

лечения имеет корреляционную зависимость от длины сегмента ( $r = 0,675$  при  $P < 0,05$ ). Сдвиговая жесткость на всех этапах удлинения изменяется однонаправленно (возрастает при дистракции и восстанавливается при фиксации), но продолжительность восстановления данного показателя меньше, несмотря на большую (в 1,9 раза) абсолютную величину удлинения конечности.

Максимальный момент силы мышц у детей увеличивается с возрастом и с увеличением массы тела. В процессе лечения измерение данного показателя практически невозможно, но клинически определено резкое снижение сократительной способности, уменьшается амплитуда и частота электромиограмм. Сразу после снятия аппарата максимальный момент силы мышц составляет около 50% исходного уровня, независимо от количества уровней удлинения. Однако уже через 2-3 месяца после снятия аппарата лучшие темпы функциональной реабилитации (по ЭМГ, силе мышц, сонографии) отмечены при бифокальном удлинении бедра, и достоверно лучшие - при автоматическом полисегментарном удлинении.

Кровоснабжение конечности, судя по скорости объемного кровотока, измеренного методом окклюзионной плетизмографии и радионуклидным методом исследования, при полисегментарном удлинении возрастает в большей степени, чем при монолокальном дистракционном остеосинтезе. Диаметр бедренной артерии (до лечения  $5,1 \pm 0,4$  мм или 95% от интактной конечности) при дистракции возрос на 13%, в период фиксации - на 18% и нормализовался после лечения. Диаметр подколенной артерии (до лечения  $5,1 \pm 0,3$  мм) после удлинения вырос на 27% ( $P < 0,01$ ).

Анализ анатомо-функциональных результатов лечения больных показал перспективность развития оперативного удлинения по пути полилокального дистракционного остеосинтеза. Наилучшие условия для репаративного костеобразования и функциональной реабилитации пациента создает автоматическое высококачественное одновременное удлинение двух сегментов конечности.

**А. В. Попков, Г. Р. Исмаилов, С. М. Игнатьева,  
М. Ю. Данилкин (Курган)**

#### Дистракционный метод лечения больных с культи кисти

#### Distraction method for treatment of patients with hand stumps

Среди ортопедических заболеваний значительное место занимают врожденные и приобретенные культи костей кисти. По частоте выхода на инвалидность больные с врожденными заболеваниями кисти занимают первое место среди ортопедических заболеваний, а посттравматические - на втором месте после черепно-мозговых травм.

Несмотря на то, что в последние годы хирургия кисти в своем развитии шагнула далеко вперед, вооружившись современными средствами технического обеспечения, новыми знаниями и навыками, проблема реконструктивного лечения патологии кисти далека от своего решения. Необходимо восстановить не только анатомическую целостность кисти, но и ее функцию. Решить эти задачи общепринятыми методами (скелетное вытяжение, костная пластика) чрезвычайно трудно. Даже пересадка пальцев со стопы на кисть с использованием современной микрохирургической техники дает до 20% неудач (Азолов В. В., 1987).

Компрессионно-дистракционный метод - это новая эпоха в хирургии кисти. Данный метод позволил лечить такие заболевания и повреждения костей кисти, которые раньше лечить не представлялось возможным. Основное преимущество метода заключается в создании жесткой фиксации отломков и возможности управлять их положением и перемещением.

В нашей стране и за рубежом разработано большое количество

аппаратов для чрескостного остеосинтеза коротких трубчатых костей кисти. Аппараты для лечения кисти можно разделить по способу использования спиц на два вида - с предварительно натянутыми спицами и без натяжения. Аппараты с натянутыми спицами обеспечивают жесткость фиксации кости и определяют конструктивную необходимость в кольцах и дугах, охватывающих сегмент конечности.

Спицы, работающие в аппаратах без натяжения, обеспечивают стабильность фиксации за счет собственной жесткости, и их закрепляют двояко - с обеих концов или одним концом (консольные). Последние, в свою очередь, можно разделить на гладкие и имеющие резьбу на участке, проходящем чрескостно.

Наибольшей универсальностью обладают узлы фиксации костных фрагментов с консольно закрепленными спицами, поскольку они в наименьшей степени ограничивают функцию кисти в процессе лечения и могут быть применены для фиксации любой пястной кости или фаланги пальца.

Лучшим аппаратом, обеспечивающим жесткость фиксации, дозированность перемещения костных фрагментов в трех плоскостях, является универсальный мини-фиксатор (а.с. №№ 1708319, 1708320, 1708321, 1708322), выпускаемый опытным предприятием РНЦ "ВТО" имени академика Г. А. Илизарова.

Используя принципы Илизарова, Матев (Болгария) в 1967 году произвел удлинение I пястной кости. Большой вклад в развитие метода дистракции внесли отечественные ученые Водянов Н. М., Улицкий Г. И., Нельзина З. Ф., Оганесян Д. В. и другие. Авторы отмечают неоспоримые преимущества дистракционного метода восстановления длины пальцев по сравнению с другими способами лечения. Выгодными сторонами его являются малая травматичность, относительная простота выполнения, отсутствие использования дорогостоящего и сложного оборудования. Восстановление пальцев осуществляется за счет регенерата собственных костей, при этом происходит постепенное удлинение мягких тканей, нервов, сухожильного аппарата, а если это необходимо, то и увеличение объема окружающих мягких тканей. Метод оценивается как эффективный и исключительно перспективный для хирургии кисти. Единственным недостатком дистракционного метода некоторые авторы считают длительные сроки лечения (Нельзина З. Ф., Козюков В. Г., Токарев А. Е., 1987).

Наш опыт лечения 100 больных с культи различных фаланг и пястных костей говорит о том, что сроки лечения можно значительно сократить за счет методически правильно выполняемых операций, использования специального инструментария, правильной предоперационной подготовки и послеоперационного ведения больного. Большое значение для восстановления функции кисти имеет реабилитация больного после снятия аппарата - ЛФК, массаж, физиолечение.

**А. В. Попков, О. В. Климов (Курган)**

#### Оперативное удлинение плеча у больных ахондроплазией детей

#### Surgical humerus elongation in children with achondroplasia

Ахондроплазия является врожденным, генетически обусловленным заболеванием, которое проявляется как диспропорциональная карликовость с преимущественным укорочением длинных трубчатых костей верхних и нижних конечностей, главным образом, за счет проксимальных сегментов (плечо, бедро). Выраженная диспропорциональность между длиной туловища и плечевой костью является не только косметическим недостатком, но и в значительной степени снижает функциональные возможности больного в труде, самообслуживании, вызывает необходимость компенсаторных движений в плечевом поясе и туловище.



Современная ортопедия в лечении больных ахондроплазией склоняется к необходимости оперативного исправления деформаций и удлинению конечностей. Однако, если удлинение нижних конечностей получило широкое распространение, то удлинение верхних конечностей у больных ахондроплазией во многом считается проблематичным.

Впервые удлинение плеч начато в РНЦ "ВТО" с 1983 г. Анализ результатов лечения первых 26 больных ахондроплазией сделан в диссертации В.И.Калякиной (1988 г.), где обоснована и подтверждена принципиальная возможность удлинения плеч, в том числе и у больных ахондроплазией. За прошедшие годы значительно изменились методики дистракционного остеосинтеза плеч. Целью совершенствования технологии удлинения плеча было сокращение сроков и улучшение функционального результата лечения больных. В данной работе проанализированы некоторые результаты удлинения плеч в двух группах больных ахондроплазией. В первой группе (12 человек) одновременное удлинение плеч осуществлялось по методике монолокального дистракционного остеосинтеза с остеотомией в верхней трети плеча, проходящей выше дельтовидной бугристости или через неё. Другую группу из 94 человек составили больные, которым удлинение проводилось методом биллокального дистракционного остеосинтеза с остеотомиями в верхней и нижней трети плеча. Возраст больных колебался от 9 до 16 лет в первой группе (в среднем 14,7 года) и от 8 до 16 - во второй группе (в среднем 12,2 года).

У больных обеих групп дистракция начиналась на 4-5 день после операции по 1 мм в день на каждом уровне удлинения. В процессе удлинения темп дистракции изменялся в зависимости от активности процессов регенерации и состояния нервно-мышечного аппарата конечности.

Среднесуточный темп дистракции в первой группе составил 1,01 мм/день, а во второй - 1,89 мм/день. Величина анатомического удлинения составила в среднем 9,9 см в первой группе и 9,7 см - во второй группе, что составило, соответственно, 60,7% и 59,5% от исходной длины кости. Учитывая повышенный темп дистракции во второй группе, при одной и той же величине удлинения, продолжительность периода дистракции в ней была значительно короче и составила в среднем 51,3 дня, в отличие от 97,4 дней в первой группе больных.

Период фиксации аппаратом Илизарова продолжался до тех пор, пока оптическая плотность регенерата не приближалась к таковой на диафизе плечевой кости. Продолжительность периода фиксации в первой группе в среднем равнялась 79,3 дня, что составило 8,0 дней на 1 см длины регенерата, а во второй - 46,7 или 4,8 дня на 1 см достигнутого удлинения, соответственно.

Общее время остеосинтеза в первой группе составило в среднем 176,7 дней, а во второй группе - 98 дней.

Практически все больные остались довольны результатом лечения и отметили значительное облегчение в самообслуживании, улучшение внешнего вида.

Таким образом, исходя из полученных данных, оперативное удлинение плеч у больных ахондроплазией методом биллокального остеосинтеза позволяет сократить продолжительность периода дистракции на 47,4%, период фиксации - на 41,2%, что в среднем позволило сократить время остеосинтеза на 44,3%. Ускорение процесса удлинения плеча не ухудшило результат функциональной реабилитации больных ахондроплазией.

**А. В. Попков, С. В. Ральникова, Н. В. Офицерова (Курган)**

**Количественная оценка содержания минеральных веществ в костной ткани и гормонов в крови при удлинении верхней конечности по Илизарову**

**Quantitative evaluation of mineral content in bone tissue and that of blood hormones in the process of upper limb**

**elongation according to Ilizarov**

Методом двухфотонной денситометрии обследовано 20 больных с послеродовым параличом, укорочением плеча от 3 до 9 см. Больных обследовали до операции, в период дистракции, фиксации и после снятия аппарата. При данном виде заболевания содержание минеральных веществ (МВ) накануне оперативного вмешательства было снижено в плечевой кости на 20% и составило  $0,844 \pm 0,019$  г/см<sup>2</sup>, тогда как в здоровой конечности содержание МВ равнялось  $1,032 \pm 0,021$  г/см<sup>2</sup>.

В процессе дистракции наиболее интенсивно минерализация происходила в проксимальной части регенерата. Эта закономерность сохранялась до конца удлинения. В конце дистракции насыщение минеральными солями проксимальной части регенерата было  $0,454 \pm 0,026$  г/см<sup>2</sup>, что составило 54% от исходной плотности, в дистальной части -  $0,346 \pm 0,019$  г/см<sup>2</sup> - 41%. В средней части регенерата на протяжении всей дистракции сохранялось практически постоянное количество минеральных компонентов -  $0,162 \pm 0,02$  - 15,5%. В период фиксации происходило интенсивное насыщение регенерата МВ. Степень минерализации становилась более однородной в проксимальной и дистальной частях регенерата. К концу фиксации содержание МВ составило 87% от интактной кости. В средней части регенерата - 61%. После снятия аппарата накопление минеральных компонентов продолжалось, и через 3-4 месяца их величина превышала исходную во всех частях регенерата на 38%. В костных фрагментах, прилежащих к регенерату, содержание МВ непрерывно убывало в процессе дистракции и к концу ее деминерализация составляла 40%. В период фиксации наблюдалось быстрое увеличение содержания МВ кости и к концу периода полностью восстанавливалось. Через 4 месяца после снятия аппарата МВ в кости было на 25% больше, чем до операции.

Методом радиоиммунологического анализа в крови больных определяли концентрацию гормонов и циклических нуклеотидов. До операции содержание паратирина было выше нормы в 2,5 раза, что указывало на деминерализацию костной ткани пораженной конечности и снижение содержания МВ. В процессе дистракции увеличивалось содержание ПТГ в 6 раз, что обуславливало существенное снижение МВ в прилежащих костных фрагментах. Во время фиксации концентрация ПТГ снижалась, что сопровождалось восстановлением исходной величины содержания минеральных веществ.

Концентрации соматотропина и кальцитонина непрерывно нарастали как в процессе дистракции, так и на протяжении 2 месяцев фиксации. В это время их величина возрастала в 2 раза. Увеличение их содержания способствовало формированию органической основы регенерата, а также его минерализации. На третьем месяце фиксации происходило резкое снижение концентрации гормонов в крови. Через четыре месяца после снятия аппарата их величина была близка к норме. Концентрация цАМФ - внутриклеточного мессенджера гормонов - также увеличивалась в процессе дистракции в 2,5 раза, а во время фиксации - снижалась.

Характерной особенностью автоматической дистракции плеча, которую осуществляли 5 больным, является то, что более быстрыми темпами происходило накопление минеральных компонентов в проксимальной и дистальной частях регенерата: в первый месяц - на 4-6%, во второй - на 8-10%, в третий - на 15-18% по сравнению с соответствующими величинами при классическом ритме дистракции по Илизарову. Более высокие величины содержания минеральных солей наблюдались и в период фиксации: первый месяц - на 10-12%, второй - на 5-7%. В дальнейшем различия не выявлялись.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что при удлинении верхней конечности с помощью автодистрактора по Илизарову более быстрыми темпами происходила минерализация в проксимальной и дистальной частях регенерата по сравнению с удлинением плеча при классическом ритме