

© Группа авторов, 1999

Особенности кровоснабжения нижних конечностей при их удлинении по Илизарову у больных ахондроплазией

В.А. Щуров, Т.И. Менщикова, Г.С. Джанбахишов

Peculiarities of blood supply of lower limbs in the process of their elongation according to Ilizarov in patients with achondroplasia

V.A. Shchurov, T.I. Menshchikova, G.S. Dzhanbakhishov

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)

При обследовании 237 больных ахондроплазией на различных этапах удлинения сегментов нижних конечностей по Илизарову с целью увеличения роста тела показано, что до лечения у них существенно снижены не только продольные размеры, но и упругость мышц, на одну треть выше скорость кровотока. В процессе лечения прирост показателя упругости мышц растёт относительно медленно. После лечения показатели наиболее близки к норме при достижении голенью 80% дефинитивного уровня длины современных акселерированных сверстников.

Ключевые слова: ахондроплазия, удлинение, нижние конечности, аппарат Илизарова, кровоснабжение

237 patients with achondroplasia were studied at different stages of lower limb segmental elongation according to Ilizarov for the purpose of height increase. It was demonstrated, that not only longitudinal sizes were considerably decreased before treatment, but muscular elasticity as well, and circulation rate was one-third higher. Relatively slow increase of muscular elasticity index was noted during treatment. After treatment the indices were the nearest to normal ones, when leg reached 80% definitive level of length of up-to-date accelerated subjects of the same age.

Keywords: achondroplasia, elongation, lower limbs, the Ilizarov apparatus, blood supply.

Исследование периферического кровообращения при удлинении по Илизарову сегментов нижних конечностей на величины, сопоставимые с их исходными размерами у больных ахондроплазией, имеет практическое значение, поскольку при дистракции в несколько раз увеличивается показатель упругости мягких тканей [1], а внутримышечное давление может повышаться до критического уровня перекрытия артериолярного русла [2], что создает условия для возникновения ишемических расстройств. Ишемия является основной причиной развития нарушения сократительной способности мышц и появления контрактуры суставов в постдист-

ракционном периоде [3]. При удлинении голени до 20% исходной длины у экспериментальных животных выявлено существенное снижение показателей регионарного кровообращения [4].

У больных ахондроплазией клинически доказана возможность полной компенсации отставания длины сегментов конечностей, в частности за счёт удлинения голени на 80-100% исходной длины. При этом возникло предположение, что у больных ахондроплазией имеются какие-то неизученные особенности кровообращения, обеспечивающие предупреждение ишемических повреждений тканей при дистракции.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для определения состояния периферического кровообращения использован метод окклюзионной плетизмографии с ртутно-резиновыми датчиками фирмы «PERIQUANT -3500» (Швеция), позволяющий оценивать объёмную скорость кровотока (ОСК) покоя голени и пиковый

кровоток (после 3-минутной окклюзии артерий бедра).

Контроль увеличения напряжения растяжения мышц проводили с помощью механического миотометра, выполненного на базе индикатора перемещения часового типа ИЧ-5 (рис. 1).

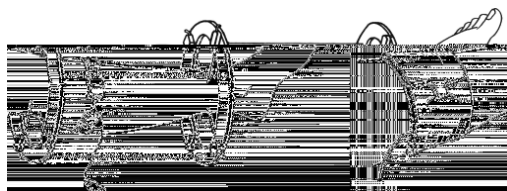


Рис. 1. Схема, поясняющая способ наложения окклюзионной манжеты на бедро и ртутно-резинового датчика на голень

Установлено, что в период естественного бурного роста конечностей у детей раннего возраста имеются две особенности: снижен показатель упругости мышц и увеличена ОСК голени (табл. 1). По мере роста конечности упругость мышц становится больше, а ОСК ниже.

Таблица 1
Возрастная динамика некоторых показателей состояния голени у здоровых обследуемых

Возраст (годы)	Число набл.	Упругость мышц (усл.ед.)	ОСК (мл/мин * 100 см ³)	Пиковый кровоток (мл/мин * 100 см ³)
3	4	44 ± 1	5,05 ± 0,42	-
5	11	48 ± 1	4,79 ± 0,54	12,0 ± 1,0
7	20	51 ± 2	4,28 ± 0,40	11,8 ± 1,0
9	25	61 ± 3	3,08 ± 0,20	12,3 ± 1,5
11	28	70 ± 1	2,38 ± 0,21	11,6 ± 1,6
13	68	90 ± 7	2,16 ± 0,18	10,2 ± 1,2
15	70	110 ± 6	2,10 ± 0,17	9,5 ± 1,2
17	43	117 ± 2	1,71 ± 0,12	8,1 ± 0,7

У больных ахондроплазией отставание в продольном росте конечностей сопровождается соответствующим снижением, по сравнению со здоровыми сверстниками, показателя упругости икроножной мышцы (рис. 2). ОСК голени у больных 5-6 лет составляла $6,19 \pm 0,69$ мл/мин * 100 см³, в 9-10 лет - $3,25 \pm 0,44$, в 13-14 лет - $3,28 \pm 1,41$, т.е. была выше нормы на одну треть.

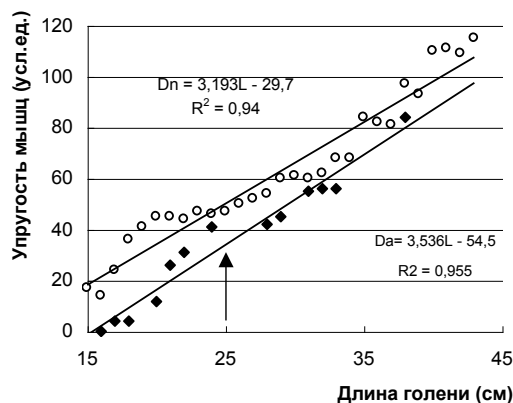


Рис. 2. Зависимость показателя упругости икроножной мышцы у здоровых детей и подростков (верхняя прямая) и у больных ахондроплазией до и после удлинения голени от её длины.

Были обследованы группы здоровых детей и подростков разного возраста (распределение по возрасту приведено в таблице), 237 больных ахондроплазией разного возраста до лечения, в процессе удлинения конечности и в различные сроки после его окончания.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе одновременного удлинения двух голеней по Илизарову неуклонно повышался показатель упругости мышц, в то время как ОСК существенно возрастала в первые дни после операции, но в дальнейшем имела тенденцию к нормализации (рис. 3). Величина 230 усл. ед. близка к критической, при которой наступает снижение ОСК ниже исходного уровня. Эти значения достигаются в период фиксации, после периода удлинения, длящегося 2 месяца (удлинение одновременно на двух уровнях с темпом около 1,5 мм в сутки). Поэтому в конце периода distraction необходимо заблаговременно снижать темп удлинения, который вначале достигал 2 мм в сутки.

При одновременном удлинении бедра и голени ОСК голени в период distraction увеличилась на 42%, снижаясь в период фиксации до значений на 28% ниже исходного уровня. При этом максимальные значения ОСК были при удлинении голени на 12 см ($4,08 \pm 0,51$ мл/мин.). При удлинении голени на 13-14 см ОСК снижалась до $2,9 \pm 0,3$ мл/мин.

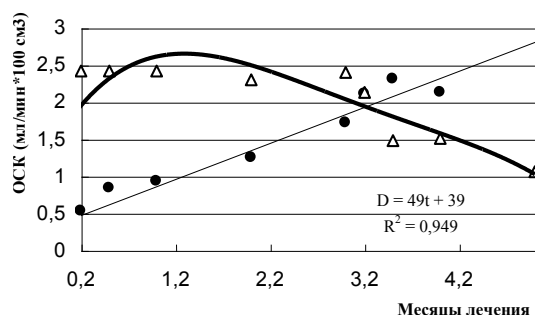


Рис. 3. Динамика изменения ОСК и упругости мышц ($D \cdot 10^2$) при одновременном удлинении двух голеней на двух уровнях.

К особенностям одновременного удлинения бедра и голени следует отнести появление феномена "заимствования" ОСК, когда усиление кровоснабжения бедра сопровождается снижением кровоснабжения голени. В силу этого обстоятельства более рациональным считается начинать удлинение бедра после окончания distraction на контралатеральной голени.

Следовательно, особенности кровоснабжения голени у больных с ахондроплазией связа-

ны, прежде всего, с отставанием возрастной динамики снижения показателя, обусловленной сохранением низкой упругости мышц. При удлинении конечности у больных с врожденным отставанием в росте, по данным наших ранее выполненных исследований (5), упругость мышц достигает критических значений через 2-3 месяца distraction с темпом около 1 мм в сутки, в то время как у больных с ахондроплазией при таком же темпе distraction она ниже на 24%, а при удлинении голени на 2 уровнях одновременно - на 59%. Однако, в отличие от больных с врожденным отставанием в росте одной из конечностей, увеличение упругости мышц у больных с ахондроплазией может продолжаться и после окончания периода distraction. По-видимому, в период удлинения одновременно двух сегментов конечностей на двух уровнях включаются механизмы подавления сократительной способности мышц, которые утрачиваются в период фиксации. Существенную роль при этом может играть снижение сократительной активности мышц, достигаемое в период distraction применением фармпрепаратов типа баклафена.

В ближайший год после окончания лечения снижаются как упругость мышц, так и ОСК. Между этими показателями выявляется линейная взаимосвязь:

$$F_r = 1,82 + 0,0075 \cdot D; r = 0,845, p \leq 0,001.$$

Через 6-12 месяцев после окончания лечения появляется так называемая "отрицательная фаза" ОСК, когда его значения временно становятся ниже исходного уровня вследствие существенного снижения уровня шунтового кровотока. Стационарный уровень показателя ОСК голени

после окончания лечения больных зависит от достигнутой длины этого сегмента конечности (рис. 4).

Таким образом, в результате лечения больных ахондроплазией по методу Илизарова происходит не только нормализация продольных размеров сегментов конечностей, но и ликвидация исходной задержки возрастной эволюции показателей упругости мышц и ОСК. Однако данный эффект удаётся получить при удлинении конечности в определенных пределах. Это связано с тем, что оперативное удлинение отличается от естественного роста не только по темпам увеличения длины, но и по принудительному характеру distraction, предельно высокому приросту упругости мышц. Вследствие чего удлинение конечности на величины свыше 70% исходных размеров (14 см) может приводить к повреждению мышц и недовосстановлению скорости кровотока.

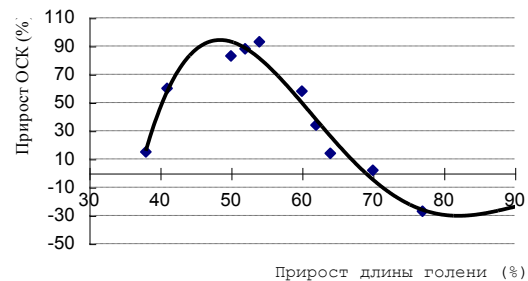


Рис. 4. Зависимость прироста скорости кровотока голени в отдаленные сроки после лечения от величины прироста ее длины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щуров В.А., Кудрин Б.И., Шеин А.П. Взаимосвязь биомеханических и функциональных характеристик мягких тканей голени при её удлинении по Илизарову // Ортопед, травматол. - 1981.- № 10. - С. 30-34.
2. Щуров В.А., Горбачева Л.Ю., Сысенко Ю.М. Измерение давления в икроножной мышце при лечении больных с повреждениями костей голени по Илизарову // Вестн. хир. - 1994. - № 1-2. - С. 67-69
3. Функциональное состояние нервно-мышечной системы и регионарного кровообращения после удлинения нижних конечностей по методу Илизарова В.А. Щуров, А.П. Шеин, В.И. Калякина, Л.Х. Левитина // Чрескостный компрессионный, distractionный и компрессионно-distractionный остеосинтез в травматологии и ортопедии: Сб. науч. тр. КНИИЭКОТ. - Вып. 2. - Челябинск, 1976. - С. 96-99.
4. Наумов А.Д., Барабаш А.П., Левитина Л.Х. Функциональное состояние кровеносных сосудов икроножной мышцы при удлинении голени по методу Илизарова в эксперименте. // Проблемы чрескостного остеосинтеза в ортопедии и травматологии: Сб. науч. тр. КНИИЭКОТ. - Вып. 8. - Курган, 1982. - С. 89-94.
5. Щуров В.А. Функциональное исследование эффекта стимулирующего влияния растяжения на рост и развитие при удлинении конечности по Илизарову: Автореф. дис... д-ра мед. наук. - Пермь, 1993. - 32 с.

Рукопись поступила 27.07.98.