

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАЦИИ ОТКРЫТОГО ВПРАВЛЕНИЯ БЕДРА У ДЕТЕЙ ГРУДНОГО ВОЗРАСТА ПРИ АМИОПЛАЗИИ

Баткин С.Ф.<sup>1</sup>, Барсуков Д.Б.<sup>1</sup>, Агранович О.Е.<sup>1</sup>, Буклаев Д.С.<sup>1</sup>, Петрова Е.В.<sup>1</sup>, Трофимова С.И.<sup>1</sup>, Коченова Е.А.<sup>1</sup>, Микиашвили Е.Ф.<sup>1</sup>, Савина М.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург, e-mail: sergey-batkin@mail.ru

Операция открытого вправления бедра в настоящее время является методом выбора для детей грудного возраста с амиоплазией, однако сопровождается высокой частотой осложнений в виде релюксации и подвывиха (11-46%), а также аваскулярного некроза головки бедренной кости (АНГБК) (5-63%). Цель исследования – оценить эффективность операции открытого вправления бедра у детей с вывихом бедра и различными вариантами контрактур тазобедренных суставов при амиоплазии и проанализировать причины неблагоприятных исходов. Проанализированы результаты 25 операций открытого вправления бедра, выполненных 21 пациенту с амиоплазией, сроки наблюдения составили от 2,6 до 6 лет. Использованы клинический, лучевой и статистический методы. У детей с отводящими контрактурами тазобедренных суставов после открытого вправления бедра хорошие результаты отмечены в 1 случае (17%), удовлетворительные в 3 наблюдениях (50%), неудовлетворительные в 2 случаях (33%). Причинами неблагоприятных исходов (релюксация, подвывих, АНГБК III группы по Kalamchi-MacEwen) в 4 случаях (83%) являлись неустраняемые наружноротационная контрактура и ретроторсия бедренной кости, не позволяющие достигнуть стабильного концентрического вправления, а также недоразвитие наружного и переднего краев вертлужной впадины. После операции открытого вправления бедра, выполненной пациентам с приводящими контрактурами, отмечалось доразвитие наружного и переднего краев вертлужной впадины, уменьшение ее антеверзии, что привело к хорошим результатам лечения в 17 случаях (90%), к удовлетворительным в 2 наблюдениях (10%). После данной операции в 2 случаях (10%) наблюдались осложнения (подвывих, АНГБК III группы по Kalamchi-MacEwen). Операция открытого вправления бедра у детей грудного возраста с приводящими контрактурами тазобедренных суставов при амиоплазии значительно эффективнее по сравнению с пациентами с отводящими контрактурами ( $p \leq 0,05$ ).

Ключевые слова: врожденный множественный артрогрипоз, амиоплазия, дети, вывих бедра, открытое вправление вывиха бедра.

## EVALUATION OF EARLY OPEN REDUCTION OF THE HIP IN CHILDREN WITH AMYOPLASIA

Batkin S.F.<sup>1</sup>, Barsukov D.B.<sup>1</sup>, Agranovich O.E.<sup>1</sup>, Buklaev D.S.<sup>1</sup>, Petrova E.V.<sup>1</sup>, Trofimova S.I.<sup>1</sup>, Kochenova E.A.<sup>1</sup>, Mikiashvili E.F.<sup>1</sup>, Savina M.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>H. Turner National Medical Research Center for Children's Orthopedics and Trauma Surgery, Saint Petersburg, e-mail: sergey-batkin@mail.ru

Open reduction of the hip is the method of choice for children under 1 year with amyoplasia, however, it is accompanied by a high rate of complications such as reluxation, subluxation (11-46%) and avascular necrosis of the femoral head (AVN) (5-63%). To evaluate results of open reduction of the hip with different contractures in children with amyoplasia. We evaluated the results of 25 open reduction of the hip performed in 21 children with amyoplasia; follow-up periods ranged from 2.6 to 6 years. We used clinical, radiological and statistical methods. In children with abduction contractures of the hip after surgery, good results were noted in 1 case (17%), satisfactory in 3 cases (50%), and poor in 2 cases (33%). The reasons of poor outcomes (reluxation, subluxation, III group AVN of the femoral head according to Kalamchi-MacEwen classification) in 4 cases (83%) were irreparable external rotation contracture and retrotorsion of the femur, which did not allow to achieve a stable concentric reduction, as well as underdevelopment of the external and anterior edges of the acetabulum. After surgery, performed in patients with adduction contractures, noted development of the external and anterior edges and decrease in its anteversion, which led to good results in 17 cases (90%), satisfactory - in 2 cases (10%). Complications observed in 2 cases (10%) (subluxation, III group AVN of the femoral head). Open reduction of the hip with adduction contractures in amyoplasia is significantly more effective than in patients with abduction contractures.

Keywords: arthrogryposis multiplex congenital; amyoplasia; children; hip dislocation; open reduction of the hip.

Амиоплазия является наиболее часто встречаемой формой врожденного множественного артрогрипоза и составляет от 38% до 43% наблюдений. Патогенез амиоплазии до конца неизвестен, вероятной причиной считается нарушение кровообращения плода на ранних сроках беременности, что приводит к гипоксии, повреждению передних рогов спинного мозга, а также к нарушению закладки мышечной ткани с ее фиброзным и жировым замещением [1]. Вывих бедра при амиоплазии относится к группе тератогенных и отмечается от 13,5% до 58% наблюдений [2-4]. Имеются единичные исследования, посвященные описанию различных вариантов контрактур тазобедренных суставов (ТБС) у детей с вывихом бедра при амиоплазии, однако различия в выборе тактики их лечения отсутствуют [5; 6]. Закрытое вправление бедра при данном заболевании неэффективно ввиду отсутствия вправления, релюксации, формирования подвывиха, развития аваскулярного некроза головки бедренной кости (АНГБК), которые составляют от 60% до 100% случаев [7; 8]. Таким образом, рекомендуется первичное хирургическое лечение данной категории пациентов. В настоящее время большинство авторов рекомендуют выполнять открытое вправление бедра (ОВБ) детям в возрасте от 3 месяцев до 1 года [4; 7; 9]. Анализ литературных источников показал отсутствие тактики лечения в зависимости от характера контрактур ТБС у пациентов с вывихом бедра при амиоплазии [2; 10]. Осложнения после операции ОВБ в виде релюксации и подвывиха составляют от 11% до 46% наблюдений, АНГБК наблюдается от 5% до 63% случаев [3; 4; 10].

Учитывая вышеизложенное, данная проблема является актуальной и требует дальнейшего изучения.

Цель исследования – оценить эффективность операции открытого вправления бедра у детей грудного возраста с вывихом бедра и различными вариантами контрактур тазобедренных суставов при амиоплазии, а также проанализировать причины неблагоприятных исходов на основании собственных наблюдений.

**Материалы и методы исследования.** Проведено одноцентровое ретроспективное исследование результатов хирургического лечения 21 ребенка в возрасте от 5 до 12 месяцев, медиана 10 (7,5; 11) месяцев, с вывихом бедра (25 ТБС) при амиоплазии. Мальчики составили 57% (12 детей), девочки – 43% (9 пациентов). Всего выполнено 25 операций ОВБ переднелатеральным доступом с различными вариантами периартикулярных релизов в зависимости от варианта контрактур ТБС. Сроки наблюдения составили от 2,6 до 6 лет, медиана 3 (2,8; 4,8) года. Все дети были разделены на группы сравнения в зависимости от варианта контрактур ТБС: 1-я группа с вывихом бедра и отводящими контрактурами (4 пациента); 2-я группа с вывихом бедра и приводящими контрактурами (17 пациентов).

*Методы исследования.* Клинический метод включал в себя проведение стандартного ортопедического осмотра с оценкой функции ТБС по разработанной нами шкале для пациентов с вывихом бедра при амиоплазии (ШОФТБС), которая основывалась на измерении амплитуды пассивных движений (сгибания, разгибания, отведения, приведения, внутренней и наружной ротации) и соотношении полученных величин с функциональным диапазоном движений в суставе при нахождении больного в горизонтальном положении без учета сопутствующих деформаций нижних конечностей.

Анализ результатов по разработанной ШОФТБС проводился при суммировании полученных баллов: чем больше количество баллов, тем лучше результат, отличные результаты не предполагались.

Хорошая функция – амплитуда всех пассивных движений в ТБС больше функционального диапазона; амплитуда пассивного сгибания и отведения в ТБС больше функционального диапазона, оставшиеся оцениваемые пассивные движения в ТБС в пределах функционального диапазона или больше его (14–18 баллов).

Удовлетворительная функция - амплитуда пассивного сгибания и отведения в ТБС не менее функционального диапазона, оставшиеся 3 из 4 оцениваемых пассивных движений в ТБС в его пределах или меньше него (8 – 13 баллов).

Неудовлетворительная функция - амплитуда пассивного сгибания или отведения в ТБС в пределах функционального диапазона или меньше него, оставшиеся оцениваемые пассивные движения в ТБС меньше функционального диапазона (7 и менее баллов).

*Лучевой метод.* Выполнялась рентгенография ТБС в прямой проекции и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с мышелками бедренных костей. Выполнялось измерение основных показателей формы и пространственного положения вертлужной впадины: ацетабулярный индекс (АИ), угол Шарпа, угол антеверзии вертлужной впадины (УАВВ), угол переднего края (УПК), угол заднего края (УЗК), суммарный угол (СУ). Форма бедренной кости оценивалась при измерении истинного шеечно-диафизарного угла (ист. ШДУ), а также угла торсии бедренной кости (УТБК). Соотношение бедренного и вертлужного компонентов измеряли при помощи следующих показателей: положение Н-точки по классификации IHDI (hip dysplasia institute), степень костного покрытия во фронтальной плоскости (СКПФ), угол Виберга, угол переднего покрытия (УПК), угол заднего покрытия (УЗК), угол суммарного покрытия (УСП). Оценка рентгенометрических данных проводилась при помощи измерительного инструментария в системе Picture Archiving and Communication System (PACS). На основании анализа МСКТ 10 пациентов с амиоплазией преддошкольного возраста (20 ТБС) со стабильными ТБС I класса по IHDI УСП составил 130° (125°; 137°), который был взят нами за условную норму для оценки отдаленных результатов.

Для проведения сравнительного статистического анализа и определения рентгенологического состояния ТБС у детей с вывихом бедра при амиоплазии была разработана шкала, основанная на оценке его стабильности во фронтальной и горизонтальной плоскостях, наличии или отсутствии ишемических нарушений в проксимальном отделе бедренной кости, с помощью которой мы выделили хорошее, удовлетворительное и неудовлетворительное состояние ТБС.

Хорошее состояние – I класс ТБС по IHDI, УСП $\geq$ 130°, отсутствие ишемических поражений головки бедренной кости; I класс ТБС по IHDI, УСП $\geq$ 130°, АНГБК I группы по Kalamchi-MacEwen; I класс ТБС по IHDI, УСП $<$ 130°, отсутствие ишемического поражения головки бедренной кости (10-11 баллов).

Удовлетворительное состояние – I класс ТБС по IHDI, УСП $\geq$ 130° или УСП $<$ 130, АНГБК II-III групп по Kalamchi-MacEwen; II класс ТБС по IHDI, УСП $<$ 130°, отсутствие ишемического поражения головки бедренной кости или АНГБК I группы по Kalamchi-MacEwen (8-9 баллов).

Неудовлетворительное состояние – III и IV классы ТБС по IHDI, УСП=0°, отсутствие ишемического поражения головки бедренной кости или ее наличие любой степени выраженности; II класс ТБС по IHDI, УСП $<$ 130°/УСП=0°, АНГБК II-IV групп по Kalamchi-MacEwen; I класс ТБС по IHDI, УСП=0°, АНГБК IV группы по Kalamchi-MacEwen (7 баллов и менее).

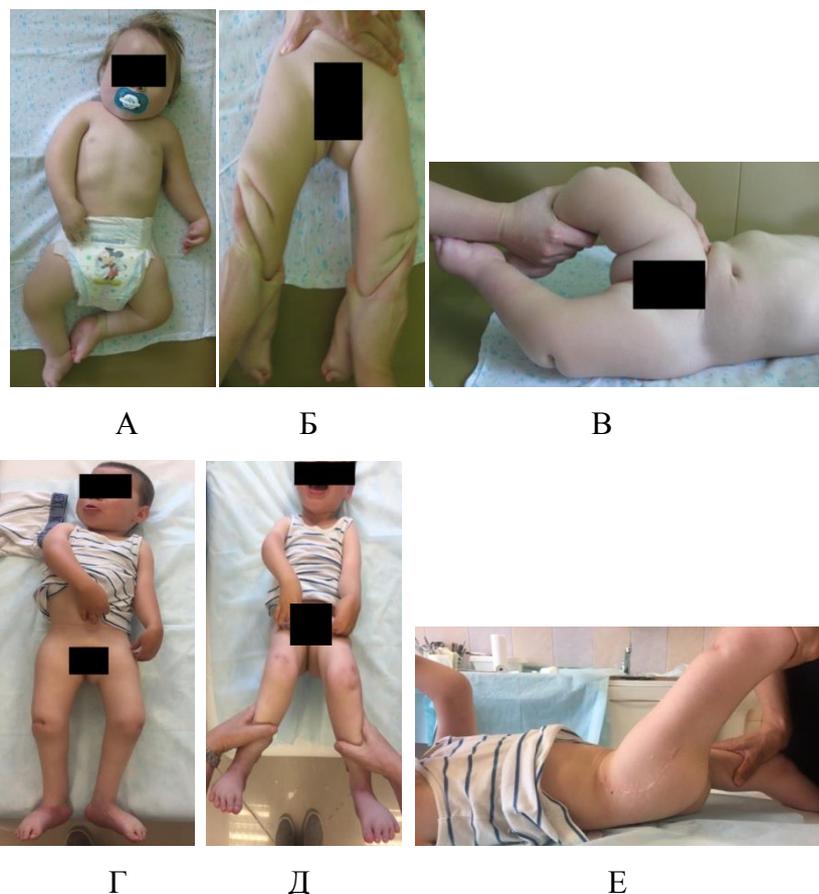
*Статистический метод.* Статистический анализ выполнен в программе IBM SPSS Statistics v.22. Вычисляли медианы ( $M_e$ ), 1 и 3 квартильные интервалы ( $Q_1$ ;  $Q_3$ ), сравнение количественных признаков между двумя зависимыми и независимыми группами проводили при помощи Т-критерия Вилкоксона и U-критерия Манна – Уитни, критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы принимался равным 0,05.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

У всех детей с вывихом бедра при амиоплазии до хирургического лечения имелись сгибательно-разгибательно-наружноротационные контрактуры ТБС, различающиеся по степени выраженности, а также наличию отводящего или приводящего компонентов ( $p\leq 0,05$ ). Амплитуда пассивного сгибания, разгибания, приведения, внутренней ротации ТБС была значимо больше у пациентов 2-й группы, чем у больных 1-й группы ( $p\leq 0,05$ ), а амплитуда пассивного отведения и наружной ротации у детей 1-й группы была больше, чем у пациентов 2-й группы ( $p\leq 0,05$ ).

После операции ОББ, выполненной детям 1-й группы, в 1 случае (17%) был отмечен хороший результат, в 5 наблюдениях (83%) были получены удовлетворительные результаты.

При анализе амплитуды пассивных движений в ТБС имела значимая динамика уменьшения сгибательной, отводящей и наружноротационной контрактур ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 1).



*Рис. 1. Результат лечения пациента С., 2015 г.р., диагноз амиоплазия, двусторонний вывих бедра, отводящие контрактуры ТБС: А, Б, В – до ОВБ (А – внешний вид больного; Б – пассивная внутренняя ротация и приведение; В – пассивное сгибание); Г, Д, Е – через 2 года после ОВБ (Г – внешний вид больного, Д – пассивная внутренняя ротация и приведение; Е – пассивное сгибание)*

Результаты измерения амплитуды пассивных движений в ТБС пациентов до и после хирургического лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Амплитуда пассивных движений в ТБС у детей с амиоплазией после ОВБ,  
 $M_e(Q1;Q3)$  в градусах

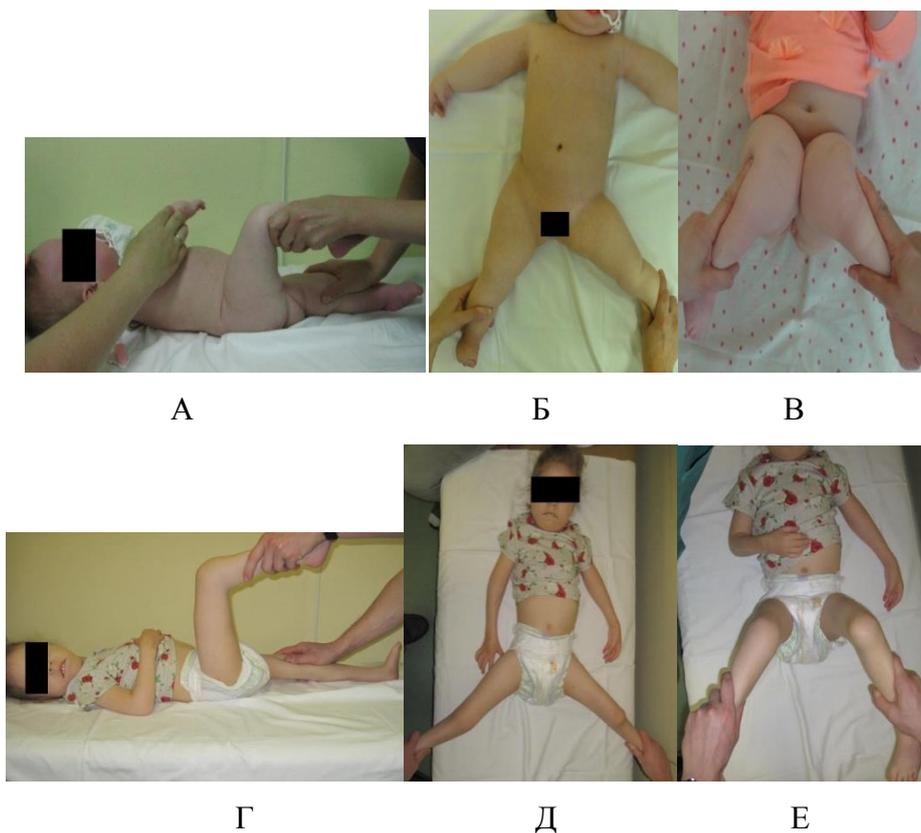
Движения в ТБС		Группы детей		p****
		1-я группа (N*=4; n**=6)	2-я группа (N=17; n=19)	
Сгибание	до	65 (59; 71)	95 (86; 100)	0,004
	после	72 (52; 90)	100 (95; 100)	0,000

	p***	0,461	0,044	-
Разгибание	до	-20 (-25; -15)	0 (-4; 0)	0,000
	после	-5 (-10;0)	0 (0; 0)	0,005
	p	0,027	0,013	-
Отведение	до	47 (44; 54)	25 (25; 25)	0,003
	после	35(30;35)	40 (40; 40)	0,106
	p	0,027	0,000	-
Приведение	до	-10 (-11; -5)	20 (20; 25)	0,000
	после	2,5 (-1; 6)	20 (20; 29)	0,001
	p	0,020	0,317	-
Внутренняя ротация	до	-17 (-21; -15)	17 (0; 20)	0,001
	после	2 (0; 24)	25 (12; 34)	0,003
	p	0,027	0,000	-
Наружная ротация	до	85 (70; 86)	70 (46; 77)	0,036
	после	47 (40; 55)	60 (45; 60)	0,02
	p	0,026	0,004	-

\* - количество пациентов; \*\* - количество ТБС; \*\*\*- Т-критерий Вилкоксона ( $p \leq 0,05$ ); \*\*\*\*- U-критерий Манна-Уитни ( $p \leq 0,05$ ).

Однако проведенный внутригрупповой анализ по ШОФТБС у пациентов 1-й группы показал отсутствие статистически значимого улучшения функции ( $p=0,157$ ).

После операции ОВБ, выполненной детям 2-й группы, по ШОФТБС в 1 случае (5%) был отмечен удовлетворительный результат, в остальных 18 наблюдениях (95%) были получены хорошие результаты. При внутригрупповом анализе после лечения отмечено значимое увеличение амплитуды пассивного сгибания, отведения и внутренней ротации ( $p \leq 0,05$ ). Амплитуда пассивной наружной ротации значимо уменьшилась после ОВБ, но осталась в пределах нормы. Внутригрупповой анализ по ШОФТБС свидетельствовал о значимом улучшении функции ТБС после ОВБ ( $p=0,007$ ), что было обусловлено увеличением амплитуды пассивного сгибания, отведения, превышающих функциональный диапазон (рис. 2).



*Рис. 2. Результат лечения пациентки П., 2017 г.р. (и/б №17/3363, 20/02146), диагноз амиоплазия, правосторонний вывих бедра, приводящая контрактура правого ТБС: А, Б, В – до ОВБ (А – пассивное сгибание в правом ТБС; Б – пассивное отведение в правом ТБС; В – пассивная внутренняя ротация в правом ТБС); Г, Д, Е – через 3 года после ОВБ (Г – пассивное сгибание в правом ТБС; Д – пассивное отведение в правом ТБС; Е – пассивная внутренняя ротация в правом ТБС)*

Таким образом, межгрупповой анализ по ШОФТБС между двумя группами сравнения свидетельствовал о значимом улучшении функции ТБС после операции ОВБ только у детей 2-й группы ( $p=0,001$ ) (рис. 3).

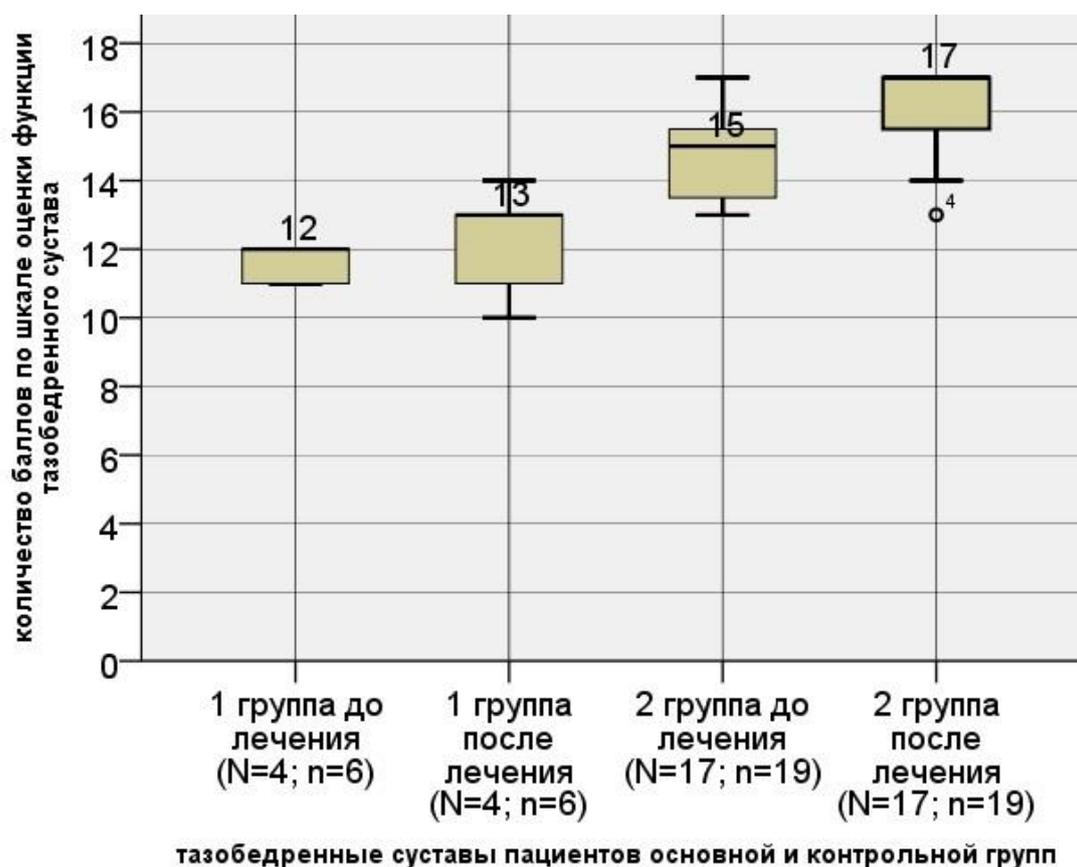


Рис. 3. Диаграмма размаха баллов согласно ШОФТБС у детей с амиоплазией после ОВБ ( $p \leq 0,05$ , U-критерий Манна - Уитни)

Результаты рентгенографии ТБС детей с вывихом бедра при амиоплазии представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты рентгенографии ТБС детей с амиоплазией после ОВБ, Ме (Q1; Q3), градусы (°), проценты (%)

Наименование показателей		Группы детей		p****
		1-я группа (N*=6; n**=8)	2-я группа (N=17; n=19)	
АИ	до	41 (39,2; 41)	44 (39,7; 45)	0,043
	после	37 (31,5; 41,2)	26 (24; 31)	0,000
	p***	0,172	0,001	-
Угол Шарпа	до	54 (52; 55)	58 (54; 60,5)	0,034
	после	52 (50; 51)	49 (47; 50)	0,000
	p	0,115	0,001	-
	до	-	-	-

Угол Виберга	после	7,5 (-4; 24)	20,5 (17,7; 25,7)	0,000
СКПФ	до	-	-	-
	после	45 (0; 78,7)	100 (80; 100)	0,000

N\* - количество пациентов; n\*\* - количество ТБС; \*\*\*- Т-критерий Вилкоксона ( $p \leq 0,05$ ); \*\*\*\*- U-критерий Манна - Уитни ( $p \leq 0,05$ ).

До хирургического лечения во всех случаях АИ и угол Шарпа имели патологические значения и у детей 2-й группы были больше, чем у больных 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ).

АИ, угол Шарпа после ОВБ, выполненного детям 1-й группы, не имели значимой положительной динамики развития при внутригрупповом анализе ( $p > 0,05$ ), а СКПФ, угол Виберга имели тенденцию к положительной динамике развития, но не соответствовали возрастной норме.

В результате проведенного внутригруппового и межгруппового анализа сравнения с пациентами 1-й группы после ОВБ у детей 2-й группы выявлена значимая положительная динамика уменьшения АИ и угла Шарпа, что свидетельствовало о доразвитии наружного края вертлужной впадины ( $p \leq 0,05$ ). Угол Виберга и СКПФ, после хирургического лечения больных 2-й группы, имели положительную динамику развития, что свидетельствовало о стабильности ТБС во фронтальной плоскости, и при межгрупповом анализе данные показатели были значимо больше, чем у пациентов 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ).

Результаты МСКТ-исследования пациентов с вывихом бедра и различными вариантами контрактур ТБС при амиоплазии представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты МСКТ ТБС детей с амиоплазией после ОВБ, Ме (Q1; Q3), градусы (°)

Наименование показателей		Группы детей		p****
		1-я подгруппа (N*=4; n**=6)	2-я подгруппа (N=17; n=19)	
УАВВ	до	29,5 (28,7; 34)	23 (18; 26,7)	0,000
	после	27 (23; 33)	19 (14; 19)	0,004
	p***	0,096	0,001	-
УПК	до	73,5 (69,2; 101)	70 (70; 73)	0,205
	после	73 (68; 100)	64 (61; 67)	0,007
	p	0,357	0,001	-
УЗК	до	39 (36,7; 42)	52 (49; 56)	0,000

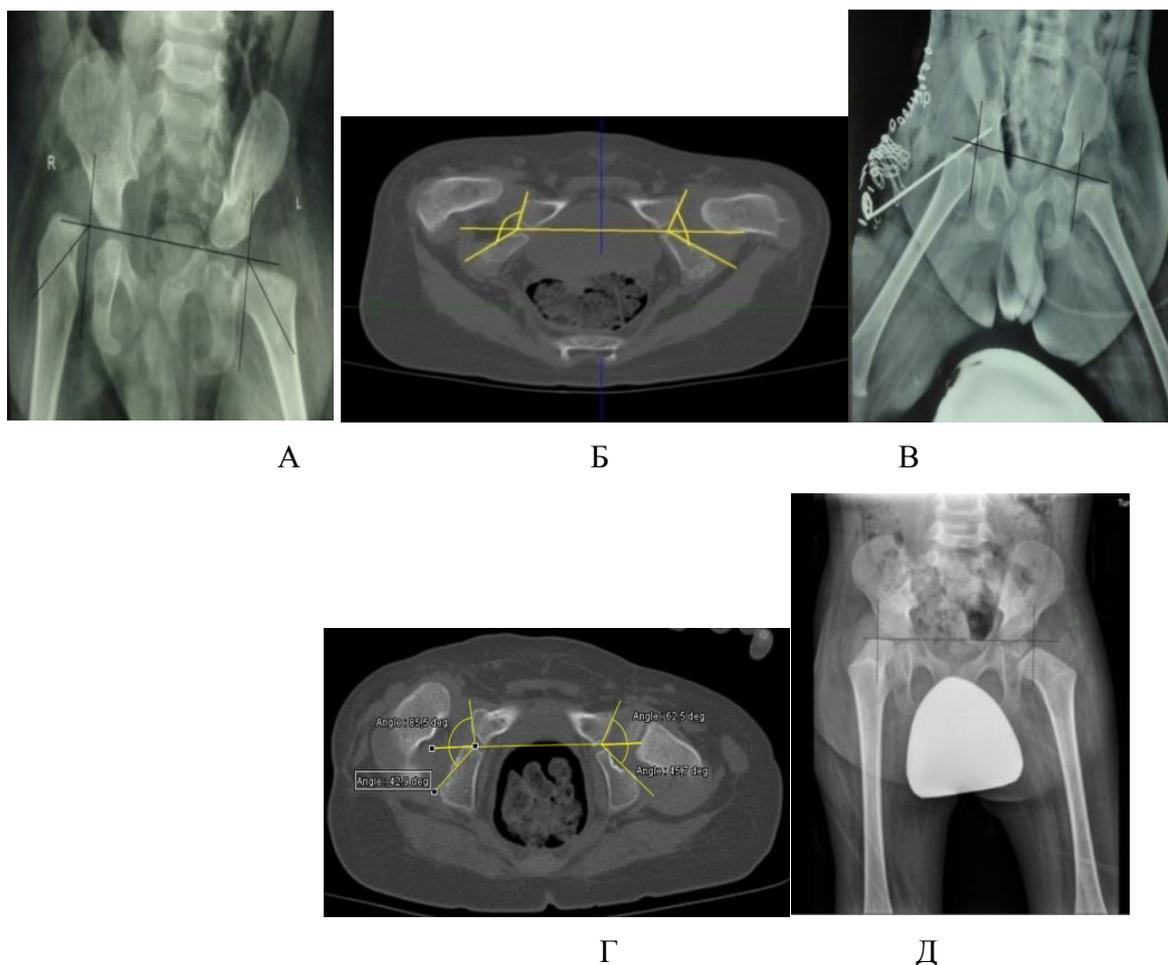
	после	38 (36; 41)	47 (45; 50)	0,000
	p	0,113	0,001	-
СУ	до	114,5 (105,5; 144)	122 (120; 128)	0,267
	после	113,5 (104; 142)	111 (108; 113)	0,342
	p	0,458	0,001	-
УПП	после	17 (0; 28,5)	41 (38; 45,7)	0,000
УЗП	после	83,5 (0; 88,5)	81 (79,5; 81)	0,582
УСП	после	103 (0; 111,7)	122 (116; 126)	0,000
ШДУ	до	122,5 (120; 125)	130 (125; 130)	0,058
	после	125 (120; 125)	125 (120; 135)	0,786
	p	0,317	0,001	-
УТБК	до	-10 (-18; -5)	12 (10; 33)	0,000
	после	-5 (-15; -2,2)	15 (12; 25)	0,000
	p	0,027	0,304	-

\* - количество пациентов; \*\* - количество ТБС; \*\*\*- Т-критерий Вилкоксона ( $p \leq 0,05$ ); \*\*\*\*- U-критерий Манна - Уитни ( $p \leq 0,05$ ).

У всех детей до хирургического лечения выявлено недоразвитие переднего края вертлужной впадины (УПК) без значимых различий между группами сравнения ( $p > 0,05$ ). При анализе степени развития заднего края вертлужной впадины выявлено, что у детей 2-й группы УЗК значимо больше, чем у пациентов 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ). СУ у больных 2-й группы превышал аналогичный показатель пациентов 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ). УАВВ имел патологические значения во всех случаях и был значимо больше у детей 1-й группы, чем у пациентов 2-й группы, что обусловлено более развитым задним краем вертлужной впадины ( $p \leq 0,05$ ).

Ист. ШДУ во всех случаях соответствовал норме и не имел различий между группами ( $p > 0,05$ ). УТБК у пациентов 1-й группы был меньше нормы, а также меньше, чем у детей 2-й группы ( $p \leq 0,05$ ), и характеризовался ретроторсией.

Полученные в результате МСКТ ТБС данные у детей 1-й группы после операции ОБВ демонстрировали сохранение избыточной антеверзии вертлужной впадины, недоразвитие ее переднего края, сохранение ретроторсии бедренной кости, что свидетельствовало о недостаточной стабильности ТБС в горизонтальной плоскости ( $p \leq 0,05$ ) (рис. 4).



*Рис. 4. Результаты рентгенографии и МСКТ ТБС пациента Ц., 2014 г.р., диагноз миоплазия, правосторонний вывих бедра, отводящие контрактуры ТБС: А, Б – до операции; В – интраоперационно; Г, Д – через 2 года после ОВБ*

После операции ОВБ у детей 1-й группы, согласно ШРОТБС, хорошее рентгенологическое состояние ТБС отмечено в 1 случае (17%), удовлетворительное в 3 наблюдениях (50%) и неудовлетворительное в 2 случаях (33%). Проведенный внутригрупповой анализ показал отсутствие значимого улучшения рентгенологического состояния ТБС после проведенного лечения ( $p > 0,05$ ).

У пациентов 2-й группы после ОВБ получена значимая положительная динамика развития переднего и заднего краев вертлужной впадины, а также уменьшения ее антеверзии, что продемонстрировал внутригрупповой анализ по УПК, УЗК, СУ, УАВВ ( $p \leq 0,05$ ).

Отмечена положительная динамика развития УПП, УЗП, УСП. На основании полученных данных можно сделать вывод, что у детей 2-й группы после ОВБ имеется более значимая положительная тенденция развития переднего края вертлужной впадины, улучшающая переднее покрытие головки бедренной кости в горизонтальной плоскости, чем у пациентов 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ).

УАВВ при внутригрупповом анализе после ОВБ у пациентов 2-й подгруппы значительно уменьшился и был менее выражен, чем у больных 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ).

В результате проведенного анализа по ШРОТБС у детей 2-й группы после ОВБ в 2 случаях (10%) было отмечено удовлетворительное рентгенологическое состояние ТБС и в 17 наблюдениях (90%) – хорошее. Внутригрупповой статистический анализ продемонстрировал значительно лучшее рентгенологическое состояние ТБС у детей 2-й группы после ОВБ, чем до хирургического лечения ( $p=0,000$ ) (рис. 5).

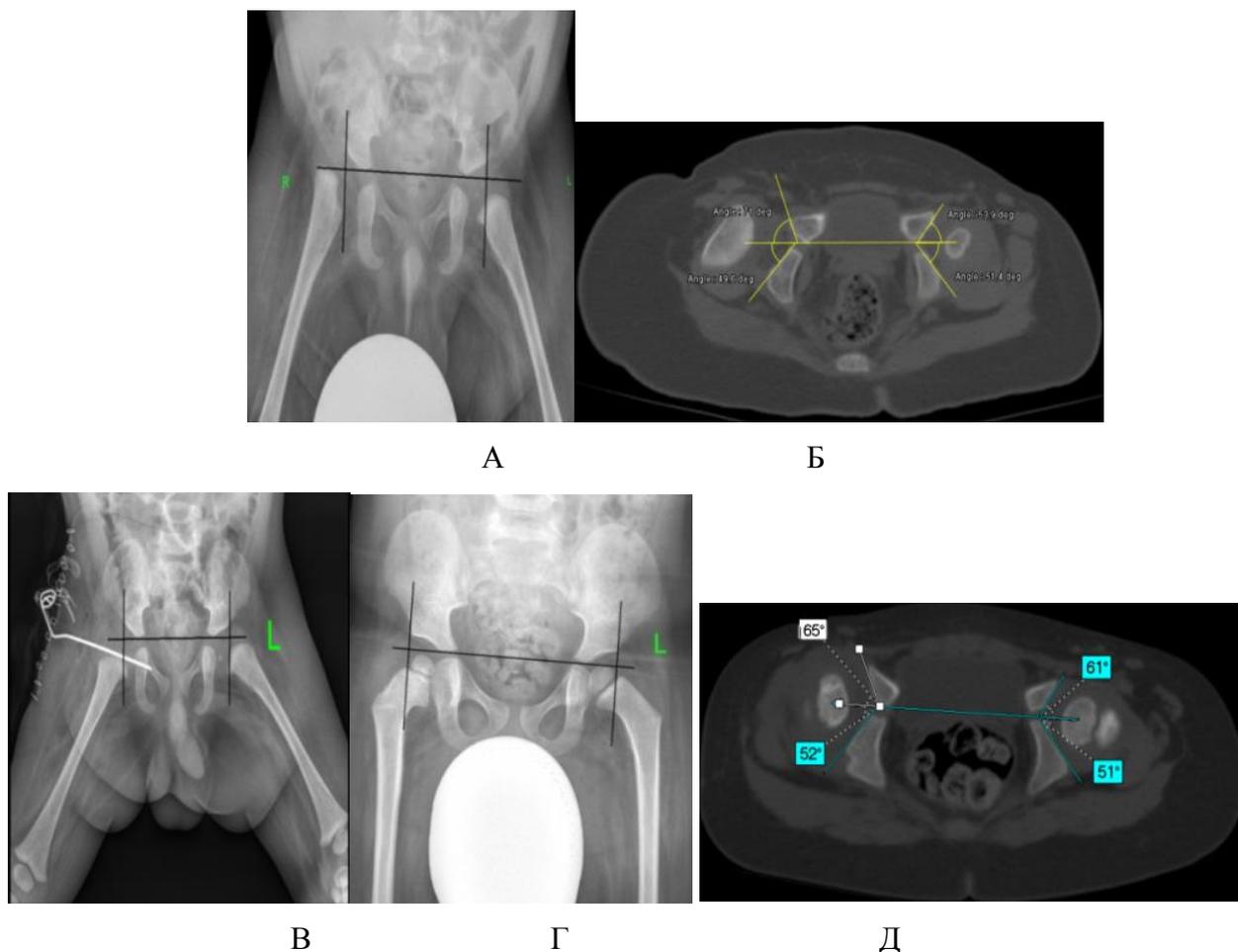


Рис. 5. Результаты рентгенографии и МСКТ ТБС пациента П., 2016 г.р., диагноз миоплазия, правосторонний вывих бедра, приводящая контрактура правого ТБС: А, Б – до операции; В – интраоперационно; Г, Д – через 3,5 года после ОВБ

Межгрупповой анализ по ШРОТБС свидетельствовал о значимом улучшении рентгенологического состояния ТБС после операции ОВБ только у детей 2-й группы ( $p=0,000$ ) (рис. 6).

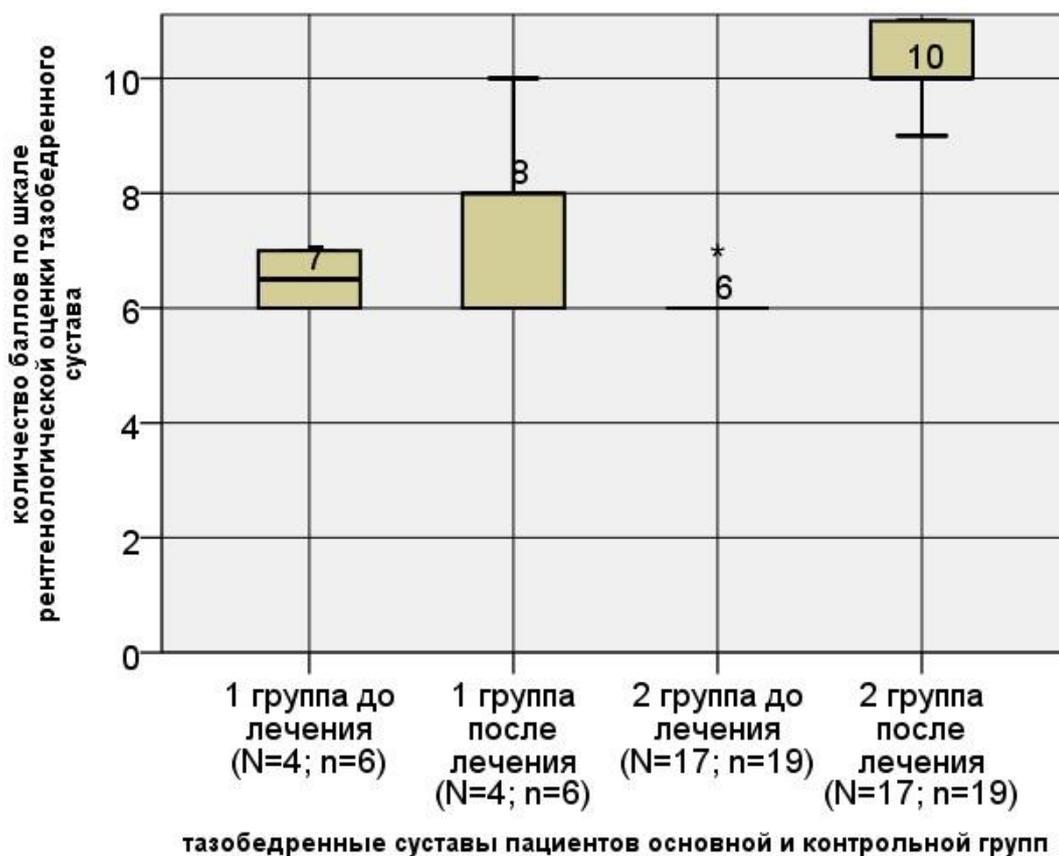


Рис. 6. Диаграмма размаха баллов согласно ШРОТБС у детей с амиоплазией после ОВБ ( $p \leq 0,05$ , U-критерий Манна - Уитни)

После операции ОВБ, проведенной пациентам 1-й группы, осложнения выявлены в 5 случаях (83%). Отмечено по 2 случая (по 33%) развития релюксации и подвывиха бедра, потребовавших выполнения повторного ОВБ в сочетании с корригирующей остеотомией бедренной кости, подвздошной остеотомией по Солтеру в преддошкольном возрасте, и 1 случай (17%) АНГБК III группы по Kalamchi-MacEwen, приведший к формированию деформации проксимального отдела бедренной кости по типу *soxae vara trohanterica*. Таким образом, после данной операции осложнения III класса по модифицированной классификации Clavien-Dindo-Sink [11] были отмечены в 66% случаев, IVb класса в 17%, которые повлияли на отдаленные результаты лечения.

Таким образом, операция ОВБ, выполненная детям с отводящими контрактурами, привела к хорошим результатам лишь в 1 случае (17%), к удовлетворительным исходам в 3 наблюдениях (50%) и неудовлетворительным результатам в 2 случаях (33%), с развитием осложнений III и IVb классов по модифицированной классификации Clavien-Dindo-Sink в 83%.

После выполнения 19 операций ОВБ 17 больным 2-й группы осложнения выявлены в 5 случаях (26%). В 1 наблюдении развился подвывих бедра (5%), потребовавший выполнения хирургического вмешательства в объеме корригирующей остеотомии бедренной кости и подвздошной остеотомии по Солтеру в преддошкольном возрасте. АНГБК развился в 4 случаях (21%), из них в 3 наблюдениях (16%) отмечена I группа по Kalamchi-MacEwen с полным восстановлением сферичности головки бедренной кости через 1,5 года и в 1 случае (5%) - III группа с формированием сохае vara trochanterica. Таким образом, осложнения III и IVb классов по модифицированной классификации Clavien-Dindo-Sink были отмечены в равном количестве по 5% случаев, а осложнения II класса наблюдались в 16%, которые не повлияли на отдаленные результаты лечения.

У детей 2-й группы после операции ОВБ хорошие результаты отмечены в 17 случаях (90%), а удовлетворительные в 2 наблюдениях (10%), при 10% осложнений III и IVb классов по модифицированной классификации Clavien-Dindo-Sink.

На основании проведенного статистического анализа по разработанным шкалам отмечена значимо большая эффективность операции ОВБ у больных 2-й группы, чем у пациентов 1-й группы ( $p=0,000$ ) (рис. 7).

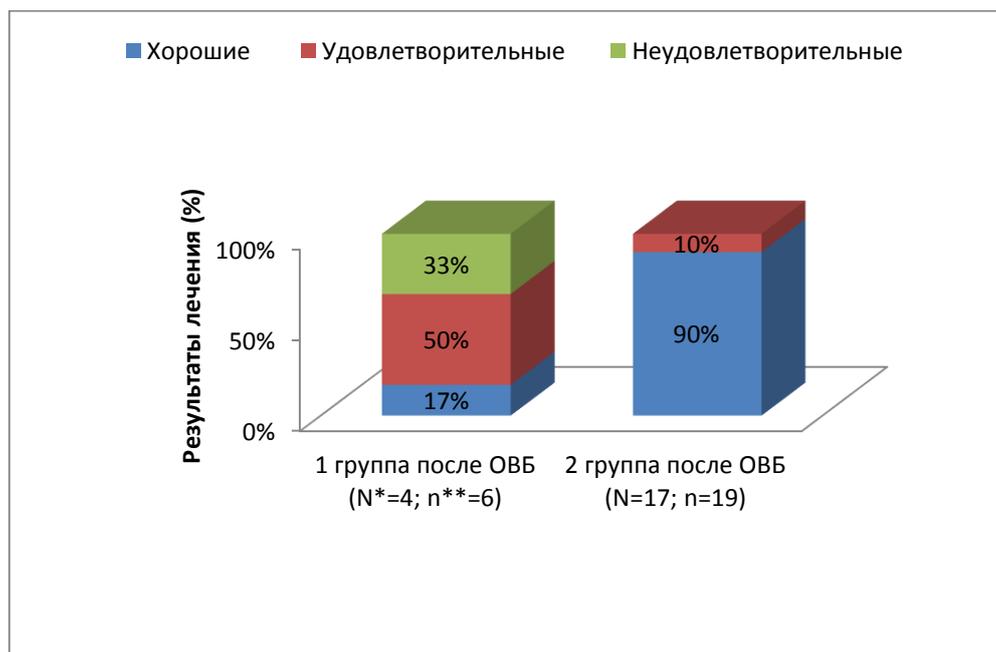


Рис. 7. Оценка эффективности операций ОВБ, выполненных пациентам 1-й и 2-й групп:

\* - количество пациентов; \*\* - количество ТБС

У всех детей грудного возраста с вывихом бедра при амиоплазии имеются сгибательно-разгибательно-наружноротационные контрактуры ТБС, различающиеся по степени выраженности, а также наличием отводящего или приводящего компонентов ( $p \leq 0,05$ ). Амплитуда пассивного сгибания, разгибания, приведения, внутренней ротации ТБС значимо

больше у пациентов 2-й группы, чем у больных 1-й группы ( $p \leq 0,05$ ), а амплитуда отведения и наружной ротации у детей 1-й группы больше, чем у пациентов 2-й группы ( $p \leq 0,05$ ). Деформации ТБС у данного контингента больных характеризуются недоразвитием переднего и наружного краев вертлужной впадины, а также ее избыточной антеверзией. Для больных 1-й группы характерны значимо большая антеверзия вертлужной впадины вследствие более развитого ее заднего края и ретроторсия бедренной кости, а детям 2-й группы присуще более выраженное недоразвитие наружного края вертлужной впадины и антеторсия бедренной кости, которая может варьировать в широком диапазоне ( $p \leq 0,05$ ).

На основании полученных результатов можно утверждать, что у пациентов 1-й группы после операции ОВБ наружный и передний края вертлужной впадины не развиваются, что, по нашему мнению, может быть связано с отсутствием взаимного стимулирующего влияния головки бедренной кости и вертлужной впадины при подвывихе и релюкации, а также с низкой остеогенной способностью наружного и переднего краев вертлужной впадины вследствие угнетения ее роста ввиду избыточного давления головки бедренной кости на передний или наружный края вертлужной впадины.

У больных 2-й группы операция ОВБ значимо улучшает функциональное и рентгенологическое состояние ТБС и сопровождается большим количеством хороших результатов лечения и меньшей частотой осложнений, чем у пациентов 1-й группы.

Проведенный статистический анализ полученных данных клинического и лучевого методов исследования демонстрирует значимую разницу между детьми 1-й и 2-й групп ( $p \leq 0,05$ ), что подтверждает обоснованность разделения выборки на группы.

**Заключение.** Операция ОВБ, выполненная детям с отводящими контрактурами, не устраняет ретроторсию бедренной кости, а ограниченная внутренняя ротация бедра недостаточна для концентрического вправления, и сопровождается высоким процентом тяжелых осложнений, что свидетельствует о малой эффективности выполненной операции у данного контингента больных. У детей с приводящими контрактурами ТБС после операции ОВБ отмечается доразвитие наружного и переднего краев вертлужной впадины, уменьшение ее антеверзии, низкий процент тяжелых осложнений, что свидетельствует об эффективности данного вмешательства.

### Список литературы

1. Hall J.G. Arthrogyposis multiplex congenita: etiology, genetics, classification, diagnostic approach, and general aspects. Journal of Pediatric Orthopedics B. 1997. vol.6. no. 3. P. 159-166.

2. Bradish C. The hip in arthrogryposis. *Journal of Children's Orthopaedics*. 2015. vol. 9. no.6. P. 459-463. DOI: 10.1007/s11832-015-0693-5.
3. Rocha L.E., Nishimori F.K., Figueiredo D.C., Grimm D.H., Cunha L.A. Open reduction of hip dislocation in patients with arthrogryposis multiplex congenita - an anteromedial approach. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2010. vol. 45. no. 5. P. 403-498. DOI: 10.1016/S2255-4971(15)30427-4.
4. Miao M., Cai H., Wang Z., Hu L., Bian J., Cai H. Early open reduction of dislocated hips using a modified Smith-Petersen approach in arthrogryposis multiplex congenita. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2020. vol. 21. no.1. P.144. DOI: 10.1186/s12891-020-3173-0.
5. Donohoe M., Pruszcynski B., Rogers K., Bowen J.R. Predicting ambulatory function based on infantile lower extremity posture types in amyoplasia arthrogryposis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 2019. vol. 39. no. 7. P. 531-534.
6. Staheli L.T., Hall J.G., Jaffe K.M., Paholke D.O. *Arthrogryposis. A text Atlas*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. P. 178.
7. van Bosse H.J.P. Orthopaedic care of the child with arthrogryposis: a 2020 overview. *Current Opinion in Pediatrics*. 2020. vol. 32. no. 1. P. 76-85. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000847
8. Aydin B.K., Yilmaz G., Senaran H., Durgut F. Short-term results of early (before 6 months) open reduction of dislocated hips in arthrogryposis multiplex congenital. *The Journal of Pediatric Orthopaedics B*. 2016. vol. 25. no. 6. P. 509-513. DOI: 10.1097/BPB.0000000000000371.
9. van Bosse H.J.P., Pontén E., Wada A., Agranovich O.E., Kowalczyk B., Lebel E., Şenaran H., Derevianko D.V., Vavilov M.A., Petrova E.V., Barsukov D.B., Batkin S.F., Eylon S., Kenis V.M., Stepanova Y.V., Buklaev D.S., Yilmaz G., Köse O., Trofimova S.I., Durgut F. Treatment of the Lower Extremity Contracture/Deformities. *J. Pediatr Orthop*. 2017. vol. 37 (1). P. S16-S23. DOI: 10.1097/BPO.0000000000001005.
10. Батский С.Ф., Агранович О.Е., Барсуков Д.Б. Тактика лечения вывиха бедра у больных с артрогрипозом (обзор литературы) // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014. Т. 2. № 2. С. 55-62.
11. Dodwell E.R., Pathy R., Widmann R.F. Green D.W., Scher D.M., Blanco J.S., Doyle S.M., Daluiski A., Sink E.L. Reliability of the Modified Clavien-Dindo-Sink Complication Classification System in Pediatric Orthopaedic Surgery. *JB JS Open Access*. 2018. vol. 3(4). P. e0020. DOI: 10.2106/JBJS.OA.18.00020.