

Содержание минеральных веществ в кости при удлинении плеч у детей, больных ахондроплазией

А.А. Свешников, А.В. Попков, О.В. Климов, С.В. Ральникова

Mineral Content of the Bone in Humeral Lengthening of Children with Achondroplasia

A.A. Sveshnikov, A.V. Popkov, O.V. Klimov, S.B. Ralnikova

Российский научный центр "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г. А. Илизарова, г. Курган
(Генеральный директор — академик РАМТН, д.м.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ В.И. Шевцов)

У 17 больных ахондроплазией в возрасте 12-16 лет удлинляли оба плеча методом бифокального дистракционного чрескостного остеосинтеза. Формирование дистракционного костного регенерата контролировали методом фотонной абсорбциометрии. На протяжении периода дистракции и фиксации содержание минералов в срединной зоне регенерата было ниже, чем в остальных его участках. К моменту окончания фиксации минеральные вещества распределялись равномерно по длине дистракционного костного регенерата.

Ключевые слова: ахондроплазия, плечевая кость, удлинение, аппарат Илизарова, содержание минералов.

Both humeri of 17 achondroplasia patients aged from 12 to 16 years were lengthened using the method of bifocal distractive transosseous osteosynthesis. The formation of distractive regenerate bone was controlled by the method of photon absorptiometry. During distraction and fixation mineral content in medial area of the regenerate was lower, than in its other parts. By the end of fixation minerals distributed evenly along the distractive regenerate bone.

Keywords: achondroplasia, humeral bone, lengthening, Ilizarov apparatus, mineral content.

Лечение больных ахондроплазией на сегодняшний день носит симптоматический характер и заключается в удлинении и исправлении деформаций укороченных конечностей до восстановления их пропорций с туловищем. Удлинение плеча с одновременным устранением сгибательной контрактуры локтевого сустава у

больных данной категории проводится, как правило, на третьем, заключительном, этапе лечения. Цель данной работы состояла в том, чтобы, используя метод фотонной абсорбциометрии, проследить динамику накопления минеральных веществ в дистракционном костном регенерате и плечевой кости на разных стадиях лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены у 17 пациентов в возрасте 12-16 лет, больных ахондроплазией. Им одновременно удлинляли оба плеча (34 сегмента) методом бифокального дистракционного чрескостного остеосинтеза. У всех больных в данной группе дистракцию начинали на 4-5 день после операции по 1 мм в день (по 0,25 мм 4 раза) на каждом уровне удлинения. Темп дистракции, в зависимости от активности регенерации, изменялся на каждом уровне индивидуально. Среднесуточный темп удлинения составил 1,89 мм/день. Общая величина анатомического удлинения в среднем 9,7 см или 59,5% от исходной длины плеча. В верхней трети кости высота регенерата составила 6,6 см или 68%. Продолжительность дистракции составила 51,3±7,4 дня. Период фиксации продолжался

46,7±14,7 дня или 4,8 дня на 1 см достигнутого удлинения. Продолжительность дистракции на дистальном уровне удлинения была пропорциональна длине регенерата на данном уровне. Соответственно период фиксации начинался раньше и продолжался дольше. Общее время остеосинтеза в среднем составило 98 дней.

После снятия аппарата, как правило, отсутствовала необходимость последующей иммобилизации конечности.

Для динамического наблюдения за течением репаративного процесса использовали метод двуфотонной абсорбциометрии, который дает количественные данные о содержании минеральных веществ (СМВ) в кости и дистракционном костном регенерате, в том числе и на ранних стадиях репарации, когда их количество не

может быть распознано рентгенологическим исследованием [1]. Измерения выполнены на

дихроматическом костном денситометре фирмы "Норлэнд" (США).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

До операции в месте планировавшейся остеотомии в верхней трети плеча СМВ было равно $0,686 \pm 0,13$ г/см². В процессе лечения минерализация регенерата изменялась следующим образом: 1 месяц дистракции – $0,309 \pm 0,08$ г/см²; на момент начала фиксации – $0,293 \pm 0,15$ г/см²; в конце ее – $0,484 \pm 0,12$ г/см²; через 6 месяцев после снятия аппарата – $0,804 \pm 0,45$ г/см²; через 2 года – $0,984 \pm 0,19$ г/см²; через 5 лет – $0,972 \pm 0,05$ г/см². Длина регенерата на этом уровне составила в среднем 6,6 см.

В нижней трети плеча СМВ до операции составило – $0,731 \pm 0,15$ г/см². В процессе удлинения минерализация регенерата изменялась следующим образом: 1 месяц дистракции – $0,231 \pm 0,14$ г/см²; на момент начала фиксации – $0,355 \pm 0,07$ г/см²; конец фиксации – $0,518 \pm 0,14$ г/см²; через 6 месяцев после снятия аппарата – $0,938 \pm 0,33$ г/см²; через 2 года – $0,819 \pm 0,13$ г/см²; через 5 лет – $1,046 \pm 0,009$ г/см².

В средней части диафиза плечевой кости СМВ до операции было $0,742 \pm 0,15$ г/см²; через 1 месяц дистракции – $0,592 \pm 0,12$ г/см²; на момент начала фиксации – $0,608 \pm 0,11$ г/см²; в конце фиксации – $0,604 \pm 0,13$ г/см²; через 6 месяцев после снятия аппарата – $0,853 \pm 0,36$ г/см²; через 2 года – $0,794 \pm 0,20$ г/см²; через 5 лет – $1,038 \pm 0,007$ г/см² (рис. 1).

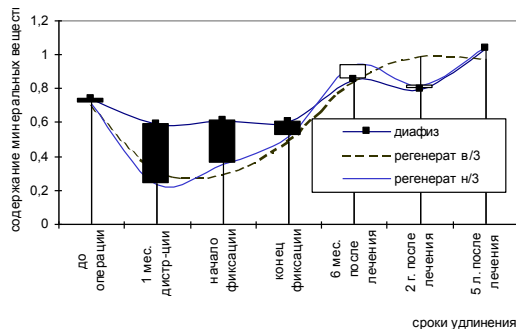


Рис.1. Содержание минеральных веществ в диафизе, на проксимальном и дистальном уровнях удлинения плечевой кости

Исследование минеральной насыщенности различных участков дистракционного костного регенерата на разных стадиях удлинения проведено нами в верхней, средней и нижней его третях. Полученные данные позволяют считать, что СМВ в средней трети регенерата ниже, чем в остальных участках, практически на протяжении всего периода дистракции и фиксации. Однако к моменту окончания фиксации происходило выравнивание показателя СМВ по всей длине регенерата, значения которого составили

в верхней трети $0,483 \pm 0,135$ г/см², в средней трети $0,447 \pm 0,136$ г/см², в нижней – $0,521 \pm 0,154$ г/см².

Рентгенологически данная картина проявлялась однородной плотностью его изображения и являлась одним из критериев оценки зрелости регенерата и показанием к снятию аппарата.

Значение СМВ в "материнской" кости в процессе лечения снижалось до 79% от исходного уровня, однако к моменту снятия аппарата достигало исходного значения. В отдаленные (до 5 лет после операции) сроки содержание минералов в "материнской" и во вновь образованной кости достигало, соответственно, 139% и 149% от исходного значения на данном уровне (рис. 2, 3).

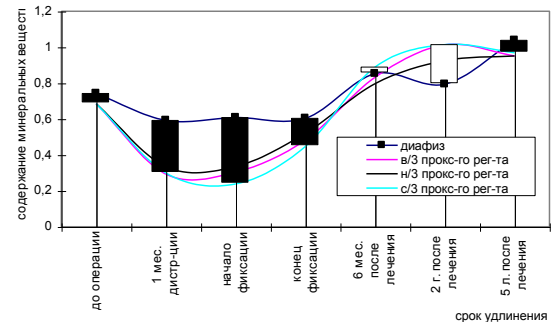


Рис.2. Накопление минеральных веществ в "материнской" кости и различных участках регенерата при удлинении плечевой кости на проксимальном уровне

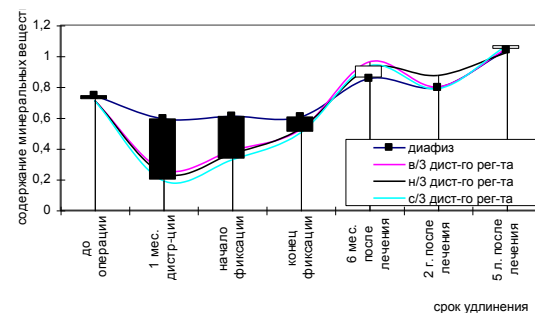


Рис.3. Накопление минеральных веществ в "материнской" кости и различных участках регенерата при удлинении плечевой кости на дистальном уровне

Таким образом, денситометрия кости методом двухфотонной абсорбциометрии позволяет объективно контролировать процесс регенерации и степень минеральной насыщенности кости и регенерата при удлинении плеча. Содержание минералов в "материнской" кости с началом лечения уменьшалось, что обусловлено интенсивным кровообращением [2]. Существенное влияние на минеральный обмен в раннем после-

операционном периоде оказывает также повышенная активность надпочечников и паращитовидных желез, которая сопровождается усиленной продукцией минералокортикоидов и повышенным содержанием в крови паратиринина [4]. Однако уже через 6 месяцев после снятия аппарата показатель СМВ во вновь образованной кости превышал исходный уровень. На протяжении всего периода дистракции и фиксации СМВ в средней части регенерата оставалось ниже, чем в остальных участках. Аналогичные изменения обнаружены нами при удлинении плеча после перенесенного паралича Эрба и остеомиелита [3]. Однако к моменту окончания периода фиксации происходило выравнивание

СМВ по всей длине регенерата, что рентгенологически проявлялось однородностью его плотности и являлось одним из критериев оценки зрелости регенерата и показанием к снятию аппарата. Данные о СМВ в различных участках регенерата дают возможность оценить степень консолидации костных фрагментов и зрелость регенерата, что является одним из критериев для решения вопроса о сроках фиксации аппаратом. В отдаленные после лечения сроки СМВ во вновь образованной костной ткани значительно превышало исходные значения СМВ на данном уровне удлинения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Свешников А.А. Современная диагностическая техника в ортопедо-травматологической клинике // Гений ортопедии. - 1997. - № 3. - С. 54-60.
2. Комплексная рентгено-радионуклидная оценка активности костеобразования при удлинении нижних конечностей: Метод. рекомендации / Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова; Сост.: А.А. Свешников, А.В. Попков. - Курган, 1991. - 18 с.
3. Комплексное рентгенофизиологическое исследование в оценке регенерации костной ткани при удлинении плеча по Илизарову / В.И. Калякина, А.А. Свешников, Н.В. Офицерова, Л.А. Смотров // Вестн. рентгенол. радиол. - 1985. - № 6. - С. 56-60.
4. Мышкин К.И. Послеоперационная болезнь. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1983. - 152 с.

Рукопись поступила 23.06.98.