

## Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с высоким вывихом бедра с использованием устройства для подвальной укорачивающей остеотомии бедренной кости

А.С. Тряпичников, Б.В. Камшилов, О.П. Зайцева, О.К. Чегуров, Я.В. Евреинова, М.Ю. Фрашко

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курган, Россия

## Hip arthroplasty in patients with high hip dislocation using a device for shortening subtrochanteric osteotomy of the femur

A.S. Triapichnikov, B.V. Kamshilov, O.P. Zaitseva, O.K. Chegurov, Ya.V. Evreinova, M.Yu. Frashko

Iizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation

**Введение.** Эндопротезирование тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией является технически сложным оперативным вмешательством. Пересечение бедренной кости возможно как методом «свободной руки», так и с использованием специальных устройств. **Цель.** Оценить эффективность применения специального устройства для укорачивающей остеотомии при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава в сравнении с операциями, выполненными без использования направителя для остеотомии. **Материалы и методы.** Было выполнено 16 операций по замене тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией у больных с высоким вывихом бедра. Общая группа была разделена на 2 подгруппы: исследуемую (8 случаев), в которой для остеотомии использовалось специальное устройство, и контрольную (8 случаев). Нами использовались клинические и лучевые методы исследования, проводилась оценка по шкале Harris Hip Score до и после лечения. **Результаты.** Продолжительность операции и интраоперационная кровопотеря в исследуемой подгруппе были меньше, чем в контрольной, однако эти различия не были статистически значимыми. Средняя оценка по шкале Харриса в общей группе значительно увеличилась. Среднесрочная оценка в исследуемой подгруппе была  $85,4 \pm 1,9$  балла, что незначительно отличалось от контрольной ( $81,9 \pm 1,2$  балла). Средний период наблюдения составил  $40 \pm 8$  месяцев, было отмечено два случая несращения в зоне остеотомии и один случай транзиторной нейропатии седалищного нерва. У двух пациентов с несращениями фрагментов бедренной кости была выполнена наконечная фиксация с костной пластикой. **Вывод.** Использование специальных устройств для выполнения подвальной остеотомии технически упрощает эндопротезирование у больных с высоким вывихом бедра, сокращает время операции и уменьшает кровопотерю. **Ключевые слова:** эндопротезирование тазобедренного сустава, вывих бедра, укорачивающая подвальная остеотомия бедренной кости, устройство для остеотомии

**Introduction** Hip joint arthroplasty combined with shortening osteotomy is a technically difficult surgical intervention. Transection of the femur is possible both with the free-hand method and with the use of special devices. **Purpose** To evaluate the efficiency of using a special device for shortening osteotomy in total hip arthroplasty in comparison with the operations performed without an osteotomy guide. **Materials and methods** There were 16 hip replacement surgeries that included shortening osteotomy performed in patients with high dislocation of the femur. The group was divided into 2 subgroups: the study subgroup (8 cases), in which a special device was used for osteotomy, and the control subgroup (8 cases). We used clinical and radiographic study methods, and assessed the Harris Hip Score (HHS) before and after treatment. **Results** Duration of the intervention and intraoperative blood loss in the first subgroup were shorter than in the control group but the difference was not statistically significant. The mean HHS increased significantly in the whole group. The midterm HHS in the study subgroup was  $85.4 \pm 1.9$  points, which slightly differed from the control ( $81.9 \pm 1.2$  points). The mean follow-up period was  $40 \pm 8$  months. There were two cases of nonunion in the osteotomy site and one case of transient sciatic neuropathy. Two patients with nonunion of the femoral fragments were treated by plating and bone grafting. **Conclusion** The use of a special device for subtrochanteric osteotomy technically simplifies the arthroplasty procedure in patients with high dislocation of the femur, shortens the operation time and reduces blood loss.

**Keywords:** hip arthroplasty, hip dislocation, shortening subtrochanteric osteotomy, femur, device for osteotomy

### ВВЕДЕНИЕ

Замена тазобедренного сустава у больных с высоким врожденным вывихом бедра представляет собой технически сложное оперативное вмешательство. [1–7]. Для низведения проксимального отдела бедра на необходимую величину при установке чашки эндопротеза в истинную вертлужную область часто требуется укорачивающая остеотомия бедренной кости, что позволяет уменьшить риск неврологических осложнений и избежать избыточного натяжения мышц и окружающих сустав тканей. [1, 3, 8–11]. В литературе описаны несколько вариантов такого вмешательства: подвальная остеотомия, проксимальная остеотомия по Т. Раавилайнен [12–14] и дистальная остеотомия бедра, применяемая значительно реже [15, 16].

Пересечение бедренной кости возможно несколькими способами, в частности, посредством поперечной, косой,

ступенчатой, двойной шевронной остеотомии [5, 6, 17, 18]. Убедительных доказательств преимущества технически более сложных остеотомий над поперечной не выявлено. [19]. Однако для получения максимального контакта костных фрагментов и снижения риска несращения необходимо произвести две параллельных остеотомии с резекцией фрагмента заданной длины. Возможно выполнение данной манипуляции как методом «свободной руки», так и с помощью специальных устройств.

**Цель работы:** оценить целесообразность применения специального устройства для укорачивающей остеотомии бедренной кости при тотальном эндопротезировании тазобедренного сустава в сравнении с операциями, выполненными без использования направителя для остеотомии.

Эндопротезирование тазобедренного сустава у больных с высоким вывихом бедра с использованием устройства для подвальной укорачивающей остеотомии бедренной кости / А.С. Тряпичников, Б.В. Камшилов, О.П. Зайцева, О.К. Чегуров, Я.В. Евреинова, М.Ю. Фрашко // Гений ортопедии. 2020. Т. 26, № 4. С. 484–488. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-4-484-488

Triapichnikov A.S., Kamshilov B.V., Zaitseva O.P., Chegurov O.K., Evreinova Ya.V., Frashko M.Yu. Hip arthroplasty in patients with high hip dislocation using a device for shortening subtrochanteric osteotomy of the femur. *Genij Ortopedii*, 2020, vol. 26, no 4, pp. 484–488. DOI 10.18019/1028-4427-2020-26-4-484-488

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 16 пациентов (16 суставов) с высоким вывихом бедра, которые находились на лечении в период с 2014 по 2019 год. Наличие вывиха бедра IV ст. по Crowe, требовавшее выполнения укорачивающей остеотомии бедра при эндопротезировании тазобедренного сустава, было критерием включения пациентов в исследование. Системная или локальная инфекция, наличие соматических противопоказаний считались критериями исключения.

Все пациенты были женского пола, средний возраст составлял  $38,6 \pm 2$  года (от 25 до 55 лет). В среднем относительное укорочение конечности до операции было  $5,34 \pm 0,3$  см (min – 4 см, max – 6,5 см).

Общая группа была разделена на 2 подгруппы: исследуемую и контрольную (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика групп пациентов

	Общая (N = 16)	Исследуемая (N = 8)	Контрольная (N = 8)
Возраст	$38,6 \pm 2$	$37,2 \pm 1,9$	$40,1 \pm 1,9$
Среднее относительное укорочение (см)	$5,34 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,25$	$5,7 \pm 0,3$
L резецируемого фрагмента (см)	$3,25 \pm 0,15$	$3,2 \pm 0,1$	$3,3 \pm 0,2$
Оценка по Harris Hip Score до операции (баллы)	$38,1 \pm 1,5$	$39,8 \pm 0,9$	$40,8 \pm 1,3$

Примечание: N – количество наблюдений; L – длина.

В исследуемую группу вошли восемь пациентов, у которых укорачивающая остеотомия выполнялась при помощи запатентованного направляющего устройства (Патент РФ № 182499). На рисунке 1 представлено устройство, фиксированное на макете бедренной кости перед выполнением подвертельной остеотомии. Во второй группе выполнялась аналогичная операция без использования устройства.

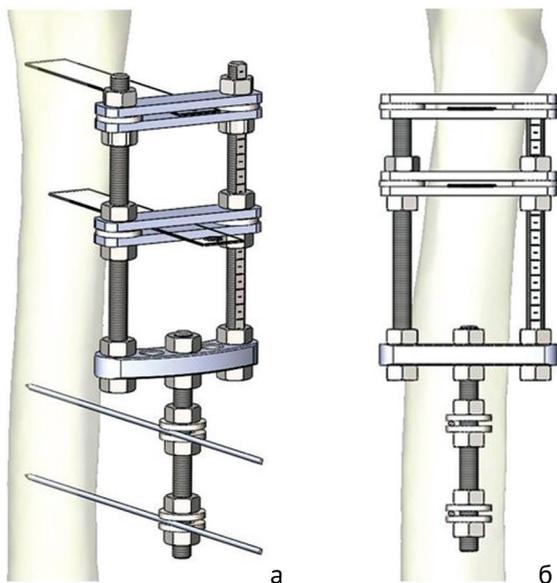


Рис. 1. Чертеж устройства для выполнения остеотомии: а – в боковой проекции; б – в прямой проекции

Исследование было одобрено комитетом по этике ФГБУ РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздра-

ва России. Для имплантации использовались бесцементные компоненты эндопротезов. Использовались клиновидные ножки прямоугольного сечения фирмы «Smith&Nephew» и «Zimmer». В двух случаях для остеосинтеза перипротезного перелома и по причине несращения фрагментов бедра в зоне остеотомии применялась накостная фиксация.

**Техника операции.** При выполнении операции использовался доступ по Хардингу, продолженный дистально. После остеотомии шейки бедра производилась обработка канала бедренной кости рашипилами. Мобилизовав при помощи распатора мягкие ткани дистальнее малого вертела, при помощи двух спиц, проведенных транскорткально, устройство для выполнения остеотомии фиксировали к бедренной кости (рис. 1). Затем выполнялась укорачивающая остеотомия бедра. Проксимальный фрагмент бедренной кости смещался кзади, доступ к вертлужной впадине увеличивался.

Чашка имплантировалась с учетом гипоплазии краев и специфической формы вертлужной впадины, приущей дисплазии IV ст. по Crowe [1]. Для дополнительной фиксации вертлужного компонента в 75 % случаев использовалось от одного до трех винтов.

Бедренный компонент имплантировался описанным способом [20]. Если контакт фрагментов был неудовлетворительным, дополнительно осуществлялась корригирующая остеотомия для улучшения контакта фрагментов.

После того, как удавалось добиться стабильного сустава с удовлетворительным объемом движений и без избыточного натяжения мягких тканей, имплантировался бедренный компонент. В пяти случаях (27,7 %), когда оставались сомнения в стабильности фиксации фрагментов бедренной кости относительно друг друга, использовался накостный остеосинтез.

*Клиническая и рентгенологическая оценка*

Для оценки функционального состояния больных до и после операции использовалась шкала Harris Hip Score. Телерентгенограммы нижних конечностей от уровня крыльев подвздошных костей до голеностопных суставов были выполнены в 14 случаях. У десяти больных перед операцией была выполнена компьютерная томография для визуализации пространственных взаимоотношений в суставе. При помощи лучевых методов исследования оценивалось положение компонентов эндопротеза и степень консолидации фрагментов бедренной кости. Смещение центра ротации определялось при анализе рентгенограмм. Изменение длины конечности после операции определяли клинически и контролировали по данным телерентгенометрии.

Дополнительно оценивались такие рентгенологические показатели как головочно-шеечный оффсет до и после операции, угол наклона вертлужного компонента, вертикальный и горизонтальный центр ротации вертлужного компонента.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы StatSoft Statistica 13.0 и Microsoft EXCEL 2010. Для оценки уровня значимости различий использовали непараметрический критерий Вилкоксона. Различия показателей считали статистически значимыми при  $p \leq 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Прослежены результаты 16 операций (100 % от всех наблюдений) в сроки от 8 до 48 месяцев, средний период наблюдения составил  $40,8 \pm 2,4$  месяца.

Средняя продолжительность оперативного вмешательства в общей группе была  $205 \pm 12,2$  минуты (от 90 до 290 минут). Интраоперационная кровопотеря составила  $763 \pm 41$  мл (от 300 до 1100 мл). До оперативного лечения состояние по шкале Харриса было оценено в среднем на  $38,1 \pm 1,5$  балла (min – 30,9 балла, max – 49,5 баллов). По результатам рентгенографии и клинических методов обследования сращение фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии было достигнуто на среднем сроке в  $6,8 \pm 0,3$  месяца (от 6 до 8 месяцев). У двух пациентов (12,5 %) с несращением фрагментов бедра в зоне остеотомии мы были вынуждены выполнить повторные операции с наkostным остеосинтезом и костной аллопластикой. В таблице 2 приведены вышеуказанные показатели для исследуемой и контрольной подгрупп.

Средняя продолжительность госпитализации составила  $20,5 \pm 1,4$  дня (от 14 до 50 дней). В исследуемой группе продолжительность госпитализации была  $18,5 \pm 1,3$  дня, а в контрольной –  $22,7 \pm 1,5$  дня.

Относительная длина нижней конечности после операции увеличилась в среднем на  $3,34 \pm 0,28$  см (min – 2,1 см, max – 5,0 см). Оффсет в среднем увеличился на  $0,2 \pm 0,03$  см (min – 0,05 см, max – 0,22 см) (табл. 3).

Средняя оценка по шкале Harris Hip Score в общей группе после операции составила  $83,4 \pm 1,8$ , что значительно отличается от исходной ( $p = 0,013$ ). Различия между послеоперационными и предоперационными оценками в исследуемой и контрольной группах также были значимыми ( $p = 0,017$  и  $p = 0,014$ ). Среднесрочный результат по Шкале Харриса в исследуемой группе был

$85,4 \pm 1,9$  балла, в контрольной –  $81,9 \pm 1,2$  балла, различия не были статистически значимыми ( $p = 0,09$ ). В 14 случаях (87,5 %) оценка по шкале Харриса была более 80 баллов, что соответствует хорошему функциональному результату.

Продолжительность операции в исследуемой группе была меньше чем в контрольной. Интраоперационная кровопотеря также была меньше (табл. 2). Однако различия в продолжительности операции и интраоперационной кровопотери не были статистически значимыми –  $p = 0,1$  и  $p = 0,44$  соответственно.

*Осложнения и повторные операции.* Во время имплантации эндопротеза у двух пациенток произошел перелом дистального фрагмента бедренной кости. Остеосинтез осуществлялся посредством наложения серкляжного шва, в дальнейшем отмечена консолидация переломов.

У одной больной в контрольной группе отмечалась транзиторная нейропатия, клинические симптомы которой были купированы после установки временных эпинеуральных электродов и нейротропной терапии.

У двух пациентов, один из которых был в контрольной группе, а другой в исследуемой, было несращение между проксимальным и дистальным фрагментами бедренной кости в зоне остеотомии. Данное осложнение было выявлено на контрольной рентгенографии через 7 и 9 месяцев после эндопротезирования. Признаков асептической нестабильности бедренного компонента выявлено не было, поэтому во время повторной операции выполнена наkostная фиксация фрагментов бедра с костной пластикой. После сращения фрагментов бедренной кости пластина была удалена в обоих случаях. По данным рентгенологического и клинического обследования признаков асептической нестабильности бедренного компонента не выявлено.

Таблица 2

Оценка и параметры оперативного вмешательства по группам

	Общая (N = 16)	Исследуемая (N = 8)	Контрольная (N = 8)
Интраоперационная кровопотеря (мл)	$763 \pm 41$	$725 \pm 48,5$	$807 \pm 30$
Продолжительность операции (мин.)	$205 \pm 12,2$	$180,6 \pm 12,6$	$229,3 \pm 8,4$
Оценка по Harris Hip Score после операции (баллы)	$83,4 \pm 1,8$	$85,4 \pm 1,9$	$81,9 \pm 1,2$

Примечание к таблицам 2 и 3: N – количество наблюдений.

Таблица 3

Основные рентгенологические показатели по группам исследования

	Общая (N = 16)	Исследуемая (N = 8)	Контрольная (N = 8)
Увеличение оффсета после операции (мм)	$0,2 \pm 0,03$	$0,18 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,1$
Угол наклона вертлужного компонента (градусы)	$36,2 \pm 1,3$	$34,5 \pm 1,6$	$38,2 \pm 1,8$
Вертикальный центр ротации вертлужного компонента	$15,3 \pm 1$	$14,3 \pm 0,9$	$16,3 \pm 1$
Горизонтальный центр ротации вертлужного компонента	$28,8 \pm 0,5$	$28,5 \pm 0,7$	$29 \pm 0,8$

## ОБСУЖДЕНИЕ

Существуют различные способы выполнения подвертельной укорачивающей остеотомии бедра [5, 17, 18]. Практически во всех публикациях описывается выполнение как поперечной и косой, так и более сложных шевронной и ступенчатой остеотомии методом «свободной руки», без использования специальных устройств [5, 6, 17, 18, 21–25]. Однако такой способ не всегда позволяет получить хороший контакт фрагментов бедра, что может замедлить консолидацию и даже послужить причиной несращения [2, 6, 9, 17, 22, 25].

Только в публикации Hotokebuchi Т. двойная шевронная остеотомия выполняется с использованием оригинального устройства (рис. 2) [26].

Однако описанное выше устройство позволяет выполнять только двойную шевронную (V-образную) остеотомию, делая невозможным ротацию фрагментов после первичных костных опилов. Кроме того, варьировать величину резекции в данном устройстве можно только с шагом 5 мм.

Применение запатентованного устройства сделало возможным выполнение корректных костных опилов, а также уменьшило продолжительность эндопротезирования с укорачивающей остеотомией и интраоперационную кровопотерю. Различия в продолжительности операции и интраоперационной кровопотере были статистически незначимыми ( $p > 0,05$ ), но мы склонны полагать, что это связано с небольшим количеством наблюдений.

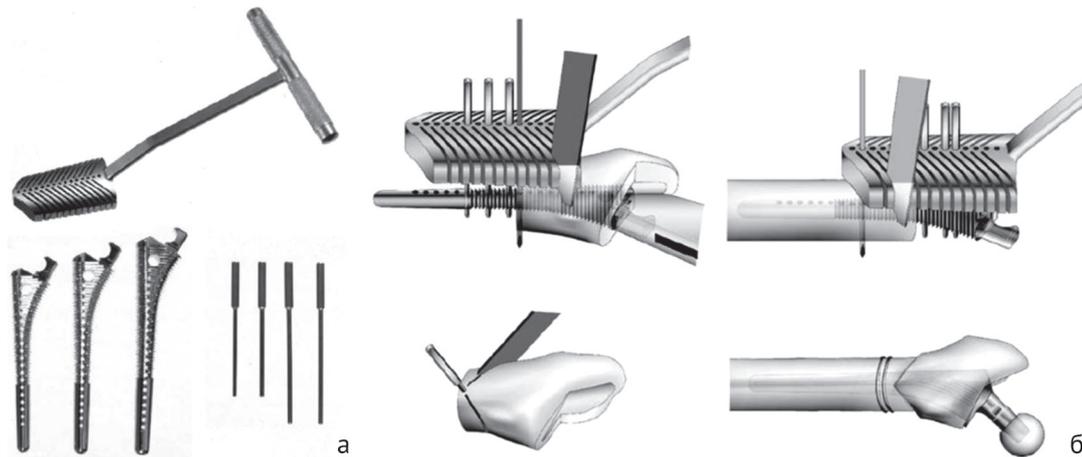


Рис. 2.: а – устройство для двойной шевронной остеотомии бедренной кости; б – схема остеотомии с использованием оригинального устройства [26]

Анализируя современную литературу, мы смогли обнаружить всего одну работу, в которой авторы использовали специальное устройство для выполнения подвертельной остеотомии при эндопротезировании тазобедренного сустава. Однако опубликованные авторами результаты не позволяют делать выводы об эффективности данного способа в сравнении с остеотомией, произведенной методом «свободной руки».

Представленные в таблице 4 данные свидетельствуют о том, что несращения фрагментов бедренной кости в зоне остеотомии и тракционные нейропатии являются характерными осложнениями для таких операций.

В публикации турецких коллег приводится опыт 73 эндопротезирований с поперечной подвертельной остеотомией, причем во всех случаях применялась наkostная фиксация пластиной с кабельной системой.

В 66 случаях (94,4 %) было отмечено сращение через  $5,2 \pm 2$  месяца [22].

В работе G. Rollo консолидация наступила во всех случаях в срок 4,5 месяца. Однако, несмотря на выполнение укорачивающей остеотомии, в 11,7 % случаев отмечалась нейропатия. Относительное укорочение до операции составляло 4,5 см (min – 3,8; max – 7,0 см), что сопоставимо с укорочением у пациентов в нашем исследовании [29].

В общей группе отмечалось два случая несращения (12,5 %), у одного пациента (6,25 %) тракционное повреждение седалищного нерва. Таким образом, частота осложнений в нашей работе и современных опубликованных по этой теме статьях была сопоставима.

Ограничения: небольшое количество случаев в исследуемой и контрольной группах.

Таблица 4

Сводные данные о результатах эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с высоким вывихом бедра с применением подвертельной укорачивающей остеотомии

Автор	Срок наблюдения п/о (лет)	Количество (наблюдений) оперированных суставов	Несращения (%)	Нейропатия (%)
H. Sofu, 2015 [22]	4,8	73	5,5	0
J. Zhu, 2015 [21]	3,5	21	4,7	3
M. Ollivier, 2016 [6]	28	10	7	0
D. Shang, 2016 [27]	2,7	15	0	13
F. Ozan, 2016 [10]	5,1	32	3,1	0
A. Can, 2017 [28]	3,7	69	1,4	4,3
G. Rollo, 2017 [29]	3,9	17	0	11,7
Среднее	$7,3 \pm 2,2$	$33,8 \pm 8$	$3,1 \pm 0,8$	$4,6 \pm 1,7$

## ВЫВОДЫ

Использование специальных устройств для выполнения подвертельной остеотомии технически упрощает эндопротезирование у больных с высоким вывихом бедра. Полученные нами результаты свидетельствуют, что продолжительность операции и объем интраоперационной кровопотери в исследуемой подгруппе были меньше, чем в контрольной ( $p > 0,05$ ).

Однако среднесрочные оценки по шкале Harris Hip Score в обеих подгруппах имели лишь незначительные различия ( $p > 0,05$ ), что требует дальнейшего изучения и оценки результатов лечения большего количества пациентов.

**Конфликт интересов:** не заявлен.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Результаты эндопротезирования тазобедренного сустава с укорачивающей остеотомией по методике T. Raavilainen при полном вывихе бедра / Р.М. Тихонов, А.В. Мазуренко, И.И. Шубняков, А.О. Денисов, В.В. Близиюков, С.С. Билык // Травматология и ортопедия России. 2014. № 1 (71). С. 5-15.
2. Ahmed E., Ibrahim El-G., Ayman B. Total hip arthroplasty with subtrochanteric osteotomy in neglected dysplastic hip // Int. Orthop. 2015. Vol. 39, No 1. P. 27-33. DOI: 10.1007/s00264-014-2554-0
3. Treatment of Crowe IV developmental dysplasia of the hip with cementless total hip arthroplasty and shortening subtrochanteric osteotomy / T. Liu, S. Wang, G. Huang, W. Wang // J. Int. Med. Res. 2019. Vol. 47, No 7. P. 3223-3233. DOI: 10.1177/0300060519853383

4. Total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy for Crowe grade 4 dysplasia using the direct anterior approach / K. Oinuma, T. Tamaki, Y. Miura, R. Kaneyama, H. Shiratsuchi // *J. Arthroplasty*. 2014. Vol. 29, No 3. P. 626-629. DOI: 10.1016/j.arth.2013.07.038
5. Oblispe femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for high dislocation in hip with dysplasia / L. Zagra, L. Bianchi, A. Mondini, R.G. Ceroni // *Int. Orthop*. 2015. Vol. 39, No 9. P. 1797-1802. DOI: 10.1007/s00264-015-2865-9
6. Long-term results of total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric osteotomy in Crowe IV developmental dysplasia / M. Ollivier, M.P. Abdel, A.J. Krych, R.T. Trousdale, D.J. Berry // *J. Arthroplasty*. 2016. Vol. 31, No 8. P. 1756-1760. DOI: 10.1016/j.arth.2016.01.049
7. Midterm outcomes of cementless total hip arthroplasty in Crowe IV-Hartofilakidis Type III developmental dysplasia of the hip / W. Mu, D. Yang, B. Xu, A. Mamtamin, W. Guo, L. Cao // *J. Arthroplasty*. 2016. Vol. 31, No 3. P. 668-675. DOI: 10.1016/j.arth.2015.10.011
8. Оценка возможности восстановления длины конечности у пациентов с тяжелой степенью дисплазии тазобедренного сустава при различных вариантах хирургической техники эндопротезирования / А.В. Мазуренко, Р.М. Тихилов, И.И. Шубняков, Н.С. Николаев, Д.Г. Плиев, В.В. Близиновых // *Травматология и ортопедия России*. 2010. № 3 (57). С. 16-20.
9. Challenges in Total Hip Arthroplasty in the Setting of Developmental Dysplasia of the Hip / E.M. Greber, C.E. Pelt, J.M. Gililland, M.B. Anderson, J.A. Erickson, C.L. Peters // *J. Arthroplasty*. 2017. Vol. 32, No 9S. P. S38-S44. DOI: 10.1016/j.arth.2017.02.024
10. Total hip arthroplasty in the developmental dysplasia of the hip using transverse subtrochanteric osteotomy / F. Ozan, E. Uzun, K. Gürbüz, Ş. Koyuncu, T. Altay, C. Kayali // *J. Orthop*. 2016. Vol. 13, No 4. P. 259-263. DOI: 10.1016/j.jor.2016.06.010
11. Total hip arthroplasty with a monoblock conical stem and subtrochanteric transverse shortening osteotomy in Crowe type IV dysplastic hips / G. Grappiolo, F. La Camera, A. Della Rocca, G. Mazziotta, G. Santoro, M. Loppini // *Int. Orthop*. 2019. Vol. 43, No 1. P. 77-83. DOI: 10.1007/s00264-018-4122-5
12. Paavilainen T., Hoikka V., Paaovolainen P. Cementless total hip arthroplasty for congenitally dislocated or dysplastic hips. Technique for replacement with a straight femoral component // *Clin. Orthop. Relat. Res*. 1993. No 297. P. 71-81.
13. Thorup B., Mechlenburg I., Soballe K. Total hip replacement in the congenitally dislocated hip using the Paavilainen technique: 19 hips followed for 1,5-10 years // *Acta Orthop*. 2009. Vol. 80, No 3. P. 259-262. DOI: 10.3109/17453670902876789
14. Total hip arthroplasty for Crowe type IV developmental dysplasia / Y. Hasegawa, T. Iwase, T. Kanoh, T. Seki, A. Matsuoka // *J. Arthroplasty*. 2012. Vol. 27, No 9. P. 1629-1635. DOI: 10.1016/j.arth.2012.02.026
15. Distal femoral shortening in total hip arthroplasty for complex primary hip reconstruction. A new surgical technique / P. Koulouvaris, K. Stafylas, T. Sculco, T. Xenakis // *J. Arthroplasty*. 2008. Vol. 23, No 7. P. 992-998. DOI: 10.1016/j.arth.2007.09.013
16. Ахмедов Б.Г., Ткачев А.А., Чилилов А.А. Корректирующая остеотомия бедренной кости в комплексном лечении пациентов с высоким вывихом бедренной кости // *Высокотехнологичная медицина*. 2016. № 4. С. 20-28.
17. Cementless total hip arthroplasty with modified oblique femoral shortening osteotomy in Crowe type IV congenital hip dislocation / O. Kiliçoğlu, M. Türker, T. Akgül, O. Yazicioğlu // *J. Arthroplasty*. 2013. Vol. 28, No 1. P. 117-125. DOI: 10.1016/j.arth.2012.06.014
18. Cementless modular total hip arthroplasty with subtrochanteric shortening osteotomy for hips with developmental dysplasia / M. Tacao, K. Ohzono, T. Nishii, H. Miki, N. Nokamura, N. Sugano // *J. Bone Joint Surg. Am*. 2011. Vol. 93-A, No 6. P. 548-555.
19. Comparison of transverse and modified subtrochanteric femoral shortening osteotomy in total hip arthroplasty for developmental dysplasia of hip: a meta-analysis / C. Li, C. Zhang, M. Zhang, Y. Ding // *BMC Musculoskelet. Disord*. 2014. Vol. 15. P. 351. DOI: 10.1186/1471-2474-15-351
20. Особенности эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с высоким вывихом бедра / Б.В. Камшилов, А.С. Тряпичников, О.К. Чегуров, А.С. Жданов, О.П. Зайцева // *Травматология и ортопедия России*. 2017. Т. 23, № 4. С. 39-47. URL: <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2017-23-4-39-47>.
21. Total hip arthroplasty with a non-modular conical stem and transverse subtrochanteric osteotomy in treatment of high dislocated hips / J. Zhu, C. Shen, X. Chen, Y. Cui, J. Peng, G. Cai // *J. Arthroplasty*. 2015. Vol. 30, No 4. P. 611-614. DOI: 10.1016/j.arth.2014.11.002
22. Transverse subtrochanteric shortening osteotomy during cementless total hip arthroplasty in Crowe type-III or IV developmental dysplasia / H. Sofu, N. Kockara, S. Gursu, A. Issin, A. Oner, V. Sahin // *J. Arthroplasty*. 2015. Vol. 30, No 6. P. 1019-1023. DOI: 10.1016/j.arth.2015.01.045
23. Total hip arthroplasty (S-ROM stem) and subtrochanteric osteotomy for Crowe type IV developmental dysplasia of the hip / L. Li, M. Yu, C. Yang, G. Gu // *Indian J. Orthop*. 2016. Vol. 50, No 2. P. 195-200. DOI: 10.4103/0019-5413.177575
24. Long-term results of cementless total hip arthroplasty with shortening subtrochanteric shortening osteotomy in Crowe Type IV developmental dysplasia / D. Wang, L.L. Li, H.Y. Wang, F.X. Pei, Z.K. Zhou // *J. Arthroplasty*. 2017. Vol. 32, No 4. P. 1211-1219. DOI: 10.1016/j.arth.2016.11.005
25. Total hip arthroplasty in developmental high dislocation of the hip / B. Erdemli, C. Yilmaz, H. Atalar, B. Güzel, I. Cetin // *J. Arthroplasty*. 2005. Vol. 20, No 8. P. 1021-1028. DOI: 10.1016/j.arth.2005.02.003
26. A new device for a V-shaped subtrochanteric osteotomy combined with total hip arthroplasty / T. Hotokebuchi, M. Sohonata, M. Shigematsu, M. Mawatari // *J. Arthroplasty*. 2006. Vol. 21, No 1. P. 135-137. DOI: 10.1016/j.arth.2005.10.009
27. Surgical treatment for osteoarthritis secondary to Crowe type IV developmental dysplasia of hip in adults / D.C. Shang, S.C. Zhong, X.Z. Zhang, D.P. Lu, Q.L. Lui // *Zhongguo Gu Shang*. 2016. Vol. 29, No 2. P. 125-130.
28. High-riding congenital hip dislocation: THA with unilateral vs bilateral transverse femoral shortening osteotomy / A. Can, I.A. Sarikaya, N.S. Yontar, A.O. Erdogan, B. Gorgun, F. Erdogan // *J. Arthroplasty*. 2017. Vol. 33, No 5. P. 1432-1436. DOI: 10.1016/j.arth.2017.11.067
29. Subtrochanteric femoral shortening osteotomy combined with cementless total hip replacement for Crowe type IV developmental dysplasia: a retrospective study / G. Rollo, G. Solarino, G. Vicenty, G. Picca, M. Garrozzo, B. Moretti // *J. Orthop. Traumatol*. 2017. Vol. 18, No 4. P. 407-413. DOI: 10.1007/s10195-017-0466-7

Рукопись поступила 21.04.2020

#### Сведения об авторах:

1. Тряпичников Александр Сергеевич, к. м. н., ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, Email: pich86@bk.ru
2. Камшилов Борис Викторович, к. м. н., ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, Email: bkamshilov@mail.ru
3. Зайцева Ольга Павловна, к. м. н., ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, Email: olakovalenko@yandex.ru
4. Чегуров Олег Константинович, д. м. н., ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия
5. Евреинова Яна Владимировна, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, Email: yana-mamrova@mail.ru
6. Фрашко Марина Юрьевна, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия, Email: Frashko@list.ru

#### Information about the authors:

1. Aleksandr S. Triapichnikov, M.D., Ph.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation, Email: pich86@bk.ru
2. Boris V. Kamshilov, M.D., Ph.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation, Email: bkamshilov@mail.ru
3. Olga P. Zaitseva, M.D., Ph.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation, Email: olakovalenko@yandex.ru
4. Oleg K. Chegurov, M.D., Ph.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation
5. Yana V. Evreinova, M.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation, Email: yana-mamrova@mail.ru
6. Marina Yu. Frashko, M.D., Ilizarov National Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology, Kurgan, Russian Federation, Email: Frashko@list.ru