

Некоторые вопросы биомеханики оперативного удлинения бедра

А.В. Попков, Д.А. Попков

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)

В статье рассматриваются биомеханические особенности оперативного удлинения бедра. Авторы доказывают целесообразность удлинения укороченного бедра вдоль анатомической оси сегмента, а не биомеханической оси конечности, так как это восстанавливает правильные взаимоотношения всех звеньев биомеханической цепи. Отдельно обсуждаются биомеханические особенности увеличения роста здоровых людей за счет удлинения бедра

Ключевые слова: бедренная кость, укорочение, низкий рост, удлинение, биомеханика, чрескостный компрессионно-дистракционный остеосинтез, аппарат Илизарова

Проблема восстановления длины нижних конечностей остается актуальной до настоящего времени. Количество больных с укорочениями врожденной или посттравматической этиологии не только не уменьшается, но и постоянно возрастает [1].

Метод чрескостного дистракционного остеосинтеза аппаратами различных конструкций широко используется во многих странах для удлинения голени, однако, как правило, хирурги предпочитают избегать удлинения бедра [2]. Количество публикаций, посвященных удлинению голени, и абсолютное количество оперированных пациентов - на порядок выше. Это объясняется, с одной стороны, недостаточной подготовленностью ортопедов, а с другой стороны, некоторой сложностью управления процессом удлинения, т.к. не все вопросы биомеханики бедра при его удлинении решены. Отсутствие знаний закономерно ведет к тем или иным осложнениям, а нежелание осложнений - к ограничению использования метода лечения.

Одну из попыток описать биомеханические особенности оперативного удлинения бедра осуществил D. Paley [3]. Рассматривая укороченное, но не деформированное бедро, D. Paley предлагает удлинять его вдоль механической оси (линия от центра головки бедра до центра коленного сустава). Он считает удлинение вдоль анатомической оси ошибочным ввиду того, что происходит смещение коленного сустава с биомеханической оси конечности кнутри.

С нашей точки зрения, нельзя рассматривать один элемент конечности в отрыве от всей биомеханической цепи тела человека. Достаточно рассмотреть рис. 1, где сегменты конечностей расположены симметрично, чтобы понять, что удлинение бедра вдоль анатомической оси не нарушает, а восстанавливает биомеханически правильные взаимоотношения сегментов конечности. При симметричном расположении укороченного бедра A_1B_1 (относительно здорового бедра AB) коленный сустав располагается латерально по отношению к биомеханической оси конечности O_1B_2 . В процессе удлинения бедра вдоль анатомической оси коленный сустав переместится из точки B_1 в точку B_2 . Надо подчеркнуть, что наши рассуждения верны при анатомически правильной форме бедра, отсутствии каких-либо деформаций и нарушений функции суставов и позвоночника. Кроме того, данный пример еще раз подтверждает известный факт, что при клиническом обследовании ортопедического больного необходимо правильно оценивать биомеханическое состояние опорно-двигательного аппарата.

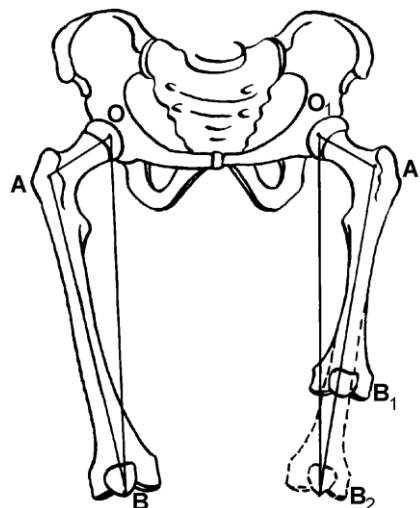


Рис. 1 Восстановление биомеханической цепи при выравнивании длины бедер.

Второй вопрос, который мы хотели бы рассмотреть в данной статье - что произойдет при удлинении бедер у здоровых людей. В последние годы все чаще в клинику обращаются молодые здоровые мужчины и женщины с просьбой увеличить рост на 5-20 см. Причины подобного

желания объясняются, как правило, нерешенными проблемами социального или психологического плана. В ряде случаев у детей после перелома бедро ускоряет свой естественный рост, и врач сталкивается с укорочением здорового бедра на 2-5 см. Как правило, пациент в таких случаях ставит задачу удлинения здорового бедра, а не укорочения травмированного. Поэтому мы считаем своевременным изучение вопроса удлинения здорового бедра с биомеханической точки зрения.

Как и в предыдущем случае пациент рассматривается в статике (рис. 2). Удлинение здорового бедра вдоль анатомической оси АВ приведет к перемещению коленного сустава дистальнее, вдоль механической оси конечности из точки В в точку В₁ при одновременном отведении в тазобедренном суставе. Рассмотрим на схеме те изменения, которые возможны в данном случае. Взаимоотношение анатомической оси бедра и анатомической оси голени фиксировано коленным суставом и не изменилось. Поэтому перемещение коленного сустава приведет к латеральному отклонению дистальных отделов голени. Условный центр голеностопного сустава С после удлинения бедра переместится не в точку С₁, а в точку С₂. Несложные расчеты показали, что после удлинения бедра на 10 см (при исходной анатомической длине в 35 см) стопа переместится кнаружи на 2,73 см. Математическое выражение, по которому рассчитывается величина отклонения стопы, имеет следующий вид:

$$b = \sin \alpha \cdot A_1,$$

где b - величина отклонения стопы, α - угол отклонения голени от биомеханической оси конечности, A_1 - длина голени от коленного сустава до подошвы.

В результате появились рычаги, которые при статической нагрузке подвергают трубчатую кость значительному изгибу. Данная изгибающая нагрузка является опасной прежде всего для участка вновь выращенной кости и может привести к его деформации. Несомненно, что удлинение анатомически здоровых бедер должно отразиться и на состоянии смежных суставов. Изменение биомеханики коленного сустава может иметь двойной исход в зависимости от возраста пациента. В детском, растущем организме мы вправе ожидать компенсаторной варусной трансформации большеберцовой кости в области проксимальной зоны роста и восстановления биомеханически правильной оси конечности.

По-видимому, именно таков механизм развития нижних конечностей здорового ребенка, когда мы наблюдаем с возрастом уменьшение genu valgum и компенсаторное варусное расположение суставной поверхности большеберцовой

кості к ее длиннику. В.И. Филатов [4] отмечает, что в процессе роста мальчиков при одинаковой сравнительной ширине таза увеличивается расстояние между центрами опоры стоп при удобном стоянии. Расстояние это за период с 8 до 16 лет увеличивается на 3,5 см. Следовательно, даже при естественной функционально-приспособительной перестройке конечности, у растущего ребенка стопа отклоняется на 1,75 см.

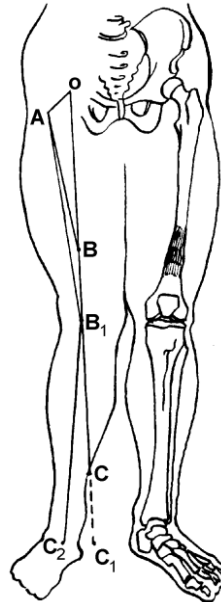


Рис. 2 Изменение в биомеханической цепи при удлинении здоровых бедер.

У взрослого пациента подобное удлинение бедра и нарушение биомеханики конечности приведет к перегрузке отдельных участков суставной поверхности и к дегенеративно-дистрофическим изменениям в коленных и голеностопных суставах. Взрослого пациента рано или поздно ждет инвалидность. Для профилактики подобного осложнения следует вовремя осуществить надмышелковую корригирующую остеотомию бедра, уменьшить угол genu valgum и тем самым вернуть голеностопный сустав на линию биомеханической оси конечности. Метод чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза аппаратом Илизарова позволяет одновременно удлинять бедро и восстанавливать правильные биомеханические взаимоотношения сегментов конечности [5].

Что касается тазобедренного сустава, то серьезных биомеханических изменений мы не ожидаем. Перемещение коленного сустава вниз по биомеханической оси конечности сопровождается соответствующим разворотом головки бедра в сторону отведения. При этом поднимается большой вертел и происходит сближение точек прикрепления ягодичных мышц. В результате последнего наступает некоторое ослабление отводящих мышц бедра, и после удлинения конечности возможно нарушение биомеханики ходьбы в виде появления положительного

симптома Тренделенбурга. Пациента следует информировать о возможности подобного результата и необходимости дополнительного курса лечебной гимнастики в послеоперационном периоде.

Таким образом, оперативное удлинение бедра должно решать не только задачу анатомического изменения длины, но и сложную биомеханическую задачу. Ликвидация укорочения бедра восстанавливает и правильные взаимоотношения всех звеньев биомеханической цепи. Нали-

чие сопутствующих деформаций требует наряду с удлинением бедра осуществлять и коррекцию оси сегмента конечности. Оперативное удлинение здоровых бедер с целью увеличения роста пациента может привести к серьезным биомеханическим нарушениям и дегенеративно-дистрофическим изменениям в суставах. Поэтому в этих случаях рекомендуется удлинять бедро в надмышечковой зоне с тем, чтобы одновременно корригировать биомеханическую ось конечности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попова Л.А. Эпоха Г.А. Илизарова в травматологии и ортопедии // Гений ортопедии. - 1995. - № 1. - С.61 - 64.
2. Fontanazza C., Razzano M., Lillo M. Gli allungamento degli arti inferiori dopo i trent'anni // Giornale Ital. Ortop. Traumatol. - 1991. - Vol. XVII, fasc. 3. - P.107-109.
3. Paley D. Ilizarov single level femoral lengthening using a modified Ilizarov apparatus // Abstracts on the second annual international conference on the Ilizarov techniques for management of difficult skeletal problems, December 1-3, 1988, New York. - NY, 1988.
4. Клиническая биомеханика / Под ред. В.И. Филатова. - Л.: Медицина, 1980. - 200 с.
5. Оперативное удлинение нижних конечностей по Илизарову: Методические рекомендации / МЗ РСФСР; Составили: Г.А. Илизаров, А.В. Попков, А.Д. Карагодина, С.Г. Лаврентьева-Илизарова. - Курган, 1990. - 33 с.

Рукопись поступила 06.05.97 г.