

## БИОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФРОНТАЛЬНОЙ ОСТЕОТОМИИ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ ПРИ ДИСПЛАСТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

С.Р. Михайлов, Б.А. Пустовойт

Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины, г. Харьков

*Выведены и математически обоснованы сокращенные формулы расчета важнейших параметров полуцилиндрической остеотомии. Определена важность приоритета малых радиусов полуцилиндра и смещение его центра латерально (что способствует лучшим условиям сращения костных фрагментов), целесообразность ограничения коррекции угла деформации интервалом  $6-18^\circ$  (при углах деформации более  $18^\circ$  показана двухсегментарная бедренно-голеневая коррекция). Приведены биомеханические выводы на 218 оперативных вмешательствах с получением в среднем 90% хороших отдаленных результатов.*

### Введение

Любые хирургические реконструкции костей скелета человека строятся по принципиально однотипному критерию – достижению опороспособности с равновесным нагружением суставов и конечности, что обеспечивает физиологическую функцию с минимальными энергозатратами организма [6].

В этом аспекте представляет интерес выяснение роли реконструктивных вмешательств на коленном суставе (КС) в условиях его диспластической патологии. Простейшим способом контроля за соблюдением вышеприведенного принципа служит привязка к биомеханической оси конечности. Следует помнить, что биомеханическая ось нижней конечности должна проходить одновременно через центры тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Отклонения центра одного из суставов от этой оси свидетельствует о его неравновесном нагружении конечности [5].

Целью настоящей работы является биомеханическое обоснование корригирующей фронтальной остеотомии костей голени для обеспечения равновесного биомеханического нагружения КС при его диспластической патологии.

### Материал и методы

Использованы графоаналитический и математический методы исследования.

Одним из основных этапов разработки плана реконструктивного оперативного вмешательства является теоретическое обоснование величины параметров коррекции деформации. В этом пла-

не на основании конкретного рентгено снимка результативным оказывается графоаналитический способ математического анализа, который позволяет свести математические расчеты к более простому, благодаря значительному уменьшению переменных величин.

При отсутствии изменений в элементах суставов и костей конечностей для упрощения вычислений основные параметры схемы условно принимаем постоянными величинами.

### Результаты и их обсуждение

В условиях равновесного нагружения суставов конечности проекция отвеса из центра тазобедренного сустава должна пройти через центр КС и проецироваться на центр голеностопного сустава. В этом случае вертикальные составляющие на конечность приобретают между собой равенство, а горизонтальные сдвигающие силы обретают нулевое значение.

Известно, что при равно распределенной нагрузке в КС оба мышечка воспринимают одинаковые усилия нагружения, чем обеспечивается нормальная физиологическая функция сустава, осуществляемая с минимальными энергозатратами [6–8]. При этом мышечные усилия сбалансированы с вертикальной составляющей силой, а их моменты равны между собой.

В этом случае наружный мышечек перегружен, а внутренний недогружен. Кроме того, из-за неравномерного нагружения возникает сдвигающая сила, которая создаёт дополнительную нагрузку на перегруженный мышечек и связочный аппарат.

Эффективным методом лечения фронтальной деформации в КС можно считать полуцилиндрическую остеотомию большеберцовой или бедренной кости [3].

Практика показала правомерность как надмышечковой, так и высокой полуцилиндрической корригирующих остеотомий [2, 7–9]. Выбор того или иного способа коррекции зависит от многих факторов, в т.ч. от анатомического состояния КС. Главная задача хирургического вмешательства – это восстановление в суставе равновесного нагружения его элементов.

Важнейшим этапом расчета параметров является графическое построение плана хирургического вмешательства. Выбирается желаемый масштаб и строится фронтальная проекция конечности на основе рентгенограммы конечности. Отсчёт и построение элементов осуществляется от биомеханической оси.

Особое значение при выполнении полуцилиндрической корригирующей остеотомии приобретает радиус полуцилиндра. Выбор этой величины зависит от анатомических структур КС и пространственных возможностей его элементов. Интересно также влияние горизонтального перемещения центра полуцилиндра в ту или иную сторону.

На основании настоящих исследований за 14 последних лет нами на базе клиники ХНИИОТ им. проф. М.И.Ситенко было произведено 247

полуцилиндрических корригирующих остеотомий КС. В отдаленном (в среднем более 7 лет) периоде получено 90% хороших результатов [3], что подтверждает эффективность проведенных биомеханических исследований.

## Заключение

Диспластические деформации являются следствием нарушения равновесного нагружения КС, при которых возникают условия для перегрузки одних и недогрузки других элементов сустава [1,4].

Выполненные графоаналитические и математические исследования позволили:

- выявить, что наиболее благоприятными условиями для полуцилиндрической остеотомии является малый радиус полуцилиндра и смещение центра его латерально. В этом случае, негативный эффект “провисания” мышечка минимален;

- ограничить интервалом в 8–18° угол коррекции большеберцовой кости. При значительных (более 18°) фронтальных деформациях КС показана двухсегментарная (бедренно-берцовая) коррекция деформации;

- вычислить необходимый угол коррекции деформации, отвечающий оптимальному положению КС на биомеханической оси;

- осуществлять математический контроль результатов корригирующей остеотомии.

## Литература

1. Арнольд В.И. Теория катастроф. – М.: МГУ, 1983. – 80 с.
2. Пустовойт Б.А. Синдром варусный диспластический коленного сустава. (Диагностика и хирургическое лечение): Дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1991. – 189 с.
3. Пустовойт Б.А. Хирургическая профилактика диспластического гонартроза: Дис. ... докт. мед. наук. – Харьков, 1996. – 404 с.
4. Сименач Б. І. Спадково схильні захворювання суглобів: теоретико-методологічне обґрунтування (на моделі колінного суглоба) – Харків: Основа, 1998. – 222 с.

5. Суркин Н.П. Синдром нарушения равновесия надколенника диспластического генеза (клинич. и рентгенологич. диагностика): Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1985. – 19 с.
6. Фактор нагружения сустава и его роль в построении смысловой теоретизированной ортопедической науки. /Отчет о НИР ХНИИОТ по теме КТ 1,5-7(721); Отв. исп. Б.И.-Сименач, Б.А.Пустовойт, С.Р.Михайлов и др. – Харьков, 1994. – 37 с.
7. Grelsamer R.P. Unicompartmental cteoarthrosis of the Knee //J. Bone Joint Surg. – 1995. – Vol. 77-A, N 2. – P. 278-292.
8. Maguet P.J. Biomechanics of the knee, – Berlin at al.: Springer-Verlag, 1984. – 306 p.