

© О.К. Чегуров, В.Д. Макушин, 1998

Принципы рационального устранения порочного положения голени у больных с аплазией большеберцовой кости

О.К. Чегуров, В.Д. Макушин

Principles of rational correction of leg improper position in patients with tibial aplasia

O.K. Chegurov, V.D. Makushin

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)

Методом математического моделирования установлено, что у больных с аплазией большеберцовой кости наиболее рациональным является устранение сгибательной установки голени вокруг оси, проходящей через центр головки малоберцовой кости. При устранении порочного положения голени у больных с аплазией большеберцовой кости приходится сталкиваться только с врожденно-укороченным ригидным мягкотканым компонентом. Его реологические свойства позволяют разгибать голень с более высоким суточным темпом distraction 5-6 мм. Клинически, чтобы определить темп distraction, предварительно после наложения аппарата необходимо вычислить значение R_b/R_a после их измерения в системе аппарат-конечность.

Ключевые слова: нижняя конечность, большеберцовая кость, продольная эктродомия, лечение.

Using a method of mathematical modelling it is established, that correction of leg flexion position about the axis, passing through the centre of fibular head, is the most rational way in patients with tibial aplasia. One has occasion to run into the congenitally shortened rigid soft-tissue component only, while correcting leg improper position in patients with tibial aplasia. Its rheological properties allow leg extension with higher daily rate of distraction - 5-6 mm. Clinically it is necessary to calculate R_b/R_a value after their measurement in apparatus-limb system preliminarily after the apparatus application for the purpose of distraction rate determination.

Keywords: lower limb, tibia, longitudinal ectromely, treatment.

При использовании устройства для устранения порочного положения нижней конечности при отсутствии большеберцовой кости необходимо определять рациональные приёмы перемещения голени с целью устранения её сгибательной установки и уменьшения травматизации мягких тканей [3].

В клинической практике возникают задачи оптимального варианта расположения оси вращения голени в «коленном суставе» с целью наименьшей площади растяжения мягких тканей при её разгибании. При этом хирурги, согласно данных литературы [1, 2], по-разному располагают шарниры относительно головки малоберцовой кости, полагаясь на собственный опыт.

При дозированном устранении сгибательного положения голени с помощью специального устройства наибольшему растяжению подвергаются мягкие ткани подколенной области, находящиеся на максимальном удалении от центра вращения, т.е. вблизи основания «кожно-мышечного паруса». Реологические свойства этих тканей являются одним из основных факторов, наряду с ангионевротическими, которые могут определять величину суточного темпа distraction при устранении сгибательной установки.

В целях исключения субъективизма в данных вопросах и предпринято данное исследование.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Используя метод математического моделирования, были выполнены расчёты для проектирования оси вращения и темпа растяжения мягких тканей «подколенной области» с помощью устройства.

1. Обоснование рационального устранения порочного положения голени у больных с аплазией большеберцовой кости

Для определения оптимального варианта устранения сгибательной установки голени у

больных с аплазией большеберцовой кости рассмотрим три наиболее общих варианта.

Допустим, что ось вращения располагается выше уровня головки малоберцовой кости и проходит через надмыщелки бедренной кости в точке O (Рис. 1).

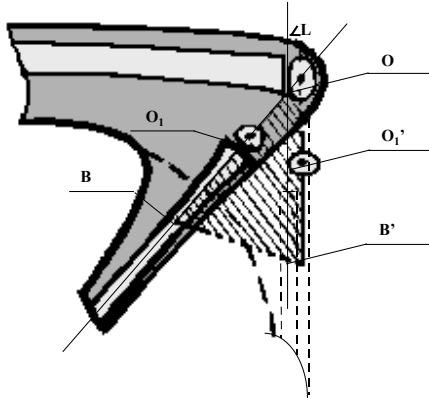


Рис. 1. Схема устранения сгибательной установки голени вокруг оси вращения, проходящей через надмыщелки бедренной кости в точке O

Точка B - место проведения спиц через малоберцовую кость в верхней трети голени. В данном случае разворот голени на угол L происходит с одновременным перемещением малоберцовой кости по длине. При этом точки O_1 и B перемещаются в точки O_1' и B' . Длина отрезка OB соответствует длине R .

Площадь треугольника BOB' равна S и характеризует площадь мягких тканей, подвергнутых растяжению в подколенной области при дозированном развороте малоберцовой кости на угол L вокруг точки O .

$$S = \frac{1}{2} \cdot R^2 \cdot \sin L \quad (1)$$

Величина перемещения головки малоберцовой кости соответствует длине отрезка O_1O_1' и равна:

$$|O_1O_1'| = 2 \cdot \sin \frac{L}{2} \cdot (R - R_1) \quad (2)$$

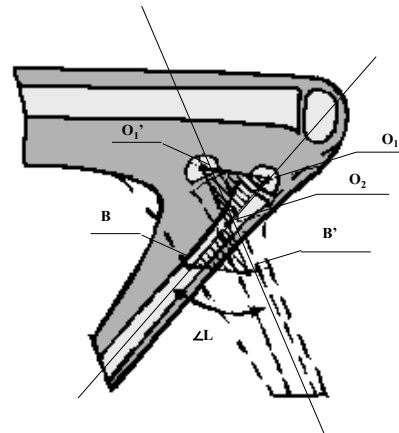
где R_1 - это длина отрезка O_1B .

В другом случае ось вращения располагалась ниже уровня проксимальной головки малоберцовой кости и, для упрощения расчётов, условно проходила через точку O_2 , которая являлась серединой отрезка O_1B (Рис. 2).

Длина отрезка O_2B составляет $\frac{1}{2} R_1$ и равняется длине радиуса окружности с центром в точке O_2 . И в данном случае разворот голени на угол L происходит с одновременным перемещением малоберцовой кости по длине, только в противоположном проксимальном направлении. Точки O_1 и B соответственно перемещаются в точки O_1' и B' , образуя треугольники $O_1O_2O_1'$ и BO_2B' . Сумма площадей треугольников $O_1O_2O_1'$ и BO_2B' равна S_1 и характеризует площадь мягких тканей, подвергнутых дозированному рас-

тяжению в подколенной области при развороте малоберцовой кости на угол L относительно точки O_2 .

$$S_1 = \frac{1}{4} \cdot R_1^2 \cdot \sin L \quad (3)$$



$$|O_2B| = \frac{1}{2} R_1$$

Рис. 2. Схема устранения сгибательной установки голени вокруг оси вращения, проходящей через точку O_2

Величина проксимального смещения головки малоберцовой кости в данном случае равна длине отрезка O_1O_1' .

$$|O_1O_1'| = R_1 \cdot \sin \frac{L}{2} \quad (4)$$

В третьем варианте ось вращения при устранении сгибательной установки голени проходила через проксимальную головку малоберцовой кости в точке O_1 . Точка O_1 располагается по центру её эпифиза (Рис. 3).

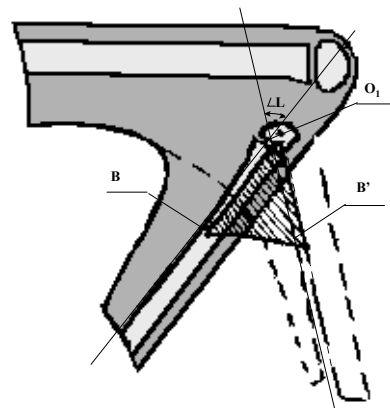


Рис. 3. Схема устранения сгибательной установки голени вокруг оси вращения, проходящей через точку O_1 (центр головки малоберцовой кости)

В данном случае разворот голени на угол L происходит без перемещения вдоль бедра головки малоберцовой кости. Точка B перемещается в точку B' по дуге окружности с радиусом R_1 , равным по длине отрезку O_1B , с центром в точке O_1 . Площадь треугольника BO_1B' равна S_2 и характеризует площадь мягких тканей, подвергнутых дозированной дистрак-

цией в подколенной области при развороте малоберцовой кости на угол L относительно точки O_1 .

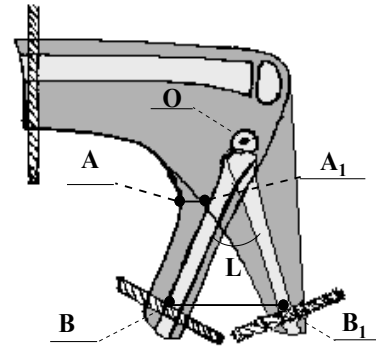
$$S_2 = \frac{1}{2} \cdot R_1^2 \cdot \sin L \quad (5)$$

Головка малоберцовой кости в данном случае не смещается, т.к. разворот происходит вокруг её центра.

2. Расчёт темпа дистракции при рациональном устранении сгибательной установки голени

Рациональное разгибание голени у больных с отсутствием большеберцовой кости осуществляется вокруг оси вращения, проходящей через точку O - центр головки малоберцовой кости (Рис. 4).

Мягкие ткани, подверженные наибольшему растяжению находятся на расстоянии длины радиуса R_a от центра вращения, а дистракционные стержни аппарата располагаются на расстоянии длины радиуса R_b .



$$|AA_1|=a \quad |BB_1|=b \quad |OA|=R_a \quad |OB|=R_b$$

Рис. 4. Схема определения суточного темпа дистракции при устранении сгибательной установки голени

В процессе разворота малоберцовой кости на угол L вокруг центра O происходит перемещение точек A и B в точки A^1 и B^1 , которые образуют отрезки AA^1 и BB^1 . Длина отрезка AA^1 равна a . Длина отрезка BB^1 равна b . Отношение a/b соответствует отношению R_a/R_b .

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сравнительный анализ отношений площадей мягких тканей в подколенной области S , S_1 , S_2 между собой (1, 3, 5), подвергавшихся дозированному растяжению, показывает, что при одинаковых исходных данных наименьшей является площадь S_1 (второй вариант). Однако, при этом разворот голени вокруг точки O_2 на угол L усугубляет проксимальный вывих малоберцовой кости на величину, равную длине отрезка $O_1O_1^1$ (4), что исключает рациональность данного примера.

Первый вариант является также неприемлемым, т.к. увеличение отношения длин радиусов R/R_1 в первой степени приводит к увеличению отношения площадей S/S_1 во второй степени, что в свою очередь подвергает дозированному растяжению значительно больший массив тканей подколенной области.

Таким образом, рациональным является устранение сгибательной установки голени вокруг оси вращения, проходящей через центр головки малоберцовой кости.

Линейное растяжение «кожно-мышечного паруса» a определяет величину растяжения мягких тканей, что соответствует величине суточного темпа дистракции. Показатель b характеризует величину суточной дистракции по стержню, необходимую для поворота малоберцовой кости на угол L с учетом a . Следовательно, для растяжения тканей «кожно-мышечного паруса» подколенной области на величину a необходимо осуществить дистракцию по разгибающим стержням аппарата на величину b :

$$b = a \cdot R_b/R_a$$

Общепринятым при удлинении биологических тканей считается темп дистракции 0,25 мм 4 раза в сутки. Однако, указанный темп дистракции применяется для растяжения как мягкотканного компонента, так и структур формирующегося регенерата в процессе удлинения конечности. При устранении порока положения голени у больных с аплазией большеберцовой кости приходится сталкиваться только с врожденно-укороченным ригидным мягкотканым компонентом. Его реологические свойства позволяют разгибать голень с более высоким суточным темпом дистракции 5-6 мм. С целью уменьшения ригидного натяжения сгибателей голени, противодействующих её разгибанию, предложен способ, заключающийся в подкожной миотенотомии образований «кожно-мышечного паруса» подколенной области (РП № 45/95)*.

Если a равно 5 или 6 мм в сутки, то в этом случае $b = 5 R_b/R_a$ или $b = 6 R_b/R_a$. Следовательно, величина a - есть переменная, отражающая не только реологические свойства тканей на местном уровне, но и порог болевой чувствительности конкретного больного. Индивидуальный порог болевой чувствительности ограничивает предел увеличения значения a и лимитирует линейное растяжение мягких тканей подколенной области. Клинически, чтобы определить

* Рац. предложение № 14/95, РНЦ «ВТО» (РФ). Способ снижения ригидного натяжения сгибателей голени/ В.Д. Макушин, О.К. Чегуров.

темп distraction, предварительно после наложения аппарата, необходимо вычислить значение R_b/R_a после их измерения в системе аппарат-конечность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедова В.Д., Аметова И.Х. Применение шарнирно-дистракционных аппаратов при врожденном недоразвитии большеберцовой кости у детей // Восстановление формы и функции поврежденных суставов с помощью шарнирно-дистракционных аппаратов Волкова-Оганесяна: Сб. науч. работ. - М., 1982. - С. 78-82.
2. Каримова Л.Ф. Пороки развития костей голени: Автореф. дис... д-ра мед. наук. - Л., 1983. - 50с.
3. Свидетельство на полезную модель № 1793 РФ, МКИ⁷ А61 В17/66 Устройство для устранения порочного положения нижней конечности при отсутствии большеберцовой кости/ В.Д. Макушин, О.К. Чегуров (РФ). - № 94039996/20; Заявлено 21.11.94г.; Опубл. 16.03.96г. Бюл. № 13. - с.5.

Рукопись поступила 14.04.98.

КАФЕДРА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ

Кафедра усовершенствования врачей по чрескостному остеосинтезу в травматологии и ортопедии на базе Российского научного центра "Восстановительная травматология и ортопедия" им. академика Г.А. Илизарова проводит учебные циклы продолжительностью 2 недели:

1. Чрескостный остеосинтез в травматологии и ортопедии.
2. Лечение больных с переломами костей конечностей.
3. Лечение больных с ложными суставами и дефектами длинных трубчатых костей.
4. Удлинение и устранение деформаций верхних и нижних конечностей.
5. Метод Илизарова при ортопедической патологии у детей и взрослых.
6. Чрескостный остеосинтез в лечении больных с патологией тазобедренного сустава.

По согласованию с местными отделами здравоохранения и после подачи заявки в наш Центр могут быть проведены также и выездные циклы.

Информацию об условиях проведения циклов усовершенствования Вы можете получить по адресу:

✉ 640005 г. Курган, ул. М. Ульяновой, 6. РНЦ "ВТО" им. академика Г.А. Илизарова

☎ (35222) 3-17-54 – Кафедра усовершенствования врачей, зав. кафедрой – д.м.н., проф.

Швед Сергей Иванович

ПАМЯТИ Г.А. ИЛИЗАРОВА

Илизаров был в Сизтле в качестве гостя отделения ортопедии Вашингтонского общественного университета и читал лекцию членам ортопедического общества Сизтла и Вашингтонского отделения Западного ортопедического общества. Доктор Брэдфорд Хенли, профессор Вашингтонского университета, является учеником Илизарова и одним из первых врачей в США, которые используют этот метод.

"Кость реагирует на натяжение ростом. Можно сравнить это с собакой, которая преследуя по треку кролика, никак не может поймать приманку." - говорит д-р Ричард Трегарн, технический директор Ричардз Медикал Со, которая внедряет аппараты Илизарова в США.

Macdonald S.

Bone Doctor. Soviet orthopedist demonstrates method that spurs limb growth. - The Seattle Times. – 06.12.88. (США)