



Научная статья  
УДК 616.728.2-002-089  
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-1678>

## Реконструкция тазобедренного сустава у молодых пациентов с диспластическим коксартрозом

М.П. Тёпленький, Е.В. Олейников, В.С. Бунов, Д.Т. Фозилов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России  
г. Курган, Россия

**Актуальность.** Значение суставосберегающих реконструктивных вмешательств у пациентов с развившимся диспластическим коксартрозом остается дискуссионным. **Цель исследования** — оценка ближайших и среднесрочных результатов реконструктивных вмешательств, выполненных у пациентов с диспластическим коксартрозом. **Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 30 пациентов с диспластическим коксартрозом в возрасте от 14 до 40 лет. Пациенты были разделены на две группы. В первую группу вошли 19 пациентов в возрасте 14–18 лет, во вторую — 11 пациентов в возрасте 19–40 лет. В первой группе средний срок наблюдения составил  $6,8 \pm 1,5$  лет, во второй группе —  $4,1 \pm 0,7$  года. Клиническое состояние и результаты лечения оценивали по критериям D'Aubigne–Postel, Severin, Tönnis и по системе оценки, разработанной в НМИЦ ТО им. акад. Г.А. Илизарова. У всех пациентов выполняли внесуставные суставосберегающие реконструктивные вмешательства, показания к которым устанавливали с учетом типа суставных поверхностей и величины индекса конгруэнтности суставных поверхностей. **Результаты.** В первой группе средний функциональный результат составил  $16,0 \pm 0,5$  балла. Распределение суставов по классификации Severin: Ia — 7, IIa — 7, IIb — 2, III — 3. Степень артроза не изменилась в 13 суставах. Прогрессирование артроза отмечено в одном суставе, регресс артрозных изменений — в четырех суставах. Результаты лечения по критериям НМИЦ ТО им. Г.А. Илизарова: хороший — 14 суставов, удовлетворительный — 4 сустава, неудовлетворительный — 1 сустав. Во второй группе функциональный результат составил  $15,0 \pm 0,4$  балла. Распределение суставов по критериям Severin: Ia — 3, IIa — 6, III — 2. Степень артроза не изменилась в 10 суставах, прогрессирование артроза произошло в одном суставе. Результаты лечения по критериям НМИЦ ТО им. Г.А. Илизарова: хороший — 7 суставов, удовлетворительный — 3, неудовлетворительный — 1. **Заключение.** Дифференцированное применение суставосберегающих реконструктивных вмешательств дает возможность замедлить прогрессирование патологического процесса в суставе даже в условиях развившегося артроза и позволяет в ряде случаев использовать их в качестве временной альтернативы эндопротезированию у подростков и пациентов молодого возраста.

**Ключевые слова:** тазобедренный сустав, диспластический коксартроз, реконструкция, суставосберегающие операции.

Тёпленький М.П., Олейников Е.В., Бунов В.С., Фозилов Д.Т. Реконструкция тазобедренного сустава у молодых пациентов с диспластическим коксартрозом. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(1):19-27. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1678>.

**Cite as:** Teplenky M.P., Oleinikov E.V., Bunov V.S., Fozilov D.T. [Pelvic Osteotomies for Treatment of Young Patients With Hip Osteoarthritis Secondary to Developmental Dysplasia]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2022;28(1):19-27. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1678>.

Тёпленький Михаил Павлович / Mikhail P. Teplenky; e-mail: [teplenkiymp@mail.ru](mailto:teplenkiymp@mail.ru)

Рукопись получена: 14.10.2021. Рукопись одобрена: 23.12.2021. Статья опубликована онлайн: 08.02.2022.  
Submitted: 14.10.2021. Accepted: 23.12.2021. Published Online: 08.02.2022.

© Тёпленький М.П., Олейников Е.В., Бунов В.С., Фозилов Д.Т., 2022  
© Teplenky M.P., Oleinikov E.V., Bunov V.S., Fozilov D.T., 2022

## Pelvic Osteotomies for Treatment of Young Patients With Hip Osteoarthritis Secondary to Developmental Dysplasia

Mikhail P. Teplenky, Evgenii V. Oleinikov, Vyacheslav S. Bunov, Dzhonibek T. Fozilov

National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Russia  
Kurgan, Russia

**Background.** The value of joint-sparing reconstructive procedures in patients with osteoarthritis in a dysplastic hip is controversial. **The study aimed** to evaluate the immediate and mid-term results of reconstructive interventions performed in patients with this pathology. **Material and Methods.** The treatment results of 30 patients aged 14–40 years with osteoarthritis in the dysplastic hip were analyzed. The mean follow-up time was  $6.8 \pm 1.5$  years in group 1 and  $4.1 \pm 0.7$  years in group 2. The clinical condition and treatment results were assessed by D'Aubigne-Postel, Severin, Tonnis criteria, and the Ilizarov Center system. In all cases, extra-articular reconstructive procedures were performed on both articular components. **Results.** The patients were divided into two groups by age. In group 1 (14–18 years), the functional result was  $16.0 \pm 0.5$  points. According to the Severin criteria, the joints were distributed as follows: Ia, 7; IIa, 7; IIb, 2; and III, 3. The degree of hip osteoarthritis did not change in 13 joints. Osteoarthritis progressed in one joint, and arthritic changes regressed in four joints. The treatment results according to the criteria of the RSC VTO were good in 14 joints, satisfactory in 5, and unsatisfactory in 1. In group 2 (>18 years, n = 11), the functional result was  $15.0 \pm 0.4$  points. The distribution of joints according to the Severin criteria was as follows: Ia, 3; IIa, 6, and III, 2. The degree of osteoarthritis did not change in 10 joints. Osteoarthritis progressed in one joint. The treatment results according to the criteria of the Ilizarov Center were good in seven joints, satisfactory in three, and unsatisfactory in one. **Conclusion.** The differentiated use of joint-sparing reconstructive procedures makes it possible to slow down the progression of the pathological process in the joint even in patients with developed osteoarthritis and, in some cases, to use them as a temporary alternative to endoprosthesis in adolescents and young adults.

**Keywords:** dysplastic hip, hip osteoarthritis, joint-sparing reconstruction.

### Введение

Известно, что одной из причин развития дегенеративных и дистрофических изменений в хряще при диспластическом коксартрозе является избыточное давление между суставными поверхностями, обусловленное уменьшением площади их контакта [1, 2]. Указанное состояние может быть связано с нарушением пространственного положения, формы, соотношения суставных компонентов [3, 4]. Существует мнение, что устранение или максимально возможная компенсация данных механических причин оказывает положительное влияние на течение патологического процесса в суставе [5, 6]. На этой гипотезе базируется целесообразность применения суставосберегающих реконструктивных операций. Значение указанных вмешательств в условиях развившегося артроза остается дискуссионным [7]. Ранний остеоартроз рассматривается многими специалистами как противопоказание к данному вмешательству в связи с опасностью быстрого прогрессирования патологического процесса [8, 9]. Согласно противоположной точке зрения, тройная остеотомия таза может быть альтернативой раннему эндопротезированию [7, 10]. Среди других неблагоприятных прогностических факторов выделяют выраженное недоразвитие

и деформацию вертлужной впадины, значительное проксимальное и латеральное смещение головки бедренной кости, нарушение ее сферичности [11, 12, 13].

**Цель исследования** — оценка ближайших и среднесрочных результатов реконструктивных вмешательств, выполненных у молодых пациентов с диспластическим коксартрозом.

### Материал и методы

#### Дизайн исследования

Выполнено ретроспективное когортное исследование. Проанализированы результаты лечения 30 пациентов (27 женщин, 3 мужчин) с диспластическим коксартрозом в возрасте от 14 до 40 лет. Пациенты были разделены на две группы с учетом возраста. Первую группу составили 19 пациентов в возрасте 14–18 лет ( $15,2 \pm 0,5$  лет), вторую группу — 11 пациентов в возрасте 19–40 лет ( $25,5 \pm 1,5$  лет).

В всех наблюдениях патологический процесс был следствием врожденной дисплазии тазобедренного сустава.

**Критерии включения:** I–II степени артроза, выраженная дисплазия вертлужной впадины (угол Tonnis  $>20^\circ$ ), II–III степени дислокации по класси-

фикации Tönnis [14], угол Wiberg  $\leq 5^\circ$ , период наблюдения не менее двух лет.

**Критерии исключения:** 0 и III степени артроза, умеренная дисплазия вертлужной впадины (угол Tönnis  $\leq 20^\circ$ ), I степень дислокации, угол Wiberg  $> 5^\circ$ , период наблюдения менее 2 лет.

#### *Техника хирургических вмешательств*

Проведены внесуставные суставосберегающие реконструктивные вмешательства, показания к которым устанавливали с учетом типа суставных поверхностей и величины индекса конгруэнтности суставных поверхностей (ICAS) [16]. В 27 случаях при величине индекса конгруэнтности 1,1–1,5 производили реориентацию вертлужной впадины посредством остеотомии таза [17] (22 наблюдения) или периацетабулярной остеотомии (5 наблюдений). По характеру нарушения целостности кости периацетабулярная остеотомия соответствовала методике R. Ganz [18], однако отличалась от нее способом изменения пространственного положения и фиксации ацетабулярного фрагмента. В 10 наблюдениях (ICAS  $> 1,5$ ) остеотомия таза была дополнена остеотомией подвздошной кости для изменения пространственного положения свода впадины. В 2 случаях (ICAS  $< 1,1$ ) остеотомия таза сочеталась с формированием навеса по L. Staheli для увеличения объема впадины [19]. Во всех наблюдениях производилось реконструктивное вмешательство на проксимальном отделе бедренной кости. В большинстве случаев (21) использовали межвертельную остеотомию для коррекции шеечно-диафизарных нарушений во фронтальной и горизонтальной плоскостях. В 9 наблюдениях выполнена двойная чрезвертельная остеотомия. Остеотомированные фрагменты и сустав при выполнении остеотомии таза фиксировали аппаратом Илизарова. В процессе лечения осуществляли декомпрессию сочленения. Продолжительность аппаратного лечения составила  $73,0 \pm 3,2$  дня. При выполнении периацетабулярной остеотомии применяли комбинированный остеосинтез (osteотомию тазовой кости фиксировали винтами, сустав и фрагменты бедренной кости — аппаратом). Длительность аппаратного лечения составляла  $40,0 \pm 2,0$  дней. Продолжительность реабилитационного периода после демонтажа аппарата —  $9,3 \pm 0,4$  мес.

#### *Оценка результатов*

Функциональные исходы оценивали по шкале D'Aubigne–Postel, рентгенологические показатели — по критериям Severin, Tönnis и по системе оценки НМИЦ ТО им. Г.А. Илизарова. Рентгенологические признаки патологии определяли по рентгенограммам тазобедренного сус-

тава, выполненным в переднезадней проекции. Определяли следующие рентгенографические показатели: угол наклона опорной поверхности впадины (WBS), ацетабулярный коэффициент (AC), индексы сферичности впадины (ISA) и головки (ISH), индекс конгруэнтности суставных поверхностей (ICAS), угол Wiberg (CEA), степень покрытия головки крыши впадины (ANI), показатель краниального смещения (SL), угол латерального смещения (LDA). Выраженность артроза определяли по классификации Tönnis. Для определения характера суставных поверхностей использовали модифицированные авторами статьи критерии Coleman [16].

#### *Статистический анализ*

Анализ результатов исследования проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2010. Из количественных данных составляли невзвешенные вариационные ряды. Определяли средние, их ошибку и статистическую значимость. Полученные данные обрабатывались с помощью методов непараметрической статистики с использованием U-критериев Вилкоксона, Манна–Уитни.

#### **Результаты**

Исходный функциональный показатель в первой группе составил  $14,7 \pm 0,1$  баллов: боль —  $4,50 \pm 0,13$ ; объем движений —  $4,8 \pm 0,2$ ; двигательная активность —  $4,6 \pm 0,15$ . Ведущие рентгенологические признаки патологии — ацетабулярная дисплазия и децентрация головки бедра. Средний показатель наклона опорной поверхности был  $39,5 \pm 2,0^\circ$ , AC —  $130,0 \pm 5,4$  (100–200). Показатель костного покрытия составил  $0,35 \pm 0,06$  (0,20–0,60). Распределение суставов по степени дислокации: II — 12, III — 7. Распределение суставов по степени артроза по Tönnis: I — 13, II — 6. Распределение суставов по типу конгруэнтности по Coleman: I — 9, II — 6, III — 3, IV — 1.

Исходный функциональный показатель во второй группе составил  $13,1 \pm 0,5$  баллов: боль —  $4,50 \pm 0,15$ , объем движений —  $4,40 \pm 0,25$ , двигательная активность —  $4,20 \pm 0,15$ . Средний показатель наклона опорной поверхности —  $34,0 \pm 2,5^\circ$ , AC —  $170 \pm 5$  (140–210), показатель костного покрытия —  $0,42 \pm 0,05$  (0,4–0,6). Распределение суставов по степени дислокации: II — 10, III — 1; по степени артроза по Tönnis: I — 8, II — 3; по типу конгруэнтности по Coleman: I — 7, II — 4.

Результаты проанализированы в сроки от 2 до 18 лет. В первой группе средний срок наблюдения составил  $6,8 \pm 1,5$  года, во второй группе —  $4,1 \pm 0,7$  года.

Более высокий функциональный результат получен у пациентов первой группы ( $16,0 \pm 0,5$  балла),

прирост составил 1,3 балла. В 15 наблюдениях результат расценен как хороший (15–16 баллов), в 3 — как удовлетворительный (12–14 баллов). У одного пациента функциональный показатель составил 11 баллов, что соответствовало неудовлетворительному результату. Во второй группе средний показатель увеличился на 1,9 балла и составил 15,0±0,4 балла. В 7 наблюдениях констатирован хороший результат лечения, в 4 — удовлетворительный.

По данным рентгенографии в обеих группах констатировано статистически значимое улучшение показателей, характеризующих состояние вертлужной впадины и суставные соотношения (табл. 1).

Рентгенографические результаты в первой группе по критериям Severin: Ia — 7, IIa — 7, IIb — 2, III — 3. Выраженность артроза осталась без изменений в 13

случаях, прогрессировала на одну степень в одном суставе, уменьшилась в 4 случаях. У одного пациента констатировано прогрессирование артроза на две степени. Распределение суставов по критериям Tönnis: I ст. — 16, II ст. — 2, III — 1. В 5 суставах улучшилась конгруэнтность суставных поверхностей. Распределение суставов по типу конгруэнтности по Coleman: I тип — 14, II тип — 2, III тип — 3. В соответствии с критериями, разработанными в ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. акад. Г.А. Илизарова», в 14 наблюдениях результат расценен как хороший (2,70±0,03), в 4 — как удовлетворительный (1,98±0,08). Неудовлетворительный исход (1,60) констатирован в одном случае. Удельный вес хороших результатов составил 74%.

Пример наблюдения из первой группы представлен на рисунке 1.

Таблица 1

Динамика рентгенометрических показателей у пациентов с коксартрозом

Рентгенологический показатель	Группа пациентов			
	первая (25 суставов)		вторая (14 суставов)	
	до лечения	контрольный осмотр	до лечения	контрольный осмотр
WBS, град.	39,5±2,0	8,0±3,0*	34,0±2,5	9,0±1,5*
AC	130,0±5,4	18,0±1,5*	170,0±5,0	185,0±1,8
ANI	0,35±0,05	0,92±0,05*	0,42±0,03	0,85±0,06*
CEA, град.	1,4±1,6	30,0±1,9*	1,2±1,7	27,0±0,8*
LDA, град.	38,0±2,5	22,0±2,0*	35,0±3,0	25,0±1,3*
SL, мм	29,0±3,0	5,0±0,2*	25,0±3,5	3,0±0,6*

\* Статистически значимые отличия от исходного показателя —  $p < 0,05$ .

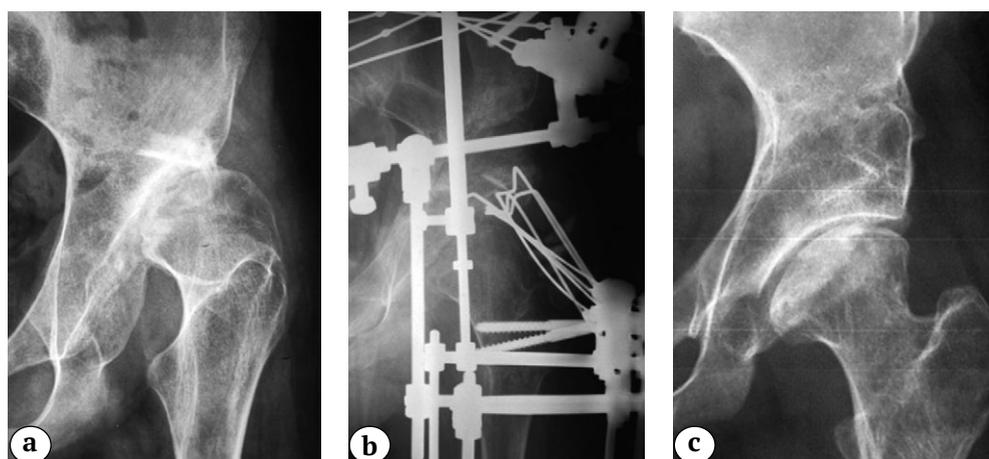


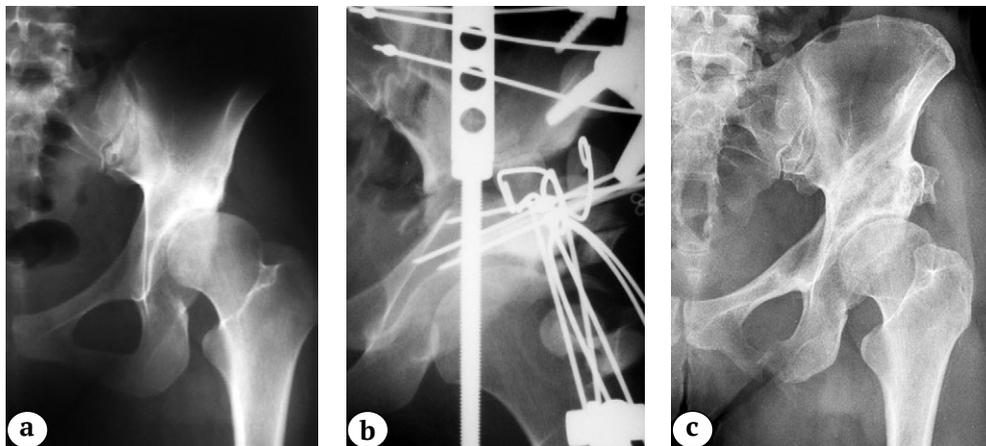
Рис. 1. Рентгенограммы пациентки 14 лет с диагнозом: диспластический коксартроз II ст., III ст. дислокации: а — до лечения; б — во время аппаратного лечения; в — на контрольном осмотре через 7 лет

Fig. 1. X-ray images of a 14-year-old patient; dysplastic coxarthrosis, stage II; dislocations, stage III: а — before treatment; б — during treatment; в — 7 years follow-up

Рентгенологические результаты пациентов второй группы по критериям Severin: Ia — 3, IIa — 6, III — 2. Выраженность артроза осталась без изменений в 10 случаях, прогрессировала на одну степень в одном суставе. Распределение суставов по критериям Tönnis: I ст. — 7, II ст. — 4.

В трех суставах улучшилась конгруэнтность суставных поверхностей. Распределение суставов по типу конгруэнтности по Coleman: I тип — 9, II тип — 1, IV — 1.

Пример наблюдения из второй группы представлен на рисунке 2.



**Рис. 2.** Рентгенограммы пациентки 20 лет с диагнозом: диспластический коксартроз II ст., II ст. дислокации: а — до лечения; б — во время аппаратного лечения; с — на контрольном осмотре через 16 лет

**Fig. 2.** X-ray images of a 20-year-old patient; dysplastic coxarthrosis, stage II; dislocations, stage II; а — before treatment; б — during treatment; с — 16 years follow-up

В соответствии с критериями НМИЦ ТО им. Г.А. Илизарова в 7 наблюдениях результат расценен как хороший ( $2,56 \pm 0,01$ ), в 3 — как удовлетворительный ( $2,10 \pm 0,05$ ). Неудовлетворительный исход (1,36) констатирован в одном случае. Удельный вес хороших результатов составил 63%.

#### Осложнения

В 3 наблюдениях первой группы отмечено поверхностное воспаление мягких тканей вокруг фиксирующих элементов аппарата, которое было купировано консервативными мероприятиями. В одном наблюдении произошел внутрисуставной перелом фиксирующих элементов, потребовавший дополнительного оперативного вмешательства.

#### Обсуждение

Не отрицая известных преимуществ и высокой эффективности эндопротезирования, следует отметить, что у подростков и молодых взрослых с коксартрозом диспластического генеза этот метод не всегда может быть операцией выбора в связи с высокой вероятностью повторного, как правило, более агрессивного вмешательства [20]. Поэтому одним из путей ортопедической реабилитации данной категории пациентов считается совершенствование и более широкое внедрение суставосберегающих операций. Теоретически восстановление суставных соотношений путем из-

менения пространственного положения и формы суставных компонентов должно способствовать снижению внутрисуставного давления и оказывать положительное влияние на течение патологического процесса в суставе [7, 17].

В настоящее время принято считать, что адекватное реконструктивное вмешательство замедляет прогрессирование артроза, но не предупреждает его [21]. Вместе с тем, согласно данным литературы, удельный вес суставов, в которых после выполнения хирургического вмешательства происходит прогрессирование артроза, варьирует от 5 до 31% [22, 23, 24]. В 5–15% наблюдений после выполнения суставосберегающего вмешательства потребовалось эндопротезирование [25, 26, 27]. Среди прогностически неблагоприятных факторов отмечают возраст, признаки развившегося артроза, выраженную дисплазию впадины, проксимальное и латеральное смещение головки, ее деформацию, дисконгруэнтность суставных поверхностей [11, 12, 13, 28, 29, 30]. По данным А.А. Корыткина с соавторами, в группе пациентов старше 18 лет с дисплазией тазобедренного сустава с минимальной дислокацией и без выраженных дегенеративных изменений в течение первых трех лет после реконструктивного вмешательства в 6% наблюдений потребовалось эндопротезирование [31]. Согласно результатам М.М. Камоско с соавторами, в группе пациентов подросткового возраста с признаками развивше-

гося артроза в конце реабилитационного периода в 7% наблюдений констатирована декомпенсация сочленения в виде быстрого прогрессирования дегенеративно-дистрофических изменений, потребовавшая замены сустава [32].

Из анализируемой нами группы исключены пациенты, которые, по мнению R. Trousdale и M.E. Sabaneta, являются оптимальными кандидатами для выполнения суставосберегающего вмешательства (0 ст. артроза, I ст. дислокации, сферичная головка, умеренная ацетабулярная дисплазия) [33]. Удельный вес суставов с II степенью артроза составил 30%. III степень дислокации отмечена в 8 суставах, деформация головки — в 4.

Удельный вес суставов, в которых выявлено прогрессирование артроза, составил 6,7%. Во всех случаях до операции имела место I степень артроза. У пациента подросткового возраста мы связываем неблагоприятный исход с техническими погрешностями при операции (внутрисуставное расположение фиксирующих элементов). У пациентки второй группы прогрессирование патологического процесса, вероятно, обусловлено сформировавшейся дисконгруэнтностью суставных поверхностей.

Ограниченное число пациентов и небольшой средний срок наблюдения не позволяют объективно оценить влияние реконструктивной операции на патологический процесс. Тем не менее следует отметить, что, несмотря на наличие неблагоприятных прогностических показателей, в большинстве наблюдений суставосберегающее вмешательство не привело к декомпенсации сочленения.

По данным ряда авторов, восстановление суставных соотношений может способствовать стабилизации и даже регрессу дегенеративно-дистрофических изменений в суставе [34, 35, 36]. При этом удельный вес суставов с обратным развитием дегенеративно-дистрофических изменений варьирует от 6 до 91% [32, 34, 36]. Такая разница может быть связана с исходной степенью артроза, а также с различными критериями интерпретации результатов рентгенографии [10, 14, 32]. В нашем исследовании положительная динамика была отмечена в 4 суставах только в первой группе. В 80% случаев структурные изменения компонентов суставов оставались на прежнем уровне, что дает основание говорить о замедлении прогрессирования деформирующего артроза.

Анализ результатов лечения в возрастном аспекте показал, что, несмотря на более выраженные исходные анатомические нарушения, в первой группе были достигнуты более высокие функциональные результаты. Рентгенологические результаты в обеих группах статистически значимо не отличались. Вероятно, это объясняется более высокими адаптационными возможностями подростков.

Согласно данным литературы, при выполнении реориентирующих остеотомий чаще отмечаются осложнения в виде гетеротопической оссификации (4–8%), неврологических расстройств (1–15%), формирования ложных суставов (1–2%) [22, 25, 26, 27]. В анализируемых группах пациентов все осложнения, удельный вес которых составил 13,3%, были связаны с применением аппаратной фиксации. В одном случае осложнение существенно повлияло на результат лечения.

Использование аппарата Илизарова для фиксации остеотомированных костных фрагментов было отличительной особенностью технологии, примененной при лечении больных обеих групп. Недостатками ее являются существенные неудобства для пациента, необходимость продолжительного врачебного контроля и длительный реабилитационный период (8–10 мес.). Согласно данным литературы, при использовании современных внутренних фиксаторов продолжительность восстановительного периода может быть сокращена до 3–6 мес. [36]. Возможно, указанная разница частично обусловлена различными критериями завершения реабилитационного периода. Мы считаем, что полная нагрузка на конечность (окончание восстановительного периода) допустима при восстановлении подвижности в сочленении в функционально выгодном диапазоне и силы ягодичных мышц. Не менее важным фактором, способствующим увеличению длительности процесса восстановления, является продолжительная (70–75 дней) фиксация тазобедренного сустава, которая способствует увеличению его контрактуры. Это один из спорных элементов технологии. С одной стороны, известно, что иммобилизация сустава вызывает дегенеративные изменения суставного хряща. С другой стороны, клинические данные показывают, что продолжительная фиксация сустава в сочетании с поддерживающей дистракцией не приводит к его необратимым изменениям. Мы предполагаем, что неартикулирующая аппаратная фиксация сустава с элементами декомпрессии является одним из факторов, обеспечивающих взаимную адаптацию суставных компонентов после восстановления суставных соотношений. Анализ представленных результатов в известной степени подтверждает это предположение.

К преимуществам методики можно отнести раннюю двигательную активность пациента и нагрузку на конечность, снижение технической сложности и травматичности операции, возможность управления положением костных фрагментов и суставных компонентов в процессе операции и в послеоперационном периоде. Использование аппарата обеспечивает необходимую мобильность впадины и практически исключает замедленную консолидацию в местах выполнения остеотомий.

## Заключение

Дифференцированное применение реконструктивных вмешательств дает возможность замедлить прогрессирование патологического процесса в суставе даже в условиях развившегося артроза и

исходной дисконгруэнтности суставных поверхностей, а в ряде случаев — использовать их в качестве временной альтернативы эндопротезированию у подростков и пациентов молодого возраста.

## Дополнительная информация

### Заявленный вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

**Этическая экспертиза.** Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом при НМИЦ ТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, протокол № 2 (57) от 17.05.2018 г.

**Информированное согласие.** Пациенты или их законные представители дали письменное информированное согласие на участие в исследовании и публикацию медицинских данных и фотографий.

## Литература [References]

- Gala L., Clohisy J.C., Beaulé P.E. Hip Dysplasia in the Young Adult. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98(1):63-73. doi: 10.2106/JBJS.O.00109.
- Trousdale R. Acetabular Osteotomy. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;(429):182-187.
- Min B.W., Kang C.S., Lee K.J., Bae K.C., Cho C.H., Choi J.H. et al. Radiographic Progression of Osteoarthritis after Rotational Acetabular Osteotomy: Minimum 10-Year Follow-up Outcome According to the Tönnis Grade. *Clin Orthop Surg.* 2018;10(3):299-306. doi: 10.4055/cios.2018.10.3.299.
- Johnsen K., Goll R., Reikerås O. Acetabular dysplasia as an aetiological factor in development of hip osteoarthritis. *Int Orthop.* 2009;33(3):653-657. doi: 10.1007/s00264-008-0554-7.
- Leunig M., Siebenrock K.A., Ganz R. Rationale of periacetabular osteotomy and background work. *Instr Course Lect.* 2001;50:229-238.
- Millis M.B., Murphy S.B., Poss R. Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthritis. *Instr Course Lect.* 1996;45:209-226.
- Janssen D., Kalchschmidt K., Katthagen B.D. Triple pelvic osteotomy as treatment for osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip. *Int Orthop.* 2009;33(6):1555-1559. doi: 10.1007/s00264-008-0718-5.
- Søballe K. Pelvic osteotomy for acetabular dysplasia. *Acta Orthop Scand.* 2003;74(2):117-118. doi: 10.1080/00016470310013815.

## Disclaimers

### Authors' contributions

All authors made equal contributions to the study and the publication.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

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

**Ethics approval.** The study was approved by the local ethics committee of National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, protocol No 2 (57), 17.05.2018.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patients or their legal representatives for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

- Yasunaga Y., Ochi M., Terayama H., Tanaka R., Yamasaki T., Ishii Y. Rotational acetabular osteotomy for advanced osteoarthritis secondary to dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88(9):1915-1919. doi: 10.2106/JBJS.E.00715.
- Okano K., Enomoto H., Osaki M., Shindo H. Rotational acetabular osteotomy for advanced osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90(1):23-26. doi: 10.1302/0301-620X.90B1.19665.
- Hartig-Andreasen C., Troelsen A., Thillemann T.M., Søballe K. What factors predict failure 4 to 12 years after periacetabular osteotomy? *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(11):2978-2987. doi: 10.1007/s11999-012-2386-4.
- Troelsen A., Elmengaard B., Søballe K. Medium-term outcome of periacetabular osteotomy and predictors of conversion to total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(9):2169-2179. doi: 10.2106/JBJS.H.00994.
- Wells J., Millis M., Kim Y.J., Bulat E., Miller P., Matheney T. Survivorship of the Bernese Periacetabular Osteotomy: What Factors are Associated with Long-term Failure? *Clin Orthop Relat Res.* 2017;475(2):396-405. doi: 10.1007/s11999-016-4887-z.
- Tönnis D. Congenital dysplasia and dislocation of the hip. Berlin: Springer-Verlag; 1987. 506 p.
- D'aubigne R.M., Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36-A(3):451-475.

16. Тепленький М.П., Олейников Е.В., Бунов В.С. Реконструкция тазобедренного сустава у пациентов с ишемическими деформациями проксимального отдела бедра, сочетающимися с ацетабулярной дисплазией. *Генный ортопедии*. 2020;26(4):502-507. doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-502-507. Teplenky M.P., Oleinikov E.V., Bunov V.S. [Hip reconstruction in patients with ischemic deformity of the proximal femur and associated acetabular dysplasia]. *Genij Ortopedii*. 2020;26(4):502-507. (In Russian). doi: 10.18019/1028-4427-2020-26-4-502-507.
17. Teplenky M., Mekki W., Oleinikov E. Ilizarov Technique with Proximal Femoral and Triple Pelvic Osteotomy for the Treatment of Adolescent Developmental Dysplasia of the Hip. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2020;55(2):232-238. doi: 10.1055/s-0039-3400737.
18. Ganz R., Klaue K., Vinh T.S., Mast J.W. A new periacetabular osteotomy for the treatment of hip dysplasias. Technique and preliminary results. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;(232):26-36.
19. Staheli L.T. Slotted acetabular augmentation. *J Pediatr Orthop*. 1981;1(3):321-327. doi: 10.1097/01241398-198111000-00014.
20. Haverkamp D., Marti R.K. Intertrochanteric osteotomy combined with acetabular shelfplasty in young patients with severe deformity of the femoral head and secondary osteoarthritis. A long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(1):25-31.
21. Millis M.B., Kim Y.J. Rationale of osteotomy and related procedures for hip preservation: a review. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(405):108-121. doi: 10.1097/00003086-200212000-00013.
22. Clohisy J.C., Schutz A.L., St John L., Schoenecker P.L., Wright R.W. Periacetabular osteotomy: a systematic literature review. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(8):2041-2052. doi: 10.1007/s11999-009-0842-6.
23. Biedermann R., Donnan L., Gabriel A., Wachter R., Krismer M., Behensky H. Complications and patient satisfaction after periacetabular pelvic osteotomy. *Int Orthop*. 2008;32(5):611-617. doi: 10.1007/s00264-007-0372-5.
24. Clohisy J.C., Nunley R.M., Curry M.C., Schoenecker P.L. Periacetabular osteotomy for the treatment of acetabular dysplasia associated with major aspherical femoral head deformities. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(7):1417-1423. doi: 10.2106/JBJS.F.00493.
25. Cunningham T., Jessel L., Zurakowski D., Millis M.B., Kim Y.J. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage to predict early failure of Bernese periacetabular osteotomy for hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(7):1540-1548. doi: 10.2106/JBJS.E.00572.
26. Kralj M., Mavcic B., Antolic V., Igljic A., Kralj-Igljic V. The Bernese periacetabular osteotomy: clinical, radiographic and mechanical 7-15-year follow-up of 26 hips. *Acta Orthop*. 2005;76(6):833-840. doi: 10.1080/17453670510045453.
27. Siebenrock K.A., Schöll E., Lottenbach M., Ganz R. Bernese periacetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*. 1999;(363):9-20.
28. Okano K., Enomoto H., Osaki M., Shindo H. Outcome of rotational acetabular osteotomy for early hip osteoarthritis secondary to dysplasia related to femoral head shape: 49 hips followed for 10-17 years. *Acta Orthop*. 2008;79(1):12-17. doi: 10.1080/17453670710014699.
29. Hasegawa Y., Masui T., Yamaguchi J., Kawabe K., Suzuki S. Factors leading to osteoarthritis after eccentric rotational acetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2007;459:207-215. doi: 10.1097/BLO.0b013e31803df968.
30. Yasunaga Y., Yamasaki T., Ochi M. Patient selection criteria for periacetabular osteotomy or rotational acetabular osteotomy. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470(12):3342-3354. doi: 10.1007/s11999-012-2516-z.
31. Корыткин А.А., Новикова Я.С., Эль Мудни Ю.М., Ковалдов К.А., Герасимов С.А., Губина Е.В. Периацетабулярная остеотомия таза при лечении пациентов с дисплазией тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2021;27(1):131-142. doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-1-131-142. Korytkin A.A., Novikova Ya.S., El moudni Yu.M., Kovaldov K.A., Gerasimov S.A., Gubina E.V. [Periacetabular Pelvic Osteotomy in Treatment of Patients with Developmental Dysplasia of the Hip]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2021;27(1):131-142. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2021-27-1-131-142.
32. Камоско М.М., Басков В.Е., Барсуков Д.Б., Поздниккин И.Ю., Григорьев И.В. Транспозиция вертлужной впадины путем остеотомии таза при лечении детей с дисплазией тазобедренного сустава. *Травматология и ортопедия России*. 2014;20(3):76-85. doi: 10.21823/2311-2905-2014-0-3-76-85. Kamosko M.M., Baskov V.E., Barsukov D.B., Pozdnikin I.Yu., Grigoriev I.V. [Transposition of the acetabulum after triple pelvic osteotomy in the treatment of children with hip dysplasia]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2014;20(3):76-85. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2014-0-3-76-85.
33. Trousdale R.T., Cabanela M.E. Lessons learned after more than 250 periacetabular osteotomies. *Acta Orthop Scand*. 2003;74(2):119-126. doi: 10.1080/00016470310013824.
34. Shimogaki K., Yasunaga Y., Ochi M. A histological study of articular cartilage after rotational acetabular osteotomy for hip dysplasia. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(7):1019-1023. doi: 10.1302/0301-620X.87B7.15589.
35. Sen C., Sener N., Tozun I.R., Boynuk B. Polygonal triple (Kotz) osteotomy in the treatment of acetabular dysplasia: 17 patients (19 hips) with 4-9 years of follow-up. *Acta Orthop Scand*. 2003;74(2):127-132. doi: 10.1080/00016470310013833.
36. Бортулёв П.И., Виссарионов С.В., Бортулёва О.В., Басков В.Е., Поздниккин И.Ю., Баскаева Т.В. Среднесрочные результаты комплексного лечения детей с диспластическим коксартрозом I-II стадии. *Травматология и ортопедия России*. 2020;26(3):93-105. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-93-105. Bortulev P.I., Vissarionov S.V., Bortuleva O.V., Baskov V.E., Barsukov D.B., Pozdnikin I.Yu., Baskaeva T.V. [The Medium-Term Results of Complex Treatment of the Children with I-II Stage Dysplastic Osteoarthritis]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(3):93-105. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-3-93-105.

**Сведения об авторах**

✉ *Тепленький Михаил Павлович* — д-р мед. наук, заведующий отделением  
Адрес: Россия, 640014, г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6  
<https://orcid.org/0000-0002-1973-5192>  
e-mail: [teplenkiymp@mail.ru](mailto:teplenkiymp@mail.ru)

*Олейников Евгений Владимирович* — канд. мед. наук, младший научный сотрудник  
<https://orcid.org/0000-0002-2454-7161>  
e-mail: [ortho-kgn@mail.ru](mailto:ortho-kgn@mail.ru)

*Бунов Вячеслав Сергеевич* — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник  
<https://orcid.org/0000-0002-5926-7872>  
e-mail: [bvsbunov@yandex.ru](mailto:bvsbunov@yandex.ru)

*Фозилов Джонибек Турдиевич* — аспирант  
<https://orcid.org/0000-0001-5068-6643>  
e-mail: [turdievich25081995@gmail.com](mailto:turdievich25081995@gmail.com)

**Authors' information**

✉ *Mikhail P. Teplenky* — Dr. Sci. (Med.).  
Address: 6, M. Ulyanova str., Kurgan, 640014, Russia  
<https://orcid.org/0000-0002-1973-5192>  
e-mail: [teplenkiymp@mail.ru](mailto:teplenkiymp@mail.ru)

*Evgeny V. Oleinikov* — Cand. Sci. (Med.)  
<https://orcid.org/0000-0002-2454-7161>  
e-mail: [ortho-kgn@mail.ru](mailto:ortho-kgn@mail.ru)

*Vyacheslav S. Bunov* — Cand. Sci. (Med.)  
<https://orcid.org/0000-0002-5926-7872>  
e-mail: [bvsbunov@yandex.ru](mailto:bvsbunov@yandex.ru)

*Jonibek T. Fozilov*  
<https://orcid.org/0000-0001-5068-6643>  
e-mail: [turdievich25081995@gmail.com](mailto:turdievich25081995@gmail.com)