

СТАБИЛЬНАЯ ФИКСАЦИЯ В ХИРУРГИИ ПРОНАЦИОННОЙ КОНТРАКТУРЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У ДЕТЕЙ ПРИ СПАСТИЧЕСКИХ ФОРМАХ ДЦП

Андреев А.В.¹, Рыжиков Д.В.¹, Губина Е.В.¹, Садовой М.А.^{1,2}, Анастасиева Е.А.¹

¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: doctor_andreev@icloud.com;

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: niito@niito.ru

Детский церебральный паралич (ДЦП) – наиболее частая группа перинатальных поражений – до 14 на 1000 новорожденных. До 40 % из них имеют клинически значимое поражение верхних конечностей – «спастическая рука». Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения пронационной контрактуры предплечья у детей и подростков при ДЦП традиционными и разработанными методами хирургической коррекции в период с 2007 по 2016 год. Всего прооперировано 176 пациентов с пронационной контрактурой предплечья при спастических формах ДЦП. Предоперационное планирование объема хирургической коррекции проводилось на основе пассивных и активных ротационных движений предплечий, неврологического дефицита, когнитивных функций пациента, общих моторных функций и возможностей верхних конечностей. Эффективность хирургического лечения оценивалась на основе сравнения объема активных ротационных движений, положения конечности, функциональных возможностей пациента по предложенной шкале. Отслежен результат хирургической коррекции до года в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: ДЦП, спастическая рука, пронационная контрактура предплечья, хирургическая коррекция.

STABLE FIXATION IN SURGERY OF FOREARM PRONATION CONTRACTURE IN CHILDREN WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY

Andreev A.V.¹, Ryjikov D.V.¹, Gubina E.V.¹, Sadovoy M.A.^{1,2}, Anastasieva E.A.¹

¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: doctor_andreev@icloud.com

²Novosibirsk state medical university, Novosibirsk, e-mail: niito@niito.ru

Cerebral palsy is the most frequent perinatal pathology. It reaches up to 14 per 1000 newborns. Approximately 40% of them have significant loss of hand function – “spastic hand”. In this article, we describe the comparative study of the outcomes of the forearm pronation contracture surgical treatment in children and adolescents with CP that underwent traditional surgery and proposed minimally invasive method in the period from 2006 to 2016. Altogether 176 patients with spastic forms of cerebral palsy with the forearm pronation contracture were operated. Preoperative evaluation and planning of the volume of surgical correction was carried out based on passive and active rotational movements of forearm, neurological deficit, cognitive functions of the patient, general motor functions and capabilities of the upper limb. Evaluation of the effectiveness of surgical treatment was carried out: with the comparison between the preoperative and postoperative volume of rotational movements of the forearm in different times after the operation; with the characterization of the level of functional capacity according to the proposed scale.

Keywords: Cerebral Palsy, spastic hand, forearm pronation contracture, surgical correction.

Спастические формы детского церебрального паралича (ДЦП) – наиболее частая группа перинатальных поражений и наблюдается до 14 случаев на 1000 новорожденных [1]. Последствия ДЦП составляют до 2 % всех ортопедических патологий по данным ВОЗ. До 82 % пациентов со спастическими формами ДЦП имеют различные степени поражения функции верхних конечностей, до 40 % имеют клинически значимые контрактуры и деформации верхних конечностей [2].

Одним из наиболее важных компонентов формирования патогномичного комплекса спастической руки является пронационная контрактура предплечья: ограничение ротационных движений предплечья лишает пациента возможности самообслуживания, направленной бимануальной деятельности, выполнения элементарных бытовых действий вследствие нерационального позиционирования кисти в пространстве.

Наибольшее влияние в формировании пронационной контрактуры предплечья при спастических формах ДЦП оказывает круглый пронатор и, по данным ряда авторов, позволяет пренебречь иными структурами, как не имеющими выраженного клинического значения в отдалённом периоде [3].

Описанные на данный момент варианты хирургического вмешательства заключаются преимущественно в уменьшении влияния пронаторов за счёт их миотомий, «протезирования» функции супинаторов, а, в случае отсутствия перспектив к восстановлению функции сегмента – деротационных остеотомиях костей предплечья [4].

Традиционные вмешательства отличаются выраженной травматичностью за счёт обширной хирургической агрессии и требуют внешней иммобилизации, что ограничивает возможности реабилитации и провоцирует уменьшение функциональной выгоды вмешательств за счёт выраженного рубцового процесса.

Современные тенденции в травматологии и ортопедии к уменьшению объёма хирургического вмешательства, ранней двигательной реабилитации пациентов формируют дальнейшее развитие хирургической техники, использование стабильных вариантов фиксации, использование стабильных вариантов фиксации, уменьшение показаний к внешней иммобилизации.

Цель исследования: провести сравнительный анализ результатов хирургического лечения пронационной контрактуры предплечья у детей и подростков при ДЦП традиционными и разработанными методами коррекции.

Материалы и методы. Материалом для настоящего исследования послужили 176 пациентов (226 предплечий), пролеченные по поводу пронационной контрактуры предплечья вследствие спастических форм ДЦП в период с 2007 по 2016 год в Новосибирском НИИ травматологии и ортопедии. Результаты хирургической коррекции пронационной контрактуры предплечья были оценены в сравнении предоперационного и послеоперационного объёма движений в суставах верхней конечности. Значимость результатов определена с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни, пороговый уровень значимости составил $P < 0,05$. Были исследованы факторы, повлиявшие на исход оперативного лечения: тип церебрального паралича, возраст, функциональные возможности, тип хирургического вмешательства.

По структуре пациенты распределялись следующим образом: 103 (58,5 %) девочек, 73 (41,5 %) мальчиков. Средний возраст пациентов составил 12±6 лет.

По типам церебрального паралича, основываясь на классификации Семёновой К.А., со спастическим поражением верхней конечности на лечении находились пациенты со следующими формами ДЦП: спастическая диплегия 74 (42,1 %), спастическая гемиплегия 102 (57,9 %).

Для оценки степени общего функционального дефицита применялась классификация Gross Motor Classification System (GMFCS) [5]. По поводу патологии функции верхней конечности при ДЦП пациенты были распределены согласно GMFCS в следующем количественном соотношении: I степень – 21 (11,9 %); II степень – 49 (27,8 %); III степень – 95 (54,0 %); IV степень – 11 (6,3 %).

Согласно Manual Ability Classification System (MACS) [6] по степени функционального дефицита верхних конечностей пациенты разделились следующим образом: II степень – 35 (19,9 %); III степень – 60 (34,1 %); IV степень – 74 (42,0 %); V степень – 7 (4,0 %).

По состоянию когнитивных функций на реконструктивные оперативные вмешательства подбирались пациенты без выраженной умственной отсталости и способные к взаимодействию в реабилитационном периоде. В отношении деротационных остеотомий костей предплечий подобные требования не выдвигались.

Предоперационное обследование проходило в объёме физикального исследования: оценки среднего положения предплечья, объёма активной и пассивной поражённых предплечий; рентгенографии костей предплечья с целью исключения костной патологии.

Исходя из данных обследования функции предплечья, предоперационное планирование основывалось на классификации Gschwind and Tonkin (G&T), как единственной на данный момент, и предложенной для оценки пронационной контрактуры предплечья при ДЦП [7] (таблица 1).

Таблица 1

Классификация Gschwind and Tonkin

Группа 1	Активная супинация предплечья выше нейтрального положения
Группа 2	Активная супинация вплоть до нейтрального положения
Группа 3	Отсутствие активной супинации при свободной пассивной (выше нейтрального положения)
Группа 4	Ригидное предплечье в пронационном положении (без достижения нейтрального положения)

В ходе исследования проводилась сравнительная оценка эффективности традиционных и предложенных в институте видов оперативного вмешательства в различных возрастных группах.

Разделение групп проводилось исходя из особенностей роста скелета, степени выраженности спастичности, основываясь на результатах исследований, опубликованных в доступной литературе. Так, согласно исследованию Hägglund G. [8], показано, что спастичность преобладает в возрастном периоде от 4 до 12 лет с пиком в возрасте 8 лет. Известно, что пики роста скелета приходятся на возраст до 4 лет (первый гормональный скачок роста) и 13–16 лет (второй гормональный спурт) [9].

Исходя из этих факторов, в возрасте до 6 лет нами не наблюдались истинные контрактуры суставов верхних конечностей среди исследуемых групп пациентов, что позволяло успешно применять методы консервативного лечения с применением ботулотоксинотерапии, профилактического ортезирования и функциональных упражнений. Такая тактика лечения, с учетом степени выраженности клинических проявлений у пациентов, позволяла отсрочить необходимость дальнейшего хирургического лечения, уменьшить его объём или полностью от него отказаться.

В возрасте же от 7 до 12 лет выявлялось развитие истинных контрактур и прогрессирующего ухудшения функции верхних конечностей по мере роста скелета в связи с относительным укорочением мышечных структур на фоне спастичности и соединительнотканного (рубцового) перерождения мышц.

В возрасте 13–16 лет происходит форсированное усугубление контрактур суставов верхних конечностей на фоне активного роста во время второго гормонального скачка роста, и, начиная с возраста, близкого к 17 годам, происходит стабилизация функционального состояния верхней конечности [10].

По поводу пронаторной контрактуры было прооперировано 176 пациентов (226 предплечий). Отдельно следует отметить, что пациентам группы 1 и 2 по классификации G&T не вошли в группу исследования. Пациенты группы 1 не нуждались в оперативном лечении и велись консервативно. Для пациентов группы 2 выполнялся релиз круглого пронатора: 34 пациента (48 предплечий), что по наблюдениям является достаточным.

В группе 3 G&T (n=112) выполнялась транспозиция круглого пронатора в двух вариантах: с Z-образной пластикой сухожилия круглого пронатора в положении супинатора (группа А) и с фиксацией сухожилия круглого пронатора в канале лучевой кости биодеградируемым винтом (группа Б) (таблица 2). Группа А составила 64 человека (57,1 %), до операции у таких больных средний объём активной супинации и свободное положение предплечья были -55° и -90° соответственно. На этапах наблюдения через 3, 6 и 12 месяцев

данные изменялись в сторону коррекции деформации. Так уже через 12 месяцев после вмешательства средний объем активной супинации и свободное положение предплечья составили 65 ° и -10 ° соответственно.

Группа Б составила 48 оперативных вмешательств (42,9 %), до операции средний объем активной супинации и свободное положение предплечья были -60 ° и -90 ° соответственно. На этапах наблюдения через 3, 6 и 12 месяцев данные также изменялись в сторону коррекции деформации. Через полгода после вмешательства средний объем активной супинации и свободное положение предплечья составили 80 ° и 5 ° соответственно. Метод с фиксацией сухожилия круглого пронатора в канале лучевой кости биополиэтиленовым винтом, при участии пациента в реабилитационных мероприятиях, позволил отказаться от внешней иммобилизации и приступить к ранним функциональным упражнениям.

Таблица 2

Группа 3 по G&T с выполнением транспозиции круглого пронатора в двух вариантах (группа А – с выделением надкостничного лоскута лучевой кости; группа Б – с фиксацией сухожилия круглого пронатора в канале лучевой кости биополиэтиленовым винтом)

Группа	Общее число вмешательств (n=112)	Средний объем активной супинации / свободное положение предплечья			
		до операции	Через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Группа А	64 (57,1%)	-55°/-90°	50°/-40°	70°/-20°	65°/-10°
Группа Б	48 (42,9%)	-60°/-90°	75°/-10°	85°/0°	80°/5°

В группе 4 G&T (n=64) выполнялась также 2 вида оперативных вмешательств: открытая деротационная остеотомия дистального метафиза лучевой кости с остеосинтезом спицами Киршнера и дополнительной фиксацией спицей через обе кости предплечья в положении коррекции для исключения потери коррекции с последующей внешней иммобилизацией до 2 месяцев (группа В) и закрытая чрезкожная остеоперфорация локтевой кости предплечья с последующей остеоклазией и интрамедуллярным остеосинтезом эластичным педиатрическим титановым стержнем (группа Г) (таблица 3).

Группа В проведено 41 вмешательство (62,1 %). До операции средний объем активной супинации и свободное положение предплечья были -75 ° и -90 ° соответственно. На этапах наблюдения через 3, 6 и 12 месяцев данные изменялись в сторону коррекции деформации. Через полгода после вмешательства средний объем активной супинации и свободное положение предплечья составили 0 ° и -10 ° соответственно.

В группе Г проведено 23 вмешательства (37,9 %). До операции средний объем активной супинации и свободное положение предплечья были -80° и -90° соответственно. На этапах наблюдения через 3, 6 и 12 месяцев проводились контрольные осмотры. Через полгода после вмешательства средний объем активной супинации и свободное положение предплечья составили 15° и 0° .

Таблица 3

Группа 4 G&T с выполнением деротационной остеотомии костей предплечья в двух вариантах (группа В – открытая деротационная остеотомия дистального метафиза лучевой кости; группа Г – закрытая чрезкожная остеоперфорация локтевой кости с последующей остеоклазией)

Группа	Общее число вмешательств (n=66)	Средний объем активной супинации / свободное положение предплечья			
		до операции	через 3 месяца	Через 6 месяцев	Через 12 месяцев
Группа В	41 (62,1 %)	$-75^\circ/-90^\circ$	$15^\circ/-5^\circ$	$10^\circ/-10^\circ$	$0^\circ/-10^\circ$
Группа Г	25 (37,9 %)	$-80^\circ/-90^\circ$	$20^\circ/10^\circ$	$20^\circ/10^\circ$	$15^\circ/0^\circ$

Функциональные результаты оперативного лечения оценивались по предложенной четырёхбалльной шкале, где отличный результат признавался при возможности пациента удерживать блюдо на ладони (возможность активной супинации значительно сверх среднего положения); хороший при возможности пациента удерживать кружку или стакан с водой (способность удерживать предплечье в среднем положении при работе); удовлетворительный при способности пациента поднести ладонь к лицу (возможность активной супинации при полном вовлечении бицепса плеча – сгибании в локтевом суставе); неудовлетворительный – невозможность активного достижения ни одного из предложенных положений руки.

Результаты и обсуждение. Через год после оперативного вмешательства нами были оценены результаты лечения 142 пациентов (178 предплечий), то есть результаты лечения в группах 3 и 4 по классификации Gschwind and Tonkin (таблица 4).

Таблица 4

Функциональные результаты хирургического лечения в группах 3 и 4 по G&T через год после оперативного вмешательства (n= 178)

Результат \ Группа	Отличный	Хороший	Удовлетворительный	Неудовлетворительный	Всего
А	8 (12,5 %)	36 (56,2 %)	12 (18,8 %)	8 (12,5 %)	64 (100 %)
Б	15 (31,3 %)	24 (50,0 %)	6 (12,5 %)	3 (6,2 %)	48 (100 %)

В	0 (0,0 %)	9 (22,0 %)	32 (78,0 %)	0 (0,0 %)	41 (100 %)
Г	0 (0,0 %)	19 (76,0 %)	6 (24,0 %)	0 (0,0 %)	25 (100 %)

Таким образом, по результатам контрольного обследования через год после оперативного лечения в 4 группах выявлены следующие данные:

При лечении классическим вариантом транспозиции круглого пронатора в положение супинатора с последующей внешней иммобилизацией до 3 недель после операции (группе А) результаты через год после лечения показали отличные и хорошие результаты в 68,7 % описываемой группы пронационных контрактур предплечья пролеченных классической транспозицией сухожилия круглого пронатора в положение супинатора.

При варианте транспозиции сухожилия круглого пронатора с фиксацией его в канале лучевой кости и последующей ранней реабилитацией (группе Б) через год после лечения хорошие и отличные результаты были достигнуты в 81,3 %.

Оценивая результаты в группах деротационных остеотомий костей предплечья при ригидных контрактурах, стоит отметить, что они не нацелены на восстановление активной супинации, а в первую очередь достижения среднего положения предплечья. Этого удалось достичь во всех случаях данной группы оперативных вмешательств.

Так, при варианте открытой остеотомии дистального метафиза лучевой кости с фиксацией спицами Киршнера с последующей внешней иммобилизацией до 2 месяцев (группа В) преобладали удовлетворительные результаты, они составили 78,0 % описываемой группы. Хорошие результаты достигались в 22,0 % при отсутствии случаев потери коррекции.

По результатам лечения ригидных контрактур предплечья с использованием закрытой чрескожной остеоперфорации локтевой кости с последующей остеоклазией и интрамедуллярным остеосинтезом эластичным педиатрическим титановым стержнем (группе Г) результаты через год после лечения хорошие результаты были достигнуты в 76,0 % случаев. У 24,0 % от описываемой группы получены удовлетворительные результаты при отсутствии случаев потери коррекции.

За время своего применения супинаторопластика круглого пронатора показала себя эффективным методом хирургической коррекции пронационной контрактуры предплечья. Тем не менее в своём классическом исполнении требует обширного доступа на предплечье и длительной внешней иммобилизации в положении коррекции. В анализе предложенного метода транспозиции сухожилия круглого пронатора в сочетании со стабильной его фиксацией в сформированном канале лучевой кости и малой травматичности, вследствие уменьшения объёма операционной раны позволяет отказаться от внешней иммобилизации. Такой подход в сочетании с ранней активизацией пациента в объёме реабилитационных

мероприятий статистически значимо ($P < 0,05$) позволяет получить лучший функциональный результат в сравнении с традиционными видами оперативных вмешательств.

Деротационные остеотомии костей предплечья являются наиболее эффективными и стабильными вмешательствами: они всегда достигают результат, он всегда стоек и не требует активных реабилитационных мероприятий. Тем не менее они являются более травматичными и не увеличивают объём движений, а только переводят движения в более «функциональный диапазон» для удобства пациента. Это требует крайне ограниченных показаний для проведения такого рода вмешательств, их применение возможно только для пациентов без перспектив улучшения функции сегмента.

Заключение. Используемые на данный момент оперативные вмешательства при пронационных контрактурах предплечья у детей и подростков с ДЦП отличаются нестабильной фиксацией и, как следствие, требуют длительной внешней иммобилизации, что для данной категории пациентов может обернуться, в том числе и потерей ранее достигнутых двигательных навыков. Предложенные варианты хирургической коррекции позволяют отказаться от внешней фиксации при условии участия пациента, дают возможность ранней двигательной реабилитации, что в отдалённом периоде позволяет рассчитывать на более лучший функциональный исход в дополнение к упрощению ухода за такими пациентами, уменьшения болевого синдрома за счёт малой травматичности вмешательств и стабильных вариантов фиксации.

Список литературы

1. Семёнова К.А. Восстановительное лечение у детей с перинатальными поражениями нервной системы и ДЦП / К.А. Семёнова. – М., 2007. – 263 с.
2. Ненько А.М. Хирургическое лечение контрактур и деформаций верхней конечности у детей с церебральными параличами: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 1992. – 35 с.
3. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S., Russell D., Wood E., Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy // Dev. Med. Child Neurol. 1997. Vol. 39, № 4, pp. 214-223.
4. Čobeljić G., Rajković S., Bajin Z., Lešić A., Bumbaširević M., Aleksić M., Atkinson H.D. The results of surgical treatment for pronation deformities of the forearm in cerebral palsy after a mean follow-up of 17.5 years // J. Orthop. Surg. Res. 2015. Vol.10, № 8. p.106.
5. Андреев А.В. Хирургическое лечение контрактур и двигательных установок верхней конечности у детей со спастическими формами ДЦП (обзор литературы) / А.В. Андреев, Д.В.

Рыжиков, Е.В. Губина // Травматология и ортопедия России. – 2016. – Т. 22, № 3. – С.135-145.

6. Eliasson A.C., Krumlinde-Sundholm L., Rosblad B., Beckung E., Arner M., Ohrvall A.M., Rosenbaum P. The Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability // Dev. Med. Child Neurol. 2006. Vol. 48, no. 7. pp. 549–554.

7. Gschwind C., Tonkin M. Surgery for cerebral palsy: Part 1. Classification and operative procedures for pronation deformity. J. Hand Surg. Br. 1992. Vol. 17, no. 4. pp. 391-395.

8. Hägglund G., Wagner P. Development of spasticity with age in a total population of children with cerebral palsy. BMC Musculoskeletal Disorders. 2008. No. 9, p. 150.

9. Есаков С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) / С.А. Есаков // УдГУ. – Ижевск, 2010. – 196 с.

10. Новиков В.А. Хирургическое лечение пронационной контрактуры предплечья у пациентов с детским церебральным параличом / В.А. Новиков, В.В. Умнов, А.В. Звозиль // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 39-45.