



ВОЗМОЖНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОЙ ФИКСАЦИИ ПЕРЕДНЕГО ОТДЕЛА ТАЗОВОГО КОЛЬЦА СПИЦЕЙ С НАРЕЗКОЙ

Э.И. Солод¹⁻³, А.Ф. Лазарев³, Р.А. Петровский¹, А.В. Овчаренко⁴, М.А. Абдулхабилов^{1, 2},
Я.М. Алсмади^{1*}

¹ФГБОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, РФ; ²Городская клиническая больница им. А.К. Ерамишанцева, Москва, РФ; ³ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, РФ; ⁴ГБУЗ КО «Калужская областная клиническая больница скорой медицинской помощи им. К.Н. Шевченко», Калуга, Россия

Цель исследования: представить первый опыт использования способа фиксации переломов лонных костей с помощью спиц с нарезкой и возможности его применения в практике.

Пациенты и методы. За период с 2016 по 2018 г. были прооперированы 20 пациентов (средний возраст $33,48 \pm 10,85$ года) с повреждениями тазового кольца, у которых остеосинтез лонных костей проведен с использованием спиц с нарезкой. Переломы по классификации Tile (1980) в 15 (75%) случаях соответствовали типу B1, в 5 (25%) — типу C1. У 14 (70%) пациентов переломы лонных костей соответствовали Nakatani II, у 6 (30%) — Nakatani I. Качество репозиции оценивали по критериям Tornetta—Matta, функциональные результаты — по шкале Majeed. Срок наблюдения варьировал от 6 до 24 мес (в среднем $14,2 \pm 5,6$ мес).

Результаты. Средняя продолжительность фиксации лонной кости составила $10,4 \pm 4,2$ мин, средний объем кровопотери при фиксации одной лонной кости — $6,3 \pm 1,4$ мл. Во всех случаях была достигнута отличная и хорошая репозиция. Ни в одном случае не было зафиксировано миграции фиксатора. У 19 отслеженных пациентов через 12 мес после операции функциональные результаты по шкале Majeed были оценены на отлично (15 баллов) и хорошо (4).

Заключение. Предложенный способ фиксации переломов лонных костей с помощью спиц с нарезкой может быть рекомендован к использованию у пациентов со свежими переломами Nakatani I, II в отсутствие интерпозиции мягких тканей. Прочная фиксация отломков с минимальным риском миграции фиксатора обеспечивает условия для ранней реабилитации пациентов и позволяет получать отличные и хорошие функциональные результаты.

Ключевые слова: перелом таза, перелом лобковой кости, спица с нарезкой, остеосинтез

Конфликт интересов: не заявлен

Источник финансирования: исследование проведено без спонсорской поддержки

КАК ЦИТИРОВАТЬ: Солод Э.И., Лазарев А.Ф., Петровский Р.А., Овчаренко А.В., Абдулхабилов М.А., Алсмади Я.М. Возможности малоинвазивной фиксации переднего отдела тазового кольца спицей с нарезкой. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2018;3-4:6-11. <https://doi.org/10.17116/vto201803-0416>

POTENTIALITIES OF LOW INVASIVE FIXATION OF THE ANTERIOR PELVIC RING WITH THREADED PIN

E.I. Solod¹⁻³, A.F. Lazarev³, R.A. Petrovskiy¹, A.V. Ovcharenko⁴, M.A. Abdulkhabirov^{1, 2},
Ya.M. Alsmadi^{1*}

¹RUDN University, Moscow, Russia; ²A.K. Eramishantsev City Clinical Hospital, Moscow, Russia; ³N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia; ⁴K.N. Shevchenko Kaluga Regional Clinical Hospital of Emergency Medical Care, Kaluga, Russia

Purpose of study: to present the first experience of using the proposed method of pubic bones fixation and to determine the potentialities of its practical application.

Patients and methods. During the period from 2016 to 2018 twenty patients (mean age 33.48 ± 10.85 years) with pelvic ring injuries were operated on. In all cases the pubic bones osteosynthesis with threaded pins was performed. In 15 (75%) cases the fractures (1980) were of type B1, in 5 (25%) — type C1 by Tile classification. In 14 (70%) patients the fractures of the pubic bones corresponded to Nakatani II, in 6 (30%) — Nakatani I. The quality of the reposition was assessed by Tornetta—Matta criteria and functional results were evaluated by Majeed score. The follow-up period varied from 6 to 24 months (14.2 ± 5.6 months).

Results. The average duration of fixation procedure of the pubic bone made up 10.4 ± 4.2 min; the average volume of intraoperative blood loss in one pubic bone fixation was 6.3 ± 1.4 ml. In all cases excellent and good reposition was achieved. In no one case the fixator migration was observed. Twelve months after surgery the functional results by Majeed score were assessed as excellent (15) and good (4) in 19 followed up patients.

Conclusion. The use of the proposed method of the pubic bones fracture fixation with threaded pins can be recommended for patients with Nakatani I, II fresh fractures in the absence of soft tissue interposition. Rigid fixation of fragments with minimal risk of fixator migration provides conditions for early rehabilitation of patients and enables to achieve excellent and good functional results.

Key words: pelvic fracture, pubic bone fracture, threaded pin, osteosynthesis

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: the study was performed with no external funding

TO CITE THIS ARTICLE: Solod EI, Lazarev AF, Petrovskiy RA, Ovcharenko AV, Abdulkhabirov MA, Alsmadi YaM. Potentialities of low invasive fixation of the anterior pelvic ring with threaded pin. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2018;3-4:6-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201803-0416>

Введение. Повреждения костей таза составляют 3% от всех переломов, при этом до 60% случаев сочетается с повреждениями в других анатомических областях и системах органов [1, 2]. Механическая нестабильность и большой объем кровопотери обуславливают развитие геморрагического шока и полиорганной недостаточности, что является причиной высокой смертности, достигающей 32% [3]. Ключевым моментом в этом патологическом круге является надежная механическая стабилизация тазового кольца. В острый период травмы с этой целью используют аппараты внешней фиксации (АВФ) как эффективный метод временной стабилизации.

Последние 50 лет отмечены ростом оперативной активности и эволюцией способов окончательной фиксации тазового кольца. Целью хирургического лечения является достижение анатомичной репозиции и стабильной фиксации повреждений, что обеспечивает возможность ранней активизации пациентов, лучшие функциональные результаты и возвращение к прежнему уровню физической активности. Попытки использования АВФ для окончательной фиксации тазового кольца выявили ряд таких недостатков метода, как раневая инфекция, потеря фиксации, интерпозиция кожного покрова [4, 5]. Также была продемонстрирована необходимость внутренней фиксации повреждений заднего отдела тазового кольца [6], в то время как вопрос о фиксации переднего отдела тазового кольца остается дискутабельным.

В настоящее время завоевывают популярность различные способы малоинвазивной фиксации повреждений тазового кольца. Так, например, в одном из исследований [7] у пациентов с повреждением задних отделов тазового кольца в 79% случаев вмешательства были выполнены чрескожно. При изучении передней фиксации с помощью пластины и тазовых винтов было установлено, что передняя стабилизация не менее важна, чем задняя, так как при этом достигается максимальная стабильность всего таза и равномерно распределяется нагрузка на переломы при ранней реабилитации [8, 9]. В. Wardle и соавт. [10] на основании выполненного обзора литературы сделали вывод, что внутренняя фиксация переднего отдела тазового кольца обеспечивает лучшие функциональные и рентгенологические результаты по сравнению с АВФ. Возможна установка транспедикулярной системы как для подкожной внутренней фиксации переднего тазового кольца, так и для триангулярного остеосинтеза при повреждениях заднего отдела. Комбинацией этих способов можно зафиксировать не только ротационно нестабильные, но и вертикально нестабильные повреждения тазового кольца [11]. Для фиксации переднего отде-

ла тазового кольца предложены чрескожная фиксация лонных костей канюлированными винтами, а также перекрестная фиксация винтами при разрыве лонного сочленения, конкурирующая по стабильности с остеосинтезом двумя ортогональными пластинами [12, 13]. Р. Cole и соавт. [14] был предложен метод мостовидного остеосинтеза переднего отдела тазового кольца пластиной. G. Huang и соавт. [15] выполнили дополнительную к мостовидному остеосинтезу фиксацию спицей Киришнера, что обеспечило лучшее качество репозиции и дополнительную стабильность. Вышеописанные способы обладают рядом недостатков, таких как риск повреждения латерального кожного нерва бедра и структур сосудистой лакуны, миграция фиксаторов, сложность хирургической техники и, что немаловажно, высокая цена.

Сегодня в клиническую практику активно внедряется штифт с блокированием для остеосинтеза лонных костей Pu-Lock, разработанный отечественными исследователями в НИИ Н.В. Склифосовского, который исключает, по мнению авторов, перечисленные выше недостатки [16].

Проблема фиксации переднего отдела тазового кольца и уменьшения хирургической агрессии при ее выполнении сохраняет свою актуальность и требует дальнейшего изучения.

Цель настоящего исследования — представить и проанализировать первый опыт использования спиц с нарезкой при фиксации переднего отдела тазового кольца, определить возможности использования метода в практике.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения 20 пациентов (средний возраст $33,48 \pm 10,85$ (18–66) года), проходивших лечение в период с 2016 по 2018 г. на базе ГКБ им. А.К. Ерамишанцева, с повреждением заднего и переднего отделов тазового кольца, которым был выполнен погружной остеосинтез. Из них у 13 (65%) пациентов наблюдалась сочетанная травма. Состояние пациентов, оцененное по шкале ISS, в среднем было равно $25,4 \pm 5,2$ (17–42) балла. Переломы по классификации Tile (1980) в 15 (75%) случаях относились к типу B1, в 5 (25%) — к типу C1. У 14 (70%) больных переломы лонных костей соответствовали Nakatani II, у 6 (30%) — Nakatani I. У 2 (10%) пациентов перелом лонной кости сопровождался разрывом лонного сочленения.

У 12 (60%) пациентов травма была получена в результате ДТП, у 5 (25%) причиной повреждений стала кататравма, у 3 (15%) — низкоэнергетическое воздействие.

При поступлении всем пациентам с витальными нарушениями проводили противошоковую терапию и устранение жизнеугрожающих состояний по про-

токолу ATLS, рентгенографию грудной клетки, черепа, костей таза в переднезадней проекции с целью выявления грубых деформаций, УЗИ по расширенному протоколу EFAST. Пациентам в стабильном состоянии выполняли пан-КТ без рентгенографии костей таза.

Кроме того, пациентам осуществляли также фиксацию таза в АВФ рамой Ганца по показаниям. Погружной остеосинтез проводили в сроки от 3 до 14 дней после травмы. Для остеосинтеза задних отделов таза у 18 (90%) больных применяли канюлированные винты, в том числе у 10 — с неполной нарезкой, у 8 — с полной; у 2 (10%) пациентов использовали пластины. Фиксацию передних отделов во всех случаях осуществляли способом с применением спиц с нарезкой, использование которого было одобрено локальным этическим комитетом.

Хирургическая техника. Выполняли разрез кожи до 1 см в проекции бугорка лонной кости. Под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП) в проекциях inlet и outlet через медиальную поверхность лонного бугорка проводили спицу через лонную кость в переднюю колонну вертлужной впадины. Резьбовая часть спицы обязательно проходила через плоскость перелома, что было важным моментом обеспечения стабильности фиксации. После прохождения спицей области перелома, выполняли ЭОП-контроль в запирающей и подвздошной проекциях для выявления возможного конфликта фиксатора с полостью тазобедренного сустава. После этого дистальный конец спицы обкусывали по соответствующей длине, конец изгибали круглогубцами в виде крючка для предотвращения миграции. Операция сопровождалась минимальной кровопотерей до 50 мл за счет перкутанного введения спиц.

Закрытую репозицию и фиксацию переднего отдела тазового кольца спицей с нарезкой выполняли при переломах лонных костей Nakatani I, II при наличии контакта кортикальных слоев отломков. При выраженном смещении отломков более чем на ширину ветвей лонных костей и интерпозиции мягких тканей в 2 случаях была проведена открытая репозиция с последующей фиксацией спицей. У 3 пациентов при разрыве лонного сочленения и оскольчатом характере переломов ветвей лонных костей осуществляли фиксацию пластиной и дополнительную стабилизацию спицей.

Послеоперационный рентгенологический контроль выполняли в проекциях inlet для оценки переднезаднего и ротационного смещений, outlet — для оценки вертикального смещения и стандартной переднезадней проекции. Качество репозиции оценивали по критериям Tornetta–Matta [17]: остаточное смещение 0–4 мм — отличное, 5–10 мм — хорошее, 10–20 мм — удовлетворительное, более 20 мм — плохое.

Активизацию пациентов осуществляли по мере купирования болевого синдрома: в 9 случаях на 2-е сутки после операции, в 6 — на 5-е сутки и в 5 —

на 8-е сутки. Функциональные результаты по шкале Majeed [18] оценивали в сроки от 6 до 24 мес, средний срок наблюдения составил $14,2 \pm 5,6$ мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты были отслежены у 19 прооперированных — 1 пациент отказался от участия в исследовании. Средняя продолжительность фиксации лонной кости составила $10,4 \pm 4,2$ мин, средний объем кровопотери при фиксации одной лонной кости — $6,3 \pm 1,4$ мл.

Ни одного случая миграции фиксаторов выявлено не было. В 1 случае возникло поверхностное инфекционное осложнение послеоперационной раны, купированное консервативными мероприятиями.

Во всех случаях было достигнуто отличное (17 пациентов) и хорошее (3) качество репозиции по критериям Tornetta–Matta. Через 6 мес у 11 пациентов функциональный результат по шкале Majeed оценили как отличный, у 8 — как хороший, через 12 мес — у 15 и 4 пациентов соответственно. На момент написания статьи у всех пациентов были констатированы рентгенологические признаки сращения.

Приводим клинические наблюдения

Пациентка К., 30 лет, была госпитализирована с переломом лонной и седалищной костей слева со смещением, переломом боковых масс крестца слева (рис. 1).

На следующий день после госпитализации для обеспечения ранней активизации пациентке провели минимально инвазивную фиксацию лонной кости спицей с нарезкой и перкутанную фиксацию боковых масс крестца слева канюлированным винтом (рис. 2).

В 1-е сутки после операции пациентка могла садиться и ходить с помощью костылей. Была выписана на 5-е сутки после операции с возможностью самостоятельного обслуживания и передвижения.

Пациентка Н., 27 лет, получила травму в результате ДТП. Доставлена в отделение через 30 мин.



Рис. 1. Данные КТ пациентки К., 30 лет, при поступлении.

Fig. 1. Patient K., 30 years old. CT at admission.

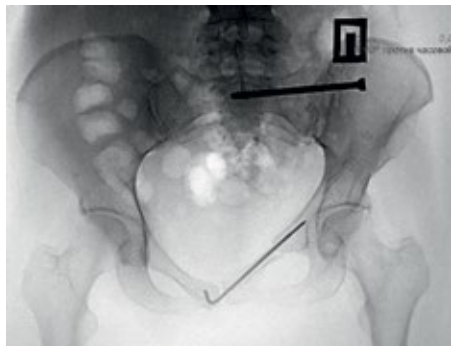


Рис. 2. Та же пациентка. Обзорная рентгенограмма после остеосинтеза.

Fig. 2. The same patient. Plain roentgenogram after osteosynthesis.

При поступлении: состояние средней тяжести, стабильное, АД 100/60 мм рт.ст., пульс 95 уд/мин, частота дыхательных движений 18 в 1 мин. Был наложен тазовый бандаж, выполнены рентгенография черепа, органов грудной клетки и таза. Выявили

двусторонний перелом лонных костей Nakatani II, трансфораминальный перелом крестца справа. Пациентка консультирована хирургом, нейрохирургом; выполнено УЗИ по протоколу EFAST, свободной жидкости не выявлено. В экстренном порядке в операционной наложен АВФ на передний отдел тазового кольца (**рис. 3, а**).

Учитывая стабильное состояние пациентки, провели КТ, при которой был выявлен разрыв лонного сочленения. На 5-е сутки после травмы осуществили оперативное вмешательство: фиксацию крестца справа канюлированным винтом с полной нарезкой 6,5 мм, открытую репозицию, фиксацию лонного сочленения пластиной, фиксацию лонных костей спицами с нарезкой. По данным интраоперационного рентгенологического контроля, качество репозиции по критериям Matta оценено как отличное (**см. рис. 3, б**).

Послеоперационный период протекал без осложнений. На 2-е сутки после операции пациентка была активизирована в пределах кровати, на 5-е сутки —

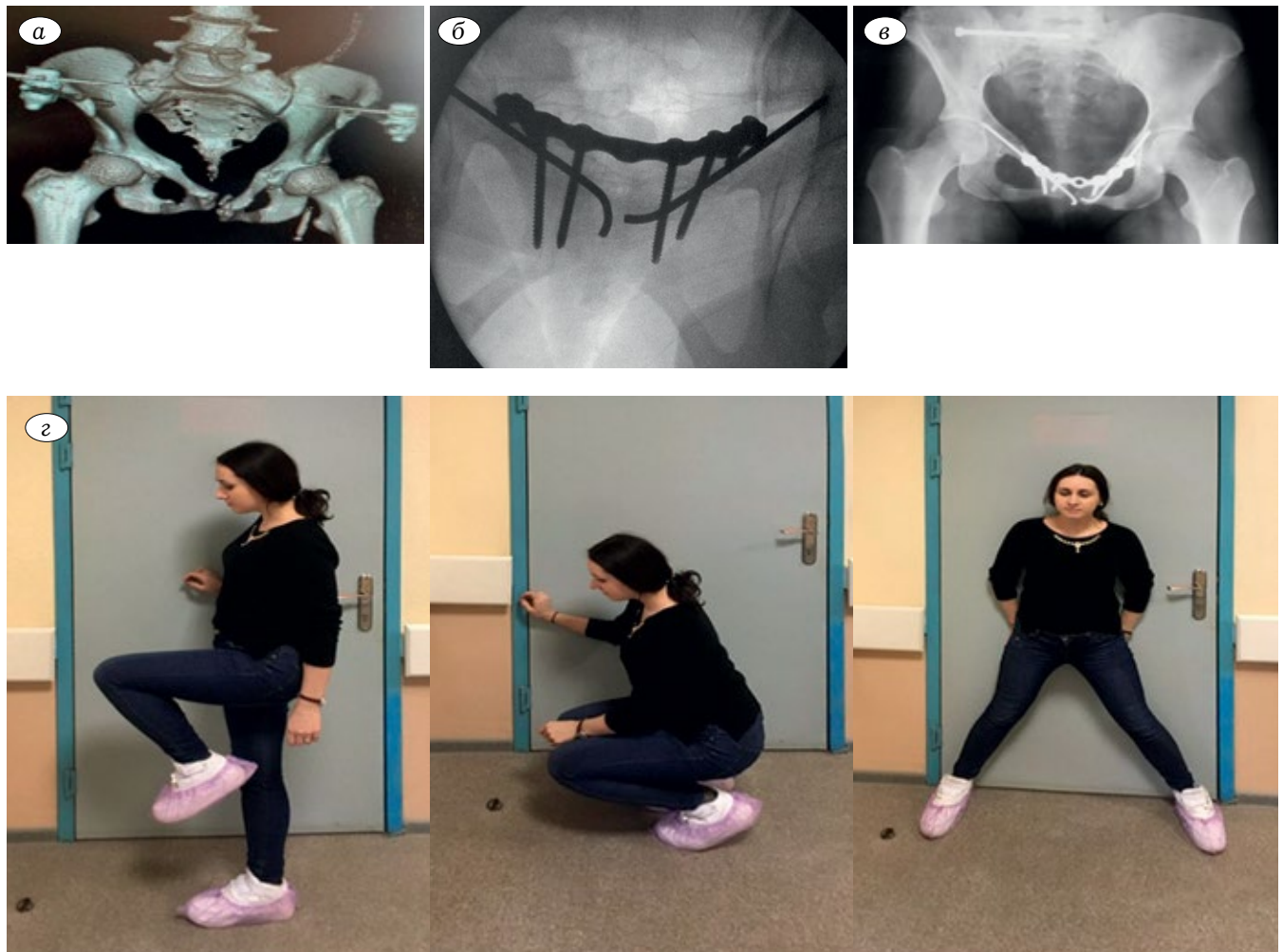


Рис. 3. Пациентка Н., 27 лет, с двусторонним переломом лонных костей Nakatani II, трансфораминальным переломом крестца справа.

а — данные КТ после наложения АВФ при поступлении; б — интраоперационная рентгенограмма; в — рентгенограмма через 6 мес после операции; г — функциональный результат через 12 мес после операции.

Fig. 3. Patient N., 27 years old with Nakatani II bilateral fracture of the pubic bones, transforaminal sacral fracture on the right. а — CT after application of external fixation apparatus on admission; б — intraoperative radiograph; в — radiograph 6 months after surgery; г — functional result 12 months after surgery.

на костылях с полной нагрузкой на левую нижнюю конечность и дозированной нагрузкой на правую нижнюю конечность. На 10-е сутки после операции швы были сняты, пациентку выписали на амбулаторное долечивание. Женщина вернулась на прежнюю работу через 4 мес. На этапном контрольном обследовании через 6 мес констатировали сращение переломов (см. рис. 3, в).

Функциональные результаты по шкале Majeed через 6 мес соответствовали 81 баллу, через 12 мес — 96 баллам (см. рис. 3, г).

ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный анализ литературы подтвердил тенденцию использования чрескожной фиксации как ведущего метода для стабилизации повреждений тазового кольца. Необходимо отметить, что не во всех случаях возможна малоинвазивная фиксация повреждений. Условиями для такой фиксации являются ранние сроки, до 1 нед с момента травмы, отсутствие интерпозиции мягких тканей между отломками с сохранением межотломкового контакта, что позволяет проводить закрытую репозицию отломков. Кроме того, устранение грубых деформаций на этапе наложения АВФ значительно облегчает выполнение малоинвазивной фиксации после стабилизации состояния пациента.

Использование комбинации малоинвазивной фиксации заднего тазового полукольца и открытой репозиции переднего отдела не теряет актуальности. У ряда прооперированных пациентов переломы лонных костей сопровождались разрывом симфиза. В таких случаях ранее проводили металлодез переднего полукольца таза пластиной с 10–12 отверстиями с выделением области переломов лонных костей. Это требовало расширения операционного доступа, увеличивало риски интраоперационного повреждения сосудисто-нервных стволов и воспалительных осложнений области операционной раны. В настоящей работе разработанная методика фиксации отломков спицей с нарезкой позволила в таких случаях выполнять операционный доступ только для фиксации лонного сочленения, что в 2 раза уменьшало размер доступа и необходимость использования пластины только на 7–8 отверстий. Из того же доступа по Пфаненштилю в области симфиза под контролем ЭОП проводили фиксацию лонных костей по разработанной методике. Была отслежена прямая корреляция между качеством репозиции и функциональными результатами. Выполнение закрытой репозиции в сроки более 1 нед после травмы затруднительно. Фиксация переднего отдела тазового кольца методами погружного остеосинтеза обеспечивает необходимую степень стабильности для ранней активизации пациентов и предотвращает развитие посттравматических деформаций, обуславливающих появление анталгической походки, ограничение функциональной активности, диспареунию, эректильную дисфункцию и бесплодие [21]. Результатами использования способов малоинвазивной фиксации являются

минимальная кровопотеря, уменьшение длительности оперативного вмешательства, щадящее воздействие на мягкие ткани, снижение частоты развития осложнений, быстрый регресс болевого синдрома. Использование малоинвазивных перкутанных методов остеосинтеза позволяет значительно улучшить клинко-функциональные результаты лечения больных с повреждениями тазового кольца, уменьшить риск осложнений в послеоперационном периоде и сократить сроки пребывания больных в стационаре [22]. Предложенный в настоящей статье способ с доступными имплантатами и использованием относительно простой хирургической техники позволяет быстро и эффективно обеспечивать фиксацию при переломах лонных костей в зонах Nakatani I и II.

Ограничениями настоящего исследования являются малый объем выборки, небольшие сроки наблюдения. Необходимы дальнейшие исследования и накопление клинического опыта с целью выявления ограничений использования методики, возможных осложнений.

Заключение. Предложенный способ фиксации переломов лонных костей с помощью спиц с нарезкой может быть рекомендован к использованию у пациентов со свежими переломами Nakatani I, II в отсутствие интерпозиции мягких тканей. Прочная фиксация отломков с минимальным риском миграции фиксатора обеспечивает условия для ранней реабилитации пациентов и позволяет получать отличные и хорошие функциональные результаты.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Giannoudis P.V., Grotz M.R., Tzioupis C. et al. Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J. Trauma*. 2007;63(4):875–83. doi:10.1097/01.ta.0000242259.67486.15.
2. Bircher M. Pelvic and acetabular fractures past, present, and future. *AO Dialogue*. 2007;01/07:36–9.
3. Costantini T.W., Coimbra R., Holcomb J.B. et al. Current management of hemorrhage from severe pelvic fractures: Results of an American Association for the Surgery of Trauma multi-institutional trial. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2016;80(5):717–23. doi: 10.1097/TA.0000000000001034.
4. Tucker M.C., Nork S.E., Simonian P.T., Roult M.L. Jr. Simple anterior pelvic external fixation. *J. Trauma*. 2000;49:989–94.
5. Lindahl J., Hirvensalo E., Bostman O., Santavirta S. Failure of reduction with an external fixator in the management of injuries of the pelvic ring. Long-term evaluation of 110 patients. *J. Bone Joint Surg. Br*. 1999;81:955–62.
6. Durkin A., Sagi H.C., Durham R., Flint L. Contemporary management of pelvic fractures. *Am. J. Surg*. 2006;192(2):211–23.
7. Gire J.D., Jiang S.Y., Gardner M.J., Bishop J.A. Percutaneous versus open treatment of posterior pelvic ring injuries. *J. Orthop. Trauma*. 2018;32(9):457–60. doi:10.1097/bot.0000000000001236.
8. Донченко С.В., Дубров В.Э., Голубятников А.В. и др. Способы окончательной фиксации тазового кольца, основанные на расчетах конечно-элементной модели. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2014;(1):38–44. [Donchenko S.V., Dubrov V.E., Golubyatnikov A.V. et al. Techniques for final pelvic ring fixation based on the method of finite element modeling. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2014;(1):38–44. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2014-1-38-44>.

9. Bodzay T., Sztrinkai G., Pajor S. *et al.* Does surgically fixation of pubic fracture increase the stability of the operated posterior pelvis? *Ekle. Hastalik. Cerrahisi.* 2014;25(2):91-5. doi: 10.5606/ehc.2014.20.
10. Wardle B., Eslick G.D., Sunner P. Internal versus external fixation of the anterior component in unstable fractures of the pelvic ring: a retrospective study from a systematic review. *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.* 2015;42(5):635-43. doi:10.1007/s00068-015-0554-4.
11. Hua X., Yan S.G., Cui Y. *et al.* Minimally invasive internal fixator for unstable pelvic ring injuries with a pedicle screw-rod system: a retrospective study of 23 patients after 13.5 months. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2018;doi:10.1007/s00402-018-3094-7.
12. Lázaro González Á.L., Martínez Reina J.M., Cano Luis P. *et al.* Is cannulated-screw fixation an alternative to plate osteosynthesis in open book fractures? A biomechanical analysis. *Injury.* 2016;47 Suppl 3:S72-S77. doi:10.1016/s0020-1383(16)30610-6.
13. Yao F., He Y., Qian H. *et al.* Comparison of biomechanical characteristics and pelvic ring stability using different fixation methods to treat pubic symphysis diastasis. *Medicine.* 2015;94 (49):e2207. doi:10.1097/md.0000000000002207.
14. Cole P.A., Gauger E.M., Anavian J. *et al.* Anterior pelvic external fixator versus subcutaneous internal fixator in the treatment of anterior ring pelvic fractures. *J. Orthop. Trauma.* 2012;26(5):269-77. doi: 10.1097/BOT.0b013e3182410577.
15. Huang G., Cai L., Jia X. *et al.* A novel hybrid fixation (percutaneous anterior pelvic bridge with K-wire) for the treatment of traumatic pelvic ring injury: A prospective study. *Int. J. Surg.* 2019;61:11-6. doi:10.1016/j.ijssu.2018.11.025.
16. Иванов П.А., Заднепровский Н.Н., Неведров А.В., Каленский В.О. Внутрикостная фиксация переломов лонной кости штифтом с блокированием: первый клинический опыт. *Травматология и ортопедия России.* 2018;24(4):111-20. [Ivanov P.A., Zadneprovsky N.N., Nevedrov A.V., Kalensky V.O. Pubic rami fractures fixation by interlocking intramedullary nail: first clinical experience. *Traumatology and Orthopedics of Russia.* 2018;24(4):111-20. (in Russ.).] doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-111-120.
17. Tornetta P. 3rd, Matta J.M. Outcome of operatively treated unstable posterior pelvic ring disruptions. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1996;329:186-93.
18. Majeed S.A. Grading the outcome of pelvic fractures. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1989;71(2):304-6.
19. Vaccaro A.R., Kim D.H., Brodke D.S. *et al.* Diagnosis and management of sacral spine fractures. *Instr. Course Lect.* 2004;53:375-85.
20. Herman A., Keener E., Dubose C., Lowe J.A. Zone 2 sacral fractures managed with partially-threaded screws result in low risk of neurologic injury. *Injury.* 2016;47(7):1569-73. doi:10.1016/j.injury.2016.04.004.
21. Scheyerer M.J., Osterhoff G., Wehrle S. *et al.* Detection of posterior pelvic injuries in fractures of the pubic rami. *Injury.* 2012;43(8):1326-9. doi: 10.1016/j.injury.2012.05.016.
22. Li S., Meng X., Li W. *et al.* Effects of minimally invasive plate-screw internal fixation in the treatment of posterior pelvic ring fracture. *Exp. Ther. Med.* 2018;16(5):4150-4. doi:10.3892/etm.2018.6670.

Сведения об авторах: Солод Эдуард Иванович* — доктор мед. наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии РУДН, врач травматолог-ортопед 1-го отделения НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова, внештатный консультант 2-го травматологического отделения ГКБ им. А.К. Ерамишанцева; Лазарев Анатолий Федорович — доктор мед. наук, профессор, зав. 1-м отделением НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова; Петровский Роман Александрович — аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН; Овчаренко Антон Васильевич — начальник центра травматологии БСМП им. К.Н. Шевченко; Абдулхабилов Магомед Абдулхабилович — канд. мед. наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии РУДН, внештатный консультант 2-го травматологического отделения ГКБ им. А.К. Ерамишанцева; Алсмади Ясин Мохаммад — аспирант кафедры травматологии и ортопедии РУДН.

Для контактов: Алсмади Я.М. — e-mail: yaseenalsmadi@gmail.com

Information about the authors: Solod E.I.* — Dr. of Sci. (Med.), professor, chair of traumatology and orthopaedics, RUDN University; trauma and orthopaedic surgeon, 1st department, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics; freelance consultant, 2nd traumatologic department, A.K. Eramishantsev City Clinical Hospital; Lazarev A.F. — Dr. of Sci. (Med.), professor, head of the 1st department, N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics; Petrovskiy R.A. — postgraduate, chair of traumatology and orthopaedics, RUDN University; Ovcharenko A.V. — head, center of traumatology, Hospital of Emergency Medical Care; Abdulkhabirov M.A. — Cand. of Sci. (Med.), assistant professor, chair of traumatology and orthopaedics, RUDN University; freelance consultant, 2nd traumatologic department, A.K. Eramishantsev City Clinical Hospital; Alsmadi Ya.M. — postgraduate, chair of traumatology and orthopaedics, RUDN University.

Contact: Alsmadi Ya.M. — e-mail: yaseenalsmadi@gmail.com