

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПРОНАЦИОННОЙ КОНТРАКТУРЫ ПРЕДПЛЕЧЬЯ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

© В.А. Новиков, В.В. Умнов, А.В. Звозиль, Д.В. Умнов, Н.В. Никитина

ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург

Статья поступила в редакцию: 08.11.2017

Статья принята к печати: 19.02.2018

Целью работы являлась оценка эффективности консервативного лечения пронационной контрактуры предплечья в зависимости от степени выраженности контрактуры.

Материалы и методы. Настоящее исследование основано на результатах обследования и лечения детей, страдающих ДЦП с поражением верхней конечности. Основным критерием отбора пациентов было наличие пронационной контрактуры предплечья, как изолированной, так и в сочетании с другими контрактурами в суставах верхней конечности. Сформированы три группы пациентов на основании выраженности пронационной контрактуры предплечья.

Результаты и выводы. На основании проведенных исследований установлено, что по мере увеличения степени выраженности пронационной контрактуры снижается эффективность консервативного лечения в целом. Консервативное лечение пациентов с дефицитом активной супинации предплечья более 90° неэффективно. Применение ботулотоксинов типа А и РЧД во II и III группах малоэффективно. На хороший результат консервативного лечения с применением ботулотоксинов типа А можно рассчитывать только у пациентов I группы.

Метод РЧД обладает более долговременным эффектом, но имеет значительно большее количество осложнений. Применение ботулотоксинов типа А (*m. pronator teres*) среди пациентов с пронационной контрактурой предплечья с возможностью активной супинации предплечья более 90° достоверно улучшает результат базового консервативного лечения.

Ключевые слова: ДЦП; верхняя конечность; спастическая рука; пронационная контрактура; хирургическое лечение.

CONSERVATIVE TREATMENT OF PRONATIONAL CONTRACTURE OF THE FOREARM IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

© V.A. Novikov, V.V. Umnov, A.V. Zvozil, D.V. Umnov, N.V. Nikitina

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

For citation: Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2018;6(1):33-38

Received: 08.11.2017

Accepted: 19.02.2018

Aim. We aimed to evaluate the effectiveness of conservative treatment for pronational contracture of the forearm, depending on the contracture severity.

Materials and methods. This study was based on the results of the examination and treatment of children experiencing cerebral palsy with upper limb involvement. The main criterion for patient selection was the presence of pronational contracture of the forearm, both isolated and in combination with other contractures in the upper limb joints. Three patient groups were formed based on the pronounced pronation contracture of the forearm.

Results and conclusions. Previous research has established that with the increase in the degree of severity of pronation contracture, the effectiveness of conservative treatment decreases in general. Conservative treatment of patients with a deficiency of active supination of the forearm of >90° is ineffective. The use of botulinum toxins type A and RFD in groups II and III is ineffective. Conservative treatment with botulinum toxins type A achieved good results only in patients of group I.

The RFD method had a longer lasting; however, there were significantly more complications. The use of botulinum toxins type A (*m. pronator teres*) among patients with pronational contracture of the forearm with the possibility of active supination of the forearm $> 90^\circ$ significantly improved the result of basic conservative treatment.

Keywords: cerebral palsy; upper limb; spastic hand; pronation contracture; surgical treatment.

Термин «спастическая рука» часто встречается в литературе [1–6] и характеризует нарушение функциональных возможностей верхней конечности у детей с детским церебральным параличом (ДЦП). Характерными контрактурами для такого состояния являются сгибательная контрактура в локтевом суставе, пронационная контрактура предплечья, сгибательная контрактура в лучезапястном суставе и суставах пальцев кисти, а также сгибательно-приводящая контрактура первого пальца кисти [4–9].

Пронационная контрактура предплечья выявляется у 48–50 % пациентов с поражением верхней конечности [1, 10–12]. Супинация-пронация играет важнейшую роль в осуществлении всех функциональных возможностей кисти [10–13].

Таким образом, появление у больных ДЦП прогрессирующей пронационной контрактуры в раннем возрасте приводит к резкому ограничению функции всей верхней конечности.

Основное влияние на формирование пронационной контрактуры предплечья оказывает *m. pronator teres* [4, 10, 14–16]. В результате длительно существующей контрактуры может сформироваться укорочение пронаторов предплечья, а также торсионная деформация локтевой и лучевой костей. Для устранения таких деформаций необходимо применять сложные хирургические вмешательства [6, 15, 17, 18]. Поэтому очень важно вовремя начать профилактическое консервативное лечение для предотвращения формирования вторичных контрактур и деформаций [1, 5, 15].

Целью нашего исследования являлась оценка эффективности консервативного лечения пронационной контрактуры предплечья в зависимости от степени ее выраженности.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе результатов обследования и лечения 64 пациентов с ДЦП, находившихся на лечении в ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России с 2010 по 2016 г. Гендерное разделение пациентов было следующим: мужской пол — 34 ребенка (53 %), женский пол — 30 детей (47 %). Возраст пациентов варьировал от трех до 17 лет, средний возраст составил $8,04 \pm 4,15$ года. Все пациенты или их

представители добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Для удобства сравнения показателей и облегчения статистического анализа положение полной пронации предплечья (до 90°) мы приняли за 0° , следовательно, полная амплитуда ротации предплечья выглядела следующим образом: $0-180^\circ$.

В рамках нашего исследования группы пациентов были сформированы на основании амплитуды ротационных движений предплечья.

I группа. Активная супинация предплечья больше 90° , пассивная супинация предплечья не ограничена (22 ребенка).

II группа. Активная супинация предплечья возможна только до положения 90° , в клинической картине присутствует фиксированная пронационная контрактура предплечья (22 ребенка).

III группа. Активная супинация предплечья невозможна до положения 90° , присутствует фиксированная пронационная контрактура предплечья (20 детей).

Исследование состояло из трех фаз.

1. Оценка анатомо-функционального состояния верхней конечности до консервативного лечения.
2. Оценка эффективности консервативного лечения в зависимости от степени выраженности пронационной контрактуры предплечья. Консервативное лечение включало в себя: занятия лечебной физкультурой; курс массажа; укладки на верхние конечности при отведении в плечевом суставе, максимальном разгибании в локтевом суставе, максимальной супинации предплечья, разгибании в лучезапястном суставе и суставах пальцев; ортезирование. Результат оценивали в срок от двух недель до трех месяцев после проведения консервативного лечения. Минимальный срок оценки результата был выбран на основании того, что положительные результаты лечения отмечались преимущественно в первые две недели после его начала. Дети, которые, на наш взгляд, не исчерпали все возможности терапии, продолжали консервативное лечение.
3. Сравнительный анализ эффективности ботулинотерапии и радиочастотной деструкции (РЧД) (моторных ветвей периферических нервов или двигательных точек мышц) в зави-

симости от степени выраженности пронационной контрактуры предплечья.

Для этого после завершения этапа консервативного лечения пациенты каждой группы произвольно были разделены на две равные части. Пациентам первой подгруппы проводили терапию ботулинотоксинами, второй — РЧД. Дополнительно сравнивали эффективность изолированного консервативного лечения с консервативным лечением на фоне снижения спастичности за счет ботулинотоксинов или РЧД.

Для ботулинотерапии использовали препарат «Диспорт» (Dysport), Ipsen Pharma (Франция). Действующим веществом данного препарата является токсин *Clostridium botulinum* типа А, который блокирует высвобождение ацетилхолина в нервно-мышечном соединении, что способствует снятию мышечного спазма в области введения препарата.

Снижение спастичности с помощью методики РЧД заключалось в том, что с помощью радиочастотного генератора RFG-1A фирмы Cosman Medical Inc. (США) (рис. 1) производилась денервация спастичных мышц путем термодеструкции двигательных ветвей периферических нервов или нервных волокон в зоне двигательных точек *m. pronator teres*.

Методику РЧД сложно однозначно отнести только к консервативному или хирургическому методу лечения. Это связано с тем, что сама по себе процедура РЧД является малоинвазивной и осуществляется через кожный прокол иглой, однако она болезненна и для ее осуществления требуется длительное время, поэтому она выполняется под наркозом.

РЧД как метод лечения спастичности по своему эффекту относится к тонуспонижающим. В связи с этим мы рассматривали методику и ее результат параллельно с ботулинотерапией, а затем сравнивали их эффективность. Сравнение результатов тонуспонижающих методик мы проводили через 2 месяца после лечения.

Методы исследования были следующие: клинические (оценка амплитуды активной и пассивной супинации предплечья) и функциональные.

Общие функциональные возможности верхней конечности мы оценивали при помощи системы классификации MACS (Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy 4-18 years), 2002 г.

Кроме этого, из существующих функциональных тестов для верхней конечности были отобраны и адаптированы те, которые позволяли учесть активную ротационную амплитуду движений предплечья, степень произвольного контроля конечности и бимануальные навыки.



Рис. 1. Радиочастотный генератор RFG-1A фирмы Cosman Medical Inc. (США)

1. «Рука – колено» — пациента просили положить ладонь себе на голову, а затем переместить ее на противоположное руке колено (Leclercq C., 2003). Тест оценивался по пятибалльной шкале.
2. Схват-тест заключался в том, что пациент должен был взять протянутый ему предмет в руку (Memberg W.D., 1997). Тест оценивался по пятибалльной шкале.
3. Тест с переключиванием кубиков. Подсчитывалось, сколько кубиков пациент мог переложить из одной коробки в другую за 1 минуту (Mathiowetz V., 1985).
4. Тест Инджалберта заключался в оценке качества выполнения схвата авторучки, поднесенной на расстояние 40 см от пациента, и переключивания ее из одной руки в другую (Enjalbert M., 1988). Оценивался по пятибалльной шкале.
5. Тест на скорость схвата. Подсчитывалось, сколько раз за 1 минуту пациент мог сжать и разжать кулак.

Результаты и обсуждение

Представленные данные свидетельствуют о снижении эффективности консервативного лечения по мере увеличения степени выраженности пронационной контрактуры предплечья. Однако достоверное влияние базового консервативного лечения мы отметили только у пациентов I группы ($p < 0,05$) (см. табл. 1).

Показатели функциональных тестов значительно увеличились только у пациентов I группы и остались полностью неизменными во II и III группах.

Анализ влияния ботулинотерапии и РЧД на амплитуду активной супинации предплечья (на 39,5 и 34,6° соответственно) показал достоверное увеличение активной супинации предплечья только среди пациентов I группы ($p < 0,05$) (табл. 2).

Таблица 1

Динамика амплитуды ротационных движений предплечья после консервативного лечения ($n = 64$)

Группа	Средний показатель активной супинации предплечья (до лечения/после лечения/динамика) (°)			Средний показатель пассивной супинации предплечья (до лечения/после лечения/динамика) (°)		
I	103,9 ± 2,2	136 ± 2,1	+32,1*	–	–	
II	90	103,8 ± 2,9	+13,8	150,6 ± 3,8	157,7 ± 2,9	+7,1
III	49,5 ± 4,5	52 ± 5,1	+2,5	89 ± 4,2	92,3 ± 4,2	+3,3

Примечание: * $p < 0,05$.

Таблица 2

Динамика амплитуды ротационных движений предплечья после ботулинотерапии и радиочастотной деструкции ($n = 64$)

Группа	Ботулинотерапия. Средний показатель активной супинации предплечья (до лечения/после лечения/динамика) (°)			Радиочастотная деструкция. Средний показатель активной супинации предплечья (до лечения/после лечения/динамика) (°)		
I	134,1 ± 3,0	173,6 ± 2,1	+39,5*	137,7 ± 2,9	172,3 ± 2,3	+34,6*
II	105,9 ± 3,0	110,9 ± 4,5	+5	101,8 ± 5,1	107,2 ± 5,4	+5,4
III	63,1 ± 5,6	65,9 ± 5,9	+2,8	48,6 ± 8,8	51,3 ± 10,0	+2,7

Примечание: * $p < 0,05$.

Таблица 3

Влияние тонуспонижающих процедур на результаты функциональных тестов (количество пациентов с положительной динамикой)

Тесты	I группа ($n = 11$)		II группа ($n = 10$)		III группа ($n = 10$)	
	Ботулинотерапия	РЧД	Ботулинотерапия	РЧД	Ботулинотерапия	РЧД
Тест Инджалберта	3	4	0	1	0	0
«Рука – колено»	11	11	2	2	1	0
Схват-тест	2	4	1	0	0	1
Тест с переключением кубиков	1	0	0	0	0	1
Тест на скорость схвата	3	2	0	0	1	0

Примечание: РЧД — радиочастотная деструкция.

Во II и III группах эффект как от ботулинотерапии, так и от РЧД отсутствовал. Соответственно, у пациентов II и III групп не отмечено положительных изменений состояния верхней конечности по системе MACS. У пациентов I группы, напротив, отмечена достоверная положительная динамика: до лечения средний показатель составил $3,04 \pm 0,07$, а после лечения — $2,09 \pm 0,09$ ($p < 0,05$).

Данные функциональных тестов показали, что обе методики сравнимы по эффективности среди пациентов I группы (табл. 3).

Анализ результатов функциональных тестов подтверждает сделанные ранее выводы о том, что пациенты II и III групп неперспективны для консервативного лечения, они нуждаются в проведении хирургического лечения.

Осложнений при выполнении ботулинотерапии мы не отметили.

У 13 (40,6 %) пациентов (разных групп) после проведения РЧД отмечались жалобы на явления невропатии срединного нерва в виде порочного разгибательного положения кисти на фоне резкого снижения силы сгибателей II и III пальцев кисти; снижения чувствительности (по ладонной поверхности) тех же пальцев.

Временные рамки действия тонуспонижающих процедур мы смогли оценить только среди пациентов I группы, так как только у них был замечен эффект от снижения спастичности.

Срок действия РЧД двигательных точек *m. pronator teres* составил от 4 месяцев до 1 года, в среднем — 8,4 месяца. В те же сроки мы наблюдали исчезновение явлений невропатии срединного нерва.

Продолжительность действия ботулотоксинов составила от двух до 6 месяцев, в среднем — 3,8 месяца.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что по мере увеличения степени выраженности пронаторной контрактуры снижается эффективность консервативного лечения в целом. Консервативное лечение пациентов, у которых предплечье не выводилось в среднее положение, оказалось неэффективным. Применение ботулотоксинов типа А и РЧД во II и III группах было малоэффективным. На хороший результат консервативного лечения с применением ботулотоксинов типа А можно рассчитывать только у пациентов I группы.

Метод РЧД обеспечивает более стойкий эффект, но имеет значительно большее количество осложнений. Применение ботулотоксинов типа А (*m. pronator teres*) среди пациентов с пронаторной контрактурой предплечья с возможностью активной супинации предплечья более 90° достоверно улучшает результат базового консервативного лечения.

Выводы

1. Консервативное лечение пациентов с дефицитом активной супинации предплечья более 90° неэффективно.
2. Применение тонуспонижающих методик значительно повышает эффективность консервативного лечения пронаторной контрактуры предплечья, но только у пациентов, способных активно супинировать предплечье до среднего положения и более.
3. Для снижения фокальной спастичности *m. pronator teres* более предпочтительно использовать ботулинотоксины типа А, чем РЧД, в связи с большей безопасностью первой методики.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Работа проведена при поддержке ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России.

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

Список литературы

1. Новиков В.А., Умнов В.В., Звозиль А.В. Хирургическое лечение пронаторной контрактуры предплечья у пациентов с детским церебральным параличом // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 39–45. [Novikov VA, Umnov VV, Zvozil' AV. Surgical treatment of pronation contracture of the forearm in patients with infantile cerebral palsy. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2014;2(1):39-45. (In Russ.)]
2. Новиков В.А., Умнов В.В., Звозиль А.В. Тактика лечения сгибательной контрактуры лучезапястного сустава у детей с детским церебральным параличом // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 40–46. [Novikov VA, Umnov VV, Zvozil' AV. Treatment strategy of flexion contracture of the wrist joint in children with cerebral palsy. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2014;2(3):40-46. (In Russ.)]
3. Умнов В.В., Заболотский Д.В., Звозиль А.В., и др. Детский церебральный паралич. Эффективные способы борьбы с двигательными нарушениями. – СПб., 2013. [Umnov VV, Zabolotskiy DV, Zvozil' AV, et al. Cerebral palsy. Effective ways of dealing with movement disorders. Saint Petersburg; 2013. (In Russ.)]
4. Умнов В.В., Новиков В.А. Диагностика и лечение спастической руки у детей с детским церебральным параличом: состояние вопроса по данным мировой литературы. Часть I. Оценка состояния верхней конечности у детей с детским церебральным параличом // Травматология и ортопедия России. – 2010. – № 1. – С. 124–130. [Umnov VV, Novikov VA. Diagnostics and treatment of spastic hand in children with infantile cerebral paralysis: the review. Part 1. the assessment of upper extremity state. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2010;(1):124-130. (In Russ.)]
5. Dahlin LB, Komoto-Tufvesson Y, Salgeback S. Surgery of the spastic hand in cerebral palsy. Improvement in stereognosis and hand function after surgery. *J Hand Surg Br*. 1998;23(3):334-339. doi: 10.1016/s0266-7681(98)80053-3.
6. Miller F. Cerebral palsy. New York; 2005.
7. Бадалян Л.О. Детская неврология. – М.: МЕДпресс-информ, 2001. [Badalyan LO. Pediatric neurology. Moscow: MEDpress-inform; 2001. (In Russ.)]
8. Ozkan T, Bicer A, Aydin HU, et al. Brachialis muscle transfer to the forearm for the treatment of deformities in spastic cerebral palsy. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013;38(1):14-21. doi: 10.1177/1753193412444400.
9. Ozkan T, Tuncer S. [Tendon transfers for the upper extremity in cerebral palsy]. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(2):135-148. doi: 10.3944/AOTT.2009.135.
10. Ненько А.М. Хирургическое лечение контрактур и деформаций верхней конечности у детей с церебральными параличами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 1992. [Nen'ko AM. Surgical treatment of contractures and deformities of the upper limb in children with cerebral palsy. [dissertation] Saint Petersburg; 1992. (In Russ.)]
11. Cheema TA, Firoozbakhsh K, De Carvalho AF, Mercer D. Biomechanic comparison of 3 tendon transfers for supination of the forearm. *J Hand Surg Am*. 2006;31(10):1640-1644. doi: 10.1016/j.jhssa.2006.09.005.
12. Gschwind C, Tonkin M. Surgery for cerebral palsy: Part 1. Classification and operative procedures for pronation deformity. *J Hand Surg Br*. 1992;17(4):391-395. doi: 10.1016/s0266-7681(05)80260-8.

13. Тупиков В.А. Способы хирургической коррекции пронационного компонента контрактур суставов верхней и нижней конечности у детей с детским церебральным параличом // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2009. – № 1. – С. 53–57. [Tupikov VA. Techniques for Surgical Correction of Pronation Component of Upper and Lower Extremities Joint Contractures in Children with Infantile Cerebral Paralysis. *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova*. 2009;(1):53-57. (In Russ.)]
14. Roth JH, O'Grady SE, Richards RS, Porte AM. Functional outcome of upper limb tendon transfers performed in children with spastic hemiplegia. *J Hand Surg Br*. 1993;18(3):299-303. doi: 10.1016/0266-7681(93)90045-h.
15. Sakellarides HT, Mital MA, Lenzi WD. Treatment of pronation contractures of the forearm in cerebral palsy by changing the insertion of the pronator teres. *J Bone Joint Surg Am*. 1981;63(4):645-652. doi: 10.1097/01241398-198112000-00059.
16. Veeger HE, Kreulen M, Smeulders MJ. Mechanical evaluation of the Pronator Teres rerouting tendon transfer. *J Hand Surg Br*. 2004;29(3):259-264. doi: 10.1016/j.jhsb.2004.01.004.
17. Strecker WB, Emanuel JP, Dailey L, Manske PR. Comparison of pronator tenotomy and pronator rerouting in children with spastic cerebral palsy. *The J Hand Surg Am*. 1988;13(4):540-543. doi: 10.1016/s0363-5023(88)80091-1.
18. Van Heest AE, Sathy M, Schutte L. Cadaveric modeling of the pronator teres rerouting tendon transfer. *J Hand Surg Am*. 1999;24(3):614-618. doi: 10.1053/jhsu.1999.0614.

Сведения об авторах

Владимир Александрович Новиков — научный сотрудник отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.

Валерий Владимирович Умнов — д-р мед. наук, руководитель отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: umnovvv@gmail.com.

Алексей Васильевич Звозиль — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: zvosil@mail.ru.

Дмитрий Валерьевич Умнов — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: dmitry.umnov@gmail.com.

Наталья Валерьевна Никитина — врач травматолог-ортопед, заведующая отделением детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.

Vladimir A. Novikov — MD, Research Associate of the Department of Infantile Cerebral Palsy. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia.

Valery V. Umnov — MD, PhD, Professor, Head of the Department of Infantile Cerebral Palsy. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. E-mail: umnovvv@gmail.com.

Alexey V. Zvozil — MD, PhD, Senior Research Associate of the Department of Infantile Cerebral Palsy. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. E-mail: zvosil@mail.ru.

Dmitry V. Umnov — MD, PhD, Research Associate of the Department of Infantile Cerebral Palsy. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. E-mail: dmitry.umnov@gmail.com.

Natalia V. Nikitina — MD, Chief of the Department of Infantile Cerebral Palsy. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia.