

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 617.582-089.85-053.2:615.036

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2019-16-4-468-476>

Поступила в редакцию 06.09.2019

Received 06.09.2019

Ю. В. Лихачевский, О. А. Соколовский

Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии, Минск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЗАДНЕЙ РОТАЦИОННОЙ И ДЕТОРСИОННО-ВАРИЗИРУЮЩЕЙ ОСТЕОТОМИИ БЕДРА ПРИ II ТИПЕ ДЕФОРМАЦИИ ПО КАЛАМЧИ У ДЕТЕЙ

Аннотация. В статье оценена эффективность использования задней ротационной и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра в лечении деформации II типа по Kalamchi у детей.

В основную группу вошли 26 детей (27 операций), которым была осуществлена задняя ротационная остеотомия бедренной кости по А. М. Соколовскому, в контрольную – 36 детей (39 операций), которым была выполнена деторсионно-варизирующая остеотомия бедра. Оценены рентгенологические критерии стабильности, центрации головки бедра в вертлужной впадине и конгруэнтности пораженных тазобедренных суставов. Рентгенологический контроль осуществляли через 3, 6, 12 мес. после операции, а затем 1 раз в год. Клинические результаты лечения оценивали по модифицированной шкале МакКау, рентгенологические – по модифицированной классификации E. Severin. Время послеоперационного наблюдения в основной группе составило в среднем 7 лет 8 мес., в контрольной – в среднем 6 лет 6 мес.

Рентгенологические результаты лечения во всех возрастных подгруппах были лучше в основной группе. Клинические результаты лечения в возрасте до 10 лет были лучше в основной группе, а в возрасте 10 лет и старше они были сопоставимы в обеих группах.

Установлено, что задняя ротационная остеотомия бедренной кости является операцией выбора в лечении деформации II типа по Kalamchi у детей.

Ключевые слова: задняя ротационная остеотомия бедра, деторсионно-варизирующая остеотомия бедра, деформация II типа по Kalamchi, проксимальный отдел бедренной кости, аваскулярный некроз

Для цитирования: Лихачевский, Ю. В. Сравнительная оценка результатов задней ротационной и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра при II типе деформации по Kalamchi у детей / Ю. В. Лихачевский, О. А. Соколовский // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2019. – Т. 16, № 4. – С. 468–476. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2019-16-4-468-476>

Y. V. Likhacheuski, A. A. Sakalouski

Republican Scientific-Practical Centre of Traumatology and Orthopedics, Minsk, Republic of Belarus

COMPARATIVE EVALUATION OF THE RESULTS OF POSTERIOR ROTATIONAL OSTEOTOMY AND FEMORAL VARUS DEROTATION OSTEOTOMY AT THE II TYPE OF KALAMCHI DEFORMATION IN CHILDREN

Abstract. The aim of the study was to evaluate the effectiveness of using posterior rotational and femoral varus derotation osteotomy in the treatment of Kalamchi type II deformities in children.

The main group (27 operations in 26 children) included those cases when the posterior rotational osteotomy of the femur was performed according to A.M. Sokolovsky. The control group (39 operations in 36 children) was represented by the cases when femoral varus derotation osteotomy was performed. We evaluated the radiological criteria for stability, centering of the femoral head in the acetabulum, and congruence of the affected hip joints. X-ray control was carried out 3, 6, 12 months after the operation, and then once a year. The clinical treatment results were evaluated on a modified McKay scale, the radiological ones – according to a modified Severin classification. Postoperative follow-up in the main group averaged 7 years 8 months, in the control group – on average 6 years 6 months.

The radiological treatment results in all age subgroups were better in the main group. The clinical treatment results at the age of 10 years were better in the main group, and at the age of 10 years and older, they were comparable in the both groups.

The posterior femoral rotational osteotomy is the surgery of choice in treating Kalamchi type II deformity in children.

Keywords: posterior rotational osteotomy of the femur, femoral varus derotation osteotomy, Kalamchi type II deformity, proximal femur, avascular necrosis

For citation: Likhacheuski Y. V., Sakalouski A. A. Comparative evaluation of the results of posterior rotational osteotomy and femoral varus derotation osteotomy at the II type of Kalamchi deformation in children. *Vesti Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seriya meditsinskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2019, vol. 16, no. 4, pp. 468–476 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2019-16-4-468-476>

Введение. Аvascularный некроз (АН) головки и шейки бедренной кости является наиболее тяжелым осложнением и одной из главных причин неудовлетворительных результатов лечения врожденного вывиха бедра [1–3]. Одним из частых его последствий, которое имеет место в 25–61 % случаев, является формирование деформации проксимального отдела бедренной кости (ПОВК) II типа по Kalamchi [4, 5]. Окончательное становление деформации отстоит от момента АН на значительный временной промежуток, измеряемый годами, протекает автономно и в большинстве случаев уже при восстановившейся структуре головки бедренной кости (ГБК).

Достаточно часто формирование деформации сопровождается нарушением стабильности сустава, обусловленным как вальгусным отклонением головки бедра, так и вторичной дисплазией вертлужной впадины, децентрацией ГБК, инконгруэнтностью суставных поверхностей и проксимальной миграцией большого вертела. Возникающие отклонения ведут к развитию коксартроза, что требует выполнения реконструкции тазобедренного сустава.

Цель исследования – оценка эффективности использования задней ротационной и деторсионно-варизирующей остеотомии бедра в лечении деформаций II типа по Kalamchi у детей.

Материалы и методы исследования. В основу данной работы легли результаты обследования и лечения 62 детей (66 тазобедренных суставов) со II типом деформации ПОВК по Kalamchi. Всем пациентам в разные временные интервалы были выполнены оперативные вмешательства по поводу данной патологии в условиях травматолого-ортопедического отделения для детей ГУ РНПЦ травматологии и ортопедии и детского отделения 6-й городской клинической больницы г. Минска.

Основная группа (27 операций у 26 детей) включала случаи, когда производилась задняя ротационная остеотомия бедренной кости по А. М. Соколовскому; контрольная группа (39 операций у 36 детей) – случаи, когда выполнялась деторсионно-варизирующая остеотомия бедра. Поскольку у пациентов более младшего возраста отмечается наиболее бурное прогрессирование деформации, а затем ее темпы в связи с уменьшением потенциала зоны роста головки бедра снижаются, каждая группа была разделена на две подгруппы (А и Б). В подгруппу А были включены пациенты, которым оперативное лечение осуществлено до 10-летнего возраста, а в подгруппу Б – те, у кого возраст составил 10 лет и старше (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Распределение пациентов по подгруппам

Table 1. Distribution of patients into the subgroups

Пол обследуемых	Основная группа		Контрольная группа		Итого
	Подгруппа А	Подгруппа Б	Подгруппа А	Подгруппа Б	
Мальчики	1	2	4	1	8
Девочки	4	19 (20 суставов)	12 (15 суставов)	19	54 (58 суставов)
Всего	5	21 (22 сустава)	16 (19 суставов)	20	62 (66 суставов)

Показанием к хирургическому лечению являлись наличие децентрации головки бедра с нарушением стабильности тазобедренного сустава, нарушение конгруэнтности суставных поверхностей за счет многоплоскостной деформации ПОВК при хорошем развитии вертлужной впадины.

Критериями включения в группы исследования были II тип деформации по Kalamchi, подлежащий хирургической коррекции; возможность оценить развитие тазобедренных суставов у пациента вплоть до окончания костного роста.

Критериями исключения из групп исследования были изменения ПОВК на фоне тератогенных, нейромышечных и других заболеваний; II тип деформации по Kalamchi при плохом развитии вертлужной впадины, что потребовало далее одномоментного выполнения хирургического вмешательства на костях таза.

Основная группа включала 27 тазобедренных суставов у 27 человек (23 (88,5 %) девочки, 3 (11,5 %) мальчика). На момент оперативного вмешательства медиана возраста составила 12 лет (данный показатель варьировался от 3 до 17 лет). У 15 пациентов поражение ПОВК было левосторонним, у 10 – правосторонним, у 1 пациентки патологический процесс был отмечен с двух сторон.

Контрольная группа включала 39 тазобедренных суставов у 36 человек (31 (86,1 %) девочка, 5 (13,9 %) мальчиков). Возраст, когда пациентам выполнялось оперативное лечение, колебался от 2 лет до 21 года (медиана – 10 лет). У 21 пациента операция выполнена на левом, у 12 – на правом тазобедренном суставе, у 3 детей – с двух сторон.

Проведенный статистический анализ показал, что в основной и контрольной группе пациенты подгрупп А и Б были сопоставимы по полу и возрасту ($p > 0,05$).

Нами оценены рентгенологические критерии стабильности, центрации головки бедра в вертлужной впадине и конгруэнтности пораженных тазобедренных суставов. Рентгенологический контроль осуществляли через 3, 6, 12 мес. после операции, а затем 1 раз в год. Клинические результаты лечения оценивали по модифицированной шкале McKay [6], рентгенологические – по модифицированной классификации E. Severin [7]. Для статистического анализа полученных результатов применяли методы описательной статистики, используя программное обеспечение STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc, USA), а также онлайн-калькулятор (сайт <http://www.medstatistic.ru>).

Время послеоперационного наблюдения в основной группе варьировалось от 3 до 24 лет (в среднем 7 лет 8 мес.), в контрольной – от 2 до 27 лет (в среднем 6 лет 6 мес.).

Результаты и их обсуждение. В ходе наблюдения было отмечено, что по мере роста пациента в среднем с 8-летнего возраста происходит прогрессивное ухудшение соотношений «впадина–головка» в суставе, нарушается его стабильность, возникает децентрация ГБК (98,5 % наблюдений), в 30,3 % случаев формируется инконгруэнтность суставных поверхностей, в 65,2 % случаев наблюдается многоплоскостная деформация ПОБК.

В первую очередь был проведен статистический анализ рентгенологических и клинических результатов лечения в пределах каждой группы в зависимости от возраста пациента при выполнении хирургического вмешательства. Хорошими результатами считались рентгенологический тип Severin 1 и Severin 2, плохими – Severin 3 и 4, что признано большинством современных исследователей [8].

Сопряженность рентгенологических результатов лечения в подгруппах А и Б основной группы представлена в табл. 2.

При анализе полученных данных статистически значимая связь между возрастом пациента, когда выполняется ЗРОБ, и итоговым рентгенологическим результатом лечения отсутствует (минимальное значение ожидаемого явления – 0,37, точный двусторонний критерий Фишера 1,00 000 при $p > 0,05$).

Далее были оценены клинические результаты лечения пациентов в зависимости от возраста, когда им была выполнена задняя ротационная остеотомия бедра (ЗРОБ). Таблица сопряженности результатов лечения в подгруппах А и Б представлена в табл. 3. Статистически значимая связь между возрастом пациента, когда выполняется ЗРОБ, и итоговым клиническим результатом лечения отсутствует. Число степеней свободы – 2, $\chi^2 = 4,881$. Критическое значение χ^2 при уровне значимости $p < 0,05$ составило 5,991. Связь между факторным (подгруппа А или Б) и результативным (клинический результат по шкале McKay) признаками статистически не значима, $p > 0,05$ ($p = 0,088$).

Таблица сопряженности рентгенологических результатов лечения в подгруппах А и Б контрольной группы представлена в табл. 4.

Таблица 2. Таблица сопряженности рентгенологических результатов лечения в подгруппах А и Б основной группы

Table 2. Contingency table of the radiological treatment results in subgroups A and B of the main group

Подгруппа	Хороший результат	Плохой результат	Итого
А	5	0	5
Б	20	2	22
Всего	25	2	27

Таблица 3. Таблица сопряженности клинических результатов лечения в подгруппах А и Б основной группы

Table 3. Contingency table of the clinical treatment results in subgroups A and B of the main group

Подгруппа	Отличный результат	Хороший результат	Удовлетворительный результат	Итого
А	4	1	0	5
Б	6	15	1	22
Всего	10	16	1	27

Статистически значимая связь между возрастом пациента, когда выполняется деторсионно-варизирующая остеотомия бедра (ДВОБ), и итоговым рентгенологическим результатом лечения отсутствует (минимальное значение ожидаемого явления в табл. 4 составило 8,28, критерий χ^2 с поправкой Йейтса равен 0,02 при $p = 0,889$).

Далее оценены клинические результаты лечения пациентов в зависимости от возраста, когда была выполнена ДВОБ (табл. 5). Статистически значимая связь между возрастом пациента, когда выполняется ДВОБ, и итоговым клиническим результатом лечения отсутствует. Число степеней свободы – 3, $\chi^2 = 3,332$. Критическое значение χ^2 при $p < 0,05$ составило 7,815. Связь между факторным (подгруппа А или Б) и результативным (клинический результат по шкале McKay) признаками статистически не значима, $p > 0,05$ ($p = 0,344$).

Таблица 4. Таблица сопряженности рентгенологических результатов лечения в подгруппах А и Б контрольной группы

Table 4. Contingency table of the radiological treatment results in subgroups A and B of the control group

Подгруппа	Хороший результат	Плохой результат	Итого
А	10	9	19
Б	12	8	20
Всего	22	17	39

Таблица 5. Таблица сопряженности клинических результатов лечения в подгруппах А и Б контрольной группы

Table 5. Contingency table of the clinical treatment results in subgroups A and B of the control group

Подгруппа	Отличный результат	Хороший результат	Удовлетворительный результат	Плохой результат	Итого
А	3	7	2	7	19
Б	2	11	4	3	20
Всего	5	18	6	10	39

Далее нами были оценены рентгенологические и клинические результаты лечения пациентов сравниваемых подгрупп в группах.

Анализ результатов лечения в подгруппах А. Максимально репрезентативным показателем развития и степени тяжести деформации II типа по Kalamchi является изменение шеечно-эпифизарного угла (ШЭУ) [9]. Показатели ШЭУ до хирургических вмешательств в подгруппах А исследуемых групп не отличались. После операции в основной группе ШЭУ в 100 % случаев уменьшился и был близок к норме (средние значения составили 34,5° до вмешательства и 6,6° к моменту последнего рентгенконтроля при возрастной норме 9°–20°). В контрольной группе это произошло только в 21,1 % случаев (средние значения составили 36,3° до и 47,8° после вмешательства), что статистически достоверно при $p < 0,05$). Таким образом, у детей в возрасте до 10 лет ЗРОБ лучше восстанавливает ШЭУ, чем ДВОБ, а значит, является патогенетически обоснованным хирургическим вмешательством.

Артикуло-трохантерная дистанция (АТД) в подгруппе А основной группы до выполнения хирургического лечения в среднем составила 21,4 мм (колебалась от 13 до 29 мм), а в контрольной группе – 24,2 мм (варьировалась от 9 до 33 мм). Различия данного рентгенологического показателя в обеих группах статистически не значимы.

В основной группе в 100 % случаев АТД после выполнения ЗРОБ увеличилась и составила в среднем 33,4 мм (колебалась от 20 до 41 мм). ЗРОБ, таким образом, во всех случаях способствовала нормализации условий функционирования отводящих мышц бедра в пораженном тазобедренном суставе.

В контрольной группе усугубление высокого стояния большого вертела со вторичной слабостью аддукторов бедра после оперативного вмешательства имело место в 68,4 % случаев. Это отразилось на результатах последнего рентгенконтроля, при котором АТД составила в среднем 15,6 мм (варьировалась от –3 до +36 мм). Оперативное вмешательство также сопровождалось дополнительным укорочением бедренной кости, зона роста которой уже и так пострадала.

Различия в показателях АТД основной и контрольной групп статистически достоверны при $p < 0,05$. Таким образом, в возрасте до 10 лет ЗРОБ обеспечивает лучшее функционирование отводящих мышц бедра в пораженном тазобедренном суставе в послеоперационном периоде.

Центрация ГБК в подгруппах А основной и контрольной групп до хирургического вмешательства отсутствовала в 100 % случаев. В основной группе центрация интраоперационно была восстановлена в 100 % случаев и сохранилась при последнем рентгенконтроле в 100 % случаев

(тест χ^2 МакНемара составил 5,000, увеличение частоты признака статистически значимо при $p = 0,026$). В контрольной группе после оперативного лечения центрация ГБК была восстановлена в 100 % случаев интраоперационно и сохранилась лишь в каждом третьем случае (36,8 %) ко времени заключительного рентгенконтроля (тест χ^2 МакНемара составил 7,000, увеличение частоты признака статистически значимо при $p = 0,009$). Таким образом, улучшение центрации ГБК после выполнения оперативных вмешательств в обеих группах детей в возрасте до 10 лет было статистически достоверно.

Сохранение центрации после оперативного вмешательства в основной группе было более эффективным, чем в контрольной, что также статистически достоверно (минимальное значение ожидаемого явления – 2,50, точный двусторонний критерий Фишера – 0,01863 при $p < 0,05$).

Таким образом, у детей в возрасте до 10 лет ЗРОБ по сравнению с ДВОБ обеспечивает сохранение центрации ГБК в 100 % случаев, ДВОБ – только у каждого третьего пациента (36,8 %).

Нами не выявлено статистически достоверного улучшения конгруэнтности суставных поверхностей после выполнения как ДВОБ, так и ЗРОБ у пациентов в возрасте до 10 лет. Конгруэнтность суставных поверхностей до хирургического лечения в подгруппах А имела место в 80 % случаев в основной группе и в 89,5 % случаев в контрольной. После операции при последнем рентгенконтроле в основной группе конгруэнтность суставов присутствовала в 100 % случаев (тест χ^2 МакНемара составил 1,000, увеличение частоты признака статистически не значимо при $p = 0,318$), в контрольной группе – в 73,7 % случаев (тест χ^2 МакНемара составил 1,800, увеличение частоты признака статистически не значимо при $p = 0,180$). По нашему мнению, недостаточно выраженное влияние оперативных вмешательств на конгруэнтность суставных поверхностей тазобедренного сустава связано с отсутствием значительных ее нарушений в данном возрастном периоде.

Итоговая конгруэнтность прооперированных суставов статистически не отличалась в основной и контрольной группах (минимальное значение ожидаемого явления – 1,04, точный двусторонний критерий Фишера составил 0,54404 при $p > 0,05$). При этом связь результата с видом оперативного вмешательства оценивается как средняя. Предполагается, что дальнейшие исследования с увеличением численности выборок помогут выявить определенную корреляцию между видом операции и эффективностью коррекции инконгруэнтности суставных поверхностей.

Рентгенологические результаты лечения по Severin в подгруппе А основной группы составили 80 % отличных и 20 % хороших исходов, в контрольной группе – 15,7 % отличных, 36,9 % хороших, 10,5 % удовлетворительных и 36,9 % плохих исходов.

Анализ таблиц сопряженности с применением критерия χ^2 Пирсона выявил лучшие результаты в основной группе по сравнению с контрольной (число степеней свободы – 3, значение критерия χ^2 составило 8,301). Критическое значение χ^2 при $p = 0,05$ равно 7,815, а значит, связь между факторным и результативным признаками статистически значима при $p < 0,05$ ($p = 0,041$). Таким образом, у детей в возрасте до 10 лет рентгенологические исходы лечения по Severin в группе ЗРОБ были лучше, чем в группе ДВОБ.

Клинические исходы лечения по McКау в подгруппе А в основной группе составили 80 % отличных и 20 % хороших результатов, в контрольной группе – 21 % отличных, 36,9 % хороших, 10,5 % удовлетворительных и 31,6 % плохих исходов.

Анализ таблиц сопряженности с использованием критерия χ^2 Пирсона выявил лучшие результаты в основной группе по сравнению с контрольной (число степеней свободы – 3, значение критерия χ^2 равно 12,632). Критическое значение χ^2 при $p = 0,01$ составило 11,345, а значит, связь между факторным и результативным признаками статистически значима при $p < 0,01$ ($p = 0,006$). Таким образом, у детей в возрасте до 10 лет клинические исходы лечения по McКау в группе ЗРОБ были лучше, чем в группе ДВОБ.

Анализ результатов лечения в подгруппах Б. ШЭУ до хирургических вмешательств статистически не отличался в исследуемых группах, однако после операции в основной группе ШЭУ в 95,5 % случаев уменьшился (средние значения составили 54,3° до вмешательства и 26,1° к моменту последнего рентгенконтроля при возрастной норме 13–27°). В контрольной группе это произошло только в 20 % случаев (средние значения составили 55,6° до и 57,6° после вмешательства),

что статистически достоверно при $p < 0,05$. Таким образом, у детей в возрасте 10 лет и старше ЗРОБ лучше восстанавливает ШЭУ, чем ДВОБ, а значит, является патогенетически обоснованным хирургическим вмешательством.

АТД до хирургического лечения в основной группе составила в среднем 8,1 мм (варьировалась от –8 до +32 мм). В контрольной группе этот рентгенологический показатель в среднем составил 18,2 мм (колебался от 5 до 34 мм). Таким образом, АТД перед операцией была меньше в основной группе, что статистически достоверно при $p < 0,05$. После выполнения хирургических вмешательств АТД в основной группе составила в среднем 21,7 мм (от 9 до 39 мм), а в контрольной – 13,9 мм (от –2 до +32 мм), что статистически достоверно при $p < 0,05$. Таким образом, у детей в возрасте 10 лет и старше ЗРОБ оказывает положительное влияние на положение большого вертела и обеспечивает лучшее функционирование отводящих мышц бедра в пораженном тазобедренном суставе в послеоперационном периоде.

Центрация ГБК после выполнения оперативных вмешательств у пациентов в возрасте 10 лет и старше в обеих группах статистически достоверно улучшилась. Центрация ГБК в подгруппе Б изначально присутствовала в 4,5 % случаев в основной группе, была восстановлена в 81,8 % случаев интраоперационно, и тот же результат сохранился ко времени заключительного рентгенконтроля. Увеличение частоты признака статистически значимо (тест χ^2 МакНемара составил 17,000 при $p = 0,001$). В контрольной группе центрация ГБК до вмешательства отсутствовала в 100 % случаев, была восстановлена во всех тазобедренных суставах интраоперационно, но сохранилась только в каждом третьем случае (30 %) при последнем рентгенконтроле. Тем не менее, увеличение частоты признака также статистически значимо (тест χ^2 МакНемара составил 6,000 при $p = 0,009$).

Улучшение центрации в основной группе было более эффективным, чем в контрольной, что также статистически достоверно (минимальное значение ожидаемого явления – 8,57, критерий χ^2 с поправкой Йейтса составил 9,468, $p = 0,003$). Таким образом, ЗРОБ лучше центрирует ГБК у детей в возрасте 10 лет и старше, обеспечивая сохранение долгосрочного результата по сравнению с ДВОБ.

Улучшение конгруэнтности суставных поверхностей при выполнении хирургического вмешательства у детей в возрасте 10 лет и старше произошло только в основной группе. В подгруппе Б данный рентгенологический показатель в основной группе увеличился от 50 % случаев до хирургического лечения до 86,4 % при последнем рентгенконтроле (тест χ^2 МакНемара составил 7,364, а значит, увеличение частоты признака статистически значимо при $p = 0,007$). В контрольной подгруппе конгруэнтность суставных поверхностей составила 65 % случаев до и 50 % случаев после вмешательства при заключительном рентгенконтроле (тест χ^2 МакНемара равен 3,000, а значит, изменение частоты признака статистически не значимо при $p = 0,084$). Таким образом, в возрасте 10 лет и старше улучшение конгруэнтности суставных поверхностей происходит только после выполнения ЗРОБ.

Итоговая послеоперационная конгруэнтность суставных поверхностей у пациентов 10 лет и старше при заключительном осмотре также была статистически лучше в основной группе (минимальное значение ожидаемого явления – 6,197, критерий χ^2 с поправкой Йейтса – 4,892 при $p = 0,027$). Таким образом, при уже сформировавшейся многоплоскостной деформации ПОБК выведение максимально сферического сектора головки под нагрузку позволяет достичь при ЗРОБ лучшей конгруэнтности суставных поверхностей у детей в возрасте 10 лет и старше, чем при ДВОБ.

Рентгенологические результаты лечения по Severin в подгруппе Б в основной группе составили 18,2 % отличных, 72,7 % хороших и 9,1 % удовлетворительных исходов. В контрольной группе отличных результатов не выявлено. Хорошие исходы отмечены в 60 % случаев, удовлетворительные – в 10 %, плохие – в 30 %.

Статистический анализ выявил лучшие результаты хирургического лечения в основной группе по сравнению с контрольной при $p = 0,015$ (число степеней свободы в таблице сопряженности равно 3, значение критерия χ^2 Пирсона – 10,500; критическое значение χ^2 при $p = 0,05$

составляет 7,815). Таким образом, рентгенологические исходы лечения по Severin у детей в возрасте 10 лет и старше были лучше в группе ЗРОБ по сравнению с группой ДВОБ.

Клинические результаты лечения по McKay в подгруппе Б в основной группе составили 27,3 % отличных, 68,2 % хороших и 4,5 % удовлетворительных исходов. В контрольной группе было соответственно 5 % отличных, 55 % хороших, 20 % удовлетворительных и 20 % плохих исходов.

Статистический анализ не выявил различий в результатах пациентов основной и контрольной групп (число степеней свободы в таблице сопряженности равно 3, значение критерия χ^2 составило 6,932 при критическом значении 7,815 при $p < 0,05$). Связь между факторным и результативным признаками была статистически не значима при $p = 0,075$. Таким образом, у детей в возрасте 10 лет и старше клинические исходы лечения по McKay были одинаковыми в группах ЗРОБ и ДВОБ.

В подгруппах А и Б рассматриваемых групп ряд рентгенологических показателей статистически не изменился до и после выполненных хирургических вмешательств. К ним относятся угол Виберга, степень костного покрытия (СКП) и шейчно-диафизарный угол (ШДУ).

В контрольной группе ко времени завершения роста показатели угла Виберга, достигнутые в ходе вмешательства, сохранились в 51,3 % случаев. В основной группе угол Виберга увеличился в 51,9 % случаев либо остался в пределах возрастной нормы (48,1 %). В подгруппе А данный рентгенологический показатель до операции составлял в среднем 16,4° (от 9° до 24°) в основной группе и 18,1° (от 0° до 35°) в контрольной группе. После вмешательства угол Виберга в среднем был равен 25,2° (от 22° до 27°) в основной группе и 21,4° (от 0° до 36°) в контрольной группе. В подгруппе Б данный рентгенологический показатель до операции составлял в среднем 27,6° (от 10° до 40°) в основной группе и 25,6° (от 10° до 44°) в контрольной группе. После вмешательства угол Виберга в среднем был равен 27,9° (от 15° до 36°) в основной группе и 28,3° (от 13° до 43°) в контрольной группе. Однако данные различия в подгруппах А и Б не являются статистически достоверными.

В контрольной группе в 51,3 % случаев СКП ГБК, несмотря на хирургическое лечение, продолжала уменьшаться по мере роста пациентов, а при достижении костной зрелости даже уменьшилась по сравнению с предоперационными цифрами в среднем с 0,79 до 0,74. В основной группе СКП головки бедра уменьшилась в 25,9 % случаев. В подгруппе А данный рентгенологический показатель до операции составлял в среднем 0,74 (от 0,65 до 0,86) в основной группе и 0,74 (от 0,46 до 0,87) в контрольной группе. После вмешательства СКП в среднем была равна 0,8 (от 0,78 до 0,82) в основной группе и 0,75 (от 0,5 до 0,92) в контрольной группе. В подгруппе Б данный рентгенологический показатель до операции составлял в среднем 0,78 (от 0,57 до 0,88) в основной группе и 0,78 (от 0,61 до 0,91) в контрольной группе. После вмешательства СКП была равна в среднем 0,82 (от 0,68 до 1) в основной группе и 0,8 (от 0,64 до 0,98) в контрольной группе. Однако в подгруппах А и Б эти различия также были статистически недостоверны.

В контрольной группе в 34 (87,2 %) случаях постепенное латеральное смещение головки бедра не отразилось на изменении ШДУ в плане увеличения вальгуса ПОВК. ШДУ у этих пациентов был уменьшен в результате вмешательства в среднем со 142,9 до 126,7° и остался таким же к завершению роста. В основной группе во всех случаях ШДУ был нормализован, увеличивался при *coxa vara* и уменьшался при *coxa valga*. В подгруппе А данный рентгенологический показатель до операции составил в среднем 135,6° (от 116 до 158°) в основной группе и 142,2° (от 118 до 161°) в контрольной группе. После вмешательства ШДУ был равен в среднем 132,6° (от 121 до 143°) в основной группе и 128,1° (от 102 до 152°) в контрольной группе. В подгруппе Б данный рентгенологический показатель до операции составил в среднем 132,1° (от 99 до 159°) в основной группе и 140,4° (от 110 до 160°) в контрольной группе. После вмешательства показатель ШДУ был равен в среднем 127° (от 110 до 146°) в основной группе и 127,8° (от 100° до 152°) в контрольной группе. Однако в подгруппах А и Б статистически значимые различия в основной и контрольной группе отсутствовали.

В подгруппах А основной и контрольной групп значения угла Шарпа статистически не отличались до и после оперативных вмешательств. В подгруппах Б его значения статистически досто-

верно отличались ($p < 0,05$) до хирургических вмешательств, составляя в среднем $41,9^\circ$ в группе ЗРОБ и $43,8^\circ$ в группе ДВОБ. Однако разбежку в 2° можно объяснить погрешностью выполненных измерений. После выполнения операций значения этого показателя статистически не отличались в обеих группах.

Таким образом, в основной и контрольной группах отсутствовали статистически значимые различия в динамике изменений угла Виберга, ШДУ, СКП и угла Шарпа до оперативного вмешательства и при заключительном рентгенконтроле.

Заключение. Установлено, что ЗРОБ обеспечивает перемещение ростковой пластинки пораженной головки бедренной кости в положение, при котором происходит минимизация ее неправильной функции. В результате при выполнении ЗРОБ лучше восстанавливаются центрация головки бедра во впадине, конгруэнтность суставных поверхностей и АДД по сравнению с ДВОБ, а полученные результаты сохраняются до окончания костного роста. В то же время ЗРОБ полностью сопоставима по результатам достижения показателей стабильности тазобедренного сустава с ДВОБ.

Таким образом, ЗРОБ является операцией выбора при деформации II типа по Kalamchi у детей, которая позволяет в возрасте до 10 лет кардинально влиять на течение патологического процесса, не допуская тяжелых анатомических изменений в тазобедренном суставе, а после 10-летнего возраста – максимально устранить уже имеющиеся структурные нарушения.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список использованных источников

1. Причины формирования многоплоскостных деформаций проксимального отдела бедренной кости в ходе лечения дисплазии тазобедренного сустава у детей / В. А. Винокуров [и др.] // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии : материалы науч.-практ. конф. дет. травматологов-ортопедов России. – СПб., 2004. – С. 218.
2. Малахов, О. А. Сравнительный анализ отдаленных результатов лечения дисплазии тазобедренных суставов / О. А. Малахов, Е. Е. Цыганкова // Актуальные вопросы детской травматологии и ортопедии : материалы науч.-практ. конф. дет. травматологов-ортопедов России. – СПб., 2005. – С. 229–230.
3. Keret, D. Growth disturbance of the proximal part of the femur after treatment for congenital dislocation of the hip / D. Keret, G. D. MacEwen // J. Bone Joint Surg. – 1991. – Vol. 73, N 3. – P. 410–423. <https://doi.org/10.2106/00004623-199173030-00012>
4. Acetabular development in developmental dysplasia of the hip complicated by lateral growth disturbance of the capital femoral epiphysis / H. Kim [et al.] // J. Bone Joint Surg. (Am. Vol.). – 2000. – Vol. 82, N 12. – P. 1692–1700. <https://doi.org/10.2106/00004623-200012000-00002>
5. Operative treatment for type II avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip / C. W. Oh [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2005. – Vol. 434. – P. 86–91. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000163243.00357.1d>
6. Barrett, W. P. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip / W. P. Barrett, L. T. Staheli, D. E. Chew // J. Bone Joint Surg. – 1986. – Vol. 68, N 1. – P. 79–87. <https://doi.org/10.2106/00004623-198668010-00010>
7. Severin, E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases / E. Severin // Acta Chir. Scandinavica. – 1941. – Vol. 84, suppl. 63. – P. 1–142.
8. Acetabular remodeling and role of osteotomy after closed reduction of developmental dysplasia of the hip / C. H. Shin [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2016. – Vol. 98, N 11. – P. 952–957. <https://doi.org/10.2106/jbjs.15.00992>
9. Лихачевский, Ю. В. Результаты задней ротационной остеотомии бедра при II типе деформации по Kalamchi у детей школьного возраста / Ю. В. Лихачевский, О. А. Соколовский // Мед. новости. – 2018. – № 3. – С. 77–82.

References

1. Vinokurov V. A., Bakhteeva N. Kh., Biryukova L. I., Saidov R. M. Causes of the formation of multiplanar deformities of the proximal femur during treatment of hip dysplasia in children. *Aktual'nye voprosy detskoi travmatologii i ortopedii: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii detskikh travmatologov-ortopedov Rossii* [Actual issues of pediatric traumatology and orthopedics: materials of the scientific-practical conference of children's traumatologists-orthopedists of Russia]. St. Petersburg, 2004, p. 218 (in Russian).
2. Malakhov O. A., Tsygankova E. E. Comparative analysis of the long-term results of the treatment of hip dysplasia. *Aktual'nye voprosy detskoi travmatologii i ortopedii: materialy nauchno-prakticheskoi konferentsii detskikh travmatologov-ortopedov Rossii* [Actual issues of pediatric traumatology and orthopedics: materials of the scientific-practical conference of children's traumatologists-orthopedists of Russia]. St. Petersburg, 2005, pp. 229–230 (in Russian).
3. Keret D., MacEwen G. D. Growth disturbance of the proximal part of the femur after treatment for congenital dislocation of the hip. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1991, vol. 73, no. 3, pp. 410–423. <https://doi.org/10.2106/00004623-199173030-00012>

4. Kim H. W., Morcuende J. A., Dolan L. A., Weinstein S. L. Acetabular development in developmental dysplasia of the hip complicated by lateral growth disturbance of the capital femoral epiphysis. *Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume)*, 2000, vol. 82, no. 12, pp. 1692–1700. <https://doi.org/10.2106/00004623-200012000-00002>

5. Oh C. W., Guille J. T., Kumar S. J., Lipton G. E., MacEwen G. D. Operative treatment for type II avascular necrosis in developmental dysplasia of the hip. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2005, vol. 434, pp. 86–91. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000163243.00357.1d>

6. Barrett W. P., Staheli L. T., Chew D. E. The effectiveness of the Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1986, vol. 68, N 1, pp. 79–87. <https://doi.org/10.2106/00004623-198668010-00010>

7. Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. *Acta chirurgica Scandinavica*, 1941, vol. 84, suppl. 63, pp. 1–142.

8. Shin C. H., Yoo W. J., Park M. S., Kim J. H., Choi I. H., Cho T. J. Acetabular remodeling and role of osteotomy after closed reduction of developmental dysplasia of the hip. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2016, vol. 98, no. 11, pp. 952–957. <https://doi.org/10.2106/jbjs.15.00992>

9. Likhachevskii Yu. V., Sokolovskii O. A. Results of posterior femoral rotational osteotomy for type II Kalamchi deformity in school children. *Meditsinskie novosti* [Medical news], 2018, no. 3, pp. 77–82 (in Russian).

Информация об авторах

Лихачевский Юрий Валентинович – врач-травматолог. Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии (ул. Кизhevатова, 60/4, 220024, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: gradivus@rambler.ru

Соколовский Олег Анатольевич – д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией. Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии (ул. Кизhevатова, 60/4, 220024, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: sakalouski@yandex.ru

Information about the authors

Yuri V. Likhacheuski – Traumatologist. Republican Scientific-Practical Center of Traumatology and Orthopedics (60/4, Kizhevato Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: gradivus@rambler.ru

Aleh A. Sakalouski – D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Laboratory. Republican Scientific-Practical Center of Traumatology and Orthopedics (60/4, Kizhevato Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sakalouski@yandex.ru