



ЭФФЕКТИВНОСТЬ АХИЛЛОТОМИИ У ДЕТЕЙ С АРТРОГРИПОЗОМ

© С.И. Трофимова¹, Д.В. Деревянко², Е.А. Коченова¹, Е.В. Петрова¹

¹ ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»

Минздрава России, Санкт-Петербург;

² ГБУЗ «Городская поликлиника № 5 г. Новороссийска» Минздрава Краснодарского края, Новороссийск

Поступила: 10.02.2019

Одобрена: 17.05.2019

Принята: 06.06.2019

Введение. Метод Понсети широко применяют при лечении детей с косолапостью при артрогрипозе. Вследствие высокой ригидности тканей закрытая подкожная ахиллотомия у таких пациентов не гарантирует возможности полной коррекции эквинуса, что заставляет во многих случаях пересматривать концепцию ее выполнения.

Цель исследования — разработка критериев прогнозирования эффективности ахиллотомии для формирования дифференцированного подхода к ее выполнению у детей с артрогрипозом.

Материалы и методы. Работа основана на ретроспективном анализе результатов закрытой подкожной ахиллотомии у 28 пациентов (56 стоп) с артрогрипозом. Средний возраст пациентов на момент выполнения ахиллотомии составлял 5,4 месяца (2–8 месяцев). Пациенты были разделены на две группы в зависимости от наличия резидуального эквинуса после окончания лечения по методу Понсети. Всем пациентам проводили клиническое и рентгенологическое исследование.

Результаты и их обсуждение. В 1-ю группу вошли 12 пациентов (24 стопы), у которых после ахиллотомии было достигнуто нейтральное положение стопы или была возможна тыльная флексия $\geq 5^\circ$, во 2-ю — 16 пациентов (32 стопы) с резидуальным эквинусом после ахиллотомии, которым потребовалось проведение хирургического вмешательства. При сравнении двух групп установлено, что у пациентов 2-й группы до ахиллотомии на рентгенограмме в боковой проекции значение пяточно-большеберцового угла было достоверно больше, а таранно-пяточного угла достоверно меньше по сравнению с пациентами 1-й группы ($p < 0,01$). Коррекция эквинусной деформации в результате ахиллотомии у детей с артрогрипозом была ограничена и составила в 1-й группе в среднем 27° ($20\text{--}30^\circ$), во 2-й группе — 19° ($10\text{--}30^\circ$).

Заключение. Для эффективного устранения эквинусной контрактуры при лечении косолапости по методу Понсети закрытую подкожную ахиллотомию необходимо осуществлять только после полной коррекции деформации на уровне суставов предплюсны. У детей с артрогрипозом для более точной визуализации таранно-пяточной дивергенции и положения пяточной кости мы рекомендуем выполнять рентгенографию стоп. При этом величина пяточно-большеберцового и таранно-пяточного углов на рентгенограмме в боковой проекции до ахиллотомии является важным прогностическим критерием ее эффективности. Кроме того, перед ахиллотомией необходимо учитывать величину эквинусной контрактуры. При наличии эквинуса более 30° проведение ахиллотомии нецелесообразно. Таким пациентам следует выполнять открытое хирургическое вмешательство.

Ключевые слова: косолапость; артрогрипоз; метод Понсети; ахиллотомия.

EFFECTIVENESS OF ACHILLOTOMY IN CHILDREN WITH ARTHROGRYPOSIS

© S.I. Trofimova¹, D.V. Derevianko², E.A. Kochenova¹, E.V. Petrova¹

¹ The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia;

² Novorossiysk City Polyclinic No. 5 of the Health Ministry of the Krasnodar Region, Novorossiysk, Russia

For citation: Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2019;7(2):51-60

Received: 10.02.2019

Revised: 17.05.2019

Accepted: 06.06.2019

Introduction. Ponseti method is a widespread treatment for clubfoot in children with arthrogyposis. Closed subcutaneous achillotomy in these patients could not completely rectify the equinus deformity due to tissue rigidity which often leads to reconsideration of the tenotomy principles.

Aim. This study aimed to formulate the anticipating criteria to assess the effectiveness of achillotomy in order to develop a different achillotomy approach for children with arthrogryposis.

Materials and methods. This study retrospectively analyzed closed subcutaneous achillotomy in 28 patients (56 feet) with arthrogryposis. The mean age of the patients was 5.4 months (range 2–8 months). The children were subdivided into two groups according to the residual equinus deformity after the completion of Ponseti serial casting. All patients were physically and radiographically examined.

Results and discussion. The first group included 12 patients (24 feet), which achieved foot neutral position or dorsiflexion $\geq 5^\circ$ after achillotomy. The second group consisted of 16 patients (32 feet) with residual equinus after achillotomy who required surgery. X-ray images showed that the patients in the second group had significantly wider tibiocalcaneal angle and smaller talocalcaneal angle in lateral view ($p < 0.01$). The correction values of the equinus deformity after achillotomy in the children with arthrogryposis were greatly limited: 27° (20° – 30°) and 19° (10° – 30°) in the first and second groups, respectively.

Conclusion. Closed subcutaneous achillotomy for effective equinus elimination during clubfoot treatment by Ponseti method should be performed only after complete correction at the level of tarsal joints. X-ray examination of the feet is recommended for the children with arthrogryposis in order to evaluate the talocalcaneal divergence and heel position more comprehensively. Furthermore, the values of tibiocalcaneal and talocalcaneal angles in lateral view prior to achillotomy are essential prognostic factors of its effectiveness. Moreover, the severity of equinus contracture should be considered prior to achillotomy. Achilles tenotomy is inappropriate if equinus deformity exceeds 30° . In such cases, open surgery should be considered.

Keywords: clubfoot; arthrogryposis; Ponseti method; achillotomy.

Введение

Косолапость встречается у 90 % детей с врожденным множественным артрогрипозом (далее — артрогрипоз) [1–6]. Лечение таких пациентов является сложной задачей для ортопедов в связи с высокой ригидностью тканей области голеностопного сустава и стопы, резистентностью деформации к коррекции, склонностью к рецидиву и наличием сопутствующих контрактур коленных и тазобедренных суставов [7–11].

В настоящее время большинство хирургов считает, что начинать лечение косолапости необходимо с этапного гипсования [8–10, 12]. Метод И. Понсети (I. Ponseti), который впервые был описан автором в 1963 г., в настоящее время завоевал большую популярность [13]. Широкое применение данный метод получил и для лечения детей с косолапостью при артрогрипозе [6, 14–19, 20].

Закрытая подкожная ахиллотомия является последним этапом в ходе коррекции эквино-кавоаддукто-варусной деформации стоп по данной методике. Выполнение ахиллотомии у детей с артрогрипозом, с учетом высокой ригидности тканей (часто имеется сильно укороченное и широкое ахиллово сухожилие), не гарантирует возможности полной коррекции эквинусного компонента, что во многих случаях заставляет пересматривать концепцию ее выполнения.

Цель нашего исследования состояла в разработке критериев прогнозирования эффективности ахиллотомии для применения дифференцированного подхода к ее выполнению у детей с артрогрипозом.

Материалы и методы

Исследование заключалось в ретроспективном анализе результатов закрытой подкожной ахиллотомии, которую выполняли в рамках лечения косолапости по методу Понсети у 28 пациентов (56 стоп) с врожденным множественным артрогрипозом с 2010 по 2018 г.

В исследование не включали пациентов, которым ранее уже осуществляли ахиллотомии перед фиксацией стопы первой гипсовой повязкой (так называемая ранняя ахиллотомия) [11, 16, 21].

Тяжесть косолапости оценивали по шкале Пирани (Pirani) до начала лечения, до и после выполнения ахиллотомии. Во время клинического осмотра до и после ахиллотомии определяли угол эквинусной деформации [22].

Всем детям до и после ахиллотомии, а также после снятия гипсовой повязки выполняли рентгенографию стоп в двух стандартных проекциях: передне-задней и боковой в положении максимальной тыльной флексии. После ахиллотомии проводили рентгенографию стоп в гипсовой повязке сразу после манипуляции. При анализе рентгенограмм таранно-пяточный угол оценивали в передне-задней проекции, таранно-пяточный и пяточно-большеберцовый углы — в боковой проекции (рис. 1).

Устранение элементов косолапости осуществляли этапным гипсованием по методу Понсети с постепенной коррекцией сначала кавусного компонента, затем инверсии среднего отдела стопы и варусного положения пяточной кости, после чего выполняли закрытую подкожную ахил-

лотомию и производили коррекцию эквинусного компонента деформации [13]. Гипсовые повязки меняли один раз в 5–7 дней.

У детей с артрогрипозом лечение по вышеописанному методу имело несколько особенностей. Во-первых, среднее количество повязок, использованных в процессе этапной коррекции до выполнения ахиллотомии, было больше, чем при лечении идиопатической косолапости, и составило в среднем $9,14 \pm 0,25$ (от 6 до 12). Во-вторых, в некоторых случаях после ахиллотомии этапное гипсование продолжали (от 1 до 3 повязок) для дополнительной коррекции эквинусной деформации.

В зависимости от наличия резидуального эквинуса после окончания лечения по методу Понсети 28 пациентов (56 стоп) были разделены на две группы. В 1-ю группу вошли 12 пациентов (24 стопы), у которых было достигнуто нейтральное положение стопы в голеностопном суставе или была возможна тыльная флексия 5° и более. У 5 пациентов из 12 сохранившийся после ахиллотомии эквинус до 10° был устранен в ходе этапного гипсования на протяжении 1–3 недель. Ко 2-й группе были отнесены 16 пациентов (32 стопы) с резидуальным эквинусом от 10° до 50° . Всем пациентам 2-й группы потребовалось хирургическое вмешательство (задний или заднемедиальный релиз на стопе).

Сравнение между 1-й и 2-й группами проводили по следующим параметрам: оценка по шкале Пирани до начала лечения, до и после ахиллотомии, клиническая оценка угла эквинусной деформации и оценка рентгенографических данных до и после ахиллотомии и после снятия гипсовой повязки.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического анализа. Накопление, корректировку, систематизацию исходной информации и визуализацию полученных результатов осуществляли в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводили при помощи программы STATISTICA 13.3 (StatSoft Inc.). Количественные показатели оцени-

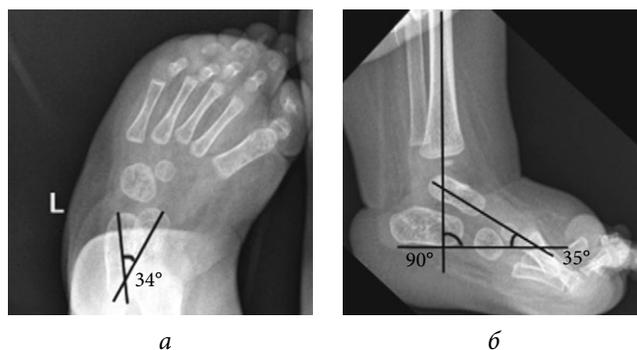


Рис. 1. Рентгенограмма стопы ребенка 5 месяцев: а — передне-задняя проекция: таранно-пяточный угол 34° ; б — боковая проекция: пяточно-большеберцовый угол 90° , таранно-пяточный угол 35°

вали на предмет соответствия нормальному распределению, для этого применяли критерий Шапиро – Уилка. Полученные данные объединяли в вариационные ряды, в которых рассчитывали средние арифметические величины (M) и стандартные отклонения (SD), границы 95 % доверительного интервала. При сравнении средних величин независимых совокупностей количественных данных рассчитывали t -критерий Стьюдента. Полученные значения t -критерия Стьюдента анализировали путем сравнения с критическими значениями. Различия показателей считали статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. При сравнении средних показателей, рассчитанных для связанных выборок (значения показателя до и после ахиллотомии), использовали парный t -критерий Стьюдента. Полученные значения парного t -критерия Стьюдента сравнивали с критическими значениями. Изменения показателя считали существенными при значении t больше критического.

Результаты

В исследование было включено 16 мальчиков и 12 девочек с двусторонней косолапостью. Средний возраст пациентов на момент выполнения ахиллотомии составлял 5,4 месяца (2–8 месяцев). Данные оценки тяжести деформации стоп по 6-балльной шкале Пирани приведены в табл. 1.

Таблица 1

Средняя оценка тяжести косолапости по шкале Пирани в баллах у пациентов первой и второй групп

Период оценки тяжести	Оценка тяжести, баллы		p
	Группа 1	Группа 2	
До гипсования	$5,0 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,1$	0,34
До ахиллотомии	$2,5 \pm 0,2$	$3,6 \pm 0,1$	<0,01
После ахиллотомии	$1,5 \pm 0,1$	$2,6 \pm 0,1$	<0,01

Таблица 2

Среднее значение угла эквинусной деформации до и после ахиллотомии у пациентов первой и второй групп

Период определения угла	Угол эквинусной деформации, °		p
	Группа 1	Группа 2	
До ахиллотомии	23,0 ± 1,1	37,0 ± 1,4	<0,05*
После ахиллотомии	-4,0** ± 1,1	18,0 ± 1,8	<0,05*

Примечание. * статистически значимая разница показателей; ** тыльная флексия 4°.

До начала лечения различия в средней оценке по шкале Пирани у пациентов 1-й и 2-й групп не были статистически значимыми ($p = 0,34$). К моменту выполнения ахиллотомии средний балл в 1-й группе повысился до 2,5 (1,0–4,0), во 2-й группе — до 3,6 (2,5–4,5), то есть динамика во 2-й группе была достоверно менее выражена. После ахиллотомии тяжесть косолапости уменьшилась в обеих группах в одинаковой степени — в среднем на 1 балл, при этом остаточная деформация во 2-й группе была достоверно более выражена.

Угол эквинусной деформации, определенный при клиническом осмотре, перед ахиллотомией в 1-й группе составлял 23° (10–30°), во 2-й группе — 37° (20–50°). Данные о величине угла эквинусной деформации у пациентов 1-й и 2-й групп на этапах лечения приведены в табл. 2.

В 1-й группе к моменту выполнения ахиллотомии среднее значение таранно-пяточного угла на рентгенограмме в передне-задней проекции составляло 19° (10–30°), пяточно-большеберцового угла в боковой проекции — 114° (100–130°) и таранно-пяточного угла в боковой проекции — 24° (12–35°); для 2-й группы эти углы составляли 10° (5–15°), 131° (110–140°) и 14° (10–18°) соответственно. Различия в показателях пяточно-большеберцового угла и таранно-пяточного угла между группами были статистически значимыми ($p < 0,01$) (табл. 3). Уменьшение величины таранно-пяточного угла указывало на недоста-

точную коррекцию на уровне суставов предплюсны на момент выполнения ахиллотомии. Однако и в этих случаях нам приходилось выполнять ахиллотомию, так как на рентгенограммах отсутствовала динамика во взаиморасположении таранной и пяточной костей после двух-трех этапных гипсований.

После ахиллотомии угол эквинусной деформации в 1-й группе составил -4° (-20–0°), во 2-й группе — 18° (10–30°) (см. табл. 2). Рентгенографические показатели были следующие: в 1-й группе среднее значение пяточно-большеберцового угла составляло 90° (85–100°), таранно-пяточного угла — 26° (18–37°); во 2-й группе значения этих углов равнялись 117° (90–120°) и 16° (12–25°) соответственно (см. табл. 3).

Величина коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии у детей 1-й группы была достоверно больше, чем у пациентов 2-й группы, и составила в среднем 27° (20–30°) и 19° (10–30°) соответственно (t -критерий Стьюдента — 3,93; $p < 0,05$). При этом средняя величина коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии по рентгенографическим показателям была достоверно меньше, чем по данным клинического измерения, у пациентов обеих групп (табл. 4).

Была проанализирована зависимость величины коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии от значения угла эквинуса до ее выполнения. Исходя из значения этого угла, все пациенты были разделены на несколько подгрупп.

Таблица 3

Рентгенографические данные до и после ахиллотомии у пациентов первой и второй групп

Углы на рентгенограмме	Группа 1		Группа 2	
	до ахиллотомии	после ахиллотомии	до ахиллотомии	после ахиллотомии
Таранно-пяточный в передне-задней проекции, °	19,0 ± 1,0	–	10,0 ± 0,6	–
Пяточно-большеберцовый в боковой проекции, °	114,0 ± 1,8	90,0 ± 1,3	131,0 ± 1,7	117,0 ± 1,1
Таранно-пяточный в боковой проекции, °	24,0 ± 1,5	26,0 ± 1,9	14,0 ± 0,5	16,0 ± 1,5

Таблица 4

Средняя величина коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии у пациентов первой и второй групп по клиническим и рентгенографическим показателям

Группа	Эквинусная деформация		p
	при клиническом измерении, °	пяточно-большеберцовый угол на рентгенограмме, °	
Первая	27,0 ± 0,8 (20–30)	22,0 ± 0,8 (15–30)	0,01
Вторая	19,0 ± 0,9 (10–30)	14,0 ± 1,1 (0–20)	<0,01

Таблица 5

Величина коррекции эквинусной деформации стопы в результате ахиллотомии в зависимости от ее исходной величины

Величина коррекции эквинусной деформации, °	Величина эквинуса до ахиллотомии, °		
	10–20 (n = 14)	21–30 (n = 23)	31 и более (n = 19)
	Количество пациентов		
10–20	1 (7 %)	6 (26 %)	18 (95 %)
21–30	13 (93 %)	17 (74 %)	1 (5 %)

Таблица 6

Распределение пациентов первой и второй групп с эквинусной контрактурой 20–30° по величине коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии

Величина коррекции эквинусной деформации, °	Первая группа (n = 11)	Вторая группа (n = 12)
10–20	0	6 (50 %)
21–30	11 (100 %)	6 (50 %)

Результаты сравнительного анализа приведены в табл. 5.

У большинства пациентов с эквинусной деформацией перед ахиллотомией до 30° величина коррекции была более 20°, а у пациентов с эквинусной деформацией перед ахиллотомией свыше 30° коррекция составила до 20°. Выявленные различия в сравниваемых подгруппах были статистически значимы ($p < 0,01$). Таким образом, чем больше значение угла эквинуса до ахиллотомии, тем меньше величина возможной коррекции в результате ее выполнения.

Кроме того, проводили сравнение величины коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии между 11 пациентами из 1-й группы и 12 пациентами из 2-й группы с одинаковой величиной эквинуса до ахиллотомии, которая составляла 20–30°. Рентгенографические показатели до ахиллотомии у пациентов из 1-й группы были следующие: среднее значение таранно-пяточного

угла на рентгенограмме в передне-задней проекции составляло 25° (10–30°), в боковой проекции — 25° (20–35°); для пациентов 2-й группы эти углы составляли 13° (11–15°) и 16° (10–18°) соответственно. Результаты сравнительного анализа приведены в табл. 6.

Величина коррекции эквинусной деформации достоверно отличалась у пациентов 1-й и 2-й групп с одинаковой величиной эквинуса до ахиллотомии ($p < 0,05$) в связи с различиями в значении таранно-пяточного угла на рентгенограммах стоп, то есть неполной коррекцией деформации на уровне суставов предплюсны к моменту выполнения ахиллотомии у пациентов 2-й группы.

Для уточнения величины эквинусной деформации, которую возможно полностью устранить в результате ахиллотомии, у всех пациентов, включенных в исследование, мы оценили частоту полной коррекции эквинуса после ахиллотомии в зависимости от величины эквинуса до ее



Рис. 2. Внешний вид и рентгенограмма стопы в боковой проекции пациента К. с косолапостью при артрогрипозе из первой группы: *а* — до начала гипсования по Понсети; *б* — до ахиллотомии; *в* — после ахиллотомии; *г* — после дополнительного этапного гипсования (2 повязки)



Рис. 3. Внешний вид и рентгенограмма стопы в боковой проекции пациента М. с косолапостью при артрогрипозе из второй группы: *а* — до начала гипсования по Понсети; *б* — до ахиллотомии; *в* — после ахиллотомии

выполнения. Результаты этой оценки приведены в табл. 7.

Установлено, что полная коррекция деформации после ахиллотомии была возможна только у пациентов с величиной эквинуса перед ахиллотомией до 30°. При этом полная коррекция деформации произошла во всех случаях при эквинусе до 20°, а при эквинусе 20–30° ахиллотомия была эффективна только в половине случаев.

Иллюстрация некоторых этапов лечения пациентов 1-й и 2-й групп с косолапостью при артрогрипозе по методике Понсети и рентгенологические данные представлены на рис. 2, 3.

Обсуждение

Некоторые авторы считают, что метод Понсети для лечения пациентов с косолапостью при артрогрипозе позволяет добиться коррекции деформации стоп без хирургического вмешательства [10, 11, 21]. Однако существуют исследования, в которых авторы сообщали о хорошем результате лечения в ходе гипсования по Понсети, но позже в достаточно большом проценте случаев (от 21 до 80 %) в период от 3 до 21 месяца после ахиллотомии возникала необходимость выполнения мягкотканых релизов по причине рецидива эквинусного компонента и приведения переднего отдела стопы [15, 18, 19, 23].

В ряде случаев при клиническом осмотре можно ошибиться в оценке величины тыльной флексии после ахиллотомии и коррекция (перегиб) на уровне сустава Шопара будет расценена как истинная коррекция на уровне голеностопного сустава. С 2010 г. мы начали выполнять рентгенограммы стоп в боковой проекции до и после ахиллотомии с целью оценки ее эффективности. Некоторые авторы утверждают, что измерения на рентгенограммах стоп у детей до 9 недель жизни неточны [24, 25]. В нашем исследовании средний возраст пациентов на момент выполнения ахиллотомии составлял 5,4 месяца, когда степень оксификации костей предплюсны достаточна для точного построения референтных линий и углов.

Мы выявили взаимосвязь между рентгенографическими данными до ахиллотомии и наличием резидуального эквинуса после ее выполнения. Так, у всех пациентов 2-й группы после ахиллотомии отмечался резидуальный эквинус со средним значением $18 \pm 1,5^\circ$ (5–30°), и именно у этих детей до ахиллотомии на рентгенограмме наряду с большим значением пяточно-большеберцового угла определялось меньшее значение таранно-пяточного угла по сравнению с пациентами

Таблица 7

Частота полной коррекции эквинусной деформации после ахиллотомии в зависимости от величины эквинусной деформации до ее выполнения

Величина эквинусной деформации перед ахиллотомией, °	Частота полной коррекции эквинусной деформации после ахиллотомии, %
10–20	100
21–30	48
31–40	0
>40	0

1-й группы ($p < 0,01$), у которых была достигнута полная коррекция эквинусной деформации. Кроме того, сравнение пациентов 1-й и 2-й групп с одинаковой величиной эквинусной деформации до ахиллотомии показало разную эффективность ахиллотомии в зависимости от величины таранно-пяточного угла на рентгенограммах стоп.

Принимая во внимание результаты нашего исследования и данные литературы, можно согласиться с мнением, что чем больше величина пяточно-большеберцового угла и, что важно, чем меньше величина таранно-пяточного угла перед ахиллотомией, тем меньше возможности коррекции эквинусной деформации [26]. Это и будет являться рентгенографическим критерием прогнозирования остаточных деформаций после ахиллотомии.

Увеличение пяточно-большеберцового угла и уменьшение таранно-пяточного угла указывают на значительную ретракцию мягких тканей области голеностопного сустава — не только ахиллова сухожилия, но и заднего отдела капсулы голеностопного сустава, сухожилий задней большеберцовой и малоберцовых мышц. Именно поэтому после подкожного пересечения только ахиллова сухожилия эквинусная деформация будет сохраняться за счет других ретрагированных мягкотканых структур [26].

Исследование показало, что величина одномоментной коррекции эквинусной деформации в результате ахиллотомии у детей с артрогрипозом достаточно ограничена. Так, ахиллотомия была эффективна только у пациентов с величиной эквинусной деформации перед ее выполнением до 30°, у которых по клиническим и рентгенографическим данным отмечалась полная коррекция деформации на уровне суставов предплюсны. При этом ахиллотомия была эффективна у всех пациентов с эквинусом до 20°, а при эквинусе 20–30° — полная коррекция эквинусной деформации была

достигнута только в половине случаев. Следовательно, если величина эквинусной контрактуры перед ахиллотомией составляет более 30°, не стоит рассчитывать на одномоментную коррекцию после ахиллотомии, в этом случае лучше выполнить открытое хирургическое вмешательство, чтобы не создавать вторичных деформаций и не проводить заведомо неэффективных манипуляций.

Заключение

Для эффективного устранения эквинусной контрактуры при лечении косолапости по методу Понсети выполнять закрытую подкожную ахиллотомию необходимо только после полной коррекции деформации на уровне суставов предплюсны. У детей с артрогрипозом для более точной визуализации таранно-пяточной дивергенции и положения пяточной кости мы рекомендуем выполнять рентгенографию стоп. При этом величины пяточно-большеберцового и таранно-пяточного углов на рентгенограмме стопы в боковой проекции до ахиллотомии являются важным прогностическим критерием остаточной деформации после ее выполнения.

Кроме того, перед ахиллотомией необходимо учитывать величину эквинусной контрактуры. При наличии эквинуса более 30° проведение ахиллотомии нецелесообразно. Таким пациентам следует выполнять открытое хирургическое вмешательство.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Отсутствует.

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

Этическая экспертиза. Исследование выполнено в соответствии с этическими стандартами Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации с поправками Минздрава России, одобрено этическим комитетом ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России (протокол № 9/12 от 02.11.2012).

Родители пациентов дали согласие на обработку персональных данных и их публикацию.

Вклад авторов

С.И. Трофимова — сбор и анализ полученных данных, подготовка текста и оформление статьи.

Д.В. Деревянко — сбор и анализ полученных данных, редактирование текста статьи.

Е.В. Петрова, Е.А. Коченова — сбор и обработка материала.

Литература

1. Mead NG, Lithgow WC, Sweeney HJ. Arthrogyposis multiplex congenita. *J Bone Joint Surg Am.* 1958;40-A(6):1285-1309.
2. Friedlander HL, Westin GW, Wood WL. Arthrogyposis multiplex congenita: a review of 45 cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1968;50(1):89-112.
3. Gibson DA, Urs NDK. Arthrogyposis multiplex congenital. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52(3):483-493.
4. Lloyd-Roberts GS, Lettin AWF. Arthrogyposis multiplex congenita. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52(3):494-507.
5. Петрова Е.В. Ортопедо-хирургическое лечение детей младшего возраста с артрогрипозом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2007. [Petrova EV. Ortopedo-khirurgicheskoe lechenie detey mladshego vozrasta s artrogripozom. [dissertation] Saint Petersburg; 2007. (In Russ.)]
6. Staheli LT, Hall JG, Jaffe KM, Paholke DO. Arthrogyposis. A text Atlas. Cambridge: Cambridge University Press; 2008. 178 p.
7. Sodergard J, Ryoppy S. Foot deformities in arthrogyposis multiplex congenita. *J Pediatr Orthop.* 1994;14(6):768-772.
8. Chang CH, Huang SC. Surgical treatment of clubfoot deformity in arthrogyposis multiplex congenita. *J Formos Med Assoc.* 1997;96(1):30-35.
9. Widmann RF, Do TT, Burke SW. Radical soft-tissue release of the arthrogryptic clubfoot. *J Pediatr Orthop B.* 2005;14(2):111-115.
10. Kowalczyk B, Lejman T. Short-term experience with Ponseti casting and the Achilles tenotomy method for clubfeet treatment in arthrogyposis multiplex congenita. *J Child Orthop.* 2008;2(5):365-371. <https://doi.org/10.1007/s11832-008-0122-0>.
11. Деревянко Д.В., Агранович О.Е., Петрова Е.В., и др. Лечение детей первого года жизни с косолапостью при артрогрипозе по методу Понсети. Анализ ближайших результатов // Детская хирургия. – 2014. – № 1. – С. 4–9. [Derevyanko DV, Agranovich OE, Petrova EV, et al. Treatment of clubfoot in children with arthrogyposis in the first year of life by the Ponseti method. Analysis of immediate results. *Pediatric surgery.* 2014;(1):4-9. (In Russ.)]
12. Niki H, Staheli LT, Mosca VS. Management of clubfoot deformity in amyoplasia. *J Pediatr Orthop.* 1997;17(6):803-807. <https://doi.org/10.1097/00004694-199711000-00020>.
13. Ponseti IV, Smoley EN. Congenital clubfoot: the results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45A:2261-2275.
14. Ponseti IV. Congenital clubfoot: fundamentals of treatment. Oxford: Oxford University Press; 1996.
15. Morcuende JA, Dobbs MB, Frick SL. Results of the Ponseti method in patients with clubfoot associated with arthrogyposis. *Iowa Orthop J.* 2008;28:22-26.

16. Кенис В.М., Клычкова И.Ю., Степанова Ю.А. Метод Понсети в лечении сложных и нейрогенных форм косолапости у детей // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2011. – № 4. – С. 67–70. [Kenis VM, Klychkova IY, Stepanova YA. Ponseti method of treatment of severe and neurogenic clubfoot. *Vestnik travmatologii i ortopedii imeni N.N. Priorova*. 2011;(4):67-70. (In Russ.)]
17. Деревянко Д.В., Агранович О.Е., Буклаев Д.С., и др. Лечение косолапости у детей младшего возраста с артрогрипозом с применением метода Понсети: возможности и перспективы // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 1. – С. 51–58. [Derevyanko DV, Agranovich OE, Buklaev DS. Treatment of clubfoot in young children with arthrogyriposis by Ponseti method: possibilities and perspectives. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2014;(1):51-58. (In Russ.)]
18. Kowalczyk B, Felus J. Ponseti casting and achilles release versus classic casting and soft tissue releases for the initial treatment of arthrogyriposis clubfeet. *Foot Ankle Int*. 2015;36(9):1072-1077. <https://doi.org/10.1177/1071100715581656>.
19. van Bosse HJ. Syndromic feet: arthrogyriposis and myelomeningocele. *Foot Ankle Clin*. 2015;20(4):619-644. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2015.07.010>.
20. Вавилов М.А., Громов И.В., Баушев М.А. История развития метода И. Понсети в России // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18. – № 3. – С. 34–37. [Vavilov MA, Gromov IV, Baushev MA. Istoriya razvitiya metoda I. Ponseti v Rossii. *Health and education millenium*. 2016;18(3):34-37. (In Russ.)]
21. van Bosse HJ, Marangoz S, Lehman WB, Sala DA. Correction of arthrogyriposis clubfoot with a modified Ponseti technique. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467(5):1283-1293. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0685-6>.
22. Pirani S, Hodges D, Sekeramayi F. A reliable and valid method of assessing the amount of deformity in the congenital clubfoot deformity. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90(Supp_1):53.
23. van Bosse HJP, Ponten E, Wada A, et al. Treatment of the lower extremity contracture/deformities. *J Pediatr Orthop*. 2017;37 Suppl 1:S16-S23. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001005>.
24. Simons GW. A standardized method for the radiographic evaluation of clubfeet. *Clin Orthop Relat Res*. 1978(135):107-118.
25. Radler C, Manner HM, Suda R, et al. Radiographic evaluation of idiopathic clubfeet undergoing Ponseti treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(6):1177-1183. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00438>.
26. Noh H, Park SS. Predictive factors for residual equinovarus deformity following Ponseti treatment and percutaneous Achilles tenotomy for idiopathic clubfoot: a retrospective review of 50 cases followed for median 2 years. *Acta Orthop*. 2013;84(2):213-217. <https://doi.org/10.3109/17453674.2013.784659>.

Сведения об авторах

Светлана Ивановна Трофимова — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-4116-8008>. E-mail: trofimova_sv2012@mail.ru.

Денис Викторович Деревянко — врач травматолог-ортопед ГБУЗ «Городская поликлиника № 5 г. Новороссийск» Минздрава Краснодарского края, Новороссийск. <https://orcid.org/0000-0001-6421-6503>. E-mail: dionis1976@inbox.ru.

Svetlana I. Trofimova — MD, PhD, Research Associate of the Department of Arthrogyriposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-4116-8008>. E-mail: trofimova_sv2012@mail.ru.

Denis V. Derevianko — MD, Orthopedic and Trauma Surgeon of the Trauma and Orthopedics Department. Novorossiysk City Polyclinic No. 5 of the Health Ministry of the Krasnodar Region, Novorossiysk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-6421-6503>. E-mail: dionis1976@inbox.ru.

Евгения Александровна Коченова — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0001-6231-8450>.

Екатерина Владимировна Петрова — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-1596-3358>.

Evgeniia A. Kochenova — MD, PhD, Orthopedic and Trauma Surgeon of the Department of Arthrogyposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-6231-8450>.

Ekaterina P. Petrova — MD, PhD, Senior Research Associate of the Department of Arthrogyposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-1596-3358>.