* [dissertation]. Moscow; 2016.
9. Gänsslen A, Pohlemann T, Paul C, Lobenhoffer P, Tschernke H. Epidemiology of pelvic ring injuries. *Injury.* 1996;27 Suppl 1:S-A13-20.
10. Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H. Pelvic disruption: assessment and classification. *Clin Orthop Relat Res.* 1980;(151):12–21.
11. Bucholz RW. The pathological anatomy of Malgaigne fracture-dislocations of the pelvis. *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63(3):400–404.
12. Cherkes-Zade DI, Lazarev AF. *Operativnoe lechenie zastarelykh povrezhdenii tazovogo kol'tsa: metodicheskie rekomendatsii.* Moscow; 2004.
13. Donchenko SV, Dubrov VE, Slinyakov LYU, et al. Surgical Treatment For Unstable Pelvic Ring Injuries. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2013;20(4):9–16. doi: 10.17816/vto2013049-16
14. Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fracture. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(2):304–306.
15. Shlykov IL. *Operativnoe lechenie bol'nykh s posledstviyami povrezhdenii tazovogo kol'tsa* [dissertation]. Ekaterinburg, 2004.
16. Smirnov AA. Surgical Treatment Of Vertically Unstable Injuries Of The Pelvis (Type C According Ao Classification). *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2012;1(63):73–76.
17. Enninghorst N, Toth L, King KL, et al. Acute definitive internal fixation of pelvic ring fractures in polytrauma patients: a feasible option. *J Trauma.* 2010;68(4):935–941. doi: 10.1097/TA.0b013e3181d27b48
18. Kolesnik AI, Dokalin AYU, Solodilov IM, et al. Restrospective Analysis of Therapeutic and Surgical Management Outcomes in Patients with Hip Injuries. *Kursk Scientific and Practical Bulletin Man and His Health.* 2017;(2):17–23. doi: 10.21626/vestnik/2017-2/03
19. Stover MD, Edelstein AI, Matta JM. Chronic Anterior Pelvic Instability: Diagnosis and Management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25(7):509–517. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00338
20. Shlykov IL. Varianty khirurgicheskoi tekhniki v zavisimosti ot vida deformatsii taza. *Perm Medical Journal.* 2009;26(6):50–53.
21. Grishchuk AN, Puseva ME, Tishkov NV, Vasilyev VYu. Operative Treatment of Old and Inveterate Bilateral Rotary-Unstable Pelvis Injuries (Review of Literature). *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SB RAMS.* 2010;(5):222–232.
22. Solod EI, Lazarev AF, Petrovskiy RA, et al. Potentialities of low invasive fixation of the anterior pelvic ring with threaded pin. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2018;25(3–4):6–11. (In Russ). doi: 10.17116/vto201803-0416

ОБ АВТОРАХ

Кулешов Александр Алексеевич, д.м.н, профессор,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9526-8274>;
eLibrary SPIN: 7052-0220;
e-mail: cito-spine@mail.ru

***Аганесов Николай Александрович**,
врач – травматолог-ортопед;
адрес: Россия, 127299, Москва, ул. Приорова, д. 10;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5383-6862>;
eLibrary SPIN: 1805-5790;
e-mail: kolyanzer@yandex. ru

Ветрилэ Марчел Степанович, к.м.н,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-5220>;
eLibrary SPIN: 9690-5117;
e-mail: vetrilams@cito-priorov.ru

Лазарев Анатолий Фёдорович, д.м.н, профессор,
врач – травматолог-ортопед;
e-mail: lazarev.anatoly@gmail.com

Гудушаури Яго Гогиевич, д.м.н.,
врач – травматолог-ортопед;
e-mail: gogich71@mail.ru

Солод Эдуард Иванович, д.м.н, профессор,
врач – травматолог-ортопед;
eLibrary SPIN: 4964-3457;
e-mail: doctorsolod@mail.ru

Лисянский Игорь Николаевич, к.м.н.,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2479-4381>;
eLibrary SPIN: 9845-1251;
e-mail: lisigornik@list.ru

Макаров Сергей Николаевич, к.м.н.,
врач – травматолог-ортопед;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0406-1997>;
eLibrary SPIN: 2767-2429;
e-mail: moscow.makarov@gmail.com

AUTHORS INFO

Aleksandr A. Kuleshov, MD, Dr. Sci. (Med.), professor,
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9526-8274>;
eLibrary SPIN: 7052-0220;
e-mail: cito-spine@mail.ru

***Nikolay A. Aganesov**,
traumatologist-orthopedist;
address: 10 Priorova Str., 127299, Moscow, Russia;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5383-6862>;
eLibrary SPIN: 1805-5790;
e-mail: kolyanzer@yandex. ru

Marchel S. Vetrile, MD, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-5220>;
eLibrary SPIN: 9690-5117;
e-mail: vetrilams@cito-priorov.ru

Anatoly F. Lazarev, MD, Dr. Sci. (Med.), professor,
traumatologist-orthopedist;
e-mail: lazarev.anatoly@gmail.com

Yago G. Gudushauri, MD, Dr. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
e-mail: gogich71@mail.ru

Eduard I. Solod, MD, Dr. Sci. (Med.), professor,
traumatologist-orthopedist;
eLibrary SPIN: 4964-3457;
e-mail: doctorsolod@mail.ru

Igor N. Lisyansky, MD, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2479-4381>;
eLibrary SPIN: 9845-1251;
e-mail: lisigornik@list.ru

Sergey N. Makarov, MD, Cand. Sci. (Med.),
traumatologist-orthopedist;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0406-1997>;
eLibrary SPIN: 2767-2429;
e-mail: moscow.makarov@gmail.com

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author