



ЗАДНИЙ АРТРОЛИЗ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА КАК МЕТОД КОРРЕКЦИИ РАЗГИБАТЕЛЬНОЙ КОНТРАКТУРЫ У ДЕТЕЙ С АРТРОГРИПОЗОМ

© Е.В. Петрова, О.Е. Агранович, С.И. Трофимова, Е.А. Коченова

ФГБУ «Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г.И. Турнера»
Минздрава России, Санкт-Петербург

Поступила: 24.03.2019

Одобрена: 29.07.2019

Принята: 09.09.2019

Обоснование. Отсутствие сгибания в локтевом суставе у детей с артрогрипозом при разгибательных контрактурах значительно ограничивает самообслуживание ребенка.

Цель — оценить результаты лечения разгибательных контрактур локтевых суставов после заднего артролиза локтевого сустава с удлинением (Z-образно, по V-Y-технике) и без удлинения трехглавой мышцы плеча у детей в разных возрастных группах.

Материалы и методы. С 2005 по 2018 г. в ФБГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России для увеличения пассивного сгибания в локтевом суставе у 109 пациентов с артрогрипозом с разгибательными контрактурами в локтевых суставах (158 суставов) был выполнен задний артролиз. Проводили клиническое и рентгенологическое обследование пациентов.

Результаты. Все дети были разделены на девять групп в зависимости от возраста, в котором была проведена операция, и метода оперативной коррекции (с удлинением и без удлинения трехглавой мышцы плеча). Срок наблюдения большинства пациентов составил 4,5 года. У детей до 3 лет, которым не проводили удлинения трехглавой мышцы, наблюдались хорошие результаты лечения в 95,83 % случаев. У детей того же возраста, которым удлиняли сухожилие трехглавой мышцы, хорошие результаты зафиксированы в 85,56 % случаев. Амплитуда пассивных движений после операции больше всего увеличивалась у детей до 1 года, однако при удлинении сухожилия трехглавой мышцы плеча больше, чем без удлинения (без удлинения *m. triceps br.* — $91,88 \pm 10,27^\circ$, с Z-образным удлинением *m. triceps br.* — $104,00 \pm 16,24^\circ$, $p < 0,001$). Разгибание в меньшей степени было ограничено у детей, которым не выполняли удлинения трехглавой мышцы плеча. У детей старше 3 лет при Z-образном удлинении *m. triceps br.* удовлетворительные результаты зарегистрированы в 19,4 % случаев, при V-Y-удлинении *m. triceps br.* — в 36,5 %. Результаты лечения у детей старше 7 лет были сопоставимы с данными детей 3–7 лет.

Заключение. Получение пассивного объема движений в локтевом суставе у детей с артрогрипозом после заднего артролиза позволяло ребенку пользоваться приспособительными механизмами при самообслуживании. При выполнении заднего артролиза локтевого сустава с удлинением трехглавой мышцы результат лечения зависел от угла, при котором сшивали сухожилие трехглавой мышцы плеча (при угле сшивания 150° разгибание было ограничено меньше, чем при угле 100°), возраста пациента, в котором была проведена операция, и реабилитации ребенка после операции.

Ключевые слова: артрогрипоз; контрактура; локтевой сустав; задняя капсулотомия.

POSTERIOR ARTROLYSIS OF THE ELBOW, AS A METHOD OF CORRECTION EXTENSOR CONTRACTURING OF THE ELBOW IN CHILDREN WITH ARTHROGRYPOSIS

© E.V. Petrova, O.E. Agranovich, S.I. Trofimova, E.A. Kochenova

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

For citation: Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2019;7(3):25-34

Received: 24.03.2019

Revised: 29.07.2019

Accepted: 09.09.2019

Background. In children with arthrogryposis, a lack of elbow flexion with extensor elbow contractures limits the child's self-care.

Aim. The aims of this study were to follow and analyze treatment results after posterior arthrolysis of the elbow joint with lengthening (Z-plasty, according to the V-Y technique) or without lengthening the triceps of the shoulder in children with arthrogryposis in different age groups.

Materials and methods. Data from 109 patients with arthrogryposis with extensor contractures in the elbow joints (158 joints) who underwent posterior arthrolysis of the elbow joint to increase passive flexion in the elbow joint from 2005 to 2018 were included in this study. Clinical, and X-ray examination of patients was carried out.

Results. The children were divided into nine groups depending on their age at the time of the operation and the method of surgical correction (with or without lengthening of the triceps muscle). The follow-up period in the postoperative period in the main group of patients (67.1% of cases) was 4.5 years. Good treatment results were observed in 95.83% of children younger than 3 years who did not lengthen the triceps compared with 85.56% of children of the same age who extended the triceps tendon. The amplitude of passive movements after surgery was greatest in children younger than 1 year and was greater with lengthening ($104.00^\circ \pm 16.24^\circ$) than without lengthening ($91.38^\circ \pm 10.27^\circ$) of the triceps tendon ($p < 0.001$). However, in cases where lengthening of the triceps tendon was not performed, extension was less limited. Over 3 years, *m. triceps br.* showed satisfactory results with Z-extension and V-Y extension, increasing to 19.44% and 36.51%, respectively. Results of treatment in children older 7 than years were comparable with those of children 3–7 years old.

Conclusions. In children with arthrogryposis after posterior arthrolysis of the elbow joint, receiving a passive range of motion in the elbow joint allowed the child to use adaptive mechanisms for self-care. The results of treatment with extensor elbow contracture after posterior arthrolysis depended not on the elongation technique (V-Y or Z-plasty) but on the angle at which the triceps tendon was sewed, the patient's age at the time the operation was performed, and the postsurgery rehabilitation of the child.

Keywords: arthrogryposis; contracture; elbow; posterior capsulotomy.

Обоснование

У большинства пациентов с артрогрипозом типа «амиоплазия» встречаются разгибательные контрактуры в локтевых суставах. Для них характерно симметричное поражение с внутритротиационным положением плеч, разгибательными контрактурами в локтевых суставах, сгибательными контрактурами в лучезапястных суставах и суставах пальцев кистей, сгибательно-приводящей контрактурой I пальца [1–4].

Невозможность согнуть руку в локтевом суставе и поднести ее ко рту значительно ограничивает способность ребенка к самообслуживанию [5–7].

Консервативное лечение должно быть начато с первых дней жизни ребенка. Оно включает этапные гипсовые коррекции контрактур суставов верхних конечностей, массаж, лечебную физкультуру. Переартикулярные ткани у маленьких детей более податливы и эластичны, чем у старших [1, 4, 8, 9]. Быстрое улучшение амплитуды движений в пораженных суставах является хорошим прогностическим фактором. Если в течение 3 мес. нет положительной динамики, то шансов на улучшение подвижности в дальнейшем мало. Упражнения для коррекции контрактур в суставах верхних конечностей необходимо обучать родителей, так как выполнять упражнения в течение дня следует многократно [1, 10].

При отсутствии эффекта от консервативного лечения производят задний артролиз локтевого сустава с удлинением трехглавой мышцы плеча [11–14].

В большинстве работ авторы сравнивают амплитуду пассивных движений, сгибание и раз-

гибание до и после релиза в локтевом суставе [6, 12, 14], но только в одной статье приведен сравнительный анализ этих показателей в зависимости от возраста пациентов, когда было начато хирургическое лечение [15].

Цель исследования заключалась в оценке результатов коррекции разгибательных контрактур локтевых суставов после заднего артролиза с удлинением (Z-образно или по V-Y-технике) или без удлинения трехглавой мышцы плеча у детей с артрогрипозом в разных возрастных группах.

Материалы и методы

С 2005 по 2018 г. в ФБГУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России для увеличения пассивного сгибания в локтевом суставе у 109 пациентов с артрогрипозом с разгибательными контрактурами в локтевых суставах (158 суставов) был выполнен задний артролиз локтевого сустава.

Все дети были разделены на группы в зависимости от возраста, в котором была проведена операция, и метода оперативной коррекции: 0–1 год — 34 человека (48 суставов), 1–3 года — 41 пациент (57 суставов), 3–7 лет — 28 детей (45 суставов), 7–18 лет — 5 детей (8 суставов) (табл. 1).

Средний срок наблюдения после операции составил 4,5 года. У 23,8 % детей данное вмешательство было первым этапом перед последующей пересадкой мышц, что ограничивало срок оценки отдаленного результата заднего артролиза локтевого сустава.

При клиническом обследовании оценивали следующие показатели: пассивное сгибание

Таблица 1

Распределение пациентов по группам в зависимости от возраста и метода выполнения заднего артролиза локтевого сустава

Возраст*	Без удлинения <i>m. triceps br.</i>	С Z-образным удлинением <i>m. triceps br.</i>	С V-Y удлинением <i>m. triceps br.</i>
	<i>n</i> человек (<i>n</i> суставов)	<i>n</i> человек (<i>n</i> суставов)	<i>n</i> человек (<i>n</i> суставов)
0–1 год	7 (8)	5 (10)	22 (30)
1–3 года	5 (6)	9 (16)	27 (35)
3–7 лет	–	14 (24)	14 (21)
7–18 лет	–	–	5 (8)

Примечание. * распределение по возрастам с учетом классификации А.В. Мазурина [16].

и разгибание в локтевом суставе, амплитуду пассивных движений (до и после оперативного лечения), возможности самообслуживания. Амплитуду движений в локтевом суставе определяли гониометром.

Рентгенологическое обследование проводили детям старше 1 года, чтобы оценить соотношение в локтевом суставе, или детям с рецидивом, которым требовался повторный реартролиз, чтобы исключить образование оссификатов в данной области, препятствующих сгибанию.

Показанием к выполнению заднего артролиза локтевого сустава было отсутствие или ограничение пассивного сгибания в локтевом суставе более 90°. Задний релиз без удлинения сухожилия трехглавой мышцы выполняли в тех случаях, когда пассивное сгибание до операции было более 90°, но менее 125°.

Техника операции заключалась в выполнении разреза от средней трети плеча по задней поверхности до верхней трети предплечья. Выделяли сухожилие трехглавой мышцы плеча, которое у одной группы детей не удлинляли (12 человек) либо удлинляли Z-образно, с отсечением от локтевого отростка внутренней порции (28 человек), либо использовали технику V-Y-удлинения (68 детей). Мобилизовывали локтевой нерв и отводили его в сторону. Производили капсулотомию локтевого сустава по задней и боковым поверхностям. Из локтевой ямки удаляли мягкотканное содержимое: подкожно-жировую клетчатку и фиброзно измененные ткани (рис. 1). Сухожилие трехглавой мышцы плеча сшивали при сгибании в локтевом суставе под углом 100° при Z-удлинении и под углом 150° сгибания при V-Y-удлинении. Гипсовую лонгету накладывали при сгибании в локтевом суставе под углом 90–100°.

Разработку движений в локтевом суставе в шарнирном ортезе начинали на 2-е сутки после V-Y-удлинения. Допускалось сгибание до 90°

и разгибание до предоперационных значений. В группе детей, которым выполняли Z-удлинение, восстановительное лечение было начато только через 3 нед. после операции. Детям, которым не производили удлинения трехглавой мышцы, разработку пассивного сгибания и разгибания в локтевом суставе в полном объеме начинали на 2-е сутки после операции под продленной анестезией плечевого сплетения в течение 5–7 дней. Изготавливали лонгеты при максимальном сгибании и разгибании в локтевом суставе, которые необходимо было менять каждый час. На время сна ребенку надевали лонгету на максимальное сгибание.

При обработке данных использовали статистические методы, включающие оценку среднего арифметического (M), средней ошибки среднего значения (m), определение параметрического t -критерия Стьюдента. Статистическую значимость различий средних величин до и после операции определяли в соответствии с таблицей критических значений t -критерия. Критический

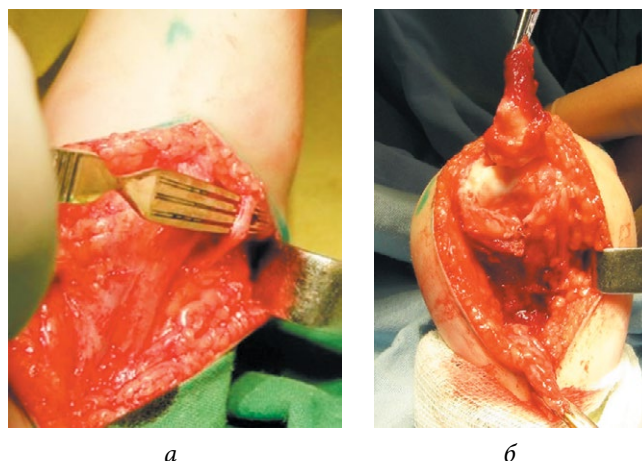


Рис. 1. Этапы заднего артролиза локтевого сустава: а — мобилизация локтевого нерва; б — удлинение сухожилия трехглавой мышцы плеча и капсулотомия локтевого сустава по задней поверхности

уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 95 % ($p < 0,05$). Данные обрабатывали с помощью компьютерной программы Excel 2010.

Результаты

Задний артролиз локтевого сустава с удлинением и без удлинения трехглавой мышцы плеча был выполнен у 109 детей с артрогрипозом с разгибательными контрактурами в локтевых суставах (158 суставов). У 60 пациентов задний артролиз был проведен с одной стороны, у 49 детей — с двух сторон. Средний возраст пациентов составлял $3,04 \pm 1,46$ (от 5 мес. до 17 лет).

У детей до 1 года и от 1 года до 3 лет, которым не проводили удлинения *m. triceps brachii*, амплитуда пассивных движений в локтевом суставе ($53,5 \pm 14,8^\circ$), сгибание ($121,8 \pm 12,8^\circ$) и разгибание ($175,4 \pm 9,1^\circ$) до операции достоверно не различались. У детей в группе до 1 года, которым выполняли задний артролиз с удлинением (Z-образно или методом V-Y-пластики), средние значения амплитуды пассивных движений до операции составляли $31 \pm 10,8^\circ$, сгибания — $148 \pm 10,8^\circ$, разгибания — $161,5 \pm 5,76^\circ$. Они были достоверно меньше, чем в предыдущей группе (без удлинения). В группе детей 1–3 лет с удлинением сухожилия *m. triceps brachii* средние показатели были незначительно выше, чем у детей до 1 года: амплитуда — $36,1 \pm 8,1^\circ$, пассивное сгибание — $141,6 \pm 4,6^\circ$, разгибание — $176 \pm 2,86^\circ$. У детей старше 3 лет до оперативного лечения амплитуда движений и пассивное сгибание в локтевом суставе были в пределах $20\text{--}30^\circ$, а ограничения разгибания не было или было минимальным ($178,7 \pm 2,9^\circ$) (табл. 2).

У детей в возрасте до 3 лет, независимо от того, проводилось или нет удлинение трехглавой мышцы плеча, увеличение сгибания после артролиза было наиболее выраженным. Ограничение разгибания, напротив, было более выраженным у детей, которым выполняли удлинение трехглавой мышцы, особенно у детей старше 3 лет (см. табл. 2).

Исходя из амплитуды движений, сгибания и разгибания в локтевом суставе, возможности пользоваться приспособительными механизмами, результаты лечения разгибательных контрактур путем заднего артролиза локтевых суставов оценивали следующим образом:

- хороший — при сгибании в локтевом суставе меньше 90° , амплитуде движений больше 70° , ограничении разгибания до 30° . Ребенок мог себя обслуживать за счет приспособительных механизмов;

Таблица 2

Параметры контрактуры локтевого сустава до и после лечения у пациентов сравнимых групп (сроки наблюдения после операции от 1 года до 7 лет)

Возраст, способ заднего артролиза	Амплитуда движений до операции, °	Амплитуда движений после операции, °	Сгибание до операции, °	Сгибание после операции, °	Разгибание до операции, °	Разгибание после операции, °
До 1 года, без удлинения <i>m. triceps br.</i> (1-я группа)	$57,7 \pm 3,2$	$91,8 \pm 10,2$	$123,7 \pm 13,2$	$79,3 \pm 7,33$	$177,5 \pm 5,87$	$171,2 \pm 7,33$
1–3 года, без удлинения <i>m. triceps br.</i> (2-я группа)	$53,3 \pm 16,6$	$84,2 \pm 12,45$	$120,0 \pm 12,45$	$82,50 \pm 4,15$	$173,3 \pm 12,4$	$163,3 \pm 12,4$
До 1 года, V-Y-удлинение <i>m. triceps br.</i> (3-я группа)	$30,0 \pm 5,48$	$76,3 \pm 4,5$	$149,0 \pm 5,5$	$79,2 \pm 4,56$	$179,0 \pm 1,83$	$157,8 \pm 4,6$
1–3 года, V-Y-удлинение <i>m. triceps br.</i> (4-я группа)	$40,1 \pm 5,72$	$76,4 \pm 4,5$	$135,7 \pm 6,5$	$78,6 \pm 4,08$	$176,0 \pm 2,9$	$153,9 \pm 3,7$
До 1 года, Z-удлинение <i>m. triceps br.</i> (5-я группа)	$33,0 \pm 16,2$	$104,0 \pm 16,2$	$147,0 \pm 16,2$	$62,0 \pm 9,2$	180	$166,0 \pm 6,9$
1–3 года, Z-удлинение <i>m. triceps br.</i> (6-я группа)	$32,5 \pm 10,5$	$78,1 \pm 12,1$	$147,5 \pm 10,5$	$75,3 \pm 9,1$	180	154 ± 6
3–7 лет, Z-удлинение <i>m. triceps br.</i> (7-я группа)	$12,5 \pm 8,7$	$78,3 \pm 8,7$	$167,5 \pm 8,6$	$72,9 \pm 7,6$	180	$141,7 \pm 7,6$
3–7 лет, V-Y-удлинение <i>m. triceps br.</i> (8-я группа)	$16,4 \pm 6,7$	$60,9 \pm 8,1$	$161,2 \pm 9,4$	$84,3 \pm 8,1$	$177,6 \pm 2,7$	$143,8 \pm 3,4$
Старше 7 лет, V-Y-удлинение <i>m. triceps br.</i> (9-я группа)	$27,5 \pm 5,9$	$67,5 \pm 19,1$	$151,2 \pm 5,9$	$82,5 \pm 19,1$	$178,7 \pm 2,9$	$150 \pm 8,8$

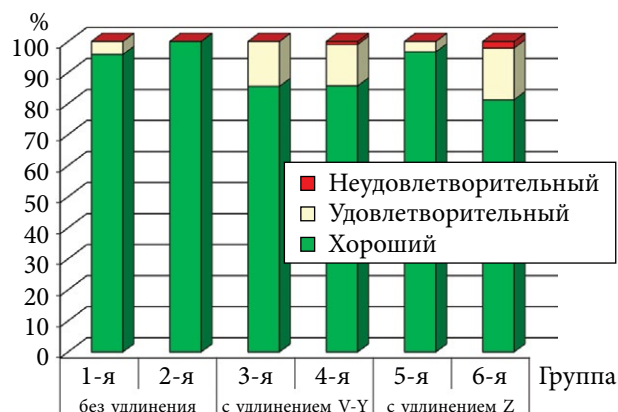


Рис. 2. Результаты лечения детей до 1 года и от 1 года до 3 лет после заднего артролиза локтевого сустава без удлинения трехглавой мышцы плеча и с удлинением V-Y- и Z-образно, $p < 0,05$

- удовлетворительный — если сгибание в локтевом суставе было больше 90° , но меньше или равно 110° ; амплитуда движений была больше или равна 50° , но меньше 70° , при разгибании 130° и более. Ребенок мог выполнять гигиенические процедуры, однако дотянуться до рта при помощи приспособительных механизмов мог только при сохранившейся сгибательной контрактуре в лучезапястном суставе;
- неудовлетворительный — при угле сгибания более 110° , амплитуде движения менее 50° , разгибании менее 130° . Ребенок не мог дотянуться до рта и выполнить гигиенические процедуры.

Результаты лечения были достоверно лучше у детей младше 3 лет, причем в двух группах из трех удлинения трехглавой мышцы не проводили. В том случае когда удлинение выполняли несмотря на высокий процент хороших результатов, ограничение разгибания в суставе было более выражено.

В 1-й и 2-й группах детей, которым не проводили удлинения трехглавой мышцы плеча, наблюдались хорошие результаты лечения в 95,83 и 100 % случаев по сравнению с 3, 4 и 6-й группами детей, у которых хорошие результаты наблюдались в 85,56 %. Уменьшение числа хороших результатов у детей с удлинением сухожилия трехглавой мышцы плеча (3, 4 и 6-я группы) было связано с ограничением разгибания в послеоперационном периоде до $157,83 \pm 4,56^\circ$ по сравнению с детьми из 1-й и 2-й групп, у которых ограничение разгибания составляло $171,25 \pm 7,33^\circ$ ($p < 0,001$). В группе детей до 1 года, которым выполняли Z-удлинение сухожилия трехглавой мышцы плеча (5-я группа), хорошие результаты отмечены в 96,67 % случаев (за счет наибольшего увеличения сгибания до $62 \pm 9,28^\circ$ и незначительного ограничения разгибания после операции до

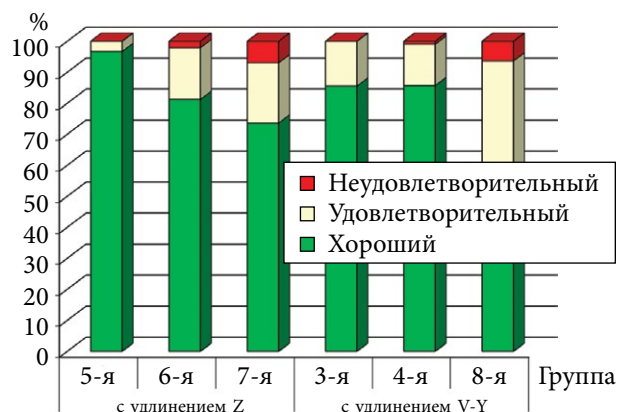


Рис. 3. Результаты лечения детей в разных возрастных группах после заднего артролиза локтевого сустава с удлинением трехглавой мышцы плеча, $p < 0,05$

$166 \pm 6,98^\circ$, $p < 0,001$), что сопоставимо с результатами лечения детей без удлинения сухожилия трехглавой мышцы (рис. 2).

При сравнении групп детей, которым осуществляли Z-образное и V-Y-удлинение трехглавой мышцы плеча, наилучшие результаты наблюдались у детей до 3 лет: с Z-удлинением сухожилия трехглавой мышцы плеча хорошие результаты получены у детей до 1 года в 96,67 %, от 1 года до 3 лет — в 81,25 % случаев, с V-Y-удлинением сухожилия трехглавой мышцы плеча до 1 года — в 85,56 %, от 1 года до 3 лет — в 85,71 % случаев. У детей старше 3 лет при Z-удлинении сухожилия трехглавой мышцы плеча процент хороших результатов уменьшался. Удовлетворительные результаты составляли 19,44 % при Z-удлинении и 36,51 % при V-Y-удлинении сухожилия трехглавой мышцы плеча. Неудовлетворительные результаты в этих группах отмечены в 6,94 и 6,35 % случаев соответственно. У детей старше 7 лет хорошие результаты получены в 75 %, удовлетворительные — в 16,67 %, неудовлетворительные — в 8,33 % случаев. Эти результаты мало отличались от показателей детей 3–7 лет с удлинением сухожилия трехглавой мышцы (рис. 3).

В среднем через 1,5 года детям, которым не проводили удлинения трехглавой мышцы плеча из-за ограничения сгибания более 100° , реартролиз локтевого сустава потребовался в 1-й группе в 37,5 %, во 2-й группе в 16,6 % случаев. В группах с удлинением трехглавой мышцы плеча реартролиз потребовался в 3-й группе в 23,3 % случаев, в 4-й — в 11,4 %, в 7-й — в 10 %, в 8-й — в 4,7 % случаев. Как правило, это были дети до 1 года, у которых в ближайшие и отдаленные сроки после операции не производилась на должном уровне разработка движений в локтевых суставах. Пациентам, которым выполняли релиз без удлинения трехглавой мышцы плеча, большой процент рециди-

вов в 1-й группе наблюдался у детей, у которых сгибание до операции было более 125°. В этих случаях амплитуда движений в локтевом суставе с ростом ребенка угасала более быстро. Показанием к реартролизу локтевого сустава было ограничение сгибания более 90°, когда ребенок не мог поднести руку ко рту (за счет приспособительных механизмов или активно). Планирующаяся транспозиция мышц туловища в позицию двуглавой мышцы плеча при такой сгибательной контрактуре была нецелесообразна.

Рентгенологическое обследование локтевых суставов было выполнено 27 больным артрогрипозом в возрасте старше 1 года с разгибательными контрактурами в локтевых суставах. Отставание темпов оссификации в локтевом суставе наблюдалось в 29 % случаев. Локтевая и венечная ямки отчетливо выделялись на боковой рентгенограмме у 87 % детей, разреженность структуры костной ткани в метафизе плечевой кости в проекции локтевой и венечной ямок по переднезадней рентгенограмме прослеживалась у всех детей. Нарушение соотношения в плечелучевом суставе по типу переднего вывиха головки луча отмечено в 11 % случаев, заднего вывиха лучевой кости — в 3,7 %. Проксимальный конец локтевой кости по переднезадней рентгенограмме был центрирован на область проекционного расположения ямок плечевой кости в 96,2 % случаев. В 1 случае зарегистрирован медиальный подвывих проксимального конца локтевой кости относительно локтевой ямки.

У 3,8 % детей после заднего артролиза локтевого сустава возникли оссификаты, которые препятствовали сгибанию и разгибанию в локтевом суставе. В 2 случаях после повторного артролиза оссификаты образовались вновь и через год после операции движения становились качательными, а дальше сформировался анкилоз под углом 100° (рис. 4). Только у 1,8 % пациентов после реартролиза локтевого сустава и удаления оссификатов удалось получить амплитуду пассивных движений в локтевом суставе в пределах $56,2 \pm 3,7^\circ$.

У всех детей до оперативного лечения сила двуглавой мышцы плеча составляла 0–1 балл. Активные движения в локтевом суставе после заднего артролиза локтевого сустава появились только у 9,4 % детей. Сила двуглавой мышцы плеча у них повысилась с 0–1 до 2–3 баллов. У этой группы детей изначально было хорошее сгибание и отведение в плечевом суставе (90° и более), поэтому после заднего артролиза в локтевом суставе при отведении в плечевом суставе, за счет уменьшения силы тяжести верхней конечности, они смогли активно согнуть руку в локтевом суставе. Большая часть детей пользовалась приспособи-

тельными механизмами, чтоб поднести руку ко рту: сгибание о край стола, сгибание руки в локтевом суставе при помощи ноги или при помощи противоположной руки, дотягивание до рта за счет сгибания туловища (рис. 5). Сила двуглавой мышцы плеча у них не изменилась после операции и составляла 0–1 балл.

Сгибательные контрактуры в локтевых суставах, которые требовали дополнительной коррекции, развивались у детей после удлиннения трехглавой мышцы плеча с возрастом в группе детей до 1 года в 13 % случаях, у детей 1–3 лет — в 18 %, 3–7 лет — в 45 %, старше 7 лет — в 40 % случаев.

Обсуждение

Показанием к оперативной коррекции разгибательной контрактуры локтевого сустава, по данным многих авторов, было отсутствие или выраженное ограничение пассивного сгибания в локтевом суставе, из-за чего ребенок не мог дотянуться до рта [6, 12–17].

M. Axt et al. (1997) оценили движения в локтевых суставах у 16 пациентов (22 сустава) до и после заднего релиза локтевого сустава. Средний возраст пациентов составлял 4,4 года, срок наблюдения — 8 лет. После операции улучшение амплитуды пассивного объема движений наблюдалось в 17 суставах на 39° по сравнению с предоперационными показателями. В 5 случаях отмечены неудовлетворительные результаты, так как ребенок не мог поднести руку ко рту.

A. van Heest et al. (1998) проанализировали результаты у 14 детей (18 суставов). Средний срок наблюдения составил 5 лет. Амплитуда пассивных движений в локтевом суставе улучшилась с 17 до 67° после операции.

В процессе задней капсулотомии локтевого сустава некоторые авторы [6, 18–20], чтобы улучшить функцию активного сгибания предплечья, выполняли транспозицию длинной головки трехглавой мышцы плеча либо транспозицию большой грудной мышцы [21, 22] или широчайшей мышцы спины [21, 23] в позицию двуглавой мышцы плеча.

A. van Heest et al. (2008) проанализировали результаты после заднего релиза локтевого сустава у 42 пациентов (41 сустав). В данной работе помимо определения амплитуды движений, сгибания и разгибания до и после операции авторы оценивали силу двуглавой мышцы плеча (27 детей). Амплитуда пассивных движений после операции увеличилась в среднем до 66°. При этом, несмотря на то, что разгибание уменьшилось на 34°, функциональные способности пациента улучшились.



Рис. 4. Оссификат локтевого сустава по передней поверхности у пациентки Б., 5 лет, после заднего артролиза локтевого сустава: *а* — компьютерная томограмма локтевого сустава, вид спереди; *б* — компьютерная томограмма локтевого сустава, вид сбоку; *в* — рентген локтевого сустава в боковой проекции



Рис. 5. Приспособительные механизмы у пациентов с разгибательными контрактурами в локтевых суставах: *а* — сгибание в локтевом суставе за счет ноги; *б* — сгибание в локтевом суставе при отведении в плечевом суставе и помощи противоположной руки; *в* — сгибание в локтевых суставах при опоре рук о край стола

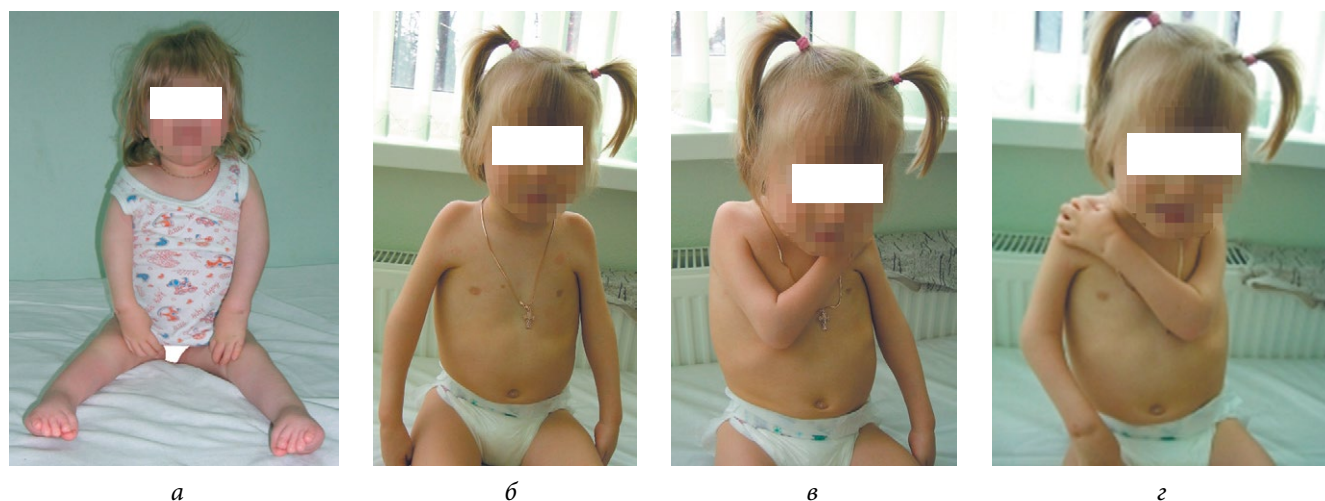


Рис. 6. Хороший результат лечения пациентки Я., 4 года, после заднего релиза локтевых суставов с удлинением трехглавой мышцы плеча в 11 мес.: *а* — вид до лечения (пассивное сгибание в локтевых суставах отсутствует); *б* — разгибание в локтевых суставах после операции; *в, г* — сгибание в локтевых суставах после оперативного лечения

Большая часть детей после данной операции могла за счет приспособительных механизмов донести руку до рта. Только в 2 случаях из 27 отмечалось появление активных движений в локтевом суставе за счет увеличения силы двуглавой мышцы плеча с 0 до 3–4 баллов.

С. Richard и R. Ramirez (2019) провели ретроспективный анализ 13 пациентов (18 суставов) — оценивали амплитуду движений, сгибания и разгибания в локтевом суставе до и после операции в разных возрастных группах, однако число детей в группах часто было минимальным (до 2 лет — 3 ребенка (5 суставов), 2–3 года — 7 детей (10 суставов), старше 3 лет — 3 ребенка (3 сустава)). Амплитуда пассивных движений до операции была наименьшей у детей до 2 лет — 16° и увеличивалась с возрастом: от 2 до 3 лет — $33,5^\circ$, в группе старше 3 лет — до 45° . Наилучшие результаты были получены в группе детей до 2 лет. Амплитуда движений у них увеличилась с 16 до $88,2^\circ$. В группе детей старше 2–3 лет разница в амплитуде движений до и после операции составляла $28,5^\circ$. У детей старше 3 лет изначально амплитуда движений в локтевом суставе в среднем составляла 45° и увеличилась после операции только на 9° . Исходя из этого авторы считают, что задний артролиз локтевого сустава без сочетания с пересадками мышц следует выполнять у детей до двух лет.

По нашим наблюдениям, задний артролиз локтевого сустава без удлинения трехглавой мышцы плеча следует проводить только детям в возрасте от 0 до 3 лет, у которых до операции сгибание составляло не более 125° , иначе с возрастом ребенка достигнутый объем движений в локтевом суставе быстро угасал и требовался реартролиз. Амплитуда пассивных движений после операции больше всего увеличивалась у детей до 1 года (рис. 6) при заднем артролизе без удлинения сухожилия трехглавой мышцы плеча до $91,38 \pm 10,27^\circ$ и с Z-удлинением сухожилия трехглавой мышцы плеча до $104 \pm 16,24^\circ$ ($p < 0,001$). У детей 1–3 лет амплитуда движений после оперативного лечения была достоверно меньше: при отсутствии удлинения трехглавой мышцы она составила $84,17 \pm 12,45^\circ$ ($p < 0,05$), при V-Y-удлинении — $76,43 \pm 4,49^\circ$ ($p < 0,01$) и Z-образном удлинении — $78,13 \pm 12,07^\circ$ ($p < 0,05$). Амплитуда движений зависела от увеличения угла сгибания и ограничения разгибания после операции, поэтому при выполнении заднего артролиза с удлинением сухожилия *m. triceps brachii* был важен угол, при котором сшивалось сухожилие. Разгибание в локтевом суставе в меньшей степени ограничивалось у детей до 1 года, которым не производили удлинения трехглавой мышцы плеча, по сравнению

с детьми от 1 года до 3 лет или пациентами того же возраста, но которым выполняли задний релиз с удлинением трехглавой мышцы (см. табл. 2).

У детей, которым осуществляли удлинение трехглавой мышцы плеча, амплитуда пассивных движений, сгибания и разгибания в локтевом суставе после операции уменьшалась с возрастом ребенка и увеличением срока после операции. Данные показатели у детей старше 7 лет были сопоставимы с результатами лечения детей старше 3 лет (см. табл. 2).

Активное сгибание в локтевом суставе после заднего артролиза появилось только в 9,4 % случаев. Дети для того, чтобы поднести руку ко рту, пользовались приспособительными механизмами, что соответствовало данным других авторов [14, 15]. Выбор механизма адаптационных движений зависел от сохранности движений в смежных суставах, в противоположной верхней конечности, а также в суставах нижних конечностей.

Заключение

Задний артролиз локтевого сустава надо выполнять у детей с разгибательными контрактурами в локтевых суставах в возрасте до 1 года, тогда достигается наилучший результат. Если сгибание в локтевом суставе меньше 125° , можно проводить капсулотомию локтевого сустава без удлинения трехглавой мышцы плеча. Это приводит к меньшему ограничению разгибания в локтевом суставе с возрастом. При выполнении заднего артролиза локтевого сустава с удлинением трехглавой мышцы результат лечения зависел от угла, при котором сшивалось сухожилие трехглавой мышцы плеча, от возраста пациента, в котором была проведена операция, а также от сроков начала восстановительного лечения в послеоперационном периоде. С возрастом у детей, которым проводили задний артролиз локтевого сустава с удлинением сухожилия трехглавой мышцы плеча, отмечено прогрессирование сгибательной контрактуры. Получение пассивного объема движений в локтевом суставе позволяло ребенку пользоваться приспособительными механизмами при самообслуживании и в дальнейшем проводить пересадку мышц для получения активного сгибания в локтевом суставе.

Дополнительная информация

Источник финансирования. Работа проведена в рамках Государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации, НИР № АААА-А18-118122690167-4.

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

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

Все пациенты и/или их законные представители добровольно подписали информированное согласие на участие в исследовании, выполнение хирургического вмешательства, публикацию персональных данных.

Вклад авторов

Е.В. Петрова — сбор и анализ полученных данных, подготовка текста и оформление статьи.

О.Е. Агранович — сбор и анализ полученных данных, редактирование текста статьи.

С.И. Трофимова, Е.А. Коченова — сбор и обработка материала.

Литература

- Агранович О.Е., Баиндурашвили А.Г., Петрова Е.В., и др. Консервативное лечение деформаций верхних и нижних конечностей у детей раннего возраста с артрогрипозом // *Детская хирургия*. – 2012. – № 2. – С. 10–15. [Agranovich OE, Baindurashvili AG, Petrova EV, et al. Konservativnoe lechenie deformatsiy verkhnikh i nizhnikh konechnostey u detey rannego vozrasta s artrogripozom. *Pediatric surgery*. 2012;(2):10–15. (In Russ.)]
- Hall JG. Arthrogryposis multiplex congenita: etiology, genetics, classification, diagnostic approach, and general aspects. *J Pediatr Orthop B*. 1997;6(3):159–166.
- Hall JG. Don't use the term "amyoplasia" loosely. *Am J Med. Genet*. 2002;(111)3: 344.
- Mennen U, van Heest A, Ezaki MB, et al. Arthrogryposis multiplex congenita. *J Hand Surg Br*. 2005;30(5):468–474. <https://doi.org/10.1016/j.jhsb.2005.06.004>.
- Kowalczyk B, Felus J. Arthrogryposis: an update on clinical aspects, etiology, and treatment strategies. *Arch Med Sci*. 2016;12(1):10–24. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.57578>.
- Van Heest A, Waters PM, Simmons BP. Surgical treatment of arthrogryposis of the elbow. *J Hand Surg Am*. 1998;23(6):1063–1070. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(98\)80017-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(98)80017-8).
- Шведовченко И.В. Современные возможности восстановления способности к ручной деятельности у инвалидов с артрогрипозом // *Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов*. – 2004. – № 5. – С. 10–15. [Shvedovchenko I.V. Sovremennye vozmozhnosti vosstanovleniya sposobnosti k ruchnoy deyatel'nosti u invalidov s artrogripozom. *Vestnik vse-rossiyskoy gil'dii protezistov-ortopedov*. 2004;(5):10–15. (In Russ.)]
- Kamil NI, Correia AM. A dynamic elbow flexion splint for an infant with arthrogryposis. *Am J Occup Ther*. 1990;44(5):460–461. <https://doi.org/10.5014/ajot.44.5.460>.
- Lester R. Problems with the upper limb in arthrogryposis. *J Child Orthop*. 2015;9(6):473–476. <https://doi.org/10.1007/s11832-015-0694-4>.
- Palmer PM, MacEwen GD, Bowen JR, Mathews PA. Passive motion therapy for infants with arthrogryposis. *Clin Orthop Relat Res*. 1985(194):54–59.
- Kozin SH. Congenital differences about the elbow. *Hand Clin*. 2009;25(2):277–291. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2008.12.007>.
- Axt MW, Niethard FU, Doderlein L, Weber M. Principles of treatment of the upper extremity in arthrogryposis multiplex congenita type I. *J Pediatr Orthop B*. 1997;6(3):179–185.
- Oishi SN, Agranovich O, Pajardi GE, et al. Treatment of the upper extremity contracture/deformities. *J Pediatr Orthop*. 2017;37 Suppl 1:S9–S15. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001002>.
- Van Heest A, James MA, Lewica A, Anderson KA. Posterior elbow capsulotomy with triceps lengthening for treatment of elbow extension contracture in children with arthrogryposis. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(7):1517–1523. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01174>.
- Richards C, Ramirez R, Kozin S, Zlotolow D. The Effects of age on the outcomes of elbow release in arthrogryposis. *J Hand Surg Am*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2018.11.013>.
- Мазурин А.В., Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней. – СПб.: Фолиант, 2000. [Mazurin AV, Vorontsov IM. Propedevtika detskikh bolezney. Saint Petersburg: Foliant; 2000. (In Russ.)]
- Ramirez RN, Richards CJ, Kozin SH, Zlotolow DA. Combined elbow release and humeral rotational osteotomy in arthrogryposis. *J Hand Surg Am*. 2017;42(11):926 e921–926 e929. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2017.06.005>.
- Трофимова С.И., Агранович О.Е. Восстановление активного сгибания предплечья у детей с артрогрипозом: результаты транспозиции длинной головки трехглавой мышцы плеча // *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 15–21. [Trofimova SI, Agranovich OE. Restoration of active forearm flexion in children with arthrogryposis: results of transfer of long head of triceps. *Pediatric traumatology, orthopaedics and reconstructive surgery*. 2015;3(1):15–21. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PTORS3115-21>.
- Gogola GR, Ezaki M, Oishi SN, et al. Long head of the triceps muscle transfer for active elbow flexion in arthrogryposis. *Tech Hand Up Extrem Surg*.

- 2010;14(2):121-124. <https://doi.org/10.1097/BTH.0b013e3181da07aa>.
20. Lake AL, Oishi SN. Hand therapy following elbow release for passive elbow flexion and long head of the triceps transfer for active elbow flexion in children with amyoplasia. *J Hand Ther.* 2015;28(2):222-226; quiz 227. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2014.10.007>.
 21. Takagi T, Seki A, Kobayashi Y, et al. Isolated muscle transfer to restore elbow flexion in children with arthrogryposis. *J Hand Surg Asian Pac Vol.* 2016;21(1):44-48. <https://doi.org/10.1142/S2424835516500053>.
 22. Chomiak J, Dungal P, Vcelak J. Reconstruction of elbow flexion in arthrogryposis multiplex congenita type I: results of transfer of pectoralis major muscle with follow-up at skeletal maturity. *J Pediatr Orthop.* 2014;34(8):799-807. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000204>.
 23. Zargarbashi R, Nabian MH, Werthel JD, Valenti P. Is bipolar latissimus dorsi transfer a reliable option to restore elbow flexion in children with arthrogryposis? A review of 13 tendon transfers. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(11):2004-2009. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.04.002>.

Сведения об авторах

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

Ольга Евгеньевна Агранович — д-р мед. наук, руководитель отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0002-6655-4108>. E-mail: olga_agranovich@yahoo.com.

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

Евгения Александровна Коченова — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед отделения артрогрипоза ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург. <https://orcid.org/0000-0001-6231-8450>. E-mail: jsummer84@yandex.ru.

Ekaterina V. Petrova* — MD, PhD, Senior Research Associate of the Department of Arthrogryposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-1596-3358>. E-mail: pet_kitten@mail.ru.

Olga E. Agranovich — MD, PhD, D.Sc., Supervisor of the Department of Arthrogryposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6655-4108>. E-mail: olga_agranovich@yahoo.com.

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

Evgeniia A. Kochenova — MD, PhD, Orthopedic and Trauma Surgeon of the Department of Arthrogryposis. The Turner Scientific Research Institute for Children's Orthopedics, Saint Petersburg, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-6231-8450>. E-mail: jsummer84@yandex.ru.