

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РИГИДНОЙ ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЙ ДЕФОРМАЦИИ СТОП У ДЕТЕЙ МЕТОДОМ ПОДТАРАННОГО АРТРОЭРЕИЗА

ANALYSIS OF THE RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF RIGID PLANO-VALGUS FEET IN CHILDREN WITH METHOD OF SUBTALAR ARTHROEREISIS

**Шабалдин Н.А. Шабалдин N.A.
Титов Ф.В. Titov F.V.
Гибадуллин Д.Г. Gibadullin D.G.
Маликова Л.Г. Malikova L.G.**

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет»,
ГАОУЗ КО «Областная детская клиническая больница»,
г. Кемерово, Россия

Kemerovo State Medical University,
Regional Pediatric Clinical Hospital,
Kemerovo, Russia

Плоскостопие в детском возрасте является одной из наиболее частых причин обращений к ортопеду. В то время как физиологическая мобильная плоская стопа не требует активного лечения и склонна к коррекции по мере роста, ригидные формы плоскостопия со значительной степенью уплощения свода стопы в большинстве случаев являются причиной формирования дегенеративных изменений в суставах стопы с развитием стойкого болевого синдрома, снижением резистентности к физической нагрузке, ухудшением качества жизни больного. В лечении таких форм плоскостопия предпочтение отдается хирургическим методам. Подтаранный артроэрез является малоинвазивной методикой, применяемой для коррекции уплощения продольного свода стопы. В представленной статье проведен анализ данного метода лечения у детей с ригидной плоско-вальгусной деформацией стоп.

Цель исследования – провести анализ ранних и отдаленных клинических и рентгенологических результатов лечения детей с ригидными формами плоско-вальгусной деформации стопы, прооперированных по методике подтаранного артроэреза с использованием металлического импланта.

Материалы и методы. Проведен анализ результатов лечения 74 детей с плоско-вальгусной деформацией стоп различной этиологии, прооперированных по методике подтаранного артроэреза с использованием металлического импланта. Всего выполнено 124 операции на стопах. У всех детей уплощение продольного свода стопы носило ригидный характер, у 22 (44 стопы / 35,5 %) детей выявлены начальные признаки дегенеративно-дистрофических изменений суставов стопы. В большинстве случаев при введении в подтаранный синус металлического импланта удалось достичь желаемой коррекции, однако в 10 случаях оперативное вмешательство дополнено удлиняющей ахиллотомией, в 2 случаях выполнена транспозиция передней большеберцовой мышцы на третью клиновидную кость.

Результаты. Выполнение методики подтаранного артроэреза в лечении детей с плоско-вальгусной деформацией стоп позволило в большинстве случаев получить хороший клинико-рентгенологический результат. Исход лечения как отличный нами расценивался в 73,4 % случаев. Хирургическая коррекция позволила отказаться от использования дорогостоящей ортопедической обуви, купировать болевой синдром при физической нагрузке, увеличить подсводное пространство, получить стойкое отвесное положение пяточной кости в заднем отделе стопы.

Pediatric flat foot is one of the most common causes of calls to the orthopedist. While the physiological mobile flat foot does not require active treatment and is prone to correction with growth, rigid forms of flat feet with a significant degree of flattening of the arch of the foot in most cases are the cause of degenerative changes in the joints of the foot with the development of persistent pain, reduced resistance to physical activity and decreasing quality of life of the patient. The treatment of such forms of flat feet is preferable to conduct with surgical methods. Subtalar arthroereisis is a minimally invasive technique used to correct the flattening of the longitudinal arch of the foot. The article presents the analysis of this method of treatment in children with rigid plano-valgus deformation of the feet.

Objective – to analyze the early and long-term clinical and radiological results of treatment of children with rigid forms of plano-valgus deformity of the foot treated with subtalar arthroereisis with a metal implant.

Materials and methods. The analysis included the results of treatment of 74 children with plano-valgus deformity of the feet of different etiology treated with the method of subtalar arthroereisis with a metal implant. A total of 124 feet operations were performed. In all children, the flattening of the longitudinal arch of the foot was rigid. 22 (44 feet / 35.5 %) children showed the initial signs of degenerative-dystrophic changes in the joints of the foot. In most cases, the introduction of a metal implant into subtalar sinus resulted in the desired correction. However in 10 cases, surgical intervention was complemented by a lengthening achillotomy. In 2 cases, the transposition of the tibialis anterior muscle to the third cuneiform bone was conducted.

Results. The implementation of the technique of subtalar arthroereisis gave the good clinical and radiological results in the treatment of children with plano-valgus deformity of the feet. The outcome of treatment was considered excellent by us in 73.4 % of cases. Surgical correction made it possible to abandon the use of expensive orthopedic shoes, to stop the pain syndrome during physical activity, to increase the space under the foot arch, to obtain a stable vertical position of the heel bone in the posterior part of the foot.

Вывод. Метод подтаранного артроэреза является малоинвазивным оперативным вмешательством, позволяющим достичь более выгодного пространственного соотношения в среднем и заднем отделах стоп и купировать болевой синдром, отказаться от дорогостоящей ортопедической обуви в повседневной жизни.

Ключевые слова: дети; подтаранный артроэрез; плоско-вальгусная деформация стоп; плоскостопие.

Conclusion. The method of subtalar arthroereisis is a minimally invasive surgical intervention, which allows to achieve a more favorable spatial ratio in the middle and posterior parts of the feet, to stop the pain syndrome and to abandon expensive orthopedic shoes in everyday life.

Key words: children; subtalar arthroereisis; plano-valgus feet; flat feet.

Эмбриональная закладка стопы у человека начинается с 3 месяцев внутриутробной жизни, однако к рождению и первым годам жизни этот орган опорно-двигательного аппарата характеризуется физиологической незрелостью [1].

Под термином «плоская стопа» у детей принимают уплощение продольного свода стопы как наиболее часто встречающейся патологии. Данное понятие включает в себя группу различных по этиопатогенезу состояний. В большинстве случаев, особенно у детей ранней возрастной группы, такое состояние является физиологическим, склонным к самокоррекции по мере роста [1, 2]. Мобильная плоская стопа не вызывает развития дегенеративных изменений в суставах стопы, не является причиной формирования болевого синдрома и не требует проведения активного лечения. Большинство авторов расценивают данное состояние как естественный этап физиологической эволюции стопы. Подтверждает данное утверждение факт уменьшения числа мобильной плоской стопы в популяции детей по мере взросления [3].

Однако не вызывает сомнений, что у части детей уплощение продольного свода носит ригидный характер. Для выявления мобильности стопы в детской практике применяется несколько диагностических тестов, наиболее распространенные – «вставание на цыпочки», Jack тест [4]. В случае отсутствия моделирования свода стопы, выведения заднего отдела из вальгусного положения при плантофлексии речь идет о ригидной plano-вальгусной деформации.

Значительное ригидное уплощение продольного свода снижает демпферную функцию стопы, что приводит к формированию стойкого болевого синдрома, снижению резистентности к физическим нагрузкам [5]. По данным ряда

авторов, нарушение арочного строения стопы приводит к изменениям жесткости как локомоторной характеристики. Таким образом, плоскостопие является фактором риска формирования дегенеративно-деструктивных изменений в суставах стопы, в первую очередь в суставе Шопара.

Консервативное ведение больных с «нефизиологическими» формами плоскостопия в большинстве случаев применяют у детей младшей возрастной группы, в случае отсутствия болевого синдрома, невыраженности анатомо-функциональных нарушений в суставах стопы. Однако достичь значимой коррекции уплощения продольного свода стопы данным методом не позволяет [5, 6]. В случае отсутствия эффекта от консервативной терапии, при интенсивном болевом синдроме рекомендовано выполнение оперативной коррекции. Одной из наиболее современных методик является подтаранный артроэрез с использованием металлического импланта. Оперативное вмешательство является малоинвазивным, способствует моделированию продольного свода, восстанавливая демпферную функцию стопы [6-8].

Цель исследования – провести анализ ранних и отдаленных клинических и рентгенологических результатов лечения детей с ригидными формами плоско-вальгусной деформации стопы, прооперированных по методике подтаранного артроэреза с использованием металлического импланта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данное исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» (протокол № 14, от 18.10.2018). У всех родителей обследуемых детей до момента включения в исследование было получено информированное согласие на

использование клинических данных в научном исследовании.

Для выполнения поставленной цели был проведен анализ историй болезни 74 детей с тяжелыми формами плоско-вальгусной деформации стоп, прооперированных методикой подтаранного артроэреза с использованием металлического импланта, за период с 2016 по 2018 год на базе ГАУЗ КО «Областная детская клиническая больница» г. Кемерово. Оперативное вмешательство выполнялось с 9-летнего возраста, наиболее старший возраст пациентов – 17 лет, средний возраст составил 11 лет. Всего выполнено 124 операции на стопах.

Проведено анкетирование родителей обследованных пациентов. Основные разделы анкеты отражали социальные аспекты жизни родителей (образование, вредные привычки, профессиональные вредности, адрес проживания на момент беременности и т.д.), их здоровье (хронические заболевания органов и систем организма), семейный наследственный анамнез по хроническим заболеваниям, в том числе опорно-двигательного аппарата; особенности течения настоящей беременности, перинатального и постнатальных периодов. Детям, вошедшим в исследование, проводился системный анализ истории болезни (Ф. № 003/4) и амбулаторной карты (Ф. № 112).

Для оценки эффективности представленной методики нами использовалась шкала AOFAS. Всем больным выполнялся клинический осмотр: до оперативного вмешательства, через 1 месяц, через 3 месяца, через год. При проведении клинического осмотра учитывалась степень коррекции во всех морфо-функциональных отделах стопы: уплощенного продольного свода, выступающей медиально головки таранной кости, вальгусного отклонения пяточной кости при на-

грузке, супинационной контрактуры переднего отдела стопы.

Рентгенологическое исследование проводилось до операции, через 1 месяц, 1 год после хирургической коррекции, в прямой и боковой проекции с нагрузкой. Для оценки деформации стопы нами использованы следующие рентгенологические показатели: угол свода стопы, таранно-пяточный угол, таранно-большеберцовый угол, пяточно-подошвенный угол. До оперативного вмешательства второй степени продольного плоскостопия соответствовало 33 случая (26,6 %), третьей – 91 (73,4 %). Кроме того, нами оценены косвенные признаки тарзальной коалиции в случае характерной клинической картины, такие как С-симптом, симптом «носа муравьеда», «симптом клюва», S-образная форма суставной щели таранно-ладьевидного сустава. При обнаружении одного или нескольких признаков коалиции с целью дообследования выполнялась мультиспиральная компьютерная томография.

Принимая во внимание отсутствие единого мнения относительно методов лечения больных с ригидными формами плоско-вальгусной деформации стопы, при выборе хирургического лечения мы руководствовались следующими основными клиническими критериями: возраст старше 9 лет, стойкий болевой синдром при физических нагрузках, не поддающаяся консервативной терапии, значительная деформация стоп. Для подтверждения ригидного характера уплощения продольного свода стопы больным выполнялись клинические тесты «вставание на цыпочки», Jack тест. При поступлении в отделение всем пациентам проводились стандартные рентгенологические снимки, при необходимости дополненные мультиспиральной компьютерной томографией. С учетом возраста, анатомо-функциональных особенностей стопы пациента проводилось предоперационное планирование, заключающееся в подборе величины импланта, решении вопроса о необходимости дополнительных корригирующих манипуляций.

Оценку результатов исследования проводили с помощью стан-

дартных статистических методов, используя пакет прикладных программ MS Excel 2007, Statistica for Windows v. 7.0. Проводилось изучение характера распределения. Для этого использовали тесты Колмогорова–Смирнова и Шапиро–Уилка. В работе использовались подходы описательной статистики. При нормальном распределении показателей использована описательная статистика, представленная в виде среднего арифметического значения (M) и стандартной ошибки среднего (m). При отсутствии нормального распределения описательная статистика представлена в виде медианы (Me), а также 25-го и 75-го квартилей (Q25 – UQ и Q75 – LQ). Проверку статистических гипотез об отсутствии межгрупповых различий количественных признаков осуществляли с помощью непараметрического критерия Краскел–Уоллиса (Kruskal–Wallis), при отклонении нулевой гипотезы в ходе анализа проводили попарное сравнение групп. Результаты считали статистически значимыми при ошибке менее 5 %, что соответствует медицинско-биологическим исследованиям.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех детей плоскостопие носило ригидный характер на фоне конституциональных особенностей строения опорно-двигательного аппарата. В 2 случаях патология носила крайний характер – «стопа-качалка».

Проведенный сбор анамнеза установил в большинстве случаев (72 / 97,2 %) осложненную наследственность по патологии стопы.

Кроме того, у 18 (36 стоп / 29 %) детей выявлена врожденная плано-вальгусная деформация стоп вследствие вертикального положения таранной кости. У 1 пациента выявлена тарзальная коалиция: хрящевая таранно-пяточная коалиция среднего фасеточного сустава.

У 22 (44 стопы / 35,5 %) детей выявлены начальные признаки дегенеративно-дистрофических изменений суставов стопы.

В 112 случаях выполнялась стандартная методика подтаранно-го артроэреза с введением в под-

таранный синус металлического импланта. Однако в 10 случаях оперативное вмешательство дополнялось подкожной Z-образной удлиняющей ахиллотомией ввиду контрактуры голеностопного сустава. В 2 случаях потребовалась хирургическая коррекция медиальной колонны стопы, транспозиция передней большеберцовой мышцы на третью клиновидную кость.

Представленная методика оперативного вмешательства направлена в первую очередь на коррекцию положения заднего отдела стопы, пяточной и таранной кости. Таким образом, введение в подтаранный синус металлического корригирующего импланта способствует стойкому выведению пяточной кости из положения избыточного вальгуса, исправляет эквинус таранной кости, при этом достигается моделирование продольного свода стопы, увеличение подсводного пространства. В большинстве случаев (112 / 90,3 %) при выполнении только этой манипуляции удалось достичь стойкой коррекции заднего отдела стопы, увеличить медиальную колонну стопы.

Оперативное вмешательство соответствовало принципам малотравматичности. Операционный доступ выполнялся по наружной поверхности стопы, в проекции подтаранного синуса, длиной до 1,5 см. В процессе хирургической коррекции не нарушались физиологические соотношения в суставах стопы, отсутствовала травматизация суставных поверхностей, тем самым снижались риски формирования дегенеративно-дистрофических артрозов в послеоперационном периоде.

В случае ригидности заднего отдела стопы, при ретракции трехглавой мышцы голени оперативное вмешательство дополнялось подкожной Z-образной удлиняющей ахиллотомией, которая мобилизовала пяточную кость, позволяя достичь более выгодного пространственного положения. В одном случае, при гипермобильности стопы, методика подтаранного артроэреза была дополнена транспозицией передней большеберцовой мышцы на третью клиновидную кость для увеличения подсводного пространства.

Анализ рентгенологических критериев после хирургического вмешательства отобразил нормализацию соотношений в суставах стопы. Наибольшей коррекции подвергался таранно-пяточный угол, в среднем уменьшаясь на 18,7°. Нормализация положения таранной кости способствовала уменьшению угла свода стопы в пределах 8,7°, при этом высота свода стопы увеличивалась на 7,7 мм. Угол наклона пяточной кости в среднем увеличивался на 3° (рис. 1).

Коррекция второй степени продольного плоскостопия выполнена в 33 случаях (26,6 %), третьей – в 91 (73,4 %). После хирургического вмешательства в большинстве случаев достигнуты рентгенологические показатели первой (44 случая / 35,5 %) и второй (52 слу-

чая / 41,9 %) степеней продольного плоскостопия. У части пациентов (28 случаев / 22,6 %) после оперативного вмешательства рентгенологические критерии соответствовали третьей степени. Однако при сравнении с первоначальной картиной отмечалось моделирование свода стопы. В ранний и отдаленный послеоперационный период достигнутая коррекция сохранялась.

При клиническом обследовании все пациенты отмечают умеренный болевой синдром в проекции подтаранного синуса и латеральной колонны стопы. Некоторое нарушение локомоции с увеличением давления на латеральную колонну в фазу опоры, ограничение эквинуса и увеличение супинации в фа-

зу отталкивания. При статическом обследовании отмечается стабильное отвесное положение пяточной кости, увеличение подсводного пространства, некоторое увеличение супинации переднего отдела стопы (рис. 2). Данные особенности можно связать с изменением архитектоники, более правильным распределением нагрузки на передний, средний и задний отдел у лиц, привыкших к анатомо-функциональным особенностям стопы с плоско-вальгусной деформацией. Болевой синдром в покое не отмечался ни в одном из наблюдаемых случаев.

Через 3 месяца показатели локомоции пришли к средне-физиологическим параметрам. Уменьшение интенсивности болевого синдрома вплоть до полного купиро-

Рисунок 1

Рентгенографическое исследование стопы: а) рентгенография стопы с нагрузкой до операционного вмешательства; б) рентгенография стопы с нагрузкой после операционного вмешательства.

Figure 1

X-ray examination of the foot: a) X-ray image of the foot with load before surgery; b) X-ray image with load after surgery.

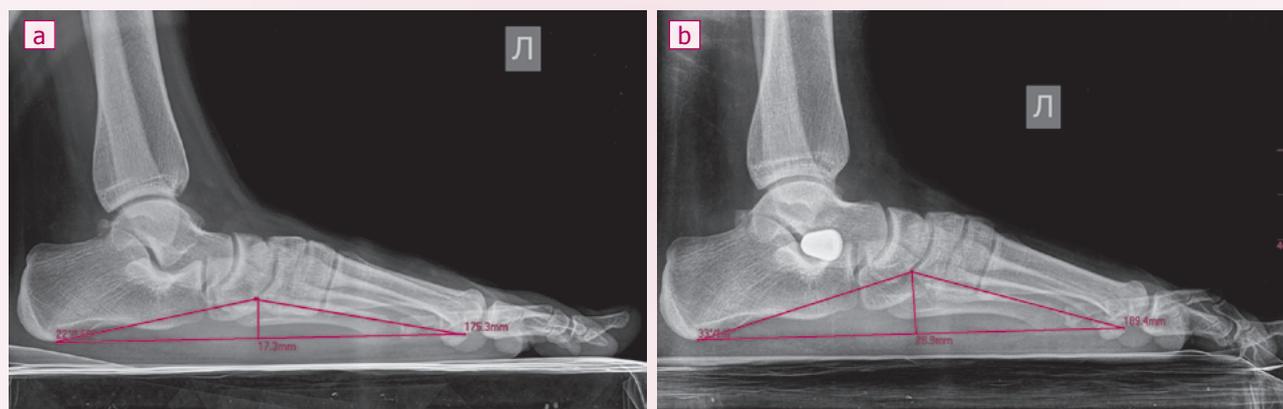


Рисунок 2

Клиническое обследование стопы: а) внешний вид послеоперационной раны; б) внешний вид стопы с нагрузкой до операционного вмешательства; с) внешний вид стопы после операционного вмешательства.

Figure 2

Clinical examination of the foot: a) appearance of the postsurgical wound; b) appearance of the foot under load before surgery; c) appearance of the foot after surgery.

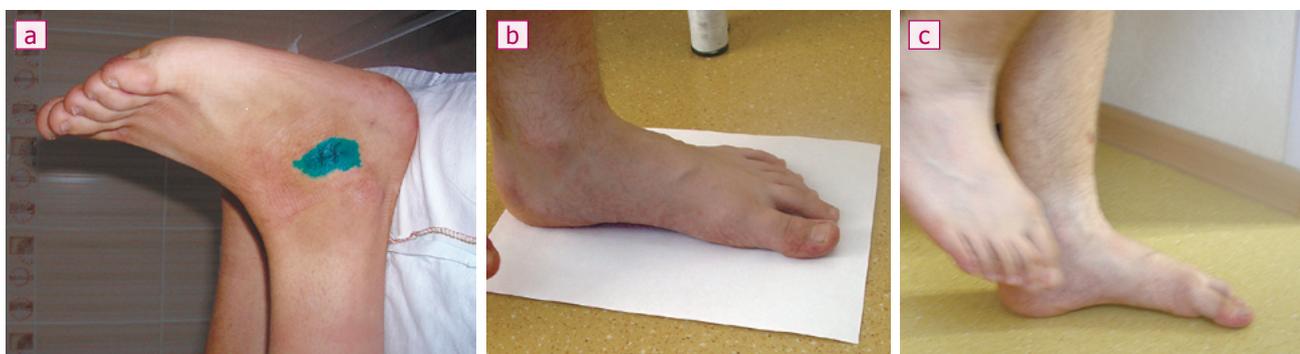


Таблица
Рентгенологические показатели до и после коррекции методом подтаранного артролиза
Table
X-ray values before and after correction with use of subtalar arthroereisis

Таранно-пяточный угол Talocalcaneal angle						
Удовлетворительный / Satisfactory						P
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	0.063
50.800	48.575	53.025	44.800	41.219	48.381	
Хороший / Good						
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
49.182	44.353	54.011	38.727	32.799	44.655	0.032*
Дельта удовлетворительная / Satisfactory delta			Дельта хорошая / Good delta			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
6.000	4.500	7.500	10.455	4.990	15.919	0.078
Наклон пяточной кости Calcaneal bone inclination						
Удовлетворительный / Satisfactory						P
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	0.002*
5.400	3.690	7.110	13.600	11.890	15.310	
Хороший / Good						
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
6.545	4.284	8.807	17.273	13.133	21.413	0.001*
Дельта удовлетворительная / Satisfactory delta			Дельта хорошая / Good delta			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
8.200	5.735	10.665	10.727	6.642	14.813	0.071
Угол свода стопы Arch angle						
Удовлетворительный / Satisfactory						P
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	0.054
164.400	159.950	168.850	156.600	150.928	162.272	
Хороший / Good						
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
154.455	148.748	160.161	142.182	136.264	148.099	0.023*
Дельта удовлетворительная / Satisfactory delta			Дельта хорошая / Good delta			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
7.800	6.157	9.443	12.273	5.396	19.150	0.069
Высота свода стопы Arch height						
Удовлетворительный / Satisfactory						P
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	0.031*
11.000	9.163	12.837	16.800	14.575	19.025	
Хороший / Good						
До операции / Before surgery			После операции / After surgery			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
18.091	13.051	23.131	31.273	26.232	36.313	0.002*
Дельта удовлетворительная / Satisfactory delta			Дельта хорошая / Good delta			P
Me	UQ	LQ	Me	UQ	LQ	
5.800	5.129	6.471	13.182	4.944	21.420	0.037*

Примечание: * – достоверно значимое различие, $p < 0,05$. Сравнение проведено по соответствующим показателям.

Note: * – statistically significant difference, $p < 0.05$. Comparison was made according to corresponding figures.

вания наблюдалось у 68 детей. В случаях первоначально выявленных признаков артрозов суставов стопы болевой синдром беспокоил при повышенных физических нагрузках.

При клиническом обследовании в отдаленном послеоперационном периоде продолжает отмечаться положительная тенденция снижения интенсивности болевого синдрома, увеличения резистентности к нагрузкам, сохраняется достигнутое положение коррекции. Средний балл по данным опросника AOFAS через 3 месяца после оперативного вмешательства составил 88,5 балла (UQ – 76,1; LQ – 97,8), через 1 год – 98,5 балла (UQ – 81,4; LQ – 99,7).

Результат лечения как отличный нами расценивался в 91 (73,4 % / 53 ребенка) случае. У данной группы детей полностью купировался болевой синдром, даже при физических нагрузках на ноги. Рентгенологические показатели соответствовали первой, второй степени продольного плоскостопия.

Удовлетворительный результат получен в 30 (24,2 % / 18 детей) случаях. Болевой синдром не беспокоил, однако часть больных отмечает неудобство в стадию опоры на стопу. По данным рентгенологического исследования после оперативной коррекции отмечается достижение более выгодных соотношений в суставах стопы, соответствующих второй, третьей степени продольного плоскостопия,

по сравнению с дооперационными показателями. Оперативное вмешательство позволило всем пациентам отказаться от дорогостоящей ортопедической обуви и ограничиться удобной. Результаты рентгенологических показателей после оперативного вмешательства представлены в таблице.

Как видно из таблицы, при рентгенологическом исследовании было выявлено значимое уменьшение таранно-пяточного угла при хороших результатах операционного лечения. Достоверное увеличение наклона пяточной кости было получено при удовлетворительных и хороших результатах оперативного лечения. Значимо уменьшался угол свода стопы при хороших результатах лечения. Особое значение имело увеличение высоты свода стопы при всех результатах лечения. Хороший результат лечения достоверно отличался от удовлетворительного по дельте увеличения высоты свода стопы. Этот рентгенологический признак может быть основным в определении эффективности хирургического лечения.

Неудовлетворительный результат хирургического лечения отмечен в 3 случаях (2,4 % / 3 ребенка). После двух операций отмечается миграция импланта вследствие избыточной осевой нагрузки на ноги, неправильно подобранного размера импланта, что потребовало реимплантации. После повторного хирургического вмешательства миграции не отме-

чено, рентгенологические и клинические показатели соответствовали удовлетворительному результату. У одного больного с плоско-вальгусной деформацией стоп на фоне ДЦП после постановки импланта достигнуто более выгодное положение стопы при нагрузке в покое. Однако у пациента на фоне имеющейся паралитической походки произошло дальнейшее нарушение локомоции с полным отказом ребенка самостоятельно ходить. Импланты были удалены, впоследствии от выполнения данной методики лечения у больных с ДЦП решено отказаться.

ВЫВОД

Анализ результатов лечения больных с ригидной плоско-вальгусной деформацией стоп методом подтаранного артроэреза позволил заключить, что оперативная методика является малоинвазивной, позволяющей достичь коррекции пространственных соотношений в среднем и заднем отделах стоп в большинстве случаев, купировать болевой синдром, отказаться от дорогостоящей ортопедической обуви в повседневной жизни.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

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

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Kenis VM, Lapkin YuA, Khusainov RKH, Sapogovskiy AV. Mobile flat feet in children (literature review). *Orthopedics, Traumatology and Reconstructive Surgery of Children's Age*. 2014; (2): 44-54. Russian (Кенис В.М., Лапкин Ю.А., Хусаинов Р.Х., Сапоговский А.В. Мобильное плоскостопие у детей (обзор литературы) // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014. № 2. С. 44-54.)
2. Laskowskiy VV, Marmysh AG. Children and adolescent pediatrics: modern approaches to the diagnosis and treatment of foot disorders. *News of Surgery*. 2011; (2): 94-100. Russian (Лашковский В.В., Мармыш А.Г. Детская и подростковая педиатрия современные подходы к диагностике и лечению заболеваний стоп // Новости хирургии. 2011. № 2(19). С. 94-100.)
3. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T, Hauser G., Sluga M. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics*. 2006; (2): 634-639.
4. Sapogovskiy AV, Kenis VM. Clinical diagnosis of rigid forms of planovalgus deformities of the feet in children. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2015; (4): 46-51. Russian (Сапоговский А.В., Кенис В.М. Клиническая диагностика ригидных форм planovalgusных деформаций стоп у детей // Травматология и ортопедия России. 2015. № 4(78). С. 46-51.)
5. Blakemore LC, Cooperman DR, Thompson GH. The rigid flat-foot: tarsal coalitions. *Clin Podiatr Med Surg*. 2000; 17(3): 531-555.
6. Koning PM, Heesterbeek PJ, Visser EJ. Subtalar arthroereisis for pediatric flexible pes planovalgus: fifteen years experience with the cone-shaped implant. *Am Podiatr Med Assoc*. 2009; 99(5): 447-53.
7. Caravaggi P, Lullini G, Berti L, Giannini S, Leardini A. Functional evaluation of bilateral subtalar arthroereisis for the correction of flexible flatfoot in children: 1-year follow-up. *Gait & Posture*. 2018; (64): 152-158.
8. Fernández de Retana P, Álvarez F, Viladot R. Subtalar arthroereisis in pediatric flatfoot reconstruction. *Foot and Ankle Clinics*. 2010; (2): 323-335.

Сведения об авторах:

Шабалдин Н.А., к.м.н., ассистент кафедры детских хирургических болезней, ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет» г. Кемерово, Россия.

Титов Ф.В., врач травматолог-ортопед, отделение травматологии-ортопедии, ГАУЗ КО «Областная детская клиническая больница», г. Кемерово, Россия.

Гибадуллин Д.Г., заведующий отделением травматологии-ортопедии, ГАУЗ КО «Областная детская клиническая больница», г. Кемерово, Россия.

Маликова Л.Г., врач рентгенолог, отделение лучевой диагностики, ГАУЗ КО «Областная детская клиническая больница», г. Кемерово, Россия.

Адрес для переписки:

Шабалдин Н.А., ул. Ворошилова 22а, г. Кемерово, Россия, 650056
Тел: +7 (950) 576-36-82
E-mail: shabaldin.nk@yandex.ru

Information about authors:

Shabaldin N.A., candidate of medical sciences, assistant of chair of pediatric surgical diseases, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia.

Titov F.V., traumatologist-orthopedist, traumatology and orthopedics unit, Regional Pediatric Clinical Hospital, Kemerovo, Russia.

Gibadullin D.G., chief of traumatology and orthopedics unit, Regional Pediatric Clinical Hospital, Kemerovo, Russia.

Malikova L.G., radiologist, X-ray diagnostics unit, Regional Pediatric Clinical Hospital, Kemerovo, Russia.

Address for correspondence:

Shabaldin N.A., Voroshilova St., 22a, Kemerovo, Russia, 650056
Tel: +7 (950) 576-36-82
E-mail: shabaldin.nk@yandex.ru

