

УДК 617.586-053.2-089:616.831-009.11

Д. Абдалбари, А.А. Данилов, В.В. Горелик

## Комплексное лечение пронационных деформаций стоп у детей с церебральным параличом

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика,  
г. Киев, Украина

PAEDIATRIC SURGERY.2017.3(56):109-113; doi 10.15574/PS.2017.56.109

Пронационная деформация стоп является тяжелым осложнением течения церебрального паралича в 57,7–85,3% случаев. До настоящего времени не определен алгоритм лечения данной патологии в зависимости от варианта клинического лечения, степени деформации и возраста больного.

**Цель:** определение алгоритма лечения различных вариантов клинического течения пронационных деформаций стоп у детей с церебральным параличом.

**Материалы и методы.** Проанализирована эффективность лечения пронационных деформаций стоп у 45 детей в возрасте от 5 до 16 лет, страдающих церебральным параличом: 18 больных с I-м вариантом деформации, 16 – со II-м и 11 – с III-м. Используются клинические и рентгенологические методы диагностики. Применялось сочетание консервативного и оперативного лечения.

**Результаты.** Оперативное лечение включало восстановление позиции пяточной и таранной костей посредством удлинения или укорочения сухожилия и апоневроза трехглавой мышцы голени, пересадки сухожилий, подтаранного артрореза или артрореза, трехсуставного артрореза.

На протяжении двух лет после операции хорошие результаты наблюдались при I варианте деформации у 88,9%, при II–III вариантах – отличные и хорошие результаты во всех случаях.

**Ключевые слова:** пронационная деформация стоп, церебральный паралич, хирургическое лечение.

### Combined treatment of pronation foot deformities in children with cerebral palsy

J. Abdalbari, O.A. Danylov, V.V. Gorelik

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv, Ukraine

Pronation foot deformity is a serious complication in 57.7% - 85.3% cases of cerebral palsy. Until now, the treatment algorithm of this pathology depending on the type of clinical treatment, degree of deformity and age of the patient has not been determined.

**Objective:** to determine the treatment algorithm in management of the various clinical course types of pronation foot deformities in children with cerebral palsy.

**Material and methods.** The treatment of pronation foot deformities in 45 children aged 5 to 16 years with cerebral palsy was analyzed: 18 patients were with the 1st type of deformation, 16 – the second type and 11 – the third type. Clinical and X-ray diagnostic methods were used. A combination of conservative and surgical treatment was used.

**Results.** Surgical treatment included restoration of the heel and talus bones by elongation or shortening of tendon and aponeurosis of the triceps muscles, transplantation of tendons, subtalar arthroereisis or arthrodesis, and three-articular arthrodesis. The study of the treatment outcomes during two years of follow-up after the operation showed good results with the 1st foot deformation type in 88.9%, excellent with the II–III types and good results in the rest cases.

**Key words:** pronation foot deformation, cerebral palsy, surgical treatment.

### Комплексне лікування пронаційних деформацій стоп у дітей з церебральним паралічем

Д. Абдалбарі, О.А. Данилов, В.В. Горелік

Національна академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

Пронаційна деформація стоп є важким ускладненням перебігу церебрального паралічу у 57,7–85,3% випадків. Дотепер не визначено алгоритм лікування даної патології залежно від варіанту клінічного лікування, ступеня деформації та віку хворого.

**Мета:** визначення алгоритму лікування різних варіантів клінічного перебігу у дітей із церебральним паралічем.

**Матеріали і методи.** Проаналізована ефективність лікування пронаційних деформацій стоп у 45 дітей віком від 5 до 16 років, що страждають на церебральний параліч: 18 хворих з I-м варіантом деформації, 16 – з II-м і 11 – з III-м. Використовувалися клінічні та рентгенологічні методи діагностики. Застосовувалося поєднання консервативного та оперативного лікування.

**Результати.** Оперативне лікування включало відновлення позиції п'якової і таранної кісток за допомогою подовження або скорочення сухожилля та апоневрозу трицепса гомілки, пересадки сухожилля, підтаранного артрорезу або артрорезу, трьохсуглобового артрорезу.

Протягом двох років після операції хороші результати спостерігалися при I варіанті деформації у 88,9% хворих, при II–III варіантах – відмінні і хороші результати в усіх випадках.

**Ключові слова:** пронаційна деформація стоп, церебральний параліч, хірургічне лікування.

## Введение

Деформации стоп у детей с церебральным параличом встречаются в 57,7–85,3% случаев. Одной из наиболее тяжелых форм, нарушающих статику и локомоцию ходьбы, являются деформации, сопровождающиеся дорзофлексией, абдукцией и наружной ротацией стопы. Учитывая разноплановость характера изменений в суставах и костях стопы, указанные выше изменения объединяют термином «пронационные деформации» [7]. Лечение данной патологии представляет сложную задачу ввиду отсутствия алгоритма лечебных мероприятий в зависимости от характера деформации, ее степени и возраста больного. Коррекция пронационных деформаций гипсовыми этапными повязками не дает полного их устранения, а при некоторых вариантах усугубляет положение костей предплюсны. Поэтому тезис о необходимости консервативного лечения до 13–14 лет с последующим вмешательством на костном аппарате, на наш взгляд, является ошибочным, так как данный принцип негативно влияет на амортизационные свойства стопы и, соответственно, на реципрокную иннервацию [3].

Заслуживает внимания метод коррекции деформации посредством пересадки сухожилий мышц-пронаторов на медиальный край стопы в сочетании с подтаранным артродезом по Грайсу [3]. Однако при некоторых формах деформаций целесообразно ограничиваться менее травматичными методами, в частности подтаранным артроэрезом, но до настоящего времени не разработаны показания для его применения в зависимости от степени ригидности в суставах стопы. Так, имеются указания на грубые изменения в мышцах в виде фиброза у 27% больных в течение года после формирования контрактуры [4]. Одним из факторов, способствующих формированию пронационной деформации, является патологическая наружная торсия большеберцовой кости. Однако не определены границы торсии большеберцовой кости, требующей коррекции, а также уровень ее остеотомии. Ряд авторов предлагают остеотомию обеих костей голени или только

большеберцовой кости в нижней трети [5,6,8]. Есть указания, что эпицентр деформации формируется в верхней трети голени, соответственно и область остеотомии целесообразно производить в данной области [1,2].

Таким образом, лечение пронационных деформаций стоп у больных церебральным параличом является актуальной проблемой вследствие распространенности патологии, большого количества рецидивов, отсутствия алгоритма применения отдельных методов лечения в зависимости от возраста больных, варианта и степени деформации.

**Цель работы** – разработка алгоритма лечения пронационных деформаций стоп у детей с церебральным параличом.

## Материалы и методы исследований

Проанализированы результаты лечения 45 детей в возрасте от 5 до 16 лет с церебральным параличом, осложненным пронационными деформациями стоп. Больные были разделены на три группы в зависимости от варианта клинического течения деформации на основании известной классификации (табл.).

Клинические методы включали определение варианта деформации, ее степени [7], подографию, измерение угла вальгусного отклонения пяточной кости. Степень мобильности определяли по изменению площади входа в *sinus tarsi* при крайней пронации и супинации стопы. Коэффициент физиологического значения составляет 1,5 [7]. На рентгенограммах стоп в боковой и фронтальной плоскостях без и с нагрузкой определялся ладьевидный или таранный угол в зависимости от возраста больного, пяточно-берцовый и таранно-берцовый углы. Дополнительно изучались степень изменения формы костей предплюсны. В частности, определялся угол между передним и задним отделом пяточной кости по пересечению линий, проведенных от середины суставной поверхности пяточно-кубовидного сустава и нижнему краю *sulcus calcanei*, а также линии, соединяющей середину пяточного бугра и нижний край *sulcus calcanei*. Угол наружной торсии

### Таблица

Распределение больных в зависимости от возраста и вариантов пронационной деформации

Вариант деформации	Возраст больных (лет)				Итого
	5–7	8–10	10–12	13–16	
Первый	10	5	3	-	18
Второй	-	6	7	3	16
Третий	-	-	7	4	11
Итого	10	11	17	7	45

большеберцовой кости на фронтальных рентгенограммах определялся посредством меток. Использовали известную методику расчета угла наружной торсии [1].

Исследования выполнены в соответствии с принципами Хельсинского Декларации. Протокол исследования принят Локальным этическим комитетом (ЛЭК) учреждения. На проведение исследований было получено информированное согласие родителей детей (или их опекунов).

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов консервативного лечения пронационных деформаций стоп показал эффективность метода при II и III вариантах и первой и второй степенях деформаций. При 3-й степени гипсовые корригирующие повязки применялись в качестве предоперационной подготовки при наличии ригидной стопы (индекс мобильности менее 1,5). Лечение гипсовыми корригирующими повязками I варианта пронационной деформации было неэффективным, независимо от длительности ее течения и степени, и требовало хирургического лечения.

Хирургическая коррекция I варианта пронационной деформации включала устранение эквинусной установки пяточной кости посредством лигаменто-капсулотомии надтаранного сустава после проведенного поперечного рассечения апоневроза икроножной мышцы. Следующим этапом операции являлась пересадка сухожилия *m. peroneus brevis* на основание первой плюсневой кости. Для стабилизации стопы в таранно-пяточно-кубовидных суставах проводился подтаранный артрорез при индексе мобильности  $>1,5$ , а при его значении  $<1,5$  – подтаранный экстраартикулярный артрорез по Грайсу. Гипсовая иммобилизация длилась два месяца, до достижения полной стабильности стопы при нагрузке, после чего назначался динамический ортез стопы.

Обязательным условием лечения II варианта пронационной деформации является предоперационная подготовка этапными гипсовыми повязками в случаях снижения индекса мобильности меньше 1,5. После достижения коррекции деформации в надтаранном и подтаранном суставах проводилось оперативное лечение, которое включало пересадку сухожилия *m. peroneus brevis* на тыл ладьевидной кости или основание первой плюсневой кости, стабилизацию таранно-пяточно-кубовидного сустава посредством подтаранного артрореза при индексе мобильности меньше 1,5 или подтаранного артро-

деза при индексе мобильности больше 1,5. *Hallux valgus* устранялся по методу Mc Brait и стабилизацией, проведенной через межфаланговые и плюснефаланговые суставы спицей сроком до четырех недель. У части больных имелась сгибательная контрактура первого межфалангового сустава с тенденцией вальгусного отклонения первого пальца. Как правило, деформация рецидивировала, если ограничивались фиксацией спицей суставов пальцев, поэтому деформация устранялась посредством удлинения сухожилий длинного и короткого сгибателей первого пальца, отсечения сухожилия отводящей первый палец мышцы с пересадкой на головку первой плюсневой кости и формирования дубликатуры капсулы межфалангового сустава по тыльно-медиальной поверхности. Гипсовая иммобилизация в течение 4–5 недель, затем иммобилизация в течение 5–6 месяцев динамическими ортезами стопы. При пронационной деформации 3-й степени II варианта, если имелась пронация стопы не только в подтаранном, но и в надтаранном суставе, дополнительно проводился тенорез сухожилием *m. tibialis posterior* с целью формирования дополнительной связки между медиальной лодыжкой и ладьевидной костью. Для этого пересекался дистальный отрезок сухожилия на уровне переднего края лодыжки и с натяжением дистального отрезка фиксировался к вышеназванному образованию. Проксимальный конец сухожилия фиксировался к дистальному в области его фиксации к кости [3].

Наиболее сложной проблемой являлась коррекция III варианта пронационной деформации. Как правило, она являлась следствием проведенной ранее ахиллопластики или так называемых «фибротомий по Ульзибату». Необходимым условием предоперационной подготовки являлась коррекция деформации гипсовыми повязками при индексе мобильности стопы  $<1,5$ . Во время хирургической коррекции проводилось восстановление позиции пятки посредством укорочения ахиллова сухожилия, в случаях сохранения функции трехглавой мышцы голени ( $M > 4$ ). При недостаточной сократительной способности мышцы проводилась пересадка сухожилия короткой малоберцовой мышцы на пяточный бугор. Методика устранения вальгусной деформации стопы зависела от локализации деформации. При вальгусной позиции стопы в надтаранном суставе производилась пластика связочного аппарата сухожилием *m. tibialis posterior* [3]. При преимущественной дислокации стопы в подтаранном суставе производился экстраартикулярный артрорез по Грайсу (индекс мобильности  $<1,5$ )



а



б

**Рис.** Результаты хирургического лечения контрактур нижних конечностей у *больной Н.*: а – после первого этапа; б – после второго этапа

или подтаранный артрорез (индекс мобильности  $>1,5$ ). В случаях длительного клинического течения деформации, в возрасте после 13 лет и при уже измененной форме костей предплюсны, коррекция деформации производилась посредством трехсуставного артродеза. Необходимым условием эффективного хирургического лечения пронационной деформации стоп является коррекция наружной торсии большеберцовой кости. До настоящего времени дискуссионной является величина наружной торсии большеберцовой кости. Так, ряд авторов считают у взрослых физиологическим угол наружной торсии большеберцовой кости до  $20^\circ$  [4]. Собственные наблюдения показали, что при увеличении угла наружной торсии большеберцовой кости более  $10^\circ$  всегда формируется пронационная деформация стопы. При наличии патологической торсии ( $>10^\circ$ ) вероятность рецидива пронационной деформации возрастала. Во всех случаях наружной торсии большеберцовой кости деформация формировалась на протяжении, начиная от верхней трети и заканчивая верхней границей ее средней трети. Деформация носила комбинированный характер, включающий дугообразное искривление с основанием, открытым в медиальную сторону, и отклонением переднего края большеберцовой кости кнаружи. Как правило, угол коррекции наружной торсии не превышал  $20^\circ$ , поэто-

му ограничивались только деротационной остеотомией большеберцовой кости. Наблюдения показали, что увеличение угла коррекции более  $20^\circ$  приводило к изменению позиции фрагмента большеберцовой кости, расположенного дистальнее области остеотомии по отношению к проксимальному фрагменту и поперечной оси мыщелков бедра, что могло служить основанием для формирования переразгибания в коленном суставе. Остеотомия проводилась в верхней трети большеберцовой кости, с отступом 0,5–1 см от нижнего полюса бугристости большеберцовой кости. Фиксация остеотомии проводилась спицами. Гипсовая иммобилизация длилась 5–6 недель.

На рисунке показаны результаты лечения больной 16 лет с диагнозом: «Детский церебральный паралич, спастическая нижняя диплегия, приводящие контрактуры тазобедренных суставов, сгибательные контрактуры коленных суставов, наружная торсия большеберцовой кости  $>20^\circ$ , II вариант пронационной деформации стоп». Производилось поэтапное устранение приводящих контрактур тазобедренных суставов, сгибательных контрактур коленных суставов, коррекция патологической наружной торсии большеберцовой кости и пронационной деформации стоп (рис.).

Анализ ближайших и отдаленных результатов лечения пронационной деформации показал, что в

первые 12 месяцев после операции при I варианте у 2 (11,1%) больных отмечалось снижение высоты продольного свода на 3–5 мм, увеличение ладьевидного угла на 8–10°. Через два года после операции данные показатели не изменялись. При II варианте деформации во всех случаях сохранялись достигнутые параметры на протяжении двухлетнего наблюдения. В одном случае отмечался умеренный болевой синдром после подтаранного артроэреза в течение двух недель после операции. У одной больной через 1,5 года после коррекции Hallux valgus спицей отмечено наличие сгибательной контрактуры в плюснефаланговом суставе, что потребовало дополнительного оперативного лечения. Результаты лечения III варианта деформации показали, что в срок наблюдения до двух лет сохранялась достаточная коррекция, во всех случаях отмечался регресс гиперплазии мягких тканей по наружной поверхности стопы и восстановление формы костей предплюсны.

## Выводы

1. Хирургическую коррекцию пронационных деформаций стоп необходимо проводить с учетом варианта клинического течения, степени деформации и возраста больного. Необходимым условием выбора метода хирургического лечения является мобильность в суставах стопы и изменения формы костей предплюсны.

2. Определение индекса мобильности стопы позволяет объективно оценить возможность применения подтаранного артроэреза или подтаранного артродеза по Грайсу. Пересадка сухожилия короткой малоберцовой мышцы на медиальный край сто-

пы или бугор пяточной кости в достаточной мере позволяет устранить мышечный дисбаланс.

3. Устранение наружной торсии большеберцовой кости является обязательным элементом хирургического лечения пронационной деформации стоп, позволяющим предотвратить рецидив.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

## Литература

1. Анатомические изменения бедренных и большеберцовых костей у больных с церебральным параличом / Данилов О.А., Пилипчук О.Р., Машуренко В.Л., Нех А.А. // Хирургия дитячого віку. – 2007. – Т.IV, №1. – С.8–13.
2. Данилов О.А. Механизм формирования и клиническое течение сгибательных контрактур коленных суставов у больных с церебральным параличом / О.А. Данилов, М.А. Моця, О.Р. Пилипчук // Хирургия дитячого віку. – 2015. – Т.50–51, №1-2. – С.61–67.
3. Комплексне лікування плосковальгусних деформацій стоп у дітей з церебральним паралічем / Данилов О.А., Горелік В.В., Кисиленко А.С. [та ін.] // Ортопедія, травматологія і протезування. – 2005. – №2. – С. 34–57.
4. Хусаинов Н.О. Торсионная деформация нижних конечностей у больных церебральным параличом / Н.О. Хусаинов // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т.2, №1. – С.63–68.
5. Dolgin D.A. Distal tibial fibular derotation osteotomy for correction of tibial torsion: review of technique and results in 63 cases / D.A. Dolgin, R.J. Delwart, R.M. Stefro // J. Pediatr Orthopedic. – 1998. – Vol.25(6). – P. 697–708.
6. Results of tibial rotation osteotomy without concomitant fibular osteotomy in children with cerebral palsy / Ryan D.D., Rethlefsen S.A., Sraggs D.Z., Kay R.M. // J. Pediatr Orthopedic. – 2005. – Vol.25(1). – P.84–88.
7. The mechanism of formation and clinical course of pronation foot deformity in children with the cerebral palsy / Danylov O.A., Shulga O.V., Gorelik V.V., Abdalbari J. // Surgery of Ukraine. – 2016. – Vol.4(60). – P.18–23.
8. Variation of rotation moment arms with hip flexion / Delp S.Z., Hess W.E., Hungerford D.S., Jones Z.C. // J. Biomechanik. – 1999. – Vol.32(5). – P. 493–501.

## Відомості про авторів:

*Джихад Абдалбарі* – аспірант каф. дитячої хірургії НМАПО імені П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

*Данилов Олександр Андрійович* – д.мед.н., проф., зав. каф. дитячої хірургії НМАПО імені П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

*Горелік Валерія Володимирівна* – к.мед.н., доц. каф. дитячої хірургії НМАПО імені П.Л. Шупика. Адреса: м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

Стаття надійшла до редакції 15.04.2017 р.