

## ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ СГИБАТЕЛЬНОЙ КОНТРАКТУРЫ ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

© Новиков В. А., Умнов В. В., Звозиль А. В.

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

■ Целью работы являлась оценка эффективности пересадки сухожилия *m. flexor carpi ulnaris* на *m. extensor carpi radialis brevis/longus* (операция Green) для устранения дефицита активного разгибания кисти в лучезапястном суставе у детей с ДЦП.

■ Материалы и методы: настоящее исследование основано на результатах обследования детей, страдающих ДЦП с поражением верхней конечности. Основным критерием отбора пациентов являлось наличие дефицита активного разгибания в лучезапястном суставе, как изолированного, так и в сочетании с другими контрактурами в суставах верхней конечности. Всего обследовали 22 пациента со спастическими формами церебрального паралича.

■ Результаты и выводы: операция Green — это хороший метод хирургического лечения дефицита активного разгибания в лучезапястном суставе у пациентов с ДЦП. При наличии умеренно выраженных контрактур в лучезапястном суставе проведение этапной гипсовой коррекции может их полностью устранить. Наличие фиксированной пронационной контрактуры предплечья является фактором, снижающим эффективность пересадки FCU. Пронационная контрактура должна быть устранена до операции Green или во время ее выполнения. Пересадка FCU эффективна у детей любого возраста, однако ее результативность с 12 лет снижается.

■ Ключевые слова: ДЦП, верхняя конечность, спастическая рука, дефицит активного разгибания кисти, хирургическое лечение, операция Green.

Среди многообразия приобретенных деформаций верхней конечности у больных, страдающих ДЦП, лидирующую роль занимают контрактуры, вызванные нарушением соотношения тонуса мышц антагонистов и агонистов [1]. По мере взросления ребенка, даже в случае постоянного медикаментозного лечения, реабилитации и ортезирования, риск формирования вторичных фиксированных контрактур в суставах верхних конечностей остается высоким [4]. В зависимости от особенностей неврологического статуса пациента формирование контрактур происходит индивидуально у каждого из них, однако общие закономерности все же выявляются. Характерными контрактурами для «спастической руки» являются: сгибательная контрактура в локтевом суставе, пронационная контрактура предплечья, сгибательная контрактура в лучезапястном суставе и суставах пальцев кисти, а также приводящая контрактура первого пальца кисти [3, 8]. По частоте встречаемости и функциональной значимости отдельно можно выделить сгибательную контрактуру лучезапястного сустава. Несмотря на то что пронационная контрактура предплечья

встречается чаще прочих, многие авторы указывают на сгибание в лучезапястном суставе как на основной фактор, лимитирующий функциональные возможности верхней конечности [6, 7]. Кроме того, по мнению самих пациентов, именно порочное положение кисти значительно ухудшает внешний вид руки.

Лучезапястный сустав позволяет кисти, как исполнительному сегменту, принимать оптимальное положение для хватательной функции [2]. За счет лучезапястного сустава и ротационного механизма предплечья кисть имеет две степени свободы. С учетом поворота предплечья вокруг продольной оси кисть можно ориентировать под любым нужным углом для обеспечения схвата и удержания предмета. Таким образом, наблюдается прямая взаимосвязь между развитием пронационной контрактуры предплечья и сгибательной контрактуры в лучезапястном суставе. Статистически чаще наблюдается пронационная контрактура предплечья, как пусковой механизм развития порочного положения в лучезапястном суставе [8].

У большинства пациентов сгибательная контрактура лучезапястного сустава сочетается с уль-

нарной девиацией кисти. Причиной этого является повышенный мышечный тонус *m. flexor carpi ulnaris* (FCU). Кроме этого, по причине нахождения предплечья в положении пронации сила тяжести также оказывает сгибательное влияние на лучезапястный сустав. Стоит упомянуть, что дополнительным фактором формирования порочного положения кисти является еще и то, что самому пациенту изначально выгодно сгибание в лучезапястном суставе. Когда кисть согнута в лучезапястном суставе, ослабленные сухожилия разгибателей пальцев натягиваются, а сухожилия сгибателей, наоборот, расслабляются, тем самым разгибание пальцев кисти у пациента облегчается. Однако это лишь кажущееся улучшение функциональных возможностей кисти, так как в положении сгибания в лучезапястном суставе сила схвата кисти очень мала.

Как правило, сгибательная контрактура лучезапястного сустава носит прогрессирующий характер течения: укорачивается *m. flexor carpi radialis*, мышцы сгибатели пальцев кисти, нарушаются суставные соотношения в кистевом суставе, может сформироваться подвывих [8, 10].

В том случае, когда сгибательное положение кисти обусловлено тоническим напряжением мышцы и пассивно полностью корригируется, пациенту показано консервативное лечение в виде инъекций препарата ботулотоксина типа А, лечебной физкультуры, ортезирования и физиотерапевтического лечения. В ряде случаев подобным пациентам может быть показано проведение нейрохирургического тонусопонижающего вмешательства — селективной невротомии двигательных ветвей срединного нерва.

В случае наличия фиксированных контрактур пациенту показано их устранение ортопедохирургическим методом. Данное лечение в первую очередь направлено на устранение фиксированных контрактур и установление функционального баланса между спастическими сгибателями и ослабленными или паретичными разгибателями [9].

**Целью исследования** являлась оценка эффективности пересадки сухожилия FCU на *m. flexor*

*carpi radialis brevis/longus* (операция Green) для устранения дефицита активного разгибания кисти в лучезапястном суставе у детей с ДЦП.

## Материалы и методы

Настоящее исследование основано на результатах обследования и лечения детей, страдающих ДЦП с поражением верхней конечности, находившихся в ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» с 2009 по 2014 год. Всего было прооперировано 22 пациента со спастическими формами церебрального паралича в возрасте от 6 до 18 лет. Основным критерием отбора пациентов являлось наличие дефицита активного разгибания лучезапястного сустава.

Клинический метод оценки являлся основным в рамках проведенного исследования. Учитывалась возможность разгибания в лучезапястном суставе как активно, так и пассивно. Оценка амплитуды движений в лучезапястном суставе проводилась в положении сгибания пальцев кисти и в положении полного разгибания.

В норме амплитуда движений в лучезапястном суставе составляет 85° как сгибания, так и разгибания, вне зависимости от положения пальцев.

Анализ данных первичного обследования пациентов (табл. 1.) показал прямую зависимость степени выраженности сгибательной контрактуры в лучезапястном суставе от возраста пациентов.

Для оценки функциональных возможностей верхней конечности до и после хирургического лечения мы использовали функциональные тесты, а также проводили опрос пациентов и их родителей. Мы не только учитывали изменение функциональных возможностей руки, но и оценивали внешний вид конечности.

По мере проведения исследования мы уменьшили количество тестов до одного — *Box and Block Test*, так как именно он наиболее точно отражал влияние оперативного лечения на состояние кисти. Этот тест заключался в подсчете времени, за которое пациент мог собрать кубики с поверхности стола в коробку.

Таблица 1

Распределение результатов клинического обследования пациентов до хирургического лечения

Амплитуда пассивных движений	Разгибание > 0°	Разгибание до 0°	Разгибание < 0°
Количество пациентов	В положении разгибания пальцев кисти		
	11	6	5
	В положении сгибания пальцев кисти		
	17	2	3
Средний возраст	8	14	17

В качестве предоперационной подготовки пациентам с фиксированной сгибательной контрактурой лучезапястного сустава при отсутствии возможности пассивного разгибания до среднего положения (при разгибании пальцев кисти) мы выполняли этапные коррекции для устранения порочного положения кисти (рис. 1).

На верхнюю конечность накладывалась циркулярная гипсовая повязка до локтевого сустава в положении полного разгибания пальцев и максимально возможного разгибания в кистевом суставе. При этом выполнялись попытки коррекции ульнарной девиации кисти. Затем в проекции карпальной складки по ладонной поверхности осуществлялся поперечный распил гипсовой повязки. С помощью вгипсованных в повязку двух дистракционных элементов аппарата Илизарова осуществлялась этапная коррекция фиксированных контрактур. Во всех случаях было достигнуто разгибание в лучезапястном суставе 30°.

При выборе методики оперативного лечения мы ориентировались на основной фактор формирования порочной установки кисти — укорочение FCU. Пересадка FCU наиболее эффективна, так как она создает активный экстензор кисти за счет мощного ульнарного флексора. Впервые такая операция была описана Green (1942) [7], а ее эффективность была подтверждена другими авторами [4, 8, 9, 11, 12]. Доказано, что оптимальным местом пересадки сухожилия FCU является *m. extensor carpi radialis brevis/longus* (ECRB/L), так как именно такое изменение вектора натяжения этой мышцы позволяет устранить сгибание и ульнарную девиацию кисти.

Показанием к выполнению данной операции в рамках нашего исследования мы считали функционально значимый дефицит активного разгибания в лучезапястном суставе, невозможность

активного разгибания до положения 25° ладонной флексии кисти при наличии возможности пассивной коррекции сгибательного положения кисти до среднего положения при полном разгибании пальцев.

Недостатком классического способа мы сочли то, что разгибательного влияния пересаженного сухожилия *m. flexor carpi ulnaris* у пациентов подросткового возраста может быть недостаточно, следовательно, полученное активное разгибание в лучезапястном суставе будет функционально незначимым. Во время операции, предложенной W. T. Green, хирург должен выбрать, на какое из сухожилий осуществить пересадку: *m. extensor carpi radialis brevis* оказывает более выраженное разгибательное влияние на кисть, а натяжение сухожилия *m. extensor carpi radialis longus* разгибает лучезапястный сустав не так значительно, но при этом лучше устраняет ульнарную девиацию. Таким образом, сочетать в полной мере разгибательное и радиальное влияние на кисть не удастся. Кроме того, ввиду длительно существующей деформации в лучезапястном суставе сухожилия *m. extensor carpi radialis brevis/longus*, как правило, перерастянуты и после выведения кисти в среднее положение могут полностью перестать функционировать. Поэтому в подобных случаях мы использовали модифицированный вариант классической операции Green. Технически оперативное вмешательство выполнялось следующим образом.

Из линейного разреза длиной 2—3 см по сгибательной поверхности предплечья в проекции лучезапястного сустава мы рассекали подкожную клетчатку, продольно вскрывали поверхностную фасцию предплечья и находили сухожилие *m. flexor carpi ulnaris*. Сухожилие мобилизовали в пределах операционной раны и отсекали его от точки



**Рис. 1.** Пациент И., 18 лет. Диагноз: ДЦП. Спастический левосторонний гемипарез. Фиксированная сгибательная контрактура лучезапястного сустава: *а* — максимально возможное активное разгибание в лучезапястном суставе при полном разгибании пальцев кисти; *б* — наложена гипсовая повязка для этапных коррекций фиксированной контрактуры в лучезапястном суставе в положении максимального разгибания; *в* — состояние верхней конечности после снятия гипсовой повязки

прикрепления (гороховидная кость). Свободный край отсеченного сухожилия мы прошивали лавсановой нитью. Затем выполняли второй разрез по ходу *m. flexor carpi ulnaris* в месте перехода ее сухожильной части в мышечную (определяется пальпаторно). С помощью зонда лавсановая нить, а затем и сухожилие *m. flexor carpi ulnaris* перемещается из первого разреза во второй. Из разреза длиной 3 см по тыльной поверхности кисти в нижней трети предплечья по лучевой его стороне мы выделяли сухожилия *m. extensor carpi radialis brevis* и *longus*. Кисть выводили в положение тыльной экстензии 20° и фиксировали в достигнутом положении двумя спицами Киршнера. С помощью зонда мы проводили сухожилие *m. flexor carpi ulnaris* субфасциально на тыл предплечья.

В том случае, если мы нуждались в устранении не только дефицита активного разгибания кисти, но и ульнарной девиации, мы сшивали друг с другом *m. extensor carpi radialis brevis* и *longus*, к этому же месту с натяжением подшивали дистальный конец пересеживаемого сухожилия *m. flexor carpi ulnaris*. Если на данном этапе вмешательства сухожилия *m. extensor carpi radialis brevis/longus* «провисают» после выведения кисти в положение тыльной экстензии, мы формировали дубликатуру с целью придания им физиологического натяжения.

В результате за счет пересадки *m. flexor carpi ulnaris* из положения сгибателя и ульнарного девиатора кисти в положение разгибателя и радиального девиатора удавалось не только устранить основную причину, приводящую к порочному положению кисти, но и использовать силу *m. flexor carpi ulnaris* для сохранения достигнутого положения кисти, а также восстановить активное разгибание в лучезапястном суставе. Кроме того, восстановление натяжения *m. extensor carpi radialis brevis* и *longus* создает дополнительную разгибательную тягу в лучезапястном суставе, что особо актуально у подростков с частично ригидными деформациями как еще один фактор, устраняющий патологическое положение кисти.

Осложнений после оперативного лечения мы не наблюдали.

Тактика послеоперационного ведения заключалась в иммобилизации конечности высокой гипсовой лонгетой (положение лучезапястного сустава фиксировано спицами Киршнера). Примерно через неделю мы производили замену гипсовой лонгеты на циркулярную короткую повязку из синтетического полимерного гипса. Срок иммобилизации составлял 4 недели, после чего иммобилизирующую повязку снимали, удаляли

спицы Киршнера и приступали к восстановительному лечению. Из особенностей послеоперационного консервативного лечения при данном оперативном вмешательстве следует отметить применение электростимуляции пересеженной мышцы во всех случаях и обязательное ношение пациентами функционального тьютора в течение дня (тьютор оставляет свободным пальцы кисти, но фиксирует лучезапястный сустав в положении разгибания 10—15° и снимается только для проведения реабилитационных мероприятий).

## Результаты и обсуждение

В результате проведения пациентам предоперационной подготовки нам удалось достигнуть возможности пассивной коррекции порочного положения кисти до положения гиперкоррекции у всех пациентов. Однако у 4 пациентов достигнутая амплитуда движений в течение 10 дней регрессировала до 0°. Все пациенты с частичной потерей коррекции относились к верхней возрастной группе, их возраст был от 14 до 18 лет. На наш взгляд, причиной потери активного разгибания в лучезапястном суставе у данных пациентов являлось недостаточность влияния гипсовых коррекций на укорочение мышц сгибателей пальцев кисти. Этот вывод подтверждается тем, что амплитуда разгибания в лучезапястном суставе сократилась только при разгибании пальцев кисти. В том случае, если у пациентов пальцы кисти были согнуты, достигнутая коррекция амплитуда движений оставалась неизменной.

Активное разгибание кисти до 0° отмечали у всех пациентов в ранний послеоперационный период. Для оценки этого параметра мы выбрали срок окончания первого этапа послеоперационной реабилитации, которая проводилась пациентам на нашем отделении после снятия гипсовой повязки и удаления спиц Киршнера. Кроме стандартных методов, таких как ЛФК, укладка и ортезирование, всем пациентам мы проводили электромиостимуляцию FCU, а также мышц разгибателей кисти и пальцев [5]. Результат электромиостимуляций [13] в послеоперационном периоде мы оценивали как эффективный, так как уже через 2—3 процедуры появлялись объективные признаки произвольного сокращения пересеженной мышцы FCU. Следует сказать, что сразу после снятия гипсовой повязки активного сокращения этой мышцы мы не отмечали ни у одного ребенка.

Три пациента на первом этапе реабилитации получили курс из 10 занятий на аппарате роботизированной системы реабилитации верхней конечности ARMEO. Нами отмечалась положи-

тельная динамика от занятий на ARMEO, ее же заметили и сами пациенты. Однако сделать однозначные выводы об эффективности ARMEO пока невозможно по причине небольшого количества детей, получивших эту процедуру.

Все пациенты с невозможностью активного разгибания кисти при разгибании пальцев были старшей возрастной группы и подвергались предоперационной гипсовой коррекции. Результаты функционального теста Vox and Block Test хорошо иллюстрируют отрицательное влияние возраста пациента. Если пациенты младшей и средней группы (до 13 лет) улучшили свои показатели в среднем на 18 с, то пациенты в возрасте от 14 до 18 лет добились среднего показателя в +6 с. Изменение показателей +10 с и более расценивалось нами как хорошее и было отмечено у 17 пациентов (77 %).

Амплитуда активного разгибания в лучезапястном суставе у пациентов в положении сгибания пальцев кисти и разгибания представлена в табл. 2.

Анализ данных послеоперационного обследования показал, что улучшение отмечено у всех пациентов, однако степень увеличения амплитуды активного разгибания в лучезапястном суставе весьма вариабельна.

При оценке сохранения результатов, достигнутых путем пересадки сухожилия FCU, в срок до 2 лет нами были получены следующие данные: у большинства пациентов (14 человек, 63 %) показатели остались неизменными (средний возраст 14 лет). Отрицательную динамику с течением времени мы отмечали у 4 пациентов (18 %). Показатель снижения амплитуды активного разгибания в лучезапястном суставе у данной группы пациентов составил 10°. Средний возраст этих пациентов составлял 17 лет. Ухудшение было отмечено нами в срок до полугода от момента оперативного лечения. Дальнейшего снижения активного разгибания кисти у этих детей мы не отмечали на всем сроке наблюдения. На фоне уменьшения возможности разгибания кисти мы регистрировали снижение показателей функциональных возможностей верхней конечности у данных пациентов, но в итоге они стали лучше, чем были до оперативного лечения. Только у этих пациентов на основании клинического осмотра и электрофизиологического обследования мы не получили убедительных данных

за активную сократительную деятельность FCU. Полученный положительный эффект хирургического лечения в таких случаях нами расценивался как проявление тенодеза кисти с неизбежной при этом потерей коррекции со временем. Кроме того, следует отметить, что у всех этих пациентов присутствовала пронационная контрактура предплечья, что, несомненно, оказало отрицательное влияние на результат лечения.

У 4 пациентов (18 %) в срок от 6 месяцев до 2 лет после оперативного лечения мы наблюдали прибавку активного разгибания кисти до +10° от полученного первоначально. В этот же срок у них же отмечалась значимая прибавка функциональных возможностей верхней конечности. Средний возраст пациентов данной группы составлял 9 лет.

Имеются публикации, указывающие на то, что операция Green оказывает положительное влияние на возможность активной супинации предплечья [7, 9, 11, 12]. Такое явление мы наблюдали у 7 пациентов в возрастной группе до 10 лет. До проведения оперативного лечения дефицит активной супинации предплечья у них составлял до 90°, пассивного дефицита супинации у них не отмечалось. В срок до 6 месяцев после пересадки FCU у этой группы пациентов мы отметили прибавку активной супинации предплечья от 25 до 60°.

В случае более выраженной пронационной контрактуры предплечья положительного влияния пересадки FCU на амплитуду ротационных движений предплечья мы не отмечали.

Ввиду того что отрицательное влияние пронационной контрактуры на возможность разгибания в лучезапястном суставе велико, а также ввиду того, что ее наличие препятствует полноценному проведению реабилитационных мероприятий в послеоперационном периоде, очевидной является необходимость устранения пронационной контрактуры до или во время операции Green. Устранение пронационной контрактуры до 0° за счет тенотомии сухожилия *m. pronator teres*, на наш взгляд, должно выполняться одновременно с пересадкой FCU. Данное вмешательство незначительно увеличит время и тяжесть оперативного лечения и не окажет влияния на сроки иммобилизации. Более выраженная пронационная контрактура предплечья устраняется за счет выполнения корригирующей остеотомии лучевой кости.

Таблица 2

Характеристика результатов оценки активного разгибания кисти у пациентов после оперативного лечения

Амплитуда активного разгибания кисти	до -15°	до 0°	до +20°	до +45°
Со сгибанием пальцев	0	5	7	10
С разгибанием пальцев	4	4	11	13

Выполнение такой операции одновременно с операциями Green мы считаем неприемлемым, так как верхняя конечность после транспозиции мышцы нуждается в ранней разработке, а ожидание консолидации лучевой кости значительно увеличит сроки иммобилизации.

У 7 пациентов из 22 наблюдалась сгибательная контрактура локтевого сустава разной степени выраженности. Какого-либо влияния этой контрактуры на результат операции Green нами отмечено не было.

Анализ амплитуды движения в лучезапястном суставе в повседневной жизни и во время выполнения функциональных тестов показал, что, несмотря на возможность более значительного активного разгибания кисти, пациенты ограничиваются разгибанием кисти до 0° в лучезапястном суставе в положении сгибания пальцев 20°.

Родители всех пациентов отметили улучшение внешнего вида кисти за счет проведения хирургического лечения. Положительными назвали изменения функциональных возможностей 20 родителей пациентов, что составило 90 % от общего количества.

W. R. Beach пишет о 17-летнем опыте применения пересадок FCU у детей с ДЦП и приводит отличные результаты [6]. По его данным, у 79 % пациентов отмечались улучшения функциональных возможностей, а 88 % отметили положительные изменения во внешнем виде кисти. Ухудшения функциональных или эстетических показателей автор не наблюдал.

S. M. Winner и K. A. Johnson [12] в своей публикации отмечают, что у большинства пациентов после операции Green значительно увеличилась амплитуда движений в лучезапястном суставе, а также сила схвата.

Результаты нашего исследования соответствуют вышеупомянутым публикациям.

Существуют хирургические альтернативы для устранения сгибательной контрактуры в лучезапястном суставе: артродез кистевого сустава, проксимальный релиз мышц сгибателей кисти и удлинение сухожилий сгибателей кисти. Каждое из этих оперативных вмешательств имеет свои плюсы и минусы. В случае выполнения кистевого артродеза сильно страдает сгибание и разгибание пальцев кисти. Удлинение сухожилий сгибателей кисти часто осложняется формированием рубцов и спаек, что может значительно снизить функцию кисти. Выполнение проксимального релиза мышц сгибателей кисти показано пациентам с фиксированными сгибательными контрактурами лучезапястного сустава и не может увеличить возможность активного разгибания кисти. Таким

образом, для устранения дефицита активного разгибания кисти в лучезапястном суставе пересадка FCU является операцией выбора.

## Выводы

1. Операция Green это хороший метод хирургического лечения дефицита активного разгибания в лучезапястном суставе у пациентов с ДЦП.
2. Пересадка сухожилия FCU эффективна у детей любого возраста, однако ее результативность с 12 лет снижается.
3. При наличии умеренно выраженных контрактур в лучезапястном суставе проведение этапной гипсовой коррекции может их полностью устранить.
4. Наличие фиксированной пронационной контрактуры предплечья является фактором, снижающим эффективность пересадки FCU. Пронационная контрактура должна быть устранена до операции Green или во время ее выполнения.

## Литература

1. Бадалян Л. О. Детская неврология / Л.О. Бадалян. М.: Медпресс-информ, 2001. 607 с.
2. Капанджи А. И. Верхняя конечность. Физиология суставов / А. И. Капанджи. М.: Эксмо, 2009. 351 с.
3. Мирзоева И. И. Хирургическое лечение пронационно-сгибательных контрактур предплечья и кисти у больных с детским церебральным параличом / И.И. Мирзоева, А.М. Ненько. Л., 1980.
4. Ненько А. М. Хирургическое лечение контрактур и деформаций верхней конечности у детей с церебральными параличами / А. М. Ненько. СПб., 1992.
5. Семенова К. А. Восстановительное лечение больных с резидуальной стадией детского церебрального паралича. К. А. Семенова. М.: «Антидор», 1999. 384 с.
6. Beach WR. Use of the Green transfer in treatment of patients with spastic cerebral palsy: 17-year experience / WR Beach, WB Strecker, J Coe, PR Manske, PL Schoenecker, L Dailey, J Shriners. *Pediatr. Orthop.* 1991. Vol. 11(6). P. 731-737.
7. Green WT. Tendon transplantation of the flexor carpi ulnaris for pronation-flexion deformity of the wrist / WT Green. *Surg. Gynecol. Obstet.* 1942. Vol. 75. P. 337-379.
8. Miller F. *Cerebral palsy.* N.Y., 2005. P. 387-432.
9. Ozkan T. Tendon transfers for the upper extremity in cerebral palsy / T. Ozkan, S. Tunçer. *Acta. Orthop. Traumatol. Turc.* 2009. Vol. 43. P. 135-183.
10. Roth JH. Functional outcome of upper limb tendon transfers performed in children with spastic hemiplegia / JH. Roth, SE. O'Grady, RS. Richards, AM. Porte. *J. Hand. Surg. Br.* 1993. Vol. 18. P. 299-303.

11. Van Heest AE. The supination effect of tendon transfer of the flexor carpi ulnaris to the Extensor carpi radialis brevis or longus: a cadaver study/AE. Van Heest, NS. Murthy, MR. Sathy, FA. Wentorf. J. Hand. Surg. 1999. Vol. 24(5). P. 1091-6.
12. Winner SM. Transfer of the flexor carpi ulnaris to the radial wrist extensors in cerebral palsy / SM. Winner, KA. Johnson. J. Hand. Surg. 1988. Vol. 13(2). P. 231-3.
13. Yıldızgören MT. Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation on the Wrist and Finger Flexor Spasticity and Hand Functions in Cerebral Palsy / MT. Yıldızgören, GF. Nakipoğlu Yüzer, T. Ekiz, N. Ozgirgin. *Pediatr. Neurol.* 2014. Vol. 50(5). P. 285-9.

## TREATMENT STRATEGY OF FLEXION CONTRACTURE OF THE WRIST JOINT IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

*Novikov V. A., Umnov V. V., Zvozil A. V.*

FSBI “Scientific and Research Institute for Children’s Orthopedics n. a. G. I. Turner” under the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint-Petersburg

✧ **Objectives.** The objective of study was to assess the effectiveness of transplantation of *m. flexor carpi ulnaris* tendon on the place of *m. extensor carpi radialis brevis/longus* (Green operation) to eliminate the deficit of active wrist joint extension in children with cerebral palsy.

✧ **Materials and methods.** The present study is based on a survey of children with cerebral palsy with affected upper limb. The main criterion for selection of patients was the presence of active extension deficit in the wrist joint, both isolated and in combination with other contractures of the upper limb joints. Total 22 patients with spastic forms of cerebral palsy were examined.

✧ **Results and conclusions.** Green operation is a good method of surgical treatment of active extension deficit in the wrist joint in patients with cerebral palsy. In the presence of moderately severe contractures in the wrist joint, serial casting can eliminate them completely. Presence of a fixed pronation contracture of the forearm is a factor that reduces the effectiveness of FCU transplantation. Pronation contracture should be corrected before or during Green surgery. FCU transplantation is effective for children of any age, but its effectiveness is reduced from 12 years old.

✧ **Keywords:** cerebral palsy, upper limb, spastic hand, active extension deficit of hand, surgical treatment, Green operation.

*Сведения об авторах:*

**Новиков Владимир Александрович** — научный сотрудник отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68.

**Умнов Валерий Владимирович** — д. м. н., руководитель отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68. E-mail: umnovvv@gmail.com.

**Звозиль Алексей Васильевич** — к. м. н., старший научный сотрудник отделения детского церебрального паралича ФГБУ «НИДОИ им. Г. И. Турнера» Минздрава России. 196603, СПб, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68. E-mail: zvosil@mail.ru.

**Novikov Vladimir Alexandrovich** — MD, research associate of the department of infantile cerebral palsy. FSBI “Scientific and Research Institute for Children’s Orthopedics n. a. G. I. Turner” under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68.

**Umnov Valery Vladimirovich** — MD, PhD, DMedSc, head of the department of infantile cerebral palsy. FSBI “Scientific and Research Institute for Children’s Orthopedics n. a. G. I. Turner” under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68. E-mail: umnovvv@gmail.com.

**Zvozil Alexei Vasilievich** — MD, PhD, senior research associate of the department of infantile cerebral palsy, FSBI “Scientific and Research Institute for Children’s Orthopedics n. a. G. I. Turner” under the Ministry of Health of the Russian Federation. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya str., 64-68. E-mail: zvosil@mail.ru.