

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.728.2-002.2-007.17-089.85]-053.8

Поступила в редакцию 25.10.2017

Received 25.10.2017

И. З. Минаковский, А. В. Белецкий, О. А. Соколовский*Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии, Минск, Республика Беларусь***КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТРОЙНОЙ ОСТЕОТОМИИ ТАЗА
ПРИ ДИСПЛАСТИЧЕСКОМ КОКСАРТРОЗЕ У ВЗРОСЛЫХ**

Аннотация. Представлен сравнительный анализ клинических результатов лечения 67 пациентов с дисплазией тазобедренного сустава, которым выполнена 81 тройная остеотомия таза по методике А. М. Соколовского. Пациенты были разделены на две группы. В основную группу вошли 34 пациента, которым была произведена 41 тройная остеотомия таза с использованием предложенных нами модификаций выполнения операции; в контрольную – 33 пациента (40 оперативных вмешательств), которым операцию выполняли по оригинальной методике автора. Клинически состояние пораженных суставов оценено по системе, предложенной Tschauner. При конечном контрольном обследовании с медианой срока наблюдения 107,5 (40–171) мес. в контрольной группе отличные и хорошие результаты получены в 47,5 % случаев. В основной группе при наблюдении с медианой срока 107 (42–168) мес. отличные и хорошие результаты составили 70,8 %. При выполнении операции по модифицированной технологии значительно уменьшилось количество осложнений в виде несращения костей таза – с 35,0 до 14,6 %.

Тройная остеотомия таза по А. М. Соколовскому, являясь высокоэффективным вмешательством, способным восстановить нормальные или близкие к норме биомеханические условия функционирования диспластичного тазобедренного сустава у взрослых, должна рассматриваться как операция выбора. Использование предложенных вариантов остеотомии седалищной кости и более жесткой фиксации ацетабулярного фрагмента, восполнение дефектов в местах остеотомии таза после реориентации вертлужной впадины костными трансплантатами обеспечивают снижение количества осложнений и улучшение результатов лечения.

Ключевые слова: дисплазия тазобедренного сустава, диспластический коксартроз, тройная остеотомия таза

Для цитирования: Минаковский, И. З. Клинические результаты тройной остеотомии таза при диспластическом коксартрозе у взрослых / И. З. Минаковский, А. В. Белецкий, О. А. Соколовский // Вест. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. мед. наук. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 55–67.

I. Z. Minakouski, A. V. Beletsky, A. A. Sakalouski*Republican Scientific and Practical Center of Traumatology and Orthopedics, Minsk, Republic of Belarus***CLINICAL RESULTS OF TRIPLE PELVIC OSTEOTOMY FOR DYSPLASTIC COXARTROSIS IN ADULTS**

Abstract. The article presents a comparison analysis of clinical results of treatment of 67 patients who underwent triple pelvic osteotomy (81 cases) by A. M. Sokolovsky in the two groups. The control group consisted of 33 patients (40 operational interventions), who were operated according to the original technique of the author. The main group consisted of 34 patients who underwent 41 triple osteotomy of the pelvis using the modifications we proposed.

Clinical assessment of the condition of the affected joints was performed according to the system proposed by Tschauner. When assessing the long-term results with a median follow-up of 107.5 (40–171) months in the control group, we obtained excellent and good results in 47.5 % of the cases. In the main group with a median follow-up of 107 (42–168) months excellent and good results were 70.8 % of the cases. When performing the operation with the modified technology, we obtained a significantly reduced number of complications in the form of nonunion of the pelvic bones from 35.0 to 14.6 %.

Triple pelvic osteotomy according to A. M. Sokolovsky is a highly effective intervention capable of restoring normal or close to normal biomechanical conditions of dysplastic hip joint functioning in adults and should be considered as a surgery of choice. Use of the proposed variants of the osteotomy of the ischial bone and more rigid fixation of an acetabular fragment, replacement of defects in the sites of osteotomy after the reorientation of the acetabulum with bone grafts reduces the number of complications and improves the treatment results.

Keywords: hip dysplasia, dysplastic coxarthrosis, triple pelvic osteotomy

For citation: Minakouski I. Z., Beletsky A. V., Sakalouski A. A. Clinical results of triple pelvic osteotomy for dysplastic coxarthrosis in adults. *Vestsi Natsyyanal'nai akademii navuk Belarusi. Seriya meditsinskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2018, vol. 15, no. 1, pp. 55–67 (in Russian).

Введение. Хирургическое лечение диспластического коксартроза долгие годы остается актуальной проблемой ортопедии. Дисплазия тазобедренного сустава проявляется нарушением анатомического строения суставных компонентов и их взаимоотношений. Более чем в 80 % случаев преобладают отклонения со стороны вертлужной впадины, поэтому основной задачей оперативного вмешательства чаще является коррекция пространственной ориентации именно ацетабулярного компонента тазобедренного сустава.

В клинике РНПЦ травматологии и ортопедии при диспластическом коксартрозе с начальными стадиями дегенеративного процесса с 1998 г. используется тройная остеотомия таза по методике А. М. Соколовского [1]. Показанием к операции у взрослых пациентов является наличие прогрессирующих клинических симптомов артроза тазобедренного сустава с умеренным ограничением движений в суставе и рентгенологических признаков дисплазии вертлужной впадины с умеренной степенью дегенеративных изменений. Противопоказанием для вмешательства служат ограничение сгибания бедра (угол менее 90°) и его отведения (угол менее 20°) либо наличие рентгенологических признаков коксартроза выше второй стадии процесса с резким сужением суставной щели или ее исчезновением, тяжелой деформацией головки бедра или ее асептическим некрозом.

Главным критерием обоснованности выбора и оценки уровня технического выполнения вмешательства является его исход. Длительное время основное внимание при изучении результатов оперативного лечения ортопедической патологии, в том числе и диспластического коксартроза, уделялось рентгенологическим данным. N. P. Hailer с соавт. [2] обратили внимание на тот факт, что удовлетворенность или неудовлетворенность полученным результатом не всегда зависит от рентгенологической составляющей и степени коррекции имеющихся патологических отклонений, а иногда и вовсе не зависит от них. В этой связи интересно высказывание С. Д. Шевченко [3] о том, что «наши представления о результатах лечения, основанные на рентгенологическом обследовании, далеко не всегда соответствуют клинической картине и оценке, даваемой самими пациентами».

В последние десятилетия клиническому аспекту результатов лечения придается все большее значение [2, 4–7], и именно на это сделал акцент M. J. Bruyat [8], подвергший анализу 19 наиболее применяемых оценочных систем. Оценка результатов операции с учетом мнения самого пациента лишает ее медицинской субъективности и позволяет составить более верное представление об обоснованности использования того или иного вида оперативного вмешательства.

Вместе с тем, как указывает T. Mimiras соавт. [9], на сегодняшний день очень мало исследований, посвященных применению тройной остеотомии таза у пациентов старше 30 лет и представляющих полноценную оценку как рентгенологического, так и клинического результата.

Изложенное выше не оставляет сомнений в необходимости более внимательного изучения клинических результатов с учетом мнения пациентов. Подробное изложение рентгенологических исходов тройной остеотомии таза у взрослых при диспластическом коксартрозе представлено нами ранее [10].

Цель исследования – изучить отдаленные клинические результаты тройной остеотомии таза по А. М. Соколовскому у взрослых пациентов с диспластическим коксартрозом, выполненной по классической и модифицированной методике.

Материалы и методы исследования. В контрольную группу вошли 33 пациента (40 операций), которым тройная остеотомия таза выполнялась по оригинальной технологии автора. Средний возраст пациентов (27 женщин и 6 мужчин) – $30,7 \pm 7,5$ (18–50) года. Средний срок наблюдения – 106 ± 25 мес. (медиана наблюдения – 107,5 (40–171) мес.).

В группу сравнения вошли подростки с дисплазией тазобедренного сустава в возрасте от 11 до 18 лет, которым выполнено 62 оперативных вмешательства по той же технологии.

При сравнительном анализе результатов лечения пациентов контрольной группы с исходами тройной остеотомии таза у подростков показатели стабильности тазобедренного сустава до операции и разрешающие возможности тройной остеотомии таза по коррекции положения вертлужной впадины у взрослых и подростков оказались сопоставимы.

Клинические результаты лечения пациентов с диспластическим коксартрозом после выполнения тройной остеотомии таза оказались лучше у подростков. Отдаленный контроль после хирургического вмешательства показал отличные и хорошие результаты в 87 % случаев у подростков и в 47,5 % случаев у взрослых.

Выяснилось, что в основе этого кроме прогрессирования артроза лежит еще несколько причин. Так, у взрослых в местах рассечения костей таза значительно чаще встречалось формирование ложного сустава (35 % случаев у взрослых против 6,5 % у подростков). Обычно это отмечалось при необходимости значительного перемещения ацетабулярного фрагмента, приводящего к образованию диастазов между опилами костей, в случаях выраженной дисплазии впадины. Кроме того, у взрослых выявлено 4 случая частичной или полной потери достигнутой во время операции коррекции положения ацетабулярного фрагмента.

Полученные данные заставили нас изменить выполнение ряда этапов оперативного вмешательства у взрослых. Так, с целью профилактики образования ложных суставов костей таза нами изменены подходы к фиксации фрагментов и предложены новые способы остеотомии седалищной кости, защищенные патентами Республики Беларусь [11, 12]. Для надежного удержания ацетабулярного фрагмента в положении коррекции мы стали применять более прочную фиксацию с использованием 7 спиц диаметром 3 мм либо 3–4 таких спиц и 2–3 шурупов. В случае образования после реориентации вертлужной впадины диастазов между опилами подвздошной и лонной костей их стали восполнять костными структурными губчатыми аллотрансплантатами.

Основную группу составили 34 пациента, которым было выполнено 41 оперативное вмешательство с использованием вышеописанных нововведений. Средний возраст пациентов (32 женщин и 2 мужчин) на момент операции – $30,0 \pm 8,9$ (18–55) года. Средний срок наблюдения – 106 ± 35 мес. (медиана наблюдения 107 (42–168) мес.).

Изначально пациенты основной и контрольной групп не имели статистически значимых различий по клиническим и демографическим показателям (табл. 1).

Таблица 1. Инициальная характеристика пациентов
Table 1. Initial characterization of patients

Параметр	Основная группа (n = 41 случай)	Контрольная группа (n = 40 случаев)	p
Пол:			
мужчины	3	9	0,0647
женщины	38	31	
Возраст, лет:			
<25	14 (34,1 %)	9 (22,5 %)	0,3256
25–40	21 (51,2 %)	27 (67,5 %)	0,1763
≥40	6 (14,6 %)	4 (10,0 %)	0,7375
Медиана возраста	29	32	0,9898
Средний возраст	$30,0 \pm 8,9$	$30,7 \pm 7,5$	0,7043
Стадия артроза:			
0	6 (14,6 %)	5 (12,5 %)	0,9988
1	13 (31,7 %)	20 (50,0 %)	0,1161
2	22 (53,7 %)	15 (37,5 %)	0,1827

Обследование пациентов проводили с помощью клинического, рентгенологического, рентгеновского компьютерного томографического, рентгенометрического и статистического методов исследования. Для комплексной клинической оценки использовали метод анкетирования при осмотре перед операцией, через 24 мес. с момента операции и при последнем контрольном осмотре.

Результаты и их обсуждение. Клинические результаты лечения пациентов оценивали по системе С. Tschauner с соавт. [13] (табл. 2). В основе данной системы клинической оценки лежит определение таких показателей, как выраженность боли (табл. 3) и возможность передвижения

Т а б л и ц а 2. Клиническая оценка состояния сустава

Table 2. Clinical evaluation of joint condition

Параметр	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Боли	0	1	2	3
Возможность передвижения	0	1	2	3
Мнение пациента	1	2	2	3
Всего	1	2–4	5–6	7–9

Т а б л и ц а 3. Оценка выраженности боли

Table 3. Evaluation of pain severity

Характеристика болевых ощущений	Оценка, баллы
Безболезненный сустав	0
Боли только во время необычной и длительной нагрузки	1
Умеренная боль, частично ограничивающая обычную активность	2
Постоянная боль, значительно ограничивающая активность	3

Т а б л и ц а 4. Оценка возможности свободного передвижения

Table 4. Evaluation of the possibility of free movement

Возможность передвижения	Оценка, баллы
Не ограничена	0
Ходьба более 1 ч	1
Ходьба в течение 1 ч	2
Ходьба только на короткие дистанции	3

(табл. 4). Каждый показатель имеет градацию от 0 до 3, а кроме того, при начислении баллов учитывается мнение пациентов.

Ликвидация болевого синдрома является одной из основных задач вмешательства и одним из самых важных его результатов [14].

До оперативного вмешательства болевой синдром у взрослых отсутствовал лишь в 1 наблюдении. В большинстве случаев у пациентов обеих групп оценка болевых ощущений в пораженном тазобедренном суставе составляла максимальные 3 балла, что и заставило их обратиться за медицинской помощью. Интересно отметить, что в 5 наблюдениях болевые ощущения изначально локализовались в области не тазобедренного, а коленного сустава, что порой служило причиной диагностических ошибок.

Оперативное вмешательство позволило существенно улучшить болевой рельеф как в основной, так и в контрольной группе (табл. 5). Так, каждый третий прооперированный сустав через 2 года с момента операции был безболезненным (27,5 % в контрольной и 36,6 % в основной группе), а боли только при необычной и длительной нагрузке отмечались в 37,5 и 46,3 % наблюдений в контрольной и основной группах соответственно. В каждой из групп отмечалось по 2 случая, когда операция не улучшила ситуацию с болевым синдромом, причем в 1 случае в контрольной группе болевой синдром усилился в связи с прогрессированием коксартроза с 0-й до 3-й стадии в связи с ятрогенным повреждением головки бедренной кости мигрировавшей спицей.

При последнем контрольном обследовании боли в оперированном суставе отсутствовали или были незначительными после длительной нагрузки (0 и 1 балл соответственно) статистически значимо чаще в основной группе – 30 (73,1 %) случаев против 19 (47,5 %) в контрольной группе ($p = 0,0236$).

Количество пациентов, испытывающих умеренную боль (2 балла), лишь частично ограничивающую их обычную активность, было меньше в основной группе – 8 (19,6 %) наблюдений против 15 (37,5 %) в контрольной группе ($p = 0,0882$).

Таблица 5. Изменение степени боли в результате оперативного лечения

Table 5. Change in the pain degree as a result of surgical treatment

Параметр	Основная группа (n = 41)	Контрольная группа (n = 40)	p
Отлично			
Перед операцией	0 (0 %)	1 (2,5 %)	0,4938
Через 2 года	15 (36,6 %)	11 (27,5 %)	0,4769
В конце наблюдения	14 (34,1 %)	8 (20,0 %)	0,2122
Хорошо			
Перед операцией	2 (4,9 %)	4 (10,0 %)	0,4321
Через 2 года	19 (46,3 %)	15 (37,5 %)	0,5016
В конце наблюдения	16 (39,0 %)	11 (27,5 %)	0,3474
Удовлетворительно			
Перед операцией	9 (22,0 %)	2 (5,0 %)	0,1935
Через 2 года	5 (12,2 %)	12 (30,0 %)	0,0480
В конце наблюдения	8 (19,6 %)	15 (37,5 %)	0,0882
Неудовлетворительно			
Перед операцией	30 (73,1 %)	33 (82,5 %)	0,4241
Через 2 года	2 (4,9 %)	2 (5,0 %)	1,0000
В конце наблюдения	3 (7,3 %)	6 (15,0 %)	0,3118
Отлично + хорошо			
Перед операцией	2 (4,9 %)	5 (12,5 %)	0,2640
Через 2 года	34 (82,9 %)	26 (65,0 %)	0,0797
В конце наблюдения	30 (73,1 %)	19 (47,5 %)	0,0236

Постоянная выраженная боль, значительно ограничивающая активность пациентов (3 балла) имела место в 3 (7,3 %) случаях в основной группе и в 6 (15 %) в контрольной ($p = 0,3118$).

Степень боли была достаточно тесно связана с наличием признаков коксартроза и характером их изменений в результате вмешательства, однако прямая корреляционная зависимость отсутствовала. При этом болевые ощущения, как правило, «запаздывали» по отношению к рентгенологическим признакам коксартроза и лишь в 2 случаях при, казалось бы, его минимальных проявлениях пациентов беспокоил достаточно выраженный болевой синдром.

Еще одной причиной боли может быть наличие ложных суставов костей таза, на которые приходится большая часть осложнений. Так, по данным Z. Vukasinovic с соавт. [15], после выполнения тройной остеотомии таза в 13,1 % имели место осложнения, которые распределились следующим образом: 1,3 % (1 случай) – ложный сустав подвздошной, лобковой и седалищной кости; 7,9 % (6 случаев) – ложный сустав лобковой и седалищной кости; 2,6 % (2 случая) – неврит малоберцового нерва и 1,3 % (1 случай) – глубокая инфекция. Следует отметить, что образование ложного сустава одной кости не учитывали, поскольку не расценивали это как осложнение. Возможно, это связано с тем, что, как указывает С. Tschauner с соавт. [16], изолированное несращение одной кости не сопровождается симптоматикой и не требует хирургического лечения.

Наличие ложного сустава даже одной кости расценивалось нами как осложнение, хотя симптоматически это никак не проявлялось и не повлияло на конечный результат лечения. У пациентов контрольной группы несращение лонной кости отмечалось в 4 случаях, седалищной – в 5, лонной и седалищной – в 5 случаях. У пациентов основной группы, которым тройная остеото-

мия таза была выполнена по модифицированной технологии, несращение седалищной кости отмечалось в 1 случае, лонной и седалищной – в 3. В 1 случае у пациентки основной группы образовались ложные суставы в местах остеотомии всех трех костей. Клинически это сопровождалось прогрессирующими болями при нагрузке и снижением опороспособности конечности. Через 3 года после тройной остеотомии таза была выполнена ревизионная операция, произведена костная аутопластика мест остеотомии лонной и подвздошной костей, остеосинтез лонной кости реконструктивной пластиной и подвздошной кости шурупом. Несмотря на произошедший через 3 мес. усталостный перелом пластины, наступила консолидация подвздошной и лонной костей, восстановилась непрерывность тазового кольца и опорная функция конечности. Окончательный результат лечения оценен как удовлетворительный.

Использование предложенных нами вариантов остеотомии седалищной кости и более жесткой фиксации ацетабулярного фрагмента, восполнение дефектов в местах остеотомии после реориентации ацетабулярного фрагмента костными трансплантатами обеспечили снижение частоты образования ложного сустава костей таза почти в 2,5 раза. В основной группе ложные суставы наблюдались статистически значимо реже: 14,6 % случаев против 35,0 % в контрольной группе ($p = 0,0415$).

Осложнения различного рода, возникающие в ходе выполнения тройной остеотомии таза или в послеоперационном периоде, могут оказать серьезное негативное влияние на достижение поставленной задачи и на последующую клиническую оценку, данную пациентами. N. P. Hailer с соавт. [2] указали на наличие корреляционной связи между удовлетворенностью пациентов и имеющимися осложнениями. Проведенный ими анализ показал, что «неудовлетворенные» пациенты по возрасту были значимо старше ($p = 0,005$), а частота образования ложных суставов и осложнений у них была значительно выше.

При выполнении различных вариантов остеотомии таза может иметь место ряд осложнений со стороны сосудистых и нервных образований. Так, K. Birnbaum с соавт. [17] указывали на возможность повреждения бокового бедренного кожного нерва, натяжения или сдавления седалищного, верхнего ягодичного, запирательного и бедренного нервов, а также крупных артериальных стволов.

При выполнении тройной остеотомии таза нами не зафиксировано случаев повреждения крупных нервов и сосудов. Однако в 13 случаях имело место повреждение бокового бедренного кожного нерва, что проявлялось чувством онемения в зоне его иннервации. В 11 случаях возникшие проблемы носили временный характер и через 5–6 мес. после операции чувствительность восстановилась.

Потеря достигнутой коррекции положения ацетабулярного фрагмента может свести на нет результат вмешательства. В контрольной группе в раннем послеоперационном периоде в 1 случае произошла полная потеря коррекции с возвратом вертлужной впадины в исходное положение из-за недостаточно жесткой фиксации, которая была выявлена в первую неделю после вмешательства и потребовала выполнения реоперации с получением хорошего отдаленного результата. В 3 случаях после начала дозированной нагрузки произошло постепенное ротационное смещение ацетабулярного сегмента в сторону гиперкоррекции. Однако это не оказало существенного влияния на клинический результат и не потребовало дополнительных вмешательств. Изменение способов фиксации фрагментов позволило избежать подобных осложнений у пациентов основной группы наблюдения.

Рядом авторов клинические результаты были оценены с определением изменения объема движений в тазобедренном суставе в динамике. T. Faciszewski с соавт. [18], изучив результаты 56 случаев использования тройной остеотомии таза у пациентов, средний возраст которых на момент операции составлял 28 лет, и последующего их наблюдения в течение 7 лет, отметили небольшое снижение внутренней ротации и абдукции бедра. P. Dungal с соавт. [19] сообщали об уменьшении степени сгибания бедра и внутренней ротации после тройной остеотомии, причем, по их мнению, это ограничение связано с перемещением впадины и изменением анатомии.

В то же время M. A. Koоijman с соавт. [20] обнаружили, что в группе взрослых пациентов, средний возраст которых составлял 27,8 года, умеренное ограничение движений в тазобедрен-

ном суставе в предоперационном периоде было обусловлено болью и через 2 года после операции практически исчезло. По данным S. J. Kuitag с соавт. [21], у подростков послеоперационный объем сгибания и отведения бедра восстанавливается до предоперационного уровня в среднем через 6 лет.

При оценке результатов лечения нами также уделено внимание изменению объема движений в пораженном суставе. Изначально между пациентами основной и контрольной групп существенных различий в ограничении объема движений в суставе не выявлено. Из 81 изученного нами сустава в 20 (12 (29,3 %) в основной группе, 8 (20 %) – в контрольной, $p = 0,4410$) до оперативного вмешательства внутренняя ротация бедра была возможна в пределах 10–15°, полное отсутствие внутренней ротации отмечено в 16 суставах (7 (17 %) в основной группе, 9 (25,5 %) – в контрольной, $p = 0,5868$). При этом наружная ротация бедра была ограничена до 10–15° только в 17 случаях (10 (24,4 %) в основной группе, 7 (17,5 %) – в контрольной, $p = 0,5868$), в остальных случаях она составляла 25–50°.

При последнем контрольном осмотре внутренняя ротация бедра уменьшилась в 22 случаях (11 (26,8 %) в основной группе, 11 (27,5 %) – в контрольной), причем полное ее отсутствие отмечено лишь в 5 наблюдениях (1 (2,4 %) в основной группе, 4 (10 %) – в контрольной, $p = 0,2012$). А в 26 случаях (14 (34,1 %) в основной группе, 12 (30 %) – в контрольной, $p = 0,8127$) объем внутренней ротации даже увеличился. Наружная ротация бедра только в 5 (12,5 %) случаях в контрольной группе была меньше 15°, что статистически значимо хуже, чем в основной группе ($p = 0,0257$).

В 38 случаях (20 (48,8 %) в основной группе, 18 (45 %) – в контрольной, $p = 0,8249$) до операции констатировано умеренное ограничение отведения бедра. При отдаленном контроле лишь в 6 случаях (1 (2,4 %) в основной группе, 5 (12,5 %) – в контрольной, $p = 0,1088$) отведение бедра составило менее 20°.

Движения в сагиттальной плоскости в большинстве случаев оставались в объеме, достаточном для комфортного передвижения, бытовой и профессиональной активности. До операции в 13 случаях (8 (19,5 %) в основной группе, 5 (12,5 %) – в контрольной, $p = 0,5468$) сгибание бедра было менее 100°, а в 36 случаях (16 (39 %) в основной группе, 20 (50 %) – в контрольной, $p = 0,3749$) угол сгибания составлял 120° и более. При последнем контрольном осмотре после тройной остеотомии таза уменьшение сгибания бедра зафиксировано в 50 % наблюдений. Однако выраженное ограничение сгибания (менее 90°) значительно реже отмечалось в основной группе – 3 (7,3 %) случая против 10 (25,0 %) в контрольной группе ($p = 0,0372$).

Возможность свободного передвижения является важной составляющей клинической оценки результатов (табл. 6). Изначально статистически значимых различий в оценке данного показателя между пациентами основной и контрольной групп не имелось. Так, до операции о возможности ходьбы дольше 1 ч пациенты сообщили в 28 (70 %) случаях в контрольной и в 27 (65,9 %) случаях в основной группе наблюдения ($p = 0,8127$). На возможность свободно передвигаться до 1 ч пациенты указали в 8 (20 %) случаях в контрольной группе и в 9 (22 %) в основной группе ($p = 1,0000$). Ходьба только на короткие дистанции пациентам была доступна в 4 (10 %) случаях в контрольной группе и в 5 (12,2 %) случаях в основной группе ($p = 1,0000$).

Через 2 года после вмешательства возможность свободного передвижения была заметно лучше у пациентов основной группы наблюдения. Свободно ходить дольше 1 ч пациенты могли в 35 (85,4 %) случаях в основной группе, а в контрольной – в 25 (62,5 %) случаях ($p = 0,0236$).

Статистически значимая разница в оценке данного показателя в пользу основной группы отмечена и на момент последнего контрольного осмотра ($p = 0,0130$). В основной группе свободное передвижение дольше 1 ч (оценка «отлично + хорошо») пациентам было доступно в 35 (85,4 %) случаях, а в контрольной группе – в 24 (60,0 %) случаях.

Немаловажным при оценке результатов вмешательства является мнение пациента (табл. 7).

При последнем контрольном осмотре в 14 (35 %) случаях в контрольной и в 21 (51,2 %) случае в основной группе состояние сустава после тройной остеотомии таза расценено пациентами как отличное ($p = 0,1800$). Хорошее, по мнению пациентов, состояние сустава в результате операции

Т а б л и ц а 6. Изменение возможности свободного передвижения в результате оперативного лечения

Table 6. Change in the possibility of free movement as a result of surgical treatment

Параметр	Основная группа (n = 41)	Контрольная группа (n = 40)	p
Отлично			
Перед операцией	2 (4,9 %)	12 (30,0 %)	0,0032
Через 2 года	22 (53,6 %)	12 (30,0 %)	0,0429
В конце наблюдения	20 (48,7 %)	11 (27,5 %)	0,0677
Хорошо			
Перед операцией	25 (69,9 %)	16 (40,0 %)	0,0766
Через 2 года	13 (31,7 %)	13 (32,5 %)	1,0000
В конце наблюдения	15 (36,6 %)	13 (32,5 %)	0,8161
Удовлетворительно			
Перед операцией	9 (22,0 %)	8 (20,0 %)	1,0000
Через 2 года	4 (9,8 %)	13 (32,5 %)	0,0148
В конце наблюдения	4 (9,8 %)	11 (27,5 %)	0,0488
Неудовлетворительно			
Перед операцией	5 (12,2 %)	4 (10,0 %)	1,0000
Через 2 года	2 (4,9 %)	2 (5,0 %)	1,0000
В конце наблюдения	2 (4,9 %)	5 (12,5 %)	0,2640
Отлично + хорошо			
Перед операцией	27 (65,9 %)	28 (70,0 %)	0,8127
Через 2 года	35 (85,4 %)	25 (62,5 %)	0,0236
В конце наблюдения	35 (85,4 %)	24 (60,0 %)	0,0130

Т а б л и ц а 7. Оценка пациентом состояния сустава до и после тройной остеотомии таза

Table 7. Patient's evaluation of joint condition before and after triple pelvic osteotomy

Параметр	Основная группа (n = 41)	Контрольная группа (n = 40)	p
Отлично			
Перед операцией	0 (0 %)	0 (0 %)	–
Через 2 года	21 (51,2 %)	21 (52,5 %)	1,0000
В конце наблюдения	21 (51,2 %)	14 (35,0 %)	0,1800
Хорошо			
Перед операцией	3 (7,3 %)	4 (10,0 %)	0,7123
Через 2 года	10 (24,4 %)	7 (17,5 %)	0,5868
В конце наблюдения	10 (24,4 %)	12 (30,0 %)	0,6236
Удовлетворительно			
Перед операцией	8 (19,5 %)	3 (7,5 %)	0,1935
Через 2 года	7 (17,1 %)	6 (15,0 %)	1,0000
В конце наблюдения	5 (12,2 %)	8 (20,0 %)	0,3793
Неудовлетворительно			
Перед операцией	30 (73,2 %)	33 (82,5 %)	0,4241
Через 2 года	3 (7,3 %)	6 (15,0 %)	0,3118
В конце наблюдения	5 (12,2 %)	6 (15,0 %)	0,7560
Отлично + хорошо			
Перед операцией	3 (7,3 %)	4 (10,0 %)	0,7123
Через 2 года	31 (75,6 %)	28 (70,0 %)	0,6236
В конце наблюдения	31 (75,6 %)	26 (65,0 %)	0,3374

имело место в контрольной группе в 12 (30 %) случаях, в основной – в 10 (24,4 %) ($p = 0,6236$). Все пациенты с отличными и хорошими оценками состояния сустава в исходе операции готовы были при необходимости вновь подвергнуться тройной остеотомии таза.

Пациенты признали состояние сустава после операции удовлетворительным в 8 (20 %) случаях в контрольной и в 5 (12,2 %) случаях в основной группе ($p = 0,3793$).

Разочарование пациентов результатом вмешательства с оценкой состояния сустава «неудовлетворительно» имело место в 6 (15 %) случаях в контрольной и в 5 (12,2 %) случаях в основной группе ($p = 0,7560$). Данные пациенты вновь на подобное вмешательство не согласились бы.

Частота случаев, когда пациенты оценили состояние тазобедренного сустава в результате проведенной операции как отличное, все же имела тенденцию к увеличению в основной группе ($p = 0,1800$).

Комплексная клиническая оценка состояния тазобедренных суставов представлена в табл. 8.

Изначально существенных различий в клинической оценке состояния пациентов основной и контрольной групп не отмечалось. В большинстве наблюдений (25 (62,5 %) случаев в контрольной группе и 27 (65,8 %) в основной) оценка сустава соответствовала критерию «удовлетворительно» ($p = 0,8189$), в 10 (25,0 %) случаях в контрольной группе и в 12 (29,3 %) случаях в основной группе состояние сустава расценено как неудовлетворительное ($p = 0,8036$). Клиническая оценка «хорошо» в контрольной группе была выставлена в 4 (10,0 %) случаях, в основной – в 2 (4,9 %) ($p = 0,4321$). До оперативного вмешательства лишь у 1 пациентки контрольной группы состояние сустава признано отличным, а операция имела профилактическую направленность. У пациентки 22 лет при отсутствии жалоб и функциональных нарушений имелись рентгенологические признаки дисплазии со значительным снижением его стабильности (угол Шарпа 48° , угол Виберга 10° , угол передней опоры 20° , степень костного покрытия головки бедра 0,64).

Через 2 года с момента операции клиническая оценка суставов существенно изменилась в лучшую сторону в обеих группах наблюдения. Однако количество результатов с оценками «отлично» и «хорошо» было значительно больше в основной группе, чем в контрольной: 34 (82,9 %) про-

Т а б л и ц а 8. Изменение клинической оценки состояния сустава в результате тройной остеотомии таза у взрослых

Table 8. Change in clinical assessment of joint condition as a result of triple pelvic osteotomy in adults

Параметр	Основная группа (n = 41)	Контрольная группа (n = 40)	p
Отлично			
Перед операцией	0 (0 %)	1 (2,5 %)	1,0000
Через 2 года	14 (34,2 %)	11 (27,5 %)	0,6319
В конце наблюдения	11 (26,8 %)	7 (17,5 %)	0,4241
Хорошо			
Перед операцией	2 (4,9 %)	4 (10,0 %)	0,4321
Через 2 года	20 (48,7 %)	12 (30,0 %)	0,0663
В конце наблюдения	18 (44,0 %)	12 (30,0 %)	0,2515
Удовлетворительно			
Перед операцией	27 (65,8 %)	25 (62,5 %)	0,8189
Через 2 года	5 (12,2 %)	13 (32,5 %)	0,0346
В конце наблюдения	9 (21,9 %)	12 (30,0 %)	0,4551
Неудовлетворительно			
Перед операцией	12 (29,3 %)	10 (25,0 %)	0,8036
Через 2 года	2 (4,9 %)	4 (10,0 %)	0,4321
В конце наблюдения	3 (7,3 %)	9 (22,5 %)	0,0640
Отлично + хорошо			
Перед операцией	2 (4,9 %)	5 (12,5 %)	0,2640
Через 2 года	34 (82,9 %)	23 (57,5 %)	0,0155
В конце наблюдения	29 (70,8 %)	19 (47,5 %)	0,0429

тив 23 (57,5 %) ($p = 0,0155$). Оценки «неудовлетворительно» и «удовлетворительно» намного реже встречались в основной группе.

Ко времени последнего контрольного осмотра количество суставов с оценками «отлично» и «хорошо» уменьшилось. Однако статистически значимое преимущество сохранилось за основной группой: 29 (70,8 %) случаев в основной группе против 19 (47,5 %) в контрольной ($p = 0,0429$). Количество случаев с оценкой состояния сустава «неудовлетворительно» увеличилось на 5 в контрольной группе и на 1 в основной, составив 9 (22,5 %) и 3 (7,3 %) соответственно ($p = 0,0640$).

В течение периода наблюдения из-за значительного ухудшения состояния в 7 (17,5 %) случаях пациентам контрольной группы было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава в среднем через 84 ± 28 мес. В основной группе тотальному эндопротезированию подверглись 3 пациента (7,3 % случаев) в среднем через 62 ± 21 мес.

Дисплазия тазобедренного сустава у взрослых, как и у подростков, проявляется недостаточным покрытием вертлужной впадины передней и верхненаружной частей головки бедра, а также вальгусной деформацией и увеличенной антеторсией проксимального отдела бедренной кости.

Целью тройной остеотомии таза, так же как и периацетабулярной остеотомии, является достижение правильного положения головки бедренной кости в вертлужной впадине и восстановление стабильности тазобедренного сустава [9]. Тройная остеотомия таза способна восстановить анатомию и биомеханику в случае ацетабулярной дисплазии, может задержать или предотвратить развитие коксартроза [22]. D. Janssen с соавт. [23] сообщили, что тройная остеотомия таза способна обеспечить положительные клинико-рентгенологические результаты даже у пациентов со 2-й стадией коксартроза, однако наличие до операции у пациентов повышенной массы тела с индексом $>25 \text{ кг/м}^2$ и оценка по системе NHS < 70 баллов сопровождались плохими результатами. С. L. Peters с соавт. [22] представили весьма оптимистичные данные, указав, что 98 % пациентов удовлетворены результатами тройной остеотомии таза и будут рекомендовать такую же операцию другим пациентам с аналогичными симптомами. Напротив, Н. Р. Hailer с соавт. [2] указывают, что лишь 65 % пациентов довольны результатами вмешательства.

Интересно отметить, что Т. Mimura с соавт. [9], изучив данные литературы, установили, что функциональный результат, оцененный с использованием системы Harris, и субъективные оценки проведенного вмешательства пациентами лучше после тройной, чем после периацетабулярной остеотомии таза.

R. von Bremen-Kühne с соавт. [24] указывают, что тройная тазовая остеотомия таза имеет большое значение при хирургическом лечении дисплазии вертлужной впадины у подростков и взрослых. Авторы проанализировали результаты вмешательства в среднем через 3,5 года у 34 пациентов (38 суставов), причем особое внимание обращали на субъективную оценку результатов операции пациентами. Факт клинико-рентгенологического улучшения совпал с высоким или очень высоким уровнем удовлетворенности пациентов в 81,7 % случаев. Авторы указывают, что «тройная тазовая остеотомия показала высокий и постоянный потенциал в плане статистически значимого улучшения клинических показателей и соответствующих радиологических углов».

Z. Vukasinovic с соавт. [15] показали, что в результате тройной остеотомии таза (76 случаев у 60 пациентов) по Tönnis значительно улучшились как рентгенологические показатели, так и функциональные возможности пациентов, что положительно сказалось на клинической оценке, данной пациентами. Тройная тазовая остеотомия показала себя надежной операцией при дисплазии вертлужной впадины у подростков и молодых взрослых.

О возможности стабилизации коксартроза и даже его обратного развития при начальных проявлениях в случае нормализации биомеханических условий функции тазобедренного сустава ранее уже сообщалось [4, 18, 25, 26]. Проведенные нами исследования не только подтверждают полученные упомянутыми авторами данные, но и показывают, что тройная остеотомия таза у взрослых оказывает существенное положительное влияние на клиническую составляющую заболевания.

Заклучение. Тройная остеотомія таза па А. М. Соколовскаму, являецца высокаэфектыўным вмяшательством, здольным востанавіць нормальныя або блізкія да нормы біомеханічныя ўмовы функцыянавання дыспластычнага тазобедрачнага сустава ў вуслых, павінна разглядацца як аперацыя выбара. Модыфіцыраваная метадыка аперацыі забяспечвае значнае зніжэнне колькасці ускладненняў у выглядзе несрашчэння кастей таза ў месцах остеотоміі, дасягненне лепшых доўгасрочных клінічных рэзультатаў па параўнанню з арыгінальнай метадыкай. Тройная остеотомія таза з'яўляецца альтэрнатывай эндэпротэзіраванню тазобедрачнага сустава ў вуслых з пачатковымі стадыямі дыспластычнага коксартроза, прычым вмяшательство не стварае праблем пры неабходнасці эндэпротэзіравання сустава ў наступным.

Конфлікт інтарэсаў. Аўтары заявляюць аб адсутнасці канфлікту інтарэсаў.

Спісок іспользаваных істочнікаў

1. Соколовский, А. М. Хирургическое лечение заболеваний тазобедренного сустава / А. М. Соколовский, А. С. Крюк. – Минск : Навука і тэхніка, 1993. – 248 с.
2. Triple osteotomy of the pelvis for acetabular dysplasia: age at operation and the incidence of nonunions and other complications influence outcome / N. P. Hailer [et al.] // *J. of Bone and Joint Surgery (Br.)*. – 2005. – Vol. 87-B, N 12. – P. 1622–1626.
3. Шевченко, С. Д. Корректирующая остеотомия бедра при лечении синдромов диспластической нестабильности тазобедренного сустава / С. Д. Шевченко, Ю. Г. Полозов, А. Г. Мищеряков // *Ортопедия, травматология и протезирование*. – 1991. – № 5. – С. 46–52.
4. Triple pelvic osteotomy / D. Tönnis [et al.] // *J. of Pediatric Orthopaedics. Ser. B*. – 1994. – Vol. 3, N 1. – P. 54–67.
5. Acetabular dysplasia in the adolescent and young adult / S. B. Murphy [et al.] // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. – 1990. – Vol. 261. – P. 214–223.
6. Millis, M. B. Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthritis / M. B. Millis, S. B. Murphy, R. Poss // *J. of Bone and Joint Surgery*. – 1995. – Vol. 77, N 4. – P. 626–647.
7. Мицкевич, В. А. Клинико-биомеханическая оценка функции тазобедренного сустава при коксартрозе / В. А. Мицкевич, А. А. Жилиев, Т. П. Попова // *Вестн. травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова*. – 1999. – № 4. – С. 38–43.
8. A statistical analysis of hip scores / M. J. Bryant [et al.] // *J. of Bone and Joint Surgery (Br.)*. – 1993. – Vol. 75-B, N 5. – P. 705–709.
9. Triple pelvic osteotomy: Report of our mid-term results and review of literature / T. Mimura [et al.] // *World J. of Orthopedics*. – 2014. – Vol. 5, N 1. – P. 14–22.
10. Минаковский, И. З. Эволюция диспластического тазобедренного сустава у взрослых после тройной остеотомии таза / И. З. Минаковский, О. А. Соколовский // *Медицина*. – 2017. – № 3. – С. 4–13.
11. Способ остеотомии седалищной кости : пат. № 13185 Респ. Беларусь, МПК А61В 17/56 / О. А. Соколовский, А. В. Белецкий, И. З. Минаковский, А. Б. Деменцов, И. Э. Шпилевский, С. Н. Сердюченко, Ю. В. Лихачевский ; заявитель ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии». – № а 20080787 ; заявл. 16.06.2008 ; опубл. 30.04.2010 // *Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці*. – 2010. – № 2. – С. 57.
12. Способ остеотомии седалищной кости : пат. № 13186 Респ. Беларусь, МПК А61В 17/56 / О. А. Соколовский, А. В. Белецкий, А. Б. Деменцов, И. З. Минаковский, С. Н. Сердюченко, О. В. Ковальчук, Ю. В. Лихачевский ; заявитель ГУ «РНПЦ травматологии и ортопедии». – № а 20080805 ; заявл. 17.06.2008 ; опубл. 30.04.2010 // *Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці*. – 2010. – № 2. – С. 57–58.
13. Tschauener, C. Die dreifache Beckenosteotomie nach Tönnis im Rahmen der Spätdysplasie und frühen Sekundärarthrose des Hüftgelenkes / C. Tschauener, W. Klapsch, W. Kohlmeier // *Orthopädische Praxis*. – 1992. – Bd. 28. – S. 255–263.
14. Long term results of tridohate osteotomy of the pelvis. A follow-up study of 26 hips / A. Dal Monte [et al.] // *Italian J. of Orthopaedics and Traumatology*. – 1985. – Vol. 11, N 4. – P. 403–408.
15. Triple pelvic osteotomy for the treatment of residual hip dysplasia. Analysis of complications / Z. Vukasinovic [et al.] // *Hip Intern.* – 2009. – Vol. 19, N 4. – P. 315–322.
16. Painful nonunion after triple pelvic osteotomy / C. Tschauener [et al.] // *J. of Bone and Joint Surgery (Br.)*. – 2003. – Vol. 85-B, N 7. – P. 953–955.
17. Complications of Chiari and Salter osteotomies a cadaver study / K. Birnbaum [et al.] // *Surgical and Radiologic Anatomy*. – 2001. – Vol. 22, N 5–6. – P. 225–233.
18. Faciszewski, T. Triple innominate osteotomy for acetabular dysplasia / T. Faciszewski, S. S. Coleman, G. Biddulph // *J. of Pediatric Orthopaedics*. – 1993. – Vol. 13, N 4. – P. 426–430.
19. The role of triple pelvic osteotomy in therapy of residual hip dysplasia and sequel of AVN: long-term experience / P. Dungal [et al.] // *Hip Intern.* – 2007. – Vol. 17, Iss. suppl. 5. – P. 51–64.
20. Kooijman, M. A. Triple osteotomy of the pelvis. A review of 51 cases / M. A. Kooijman, P. W. Pavlov // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. – 1990. – Vol. 255. – P. 133–137.
21. Kumar, S. J. Triple osteotomy of the innominate bone for the treatment of congenital hip dysplasia / S. J. Kumar, G. D. MacEwen, A. S. Jaykumar // *J. of Pediatric Orthopaedics*. – 1986. – Vol. 6, N 4. – P. 393–398.

22. Triple innominate osteotomy in young adults for the treatment of acetabular dysplasia: a 9-year follow-up study / C. L. Peters [et al.] // *Orthopedics*. – 2001. – Vol. 24, N 6. – P. 565–569.
23. Janssen, D. Triple pelvic osteotomy as treatment for osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip / D. Janssen, K. Kalchschmidt, B.-D. Kathagen // *Intern. Orthopaedics*. – 2009. – Vol. 33, N 6. – P. 1555–1559.
24. Bremen-Kühne von, R. Triple pelvic osteotomy (according to Tönnis and Kalchschmidt) in the treatment of acetabular dysplasia – medium-term results / R. von Bremen-Kühne, H. de la Vega-Salgado, R. Steffen // *Ztchr. für Orthopädie und Unfallchirurgie*. – 2006. – Vol. 144, N 5. – P. 484–491.
25. Крюк, А. С. Ранние проявления и оперативное лечение диспластического коксартроза / А. С. Крюк, А. М. Соколовский // *Ортопедия, травматология и протезирование*. – 1982. – № 10. – С. 8–14.
26. Tachdjian, M. *Pediatric Orthopedics* : in 4 vol. / M. Tachdjian. – New York : Churchill-Livingston, 1990. – 4 vol.

References

1. Sokolovskiy A. M., Kryuk A. S. *Surgical treatment of hip joint disease*. Minsk, Navuka i tekhnika Publ., 1993. 248 p. (in Russian).
2. Hailer N. P., Soykaner L., Ackermann H., Rittmeister M. Triple osteotomy of the pelvis for acetabular dysplasia: age at operation and the incidence of nonunions and other complications influence outcome. *Journal of Bone and Joint Surgery (Br.)*, 2005, vol. 87-B, no. 12, pp. 1622–1626. DOI: 10.1302/0301-620x.87b12.15482
3. Shevchenko S. D., Polozov Y. G., Mischeryakov A. G. Corrective osteotomy of the femur in the treatment of dysplastic hip joint syndrome. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovanie = Orthopedics, traumatology and prosthetics*, 1991, no. 5, pp. 46–52 (in Russian).
4. Tönnis D., Arning A., Bloch M., Heinecke A., Kalchschmidt K. Triple pelvic osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics. Ser. B*, 1994, vol. 3, no. 1, pp. 54–67. DOI: 10.1097/01202412-199403010-00011
5. Murphy S. B., Kijewski P. K., Millis M. B., Harless A. Acetabular dysplasia in the adolescent and young adult. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1990, vol. 261, pp. 214–223. DOI: 10.1097/00003086-199012000-00023
6. Millis M. B., Murphy S. B., Poss R. Osteotomies about the hip for the prevention and treatment of osteoarthritis. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 1995, vol. 77, no. 4, pp. 626–647. DOI: 10.2106/00004623-199504000-00018
7. Mitskevich V. A., Zhilyaev A. A., Popova T. P. Clinical-biomechanical assessment of hip joint function in coxarthrosis. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N. N. Priorova [Herald of Traumatology and Orthopedics named after N. N. Priorov]*, 1999, no. 4, pp. 38–43 (in Russian).
8. Bryant M. J., Kernohan W. G., Nixon J. R., Mollan R. A. A statistical analysis of hip scores. *Journal of Bone and Joint Surgery (Br.)*, 1993, vol. 75-B, no. 5, pp. 705–709.
9. Mimura T., Mori K., Kawasaki T., Imai S., Matsusue Y. Triple pelvic osteotomy: Report of our mid-term results and review of literature. *World Journal of Orthopedics*, 2014, vol. 5, no. 1, pp. 14–22. DOI:10.5312/wjo.v5.i1.14
10. Minakowski I. Z., Sakalouski O. A. Evolution of the dysplastic pelvic joint in adults after triple osteotomy of the pelvis. *Medicina = Medicine*, 2017, no. 3, pp. 4–13 (in Russian).
11. Sokolovskii O. A., Beletskii A. V., Minakovskii I. Z., Dementsov A. B., Shpilevskii I. E., Serdyuchenko S. N., Likhachevskii Yu. V. *Mode of osteotomy of the ischia*. Patent Republic of Belarus no. 13185, 2010 (in Russian).
12. Sokolovskii O. A., Beletskii A. V., Dementsov A. B., Minakovskii I. Z., Serdyuchenko S. N., Koval'chuk O. V., Likhachevskii Yu. V. *Mode of osteotomy of the ischia*. Patent Republic of Belarus no. 13186, 2010 (in Russian).
13. Tschauner C., Klapsch W., Kohlmeier W. Die dreifache Beckenosteotomie nach Tönnis im Rahmen der Spätdysplasie und frühen Sekundärarthrose des Hüftgelenkes. *Orthopädische Praxis*, 1992, Bd. 28, S. 255–263.
14. Dal Monte A., Marchiodi L., Soncini G., Valdiserri L. Long term results of tridohate osteotomy of the pelvis. A follow-up study of 26 hips. *Italian Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 1985, vol. 11, no. 4, pp. 403–408.
15. Vukasinovic Z., Pelillo F., Spasovski D., Seslija I., Zivkovic Z., Matanovic D. Triple pelvic osteotomy for the treatment of residual hip dysplasia. Analysis of complications. *Hip International*, 2009, vol. 19, no. 4, pp. 315–322.
16. Tschauner C., Sylkin A., Hofmann S., Graf R. Painful nonunion after triple pelvic osteotomy. *Journal of Bone and Joint Surgery (Br.)*, 2003, vol. 85-B, no. 7, pp. 953–955. DOI: 10.1302/0301-620X.85B7.1417
17. Birnbaum K., Pastor A., Prescher A., Heller K.-D. Complications of Chiari and Salter osteotomies a cadaver study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2001, vol. 22, no. 5–6, pp. 225–233. DOI: https://doi.org/10.1007/s00276-000-0225-x
18. Faciszewski T., Coleman S. S., Biddulph G. Triple innominate osteotomy for acetabular dysplasia. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1993, vol. 13, no. 4, pp. 426–430. DOI: 10.1097/01241398-199307000-00002
19. Dungal P., Rejholec M., Chomiak J., Grill F. The role of triple pelvic osteotomy in therapy of residual hip dysplasia and sequel of AVN: long-term experience. *Hip International*, 2007, vol. 17, iss. suppl. 5, pp. 51–64. DOI:10.5301/hip.2008.2207
20. Kooijman M. A., Pavlov P. W. Triple osteotomy of the pelvis. A review of 51 cases. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1990, vol. 255, pp. 133–137. DOI: 10.1097/00003086-199006000-00019
21. Kumar S. J., MacEwen G. D., Jaykumar A. S. Triple osteotomy of the innominate bone for the treatment of congenital hip dysplasia. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 1986, vol. 6, no. 4, pp. 393–398. DOI: 10.1097/01241398-198607000-00001
22. Peters C. L., Fukushima B. W., Park T. K., Coleman S. S., Dunn H. K. Triple innominate osteotomy in young adults for the treatment of acetabular dysplasia: a 9-year follow-up study. *Orthopedics*, 2001, vol. 24, no. 6, pp. 565–569.
23. Janssen D., Kalchschmidt K., Kathagen B.-D. Triple pelvic osteotomy as treatment for osteoarthritis secondary to developmental dysplasia of the hip. *International Orthopaedics*, 2009, vol. 33, no. 6, pp. 1555–1559. DOI: 10.1007/s00264-008-0718-5

24. Von Bremen-Kühne R., de la Vega-Salgado H., Steffen R. Triple pelvic osteotomy (according to Tönnis and Kalchschmidt) in the treatment of acetabular dysplasia – medium-term results. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 2006, vol. 144, no. 5, pp. 484–491. DOI: 10.1055/s-2006-942167
25. Kryuk A. S., Sokolovskiy A. M. Early manifestations and surgical treatment of dysplastic coxarthrosis. *Ortopediya, travmatologiya i protezirovaniye = Orthopedics, traumatology and prosthetics*, 1982, no. 10, pp. 8–14 (in Russian).
26. Tachdjian M. *Pediatric Orthopedics. 4 vol.* New York, Churchill-Livingston, 1990.

Информация об авторах

Минаковский Иван Здиславович – заведующий отделением. Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии (ул. Кижеватова, 60, корп. 4, 220024, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: Minakowski@inbox.ru.

Соколовский Олег Анатольевич – д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией. Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии (ул. Кижеватова, 60, корп. 4, 220024, г. Минск, Республика Беларусь).

Белецкий Александр Валентинович – академик, д-р мед. наук, профессор, директор. Республиканский научно-практический центр травматологии и ортопедии (ул. Кижеватова, 60, корп. 4, 220024, г. Минск, Республика Беларусь).

Information about the authors

Ivan Z. Minakowski – Head of the Department. Republican Scientific-Practical Center of Traumatology and Orthopedics (60, Bld. 4, Kizhevatov Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Minakowski@inbox.ru.

Aleh A. Sakalouski – D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Laboratory. Republican Scientific-Practical Center of Traumatology and Orthopedics (60, Bld. 4, Kizhevatov Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus).

Alexandr V. Beletski – Academician, D. Sc. (Med.), Professor, Director. Republican Scientific-Practical Center of Traumatology and Orthopedics (60, Bld. 4, Kizhevatov Str., 220024, Minsk, Republic of Belarus).