

## Опыт использования аппаратов внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на этапе предоперационной подготовки и планирования сложных случаев первичного и ревизионного эндопротезирования

А.А. Корыткин, А.А. Смирнов, Д.В. Захарова, Я.С. Новикова, К.А. Ковалдов, Ю.М. Эль Мудни

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Российский научный центр «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр»»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Нижний Новгород, Россия

### *Experience with external fixation devices during preoperative preparation and planning of primary and revision hip arthroplasty in complicated cases of rigid hip deformity*

A.A. Korytkin, A.A. Smirnov, D.V. Zakharova, Ia.S. Novikova, K.A. Kovaldov, Yu.M. El' Mudni

Federal State Budgetary Institution Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre" of the RF Ministry of Health, Nizhny Novgorod, Russia

**Цель.** Оценить результаты использования аппарата внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на подготовительном этапе в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования для улучшения результатов лечения больных. **Материалы и методы.** Проведен анализ результатов лечения 15 пациентов со значительными укорочениями нижних конечностей. Укорочение от 7 до 10 см отмечалось у десяти человек и от 5 до 7 см – у пяти больных. Всем пациентам было проведено двухэтапное хирургическое лечение, включающее наложение наружных фиксирующих устройств по методике Илизарова на первом этапе и эндопротезирование на втором. Аппарат внешней фиксации демонтировали после завершения distraction в день установки эндопротеза. Наблюдали больных после проведения двухэтапного хирургического лечения в среднем  $29 \pm 17$  месяцев, максимально – 57 месяцев. **Результаты.** Сумма баллов по шкале Харриса до наложения аппарата внешней фиксации составила  $21 \pm 9$ , после эндопротезирования –  $77 \pm 13$ . Во всех случаях использование аппарата внешней фиксации позволило уравнивать длину конечностей и адаптировать мягкие ткани к последующему эндопротезированию. Не было зафиксировано ни одного случая развития гнойно-воспалительных процессов. У четырех из пятнадцати пациентов в послеоперационном периоде произошел вывих головки эндопротеза (3 вывиха в раннем и 1 в отдаленном), двум из них по этой причине было проведено закрытое вправление вывиха, еще двум – очередное ревизионное эндопротезирование для стабилизации сустава. **Заключение.** Применение аппарата внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на подготовительном этапе в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования позволяет восстановить опороспособность с уравниванием длины конечностей, адаптацией мягких околоуставных тканей и восстановлением центра ротации сустава и улучшить результаты лечения больных.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, тотальное эндопротезирование, внешняя фиксация, метод Илизарова, удлинение конечности, ригидные деформации

**Objective** To review external fixation used at preparation stage of primary and revision hip arthroplasty in complicated cases of rigid hip deformity to optimize patient outcomes. **Material and methods** Outcomes of 15 patients with considerable limb length discrepancy of lower limbs were reviewed. Shortening of 7 to 10 cm was observed in ten cases, and five had 5-to-7-cm discrepancy. All patients underwent two-staged surgical treatment including Ilizarov external fixation at the first stage followed by total hip replacement at the second phase. The external fixator was taken off at the end of distraction on the day of implant placement. The patients were followed up within  $29 \pm 17$  months on average and maximum 57 months of two-staged surgical treatment. **Results** The Harris hip score measured  $21 \pm 9$  prior to external fixation and  $77 \pm 13$  after arthroplasty. The usage of external fixation allowed for limb length equalization in all the cases adapting soft tissues for the next arthroplasty surgery. No infection was reported. Four of fifteen patients developed dislocation of the prosthetic head (3 early and 1 delayed dislocations); two patients underwent closed reduction and another two had a revision arthroplasty to stabilize the joint. **Conclusion** External fixation devices used at preparation stage of primary and revision hip arthroplasty can be advocated for complicated rigid hip deformity to recover supportability of the leg, equalise limb length, adapt soft para-articular tissues, realign the centre of rotation and improve treatment outcomes.

**Keywords:** hip joint, total hip replacement, external fixation, Ilizarov method, limb lengthening, rigid deformity

## ВВЕДЕНИЕ

Эндопротезирование тазобедренного сустава (ТБС) является высокотехнологичной реконструктивной операцией, требующей от хирурга индивидуального подхода к каждому пациенту. Несмотря на существенный прогресс в вопросах эндопротезирования крупных суставов, с ростом количества операций тотального эндопротезирования неуклонно растет и потребность в

ревизионном эндопротезировании ТБС. По прогнозам S. Kurtz [1] и соавторов, к 2030 году частота ревизионного эндопротезирования ТБС в США вырастет на 137 %. В Российской Федерации количество проводимых ревизионных вмешательств на тазобедренном суставе пока меньше, чем за рубежом, однако их число увеличивается с каждым годом [2].

Корыткин А.А., Смирнов А.А., Захарова Д.В., Новикова Я.С., Ковалдов К.А., Эль Мудни Ю.М. Опыт использования аппаратов внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на этапе предоперационной подготовки и планирования сложных случаев первичного и ревизионного эндопротезирования // Гений ортопедии. 2018. Т. 24. № 1. С. 18-23. DOI 10.18019/1028-4427-2018-24-1-18-23

Значительную сложность при реэндопротезировании ТБС представляют ригидные деформации, требующие низведения бедренной кости и объясняющие трудности при вправлении головки эндопротеза в вертлужный компонент. Для успешного исхода операции необходимо предотвратить развитие комбинированных контрактур тазобедренного сустава и постепенно адаптировать мягкие околоуставные ткани.

Существует несколько способов низведения бедра, среди которых можно выделить укорачивающую остеотомию бедренной кости, перемещение места прикрепления абдукторов бедра с частью большого вертела (Paavilainen method) и низведение бедра скелетным или аппаратным вытяжением [3]. Однако корригирующие остеотомии могут осложняться несращением кости, дисфункцией абдукторов и формированием контрактур и зачастую требуют иммобилизации, а также исключают раннюю стандартную нагрузку и активную реабилитацию после операции [4]. Непосредственное интраоперационное удлинение конечности может приводить к растяжению и повреждению нервов и сосудов с частичным или полным парезом крупных нервных стволов, а также к тромбозам магистральных сосудов [5, 6].

Некоторыми авторами сообщается о применении моностерильного аппарата внешней фиксации для постепенного растяжения и восстановления длины конечности перед первичным тотальным эндопротезированием ТБС у пациентов с врожденными вывихами бедра, хроническим остеомиелитом бедренной кости, при выраженном диспластическом коксартрозе [7–13]. Также был описан случай успешного использования внешней фиксации по методу Илизарова для лечения

перипротезного перелома бедренной кости с инфицированием после тотального эндопротезирования [14]. Имеются единичные сообщения о применении предварительного наложения аппаратов наружной фиксации при ревизионном эндопротезировании ТБС. Так, авторами описан опыт использования аппарата Илизарова для восстановления 6,7 см длины бедренной кости после операции резекционной артропластики [15].

Таким образом, проблема выбора тактики проведения первичного и ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава в сложных случаях, к которым относятся значительное укорочение длины конечности и смещение головки бедренной кости или эндопротеза вверх, остается нерешенной. Одним из способов облегчения низведения бедра и восстановления длины конечности, адаптируя мягкие ткани, является установка стрежневой аппарата наружной фиксации. Полагаем, что ввиду высокой эффективности и малой травматичности применение предварительного наложения дистракционного варианта аппарата внешней фиксации в качестве подготовительного этапа к эндопротезированию ТБС в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования представляет интерес. Учитывая изложенную информацию, мы сочли возможным поделиться своим опытом выполнения двухэтапной операции тотального эндопротезирования ТБС в сложных случаях.

**Цель работы** – оценить результаты использования аппарата внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на подготовительном этапе в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования для улучшения результатов лечения больных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен ретроспективный анализ результатов лечения пятнадцати пациентов со значительными укорочениями нижних конечностей, которым была выполнена операция первичного или ревизионного эндопротезирования ТБС с применением предварительного наложения наружных фиксирующих устройств в период с 2012 по 2017 год в нашем центре. Все пациенты дали информированное добровольное согласие на обработку персональных данных.

Исследуемую группу из 15 пациентов составляли 7 мужчин и 8 женщин в возрасте  $55 \pm 14$  лет. Время наблюдения больных после проведения двухэтапного хирургического лечения длилось в среднем  $29 \pm 17$  месяцев. Максимальный срок наблюдения – 4 года и 9 месяцев.

Клиническую оценку результатов эндопротезирова-

ния проводили по шкале Харриса для тазобедренного сустава (Harris Evaluation System of the Hip), позволяющей оценить исходы после артропластики ТБС. Сумму набранных баллов от 100 до 90 оценивали как отличную функцию тазобедренного сустава, от 89 до 80 – как хорошую, от 79 до 70 – как удовлетворительную и менее 70 – как неудовлетворительную [16].

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного пакета Statistica 6.1. Для описательной статистики данные представлены в виде  $M \pm SD$  (где  $M$  – среднее значение исследуемого признака,  $SD$  – среднеквадратичное отклонение). Корреляционный анализ осуществляли с использованием гамма-коэффициента. Различия считали статистически значимыми при уровне значимости  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Всем пациентам исследуемой группы до выполнения операции по эндопротезированию ТБС предварительно осуществляли наложение аппарата наружной фиксации по методике Илизарова [17, 18]. Под спинальной анестезией билатерально из разрезов 0,5 см в крылья подвздошных костей проводили по два стержня, а в области мышечков бедренной кости – две перекрещивающиеся спицы. Из двух полудуг на стержнях и двух полудуг на проведенных спицах монтировали дистракционный вариант аппарата внешней фиксации. На операционном столе давали необходимую дис-

тракцию, накладывали асептическую повязку вокруг стержней и шарики вокруг спиц. Аппарат наружной фиксации снимали непосредственно во время проведения последующей операции эндопротезирования. Целью подготовительного этапа лечения являлось малотравматичное удлинение конечности, что в дальнейшем позволяло выполнить операцию по замене тазобедренного сустава без технических сложностей по устранению укорочения. Время дистракции конечности до момента установки эндопротеза ТБС составляло  $28 \pm 21$  сутки (от 8 до 70 дней).

Одиннадцать из пятнадцати пациентов до операции двухэтапного эндопротезирования перенесли различные хирургические вмешательства на оперируемом суставе. У семи человек количество вмешательств в анамнезе составляло 1–2, у четырех исследуемых обращение было первичным, и еще четыре имели более двух операций (3–6 вмешательств) на оперируемом тазобедренном суставе до установки дистракционного варианта аппарата наружной фиксации. Основную массу – одиннадцать из пятнадцати человек – составили пациенты, перенесшие до наложения аппарата внешней фиксации операцию тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, из них в семи случаях эндопротезирование было ревизионным, а в четырех – первичным. Показаниями к эндопротезированию тазобедренного сустава являлись псевдоартрозы (2 случая), посттравматический и диспластический коксартроз 3 степени (3 случая), подвздошно-бедренный неартроз (2 случая), нестабильность протеза или спейсера в 7 случаях (среди них 4 вывиха, половина из которых были рецидивирующими) и в 1 случае – перипротезный перелом.

Значительное укорочение пораженной конечности наблюдалось у всех пациентов, при этом укорочение от 7 до 10 см отмечалось у десяти человек и от 5 до 7 см – у пяти из пятнадцати больных. Установлено, что дистракция, осуществляемая с помощью наложения аппаратов наружной фиксации, позволяла полностью восстановить длину конечности у всех больных. В результате постепенной дистракции происходила адаптация мягких тканей, сосудов и крупных нервных стволов к предстоящему эндопротезированию, что позволило достичь анатомически правильного расположения центра ротации сустава и избежать развития неврологических осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде.

У 10 из 15 человек эндопротезирование проводилось по стандартной методике, без остеотомии бедренной кости. У пяти пациентов проводили трансфemorальный доступ с расширенной остеотомией большого вертела бедренной кости для оптимальной визуализации сустава, вертлужный компонент устанавливали в анатомическую позицию, в одном случае выполнили укорачивающую моделирующую остеотомию по типу «русского замка» и остеосинтез бедра пластиной с угловой стабильностью. В шести случаях осуществлялась пластика кавитарных дефектов вертлужной впадины измельченными аллотрансплантатами, смешанными с антибиотиками. В одном случае выполнили пластику дефекта проксимального отдела бедренной кости аллотрансплантатами и армирование металлической сеткой. Также в одном случае для устранения сегментарного дефекта вертлужной впадины использовали укрепляющее кольцо Burch-Schneider. Двум пациентам для устранения сегментарных дефектов вертлужной впадины выполнили пластику костными аллотрансплантатами и использовали аугменты. У большинства пациентов способ фиксации эндопротеза был бесцементным, в трех случаях из пятнадцати – цементным и у одного пациента – гибридным.

У 10 из 15 пациентов ранний послеоперационный период протекал без осложнений. У пяти больных наблюдались различные ранние послеоперацион-

ные осложнения. У двух из пяти пациентов развился тромбоз магистральных вен нижних конечностей, что послужило основанием для отсрочки операции ревизионного эндопротезирования на два года (1 больной) или проведения бедренно-подколенного шунтирования (1 больной). Также в одном случае имели место вывих головки эндопротеза и напряженная гематома, связанная с кровотечением из системы огибающих артерий. Пациенту была проведена ревизия: эмболизация ветви артерии, огибающей бедренную кость, вправление вывиха головки эндопротеза с санацией и дренированием полости сустава. Еще у двух пациентов произошли ранние вывихи. Таким образом, у четырех из пятнадцати пациентов в послеоперационном периоде были зафиксированы случаи вывихов головки эндопротеза (3 вывиха в раннем и 1 в отдаленном), двум из них по этой причине было проведено закрытое вправление вывиха, еще двум – очередное ревизионное эндопротезирование для стабилизации сустава.

Установлена прямая корреляционная взаимосвязь между количеством вмешательств на оперируемом тазобедренном суставе в анамнезе и частотой вывихов после эндопротезирования ( $\gamma = 1$ ;  $p = 0,01$ ). Если количество предыдущих операций на ТБС было больше одной, то повышалась вероятность развития вывиха в послеоперационном периоде. Предположительно это связано с обширными рубцовыми процессами и дисфункцией абдукторов, которые прогрессируют с каждой последующей ревизией. Также наличие вывихов в послеоперационном периоде было сопряжено с размером дефекта вертлужной впадины или бедренной кости, когда возникала необходимость использования аугментов, реконструктивных колец и сетки ( $\gamma = 0,9$ ;  $p = 0,007$ ).

При анализе клинико-функциональных результатов лечения пациентов после двухэтапного эндопротезирования ТБС по оценочной шкале Харриса с целью корректной оценки эффективности проведенного лечения установлено, что хорошие и отличные результаты получены в большинстве случаев – у одиннадцати больных ( $\chi^2_{\text{Yates}} = 4,80$ ;  $p = 0,0285$ ), удовлетворительные – у двух и неудовлетворительные результаты имели место у двух из пятнадцати пациентов. Средняя сумма баллов по шкале Харриса до наложения аппарата внешней фиксации составила  $21^\circ \pm 9^\circ$ , после эндопротезирования ТБС –  $77^\circ \pm 13^\circ$  ( $p = 0,0001$ ).

Клинический пример. Пациентка В., 60 лет (рис. 1). В 1965 году больной была выполнена операция по поводу врожденного вывиха в правом тазобедренном суставе в возрасте 9 лет. В 2009 году – эндопротезирование правого тазобедренного сустава, а в 2010 – эндопротезирование левого тазобедренного сустава по поводу диспластического коксартроза 3 стадии по Косинской, IV типа дисплазии Crowe [19, 20]. В 2014 году по данным рентгенографии ТБС у пациентки были выявлены признаки расшатывания импланта, миграция вертлужного компонента с вывихом эндопротеза. Тазовый компонент эндопротеза располагался на уровне крыла подвздошной кости, наблюдались его смещение и ротация. Укорочение правой нижней конечности составляло 10 см. Оценка по шкале Харриса перед операцией – 21 балл.

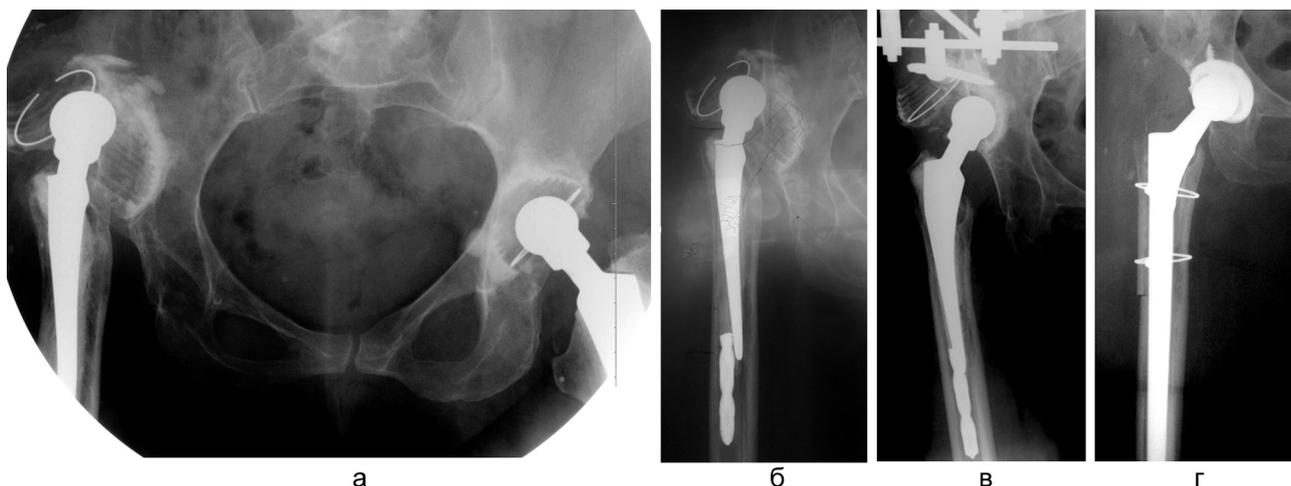


Рис. 1. Рентгенограммы таза пациентки В.: а – до операции двухэтапного ревизионного эндопротезирования правого тазобедренного сустава; б – до операции двухэтапного ревизионного эндопротезирования правого тазобедренного сустава; в – после наложения дистракционного варианта аппарата внешней фиксации таз-бедро; г – после операции ревизионного эндопротезирования правого тазобедренного сустава

В апреле 2014 года проведен первый этап операции – предварительное наложение дистракционного варианта аппарата внешней фиксации по типу таз-бедренная кость. Под спинальной анестезией билатерально в крылья подвздошных костей проведено по два стержня, а в надмышцелковой области правой бедренной кости – две перекрещивающиеся спицы. Из двух полудуг на стержнях и двух полудуг на проведенных спицах смонтирован дистракционный вариант аппарата внешней фиксации. На операционном столе дана дистракция в пределах трех сантиметров. К концу 21 суток после установки аппарата внешней фиксации длина оперируемой конечности отличалась от контралатеральной на 1 см.

Через 21 сутки выполнен второй этап лечения – ревизионное эндопротезирование правого тазобедренного сустава эндопротезом бесцементной фиксации с расширенной остеотомией большого вертела, удалением старого эндопротеза и обломка развертки и костной аллопластики. Для удаления импланта проведена рас-

ширенная остеотомия большого вертела. Фрагменты бедренной кости фиксированы серкляжами. Длина конечности была полностью восстановлена.

Пациентка выписана с улучшением. При выписке передвигалась на костылях с частичной опорой на оперированную конечность, объем движений в оперированном суставе увеличился. Наблюдение больной проводилось в течение трех лет после операции. При осмотре через три года после эндопротезирования пациентка жалоб не предъявляла, боли в тазобедренном суставе не беспокоили, функция конечности – хорошая, объем движений в ТБС – полный, результатами операции довольна. По данным рентгенограммы ТБС признаков нестабильности эндопротеза нет. Клинико-функциональная оценка по шкале Харриса составляла 82 балла (хорошая). В результате проведенного двухэтапного эндопротезирования ТБС удалось добиться восстановления длины и функциональности конечности без сосудистых и неврологических расстройств.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Метод предварительного наложения дистракционного варианта аппарата внешней фиксации в качестве подготовительного этапа к эндопротезированию ТБС в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования позволил получить положительные анатомические и функциональные результаты лечения пациентов, тем самым продемонстрировав свою эффективность.

К недостаткам предварительной дистракции нижней конечностей в аппарате внешней фиксации условно могут быть отнесены удлинение сроков стационарного пребывания пациентов, вероятность инфицирования при его установке. Согласно литературным данным, наиболее частыми осложнениями при наложении аппаратов наружной фиксации являются гнойно-воспалительные процессы, развивающиеся в тканях вокруг стержней, но своевременная противовоспалительная терапия и применение антибиотических препаратов купируют их развитие и в большинстве случаев не влияют на окончательный результат лечения [21]. В нашем исследовании не было зафиксировано ни одного случая гнойно-некротических осложнений после проведенного двухэтапного эндопротезирования ТБС.

Некоторыми авторами сообщается, что двухэтап-

ный способ хирургического лечения с предварительным низведением бедренной кости в аппарате наружной фиксации психологически труднее переносится пациентами по сравнению с одномоментным интраоперационным низведением бедра [11]. Описывается положительный опыт интраоперационного удлинения конечности при эндопротезировании с восстановлением её длины без потери функции седалищного нерва [11, 22]. На наш взгляд, в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава с укорочением нижней конечности более чем на 5 см одноэтапные операции эндопротезирования несут больший риск послеоперационных осложнений и требуют более длительной реабилитации пациентов, поэтому в таких случаях стоит серьезно задуматься о проведении лечения в два этапа. Несмотря на удлинение сроков стационарного пребывания пациентов в лечебном учреждении и возникающую вероятность развития гнойно-воспалительных процессов, использование предварительного наложения аппаратов внешней фиксации в сложных случаях эндопротезирования тазобедренного сустава в условиях ригидных деформаций позволяет снизить риск развития послеоперационных вывихов, нестабильности компонентов эндопротеза и комбинированных кон-

трактур. Имеется положительный опыт использования аппаратов внешней фиксации для восстановления длины конечности перед эндопротезированием тазобедренного сустава без развития осложнений [7–15]. Кроме того, в подобных сложных случаях проведение одномоментного эндопротезирования с удовлетворительным результатом бывает технически невозможным, и выбор в пользу двухэтапного хирургического лечения дает людям шанс на благоприятный исход оперативного вмешательства.

Установленные в исследовании корреляционные взаимосвязи между количеством вмешательств в анамнезе, размером дефекта вертлужной впадины или бедренной кости и частотой вывихов после проведенного двухэтапного хирургического лечения свидетельствуют о том, что отдаленные результаты тотального эндопротезирования ТБС в условиях ригидных деформаций во многом определяются степенью дефицита костной ткани и окружающих сустав мышц. Данный факт согласуется с мнением других исследователей [2].

Согласно литературным данным, отдаленные по-

ложительные результаты после эндопротезирования ТБС отмечаются лишь у 76-89 % оперированных больных [23]. Показатели осложнений после выполненного нами двухэтапного эндопротезирования ТБС с предварительным наложением дистракционного варианта аппарата наружной фиксации не превысили таковых по данным международных стандартов.

Операции эндопротезирования ТБС в сложных случаях, при которых наблюдаются изменения нормальных топографо-анатомических соотношений в суставе, в частности в условиях ригидных деформаций со значительным укорочением длины конечности, требуют особого подхода к предоперационному планированию. В таких нестандартных ситуациях необходимо предусматривать различные варианты выполнения эндопротезирования, способы фиксации компонентов эндопротеза, возможность применения костной пластики и специальных конструкций.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения предложенного метода лечения с целью повышения его эффективности.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование аппарата внешней фиксации в условиях ригидных деформаций тазобедренного сустава на подготовительном этапе в сложных случаях первичного и ревизионного эндопротезирования позволяет восстановить опороспособность с уравниванием дли-

ны конечностей, адаптацией мягких околоуставных тканей и восстановлением центра ротации сустава и улучшить результаты лечения больных. Полагаем, что данный метод заслуживает внимания и дальнейшего внедрения в практику.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 / S. Kurtz, K. Ong, E. Lau, F. Mowat, M. Halpern // J. Bone Joint Surg. Am. 2007. Vol. 89, No 4. P. 780-785. DOI: 10.2106/jbjs.f.00222.
2. Руководство по хирургии тазобедренного сустава : в 2 т. / под ред. Р.М. Тихилова, И.И. Шубякова. СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2014. Т. 1. 368 с.
3. Руководство по эндопротезированию тазобедренного сустава / под ред. Р.М. Тихилова, В.М. Шаповалова. СПб. : РНИИТО им. Р. Р. Вредена, 2008. 324 с.
4. Amstutz H. C. Innovations in design and technology. The story of hip arthroplasty // Clin. Orthop. Relat. Res. 2000. No 378. P. 23-30.
5. Berman A.T., Mazur D. Conversion of resection arthroplasty to total hip replacement // Orthopedics. 1994. Vol. 17, No 12. P. 1155-1158.
6. Rittmeister M.E., Manthei L., Hailer N.P. Prosthetic replacement in secondary Girdlestone arthroplasty has an unpredictable outcome // Int. Orthop. 2005. Vol. 29, No 3. P. 145-148. DOI: 10.1007/s00264-005-0635-9.
7. Lai K.A., Liu J., Liu T.K. Use of iliofemoral distraction in reducing high congenital dislocation of the hip before total hip arthroplasty // J. Arthroplasty. 1996. Vol. 11, No 5. P. 588-593.
8. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation / K.A. Lai, W.J. Shen, L.W. Huang, M.Y. Chen // J. Bone Joint Surg. Am. 2005. Vol. 87, No 2. P. 339-345. DOI: 10.2106/JBJS.D.02097.
9. Iliofemoral distraction and hip reconstruction for the sequelae of a septic dislocated hip with chronic femoral osteomyelitis / K. Nagarajah, N. Aslam, P. McLardy Smith, M. McNally // J. Bone Joint Surg. Br. 2005. Vol. 87, No 6. P. 863-866. DOI: 10.1302/0301-620X.87B6.16052.
10. Ахтямов И.Ф., Туренков С.В. Новые варианты хирургического лечения диспластического коксартроза у взрослых пациентов // Гений ортопедии. 2003. № 2. С. 15-18.
11. Хрыпов С.В., Комолкин И.А., Афанасьев А.П. Лечение детей старшего возраста с вторичным коксартрозом 3 стадии, сочетающимся с укорочением нижней конечности свыше 6 см, методом тотального эндопротезирования // Гений ортопедии. 2013. № 1. С. 44-47.
12. Варианты тотального эндопротезирования тазобедренного сустава при выраженном диспластическом коксартрозе, применяемые в отделении травматологии и ортопедии клинической больницы № 1 южного окружного медицинского центра федерального медико-биологического агентства России / С.Г. Чесников, М.Е. Тимошенко, С.И. Дедаев, А.А. Скаржинский, Т.С. Боронджиян // Журн. фундам. медицины и биологии. 2014. № 1. С. 52-57.
13. Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с врожденным вывихом бедра (случай из практики) / О.К. Чегуров, О.В. Колчев, Д.А. Колотыгин, Э.Г. Нифтуллаев // Современ. проблемы науки и образования. 2015. № 2. С. 109.
14. Treatment of periprosthetic femoral fracture after cementless total hip arthroplasty with Ilizarov external fixation / T. Sakai, K. Ohzono, T. Nakase, S.B. Lee, T. Manaka, S. Nishihara // J. Arthroplasty. 2007. Vol. 22, No 4. P. 617-620. DOI: 10.1016/j.arth.2005.08.004.
15. Brinker M.R., Mathews V., O'Connor D.P. Ilizarov distraction before revision hip arthroplasty after resection arthroplasty with profound limb shortening // J. Arthroplasty. 2009. Vol. 24, No 5. P. 826. e17-e23. DOI: 10.1016/j.arth.2008.05.003.
16. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation // J. Bone Joint Surg. Am. 1969. Vol. 51, No 4. P. 737-755.
17. Илизаров Г.А. Наш опыт остеосинтеза аппаратом автора // Труды 1-го Всероссийского съезда травматологов и ортопедов СССР : тез. докладов. М., 1963. С. 166-168.
18. Каплунов О.А. Чрескостный остеосинтез по Илизарову в травматологии и ортопедии. М. : ГЭОТАР-МЕД, 2002. 304 с.
19. Косинская Н.С., Рохлин Д.Г. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата. Л. : Медгиз, 1961. 55 с.
20. Crowe J.F., Mani V.J., Ranawat C.S. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip // J. Bone Joint Surg. Am. 1979. Vol. 61, No 1. P. 15-23.
21. История развития и современное состояние проблемы лечения травм конечностей методом чрескостного остеосинтеза / Н.В. Тюляев, Т.Н. Воронцова, Л.Н. Соломин, П.В. Скоморошко // Травматология и ортопедия России. 2011. № 2. С. 179-190.
22. Use of the AO femoral distractor in revision total hip arthroplasty / J.E. Minter, T.L. Bernasek, M.R. Malone, P. Schmitt // Am. J. Orthop. 2003. Vol. 32, No 9. P. 464-465.
23. Hailer N.P., Garellick G., Kärrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register // Acta Orthop. 2010. Vol. 81, No 1. P. 34-41. DOI: 10.3109/17453671003685400.

REFERENCES

1. Kurtz S., Ong K., Lau E., Mowat F., Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2007, vol. 89, no. 4, pp. 780-785. DOI: 10.2106/jbjs.f.00222.
2. Tikhilov R.M., Shubniakov I.I., eds. Rukovodstvo po khirurgii tazobedrennogo sustava [Guide to the hip surgery]. In 2 Vol. SPb., RNIITO im. R.R. Vredena, 2014, vol. 1, 368 p. (In Russ.)
3. Tikhilov R.M., Shapovalov V.M., eds. Rukovodstvo po endoprotezirovaniu tazobedrennogo sustava [Guide to the hip arthroplasty]. SPb., RNIITO im. R.R. Vredena, 2008, 324 p. (In Russ.)
4. Amstutz H. C. Innovations in design and technology. The story of hip arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 2000, no. 378, pp. 23-30.
5. Berman A.T., Mazur D. Conversion of resection arthroplasty to total hip replacement. *Orthopedics*, 1994, vol. 17, no. 12, pp. 1155-1158.
6. Rittmeister M.E., Manthei L., Hailer N.P. Prosthetic replacement in secondary Girdlestone arthroplasty has an unpredictable outcome. *Int. Orthop.*, 2005, vol. 29, no. 3, pp. 145-148. DOI: 10.1007/s00264-005-0635-9.
7. Lai K.A., Liu J., Liu T.K. Use of iliofemoral distraction in reducing high congenital dislocation of the hip before total hip arthroplasty. *J. Arthroplasty*, 1996, vol. 11, no. 5, pp. 588-593.
8. Lai K.A., Shen W.J., Huang L.W., Chen M.Y. Cementless total hip arthroplasty and limb-length equalization in patients with unilateral Crowe type-IV hip dislocation. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 2005, vol. 87, no. 2, pp. 339-345. DOI: 10.2106/JBJS.D.02097.
9. Nagarajah K., Aslam N., McLardy Smith P., McNally M. Iliofemoral distraction and hip reconstruction for the sequelae of a septic dislocated hip with chronic femoral osteomyelitis. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 2005, vol. 87, no. 6, pp. 863-866. DOI: 10.1302/0301-620X.87B6.16052.
10. Akhtiamov I.F., Turenkov S.V. Novye varianty khirurgicheskogo lecheniia displasticheskogo koksartroza u vzroslykh patsientov [New variants of surgical treatment of dysplastic coxarthrosis in adult patients]. *Genij Ortopedii*, 2003, no. 2, pp. 15-18. (In Russ.)
11. Khrypov S.V., Komolkin I.A., Afanas'ev A.P. Lechenie detei starshego vozrasta s vtornichnym koksartrozom 3 stadii, sochetaiushchimsia s ukrocheniem nizhnei konechnosti svyshe 6 sm, metodom total'nogo endoprotezirovaniia [Treatment of older children with Stage 3 secondary coxarthrosis associated with lower limb shortening above 6 cm by the technique of total replacement]. *Genij Ortopedii*, 2013, no. 1, pp. 44-47. (In Russ.)
12. Chesnikov S.G., Timoshenko M.E., Dediaev S.I., Skarzhinskii A.A., Borondzhiian T.S. Varianty total'nogo endoprotezirovaniia tazobedrennogo sustava pri vyrazhenom displasticheskom koksartroze, primeniaemye v otdelenii travmatologii i ortopedii klinicheskoi bol'nitsy № 1 iuzhnogo okruzhnogo meditsinskogo tsentra federal'nogo mediko-biologicheskogo agentstva Rossii [The variants of the hip total arthroplasty for marked dysplastic coxarthrosis which are used in the Department of Traumatology and Orthopaedics of Clinical Hospital No 1 of the Southern District Medical Centre of Federal Medical-Biological Agency of Russia]. *Zhurn. Fundam. Meditsiny i Biologii*, 2014, no. 1, pp. 52-57. (In Russ.)
13. Chegurov O.K., Kolchev O.V., Kolotygin D.A., Nifullaev E.G. Endoprotezirovanie tazobedrennogo sustava u bol'nykh s vrozhdenym vyvikhom bedra (sluchai iz praktiki) [The hip arthroplasty in patients with congenital hip dislocation (Case report)]. *Sovrem. Problemy Nauki i Obrazovaniia*, 2015, no. 2, pp. 109. (In Russ.)
14. Sakai T., Ohzono K., Nakase T., Lee S.B., Manaka T., Nishihara S. Treatment of periprosthetic femoral fracture after cementless total hip arthroplasty with Ilizarov external fixation. *J. Arthroplasty*, 2007, vol. 22, no. 4, pp. 617-620. DOI: 10.1016/j.arth.2005.08.004.
15. Brinker M.R., Mathews V., O'Connor D.P. Ilizarov distraction before revision hip arthroplasty after resection arthroplasty with profound limb shortening. *J. Arthroplasty*, 2009, vol. 24, no. 5, pp. 826. e17-e23. DOI: 10.1016/j.arth.2008.05.003.
16. Harris W.H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 1969, vol. 51, no. 4, pp. 737-755.
17. Ilizarov G.A. Nash opyt osteosinteza apparatom avtora [Our experience of osteosynthesis by the author's device]. *Trudy I-go Vserossiiskogo s'ezda travmatologov i ortopedov SSSR: tez. dokladov* [Proc. of the 1st All-Russian Congress of traumatologists-orthopedists of the USSR]. M., 1963, pp. 166-168. (In Russ.)
18. Kaplunov O.A. Chreskostnyi osteosintez po Ilizarovu v travmatologii i ortopedii [Transosseous osteosynthesis according to Ilizarov in traumatology and orthopaedics]. M., GEOTAR-MED, 2002, 304 p. (In Russ.)
19. Kosinskaiia N.S., Rokhlin D.G. Rabochaia klassifikatsiia i obshchaia kharakteristika porazhenii kostno-sustavnogo apparata [Working classification and general characteristic of the osteoarticular system involvements]. L., Medgiz, 1961, 55 p. (In Russ.)
20. Crowe J.F., Mani V.J., Ranawat C.S. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 1979, vol. 61, no. 1, pp. 15-23.
21. Tiuliaev N.V., Vorontsova T.N., Solomin L.N., Skomoroshko P.V. Istoriia razvitiia i sovremennoe sostoianie problemy lecheniia travm konechnosti metodom chreskostnogo osteosinteza [History of development and the current state of the problem of treating limb injuries by transosseous osteosynthesis method]. *Travmatologiya i Ortopediia Rossii*, 2011, no. 2, pp. 179-190. (In Russ.)
22. Minter J.E., Bernasek T.L., Malone M.R., Schmitt P. Use of the AO femoral distractor in revision total hip arthroplasty. *Am. J. Orthop.*, 2003, vol. 32, no. 9, pp. 464-465.
23. Hailer N.P., Garellick G., Kärrholm J. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop.*, 2010, vol. 81, no. 1, pp. 34-41. DOI: 10.3109/17453671003685400.

Рукопись поступила 15.08.2017

**Сведения об авторах:**

1. Короткин Андрей Александрович – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, заведующий отделением ортопедии взрослых, к. м. н.; Email: andrey.korytkin@gmail.com
2. Смирнов Алексей Александрович – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения, к. м. н.; Email: smirnov-aa75@mail.ru
3. Захарова Дарья Валерьевна – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, врач травматолог-ортопед отделения ортопедии взрослых; Email: dr.darya.zaharova@yandex.ru
4. Новикова Яна Сергеевна – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, младший научный сотрудник отделения ортопедии взрослых, к. б. н.; Email: novikova\_jana@mail.ru
5. Ковалдов Кирилл Александрович – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, врач травматолог-ортопед отделения ортопедии взрослых; Email: kovaldovc@gmail.com
6. Эль Мудни Юнес Мустафович – ФГБУ "ПФМИЦ" Минздрава России, г. Нижний Новгород, Россия, ординатор; Email: younes.trorth@outlook.com

**Information about the authors:**

1. Andrei A. Korytkin, M.D., Ph.D., Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, Head of the Department for Orthopaedics in Adults; Email: andrey.korytkin@gmail.com
2. Aleksei A. Smirnov, M.D., Ph.D., Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, Department of Traumatology and Orthopaedics, traumatologist-orthopedist; Email: smirnov-aa75@mail.ru
3. Dar'ia V. Zakharova, M.D., Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, Department for Orthopaedics in Adults, traumatologist-orthopedist; Email: dr.darya.zaharova@yandex.ru
4. Iana S. Novikova, Ph.D. of Biological Sciences, Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, Department for Orthopaedics in Adults, junior researcher; Email: novikova\_jana@mail.ru
5. Kirill A. Kovaldov, M.D., Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, Department for Orthopaedics in Adults, traumatologist-orthopedist; Email: kovaldovc@gmail.com
6. Iunes M. El' Mudni, M.D., Russian Scientific Centre "Privolzhsky Federal Medical Research Centre", Nizhny Novgorod, Russia, staff physician; Email: younes.trorth@outlook.com