

УДК 617.583-089

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОКОЛОСУСТАВНЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

В.А. ВИНУКОВ, С.А. КУРКИН, И.А. НОРКИН, Е.Е. ЦАРЁВА*

Предложенный способ основан на формировании подвижного костно-хрящевого фрагмента с сохранением целостности гиалинового хряща, что позволяет исправлять тяжёлые формы деформаций, связанные с проседанием одного из мыщелков бедренной или большеберцовой костей. При гиперкоррекции деформации этот способ исключает возникновение рецидива и формирование остеоартроза коленного сустава.

Дискоординация остеогенеза в области эпифизарных ростковых зон большеберцовой и бедренной костей при болезни Блаунта, врождённых заболеваниях, рахите, посттравматических повреждениях, вследствие остеомиелита приводит в 87,6% случаев к формированию деформаций на уровне коленного сустава [3, 4, 11]. При отклонении механической оси конечности идет перераспределение силового потока, и нагрузка на мыщелки суставных отделов растет прямо пропорционально степени деформации (синдром гиперпрессии). В перегруженных участках возрастает уровень напряжений в костно-хрящевых и мягкотканых элементах сустава, растет контактное давление [5–7]. Это приводит к дисбалансу между биоустойчивостью тканей и механической нагрузкой, к асимметричному изнашиванию сустава и деформирующему артрозу [1, 3–7]. Неэффективность консервативного лечения предопределяет необходимость хирургической коррекции деформации на уровне коленного сустава [2, 4, 6, 9].

Разработано много модификаций корригирующих остеотомий, отличающихся друг от друга чаще плоскостью сечения кости [1–4, 7]. Подавляющее большинство остеотомий, исправляя биомеханическую ось конечности, не восстанавливает конгруэнтность суставных поверхностей, что сохраняет гиперпрессивный синдром на уровне перегружаемого мыщелка. Иногда после остеотомии происходит перераспределение избыточной нагрузки на ранее интактный суставной хрящ, вызывая его деградацию. Предлагаемые способы субхондральных остеотомий для изменения пространственного положения деформированной части суставной поверхности подразумевают рассечение или надлом кости по направлению к суставному хрящу. По сути – внутрисуставной перелом с нарушением целостности суставного хряща, гемартроз, развитие деформирующего остеоартроза.

Цель – анализ способа хирургического лечения околосуставных деформаций коленного сустава с достижением конгруэнтности суставных поверхностей, восстановлением биомеханической оси конечности и функционально полноценного сустава.

Материал и методы. С учетом показаний и по разработанному способу (патент РФ № 2185114) в отделении детской ортопедии ФГУ «СарНИИТО Росздрава» прооперировано 30 пациентов в возрасте от 3 до 14 лет. В основе разработанного нами способа лежит предложенный А.П. Биезином (1964) метод пластического восстановления формы и размеров внутреннего мыщелка большеберцовой кости путём поднятия внутренней части эпифиза. Существенным недостатком метода является фрактура эпифиза, что внесуставную остеотомию превращало во внутрисуставную. Оперативное вмешательство по нашему способу заключается в формировании подвижного костно-хрящевого фрагмента «осевого» мыщелка путем продольного сечения кости в сагиттальной плоскости через центр ростковой зоны по направлению к суставному хрящу. При этом сохраняется его целостность. Затем перемещают сформированный фрагмент на хряще до положения, при котором конгруэнтность суставных поверхностей восстанавливается. Повреждение ростковой зоны исключительно в центральной её части не препятствует дальнейшему симметричному формированию мыщелков. Столь свободное манипулирование костным фрагментом на хряще основано на его прочностных свойствах: способность к обратимой деформации при сжатии и достаточной прочности на разрыв при растяжении. При этом нозология, приведшая к формированию данной патологии, явного влияния на тактику оперативного вмешательства не оказывала.

Определение показаний для коррекции биомеханической оси нижней конечности основано на изучении пределов деформации, которые вызывают необратимые изменения хряща [6]. Таковыми являются фронтальные деформации дистального отдела бедренной кости $>10^\circ$, сагиттальные $\geq 10^\circ$, деформации проксимального отдела большеберцовой кости: варусная $>5^\circ$, валь-

гусная $>10^\circ$, антекурвационная $>10^\circ$, рекурвационная $>15^\circ$. Дополнительная корригирующая остеотомия в метафизарной зоне той же кости способствовала нормализации биомеханической оси нижней конечности, при этом достигалось равномерное распределение силовых нагрузок на всю поверхность суставного хряща, и тем самым предотвращался рецидив процесса.

Из 30 прооперированных в 83,3% случаев (25 чел.) выполнено формирование костно-хрящевого фрагмента большеберцовой кости, в т.ч. у 6 – мобильным фрагментом был латеральный мыщелок, у 19 – медиальный мыщелок. Во всех случаях продольная остеотомия сочеталась с поперечной или углообразной. У 3-х детей осуществляли дистракционное перемещение костно-хрящевого фрагмента с использованием аппарата Илизарова. В 17,7% (5) случаев подвижный костно-хрящевой фрагмент формировался на бедренной кости (в 3-х случаях – с медиальной стороны, в 2-х – с латеральной).

У детей 3–6 лет отмечалось преобладание изменений во фронтальной плоскости и патологической ротации над деформацией в сагиттальной плоскости. Среднее значение угла деформации во фронтальной плоскости составляло $10 \pm 7^\circ$. У всех больных отмечалась патологическая ротация, выраженная в пределах 15° от значений нормы. Изменения в сагиттальной плоскости, проявляющиеся рекурвацией в коленном суставе, не были связаны с изменениями тибияльного плато, а возникали за счет перерастяжения капсульно-связочного аппарата. Увеличение степени деформации и появление дистрофических изменений в костно-хрящевой ткани были выражены у детей 7–14 лет. Это вызывало смещение механической оси конечности от центра коленного сустава к середине мыщелка или за его пределы, т.е. ось проходила по краю последнего. При этом угол деформации во фронтальной плоскости составил $20 \pm 4^\circ$. Увеличивалась величина патологической ротации в среднем до $25 \pm 6^\circ$, в единичных случаях – до 40° . Изменения в сагиттальной плоскости на уровне коленного сустава определялись деформацией тибияльного плато. Угол деформации равен $12 \pm 3^\circ$. Рост деформирующих сил вел к дистрофическим процессам в кости, суставном и эпифизарном хрящах мыщелков коленного сустава, в капсульно-связочном аппарате и мышцах конечности. Параллельно вели ретроспективный анализ результатов лечения 87 ранее оперированных больных с аналогичной патологией по стандартным методикам.

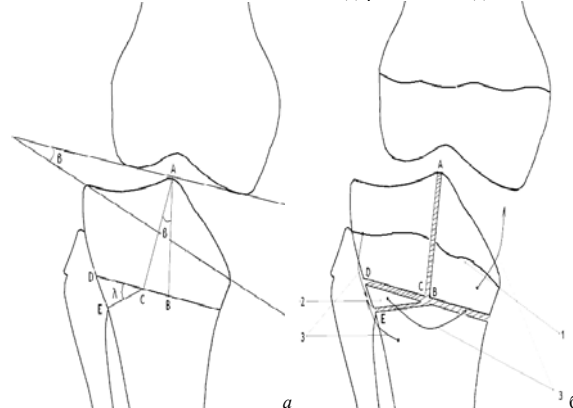


Рис. 1 Расчёт угловых и линейных параметров коррекции деформации (а): β_1 – угол, характеризующий конгруэнтность феморо-тибиального сочленения; β_2 – восстановленный до линии остеотомии угол β_1 ; λ – угол необходимой гиперкоррекции; BC – величина диастаза для адекватного смещения костно-хрящевого фрагмента; DE – величина основания резецируемого клина для восстановления биомеханической оси конечности; б – схема сечений (остеотомий) метаэпифиза большеберцовой кости и модель трансформации образованных фрагментов при коррекции деформации; 1 – мобильный костно-хрящевой фрагмент; 2 – резецируемый клин при восстановлении оси конечности; 3 – направления перемещений сформированных костных и костно-хрящевых фрагментов

Планирование операции. Для профилактики рецидивов (что важно при сохраненном потенциале роста у детей) при операции следует нормализовать биомеханическую ось конечности и выполнить гиперкоррекцию деформации. Требуемая величина гиперкоррекции рассчитывается по рентгенограммам коленного сустава. Выполняются последние в прямой проекции без нагрузки и в положении стоя на поражённой конечности. Разница феморо-тибиального угла (γ) в положении стоя и без нагрузки считается величиной гиперкоррекции. Для профилактики рецидива деформации нужен расчёт величины смещения костно-хрящевого фрагмента. Используем в качестве критерия угол β_1 , характери-

* ФГУ «СарНИИТО Росмедтехнологий», 410002, г. Саратов, ул. Чернышевского, 148, Саратовский НИИ ТО, тел.: (8452)230413, тел./факс: 230413

зующий конгруэнтность феморо-тибиального сочленения. Лучи, ограничивающие этот угол, проходят через апикальные отделы мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Определив на скиаграмме уровень горизонтального сечения кости, из межмыщелкового возвышения (А) большеберцовой кости восстанавливаем угол β до линии остеотомии. Из $BC=AB \times \sin \beta$ находим величину диастаза (BC) для смещения костно-хрящевого фрагмента. Расчет угла гиперкоррекции (λ) ведут, определив угол α , характеризующий величину деформации оси нижней конечности. При этом $\lambda=90^\circ-\alpha$. Величину основания резецируемого клина (DE) определяют: $DE=BD \times \sin (\lambda+\gamma)$ (рис. 1а).

Методика операции. По переднебоковой поверхности деформированного околосуставного сегмента кости производят разрез кожи, максимально приближая его к суставным концам. Послойно образуют подход к метаэпифизарной зоне кости, сохраняя целостность капсулы сустава. Острым путем поднадкостнично производят частичную ($\approx$ на $\frac{1}{2}$ диаметра кости) поперечную остеотомию метафизарной зоны. Поперечную остеотомию продолжают остеотомией в сагиттальной плоскости через центральную часть ростковой зоны до субхондрального слоя межмыщелковой части (рис.1б). Линейное и локальное повреждение центра ростковой зоны при выполнении сагиттального сечения не оказывает влияния на дальнейшее симметричное развитие мыщелков. Остеотомию в субхондральной зоне ведут путём экс-кохлеации губчатой кости, например желобоватым долотом или ложкой Фолькмана. При достижении хрящевого покрова появляется ощущение скольжения инструмента по нему, без повреждения его участков, при этом удаляются фрагменты оставшейся костной ткани. Только после полного удаления (разрушения) субхондральной кости осторожно ручным способом проверяют подвижность костно-хрящевого фрагмента, не используя для этого какие-либо инструменты. Образованный подвижный костно-хрящевой фрагмент, связанный мягкими тканями с суставом и гиалиновым хрящом, перемещают до уровня анатомо-функционально правильного расположения мыщелка (рис.2). Диастазы между костными фрагментами восполняют костным ауто- или аллотрансплантатом. После исправления положения мыщелков и их стабилизации пересекается (поперечно или углообразно) неповрежденная метафизарная зона с одномоментным исправлением биомеханической оси конечности (рис.2). Второе сечение кости выполняется только после коррекции суставной поверхности и стабилизации нового положения мыщелка. Фиксация костно-хрящевого фрагмента и остеотомированного метафиза в новом положении может осуществляться по-разному (спицами Киршнера, в аппарате внешней фиксации, в циркулярной тазобедренной гипсовой повязке). Срок иммобилизации от 1,5 до 2,5 месяцев с последующим физио-функциональным лечением и обязательным введением кислорода в полость сустава для профилактики и более быстрого устранения контрактуры сустава.

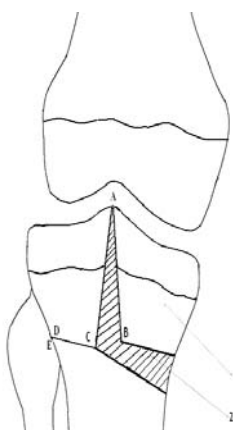


Рис. 2 Положение костных фрагментов после исправления деформации: смещенный костно-хрящевой фрагмент; диастаз, образовавшийся в результате перемещения костных и костно-хрящевых фрагментов

Применение аппарата внешней фиксации для коррекции деформации предполагает формирование костно-хрящевого фрагмента, в который вводится винтовой стержень, закрепленный в аппарате Илизарова; с его помощью ведется дозированная коррекция положения деформированного мыщелка. После нормализации взаимоотношений в суставе ведется остеотомия метафизарной (метадиафизарной) зоны. Затем с помощью аппарата

Илизарова одномоментно или постепенно идет исправление деформации этого сегмента с выравниванием оси конечности.

Наблюдение 1. Больная Л., 10 лет, поступила в отделение с диагнозом: варусная деформация правой нижней конечности на уровне коленного сустава. Заболевание врожденное, консервативное лечение неэффективно. Девочка предъявляет жалобы на деформацию правой нижней конечности, боли в правом коленном суставе, появляющиеся при физической нагрузке. Клинически отмечается деформация правой нижней конечности на уровне коленного сустава по варусному типу, хромота. Курвометрически угол деформации равен 18° . Патологической ротации костей голени не выявлено. Функциональное укорочение правой нижней конечности на 3 см. Амплитуда избыточного объема боковых девиаций составила 15° . На рентгенограмме медиальный мыщелок большеберцовой кости скошен, угол $\beta = 15^\circ$. Биомеханическая ось конечности на уровне коленного сустава смещена кнутри. Величина угла деформации (α) составляет 25° . В сагиттальной плоскости отклонения оси конечности нет (рис.3).



Рис. 3 Рентгенограмма больной Л. До операции: а – в прямой проекции, б – в боковой проекции; в – после операции в прямой проекции

При планировании операции рассчитаны величина диастаза при смещении костно-хрящевого фрагмента – 14 мм и величина диастаза гиперкоррекции при исправлении её оси – 26 мм. С учётом этих данных для исправления оси конечности и восстановления конгруэнтности суставных поверхностей правого коленного сустава выполнено оперативное вмешательство (рис.4) с формированием подвижного костно-хрящевого фрагмента медиального мыщелка правой большеберцовой кости.

Внешняя фиксация оперированной конечности осуществлялась гонитной гипсовой повязкой. Больная выписана на 14-й день после операции. Через 45 дней проведено контрольное обследование. На рентгенограмме выявлено сращение фрагмента с основной костью, восстановление оси конечности и конгруэнтности суставных поверхностей, ось щели коленного сустава имела горизонтальное положение. Через 2 месяца после операции больной разрешена дозированная нагрузка на оперированную конечность, ещё через 2 месяца – полная нагрузка. Через 2 года (рис.4) ось конечности и положение мыщелков большеберцовой кости правильные, суставные поверхности конгруэнтны, движения в коленном суставе в полном объеме, болевого симптома нет.



Рис. 4 Рентгенограмма больной Л. Через 2 года после операции: а – в прямой проекции, б – в боковой проекции

Наблюдение 2. Больная П., 11 лет, поступила в отделение с диагнозом: Вторичная вальгусная деформация правой нижней конечности на уровне коленного сустава. Больная перенесла

острый гематогенный остеомиелит в возрасте 3-х лет. Имелись жалобы на боли в правом коленном суставе, возникающие при длительной ходьбе и занятиях физкультурой, на деформацию правой нижней конечности. Клинически отмечается деформация правой нижней конечности на уровне коленного сустава по вальгусному типу, хромота. Угол деформации 20° . Патологической ротации дистального отдела бедра и костей голени нет. Функциональное укорочение правой нижней конечности на 2,5 см. Боковой нестабильности в коленном суставе нет. На рентгенограмме: латеральный мыщелок правой бедренной кости скошен, угол $\beta=17^\circ$. Биомеханическая ось конечности на уровне коленного сустава смещена кнаружи к центру латерального суставного плато большеберцовой кости. Величина α составляет 23° . В сагиттальной плоскости отклонения оси конечности нет (рис.5).

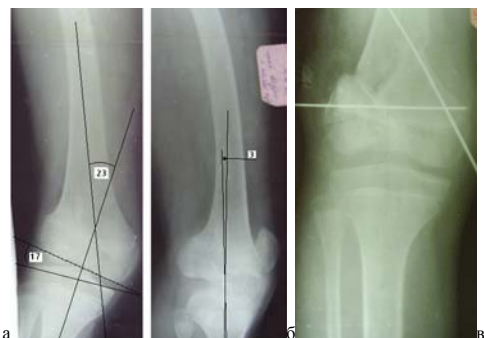


Рис. 5 Рентгенограмма больной П. До операции: а – в прямой проекции, б – в боковой проекции, в – после операции в прямой проекции

При планировании операции рассчитаны величина диастаза при смещении костно-хрящевого фрагмента – 17 мм и величина диастаза гиперкоррекции при исправлении ее оси – 25 мм. С учётом этого больной для исправления оси конечности и восстановления конгруэнтности суставных поверхностей правого коленного сустава выполнено оперативное вмешательство по описанной методике (рис.5в) с формированием подвижного костно-хрящевого фрагмента латерального мыщелка правой бедренной кости. Внешняя фиксация оперированной конечности осуществлялась кокситной гипсовой повязкой. Больная выписана на 14-й день после операции. Через 2 месяца проведено контрольное обследование. На рентгенограмме – сращение фрагмента с основной костью, восстановление оси конечности и конгруэнтности суставных поверхностей, ось щели коленного сустава имела горизонтальное положение. Через 2,5 месяца после операции больной разрешена дозированная нагрузка на оперированную конечность, ещё через 2 месяца – полная нагрузка. При обследовании через 1,5 года (рис. 6) отмечено правильное положение биомеханической оси конечности, отсутствие функциональных нарушений и болевых симптомов. На рентгенограмме ось коленного сустава горизонтальна, суставное плато бедренной кости равномерное, мыщелки бедренной кости развиты симметрично.



Рис. 6 Рентгенограмма правого коленного сустава больной П. Через 1,5 года после операции: а – в прямой проекции, б – в боковой проекции.

Результаты. Сравнительный анализ хирургического лечения по предлагаемому способу и традиционным методикам выявил его явное преимущество. В группе из 87 пациентов, прооперированных традиционно, в 29,9% случаев возник рецидив (26 больных): у 8 (30,7% случаев) рецидивировала деформация большеберцовой кости и у 18 (69,3% случаев) – бедренной кости. В группе больных, прооперированных по предлагаемой методике, процент рецидивов бедренного компонента сустава составил 10% (3 больных) и соответственно большеберцового компонента

– 6,6% (2 чел.). Очевидно преимущество восстановления конгруэнтности суставных поверхностей с помощью костно-хрящевого фрагмента. Более высокий процент рецидивирования деформации бедренной кости в обеих группах говорит о необходимости уделять внимание коррекции вышележащих отделов конечности. В ретроспективно анализируемых результатах лечения гиперкоррекция выполнялась 38 больным (43,7% случаев). У этих лиц рецидивы отмечены в 15,8% (6 чел.). Когда не учитывалась величина гиперкоррекции, рецидив деформации выявлен у 16 чел. (32,7%). Становится явной необходимость гиперкоррекции околоуставных деформаций нижней конечности для профилактики рецидива патологии. Скошенность тибияльного или феморального плато более чем на 28° , что наблюдалось в сроки поздней диагностики и лечения у детей старшей возрастной группы, давало до 25,4% неудовлетворительных результатов. Скошенность суставных плато $\leq 16-20^\circ$ у детей младшей возрастной группы с ранней диагностикой заболевания снижало рецидивы до 8,9 %.

Заключение. Для получения хороших результатов хирургического лечения детей с околоуставными деформациями коленного сустава следует: восстанавливать конгруэнтность суставных поверхностей с применением мобильного неповреждённого костно-хрящевого фрагмента; производить исправление околоуставных деформаций коленного сустава с учётом гиперкоррекции; максимально точно исправлять деформацию на уровне вышележащего сегмента. Это обеспечит снижение процента рецидива деформации прямо пропорционально срокам диагностики и степени изменений суставных плато.

Литература

1. Алекберов Д.А. Оперативное исправление деформаций нижних конечностей методом чрескостного остеосинтеза у больных с болезнью Эрлаха – Блаунта: Автореф. дис...канд. мед. наук – Курган, 2000. – 22 с.
2. Дубровин Г.М. // Вест. травматол. и ортопедии им Н.Н.Приорова. – 2002. – № 3. – С. 76–78.
3. Завьялов П.В. и др. Деформирующий остеохондроз большеберцовой кости у детей (Болезнь Эрлаха – Блаунта). – М.: Медицина, 1974.
4. Котельников Г.П. и др. Хирургическая коррекция деформаций коленного сустава. – Самара, 1999.
5. Кузьменко В.В. и др. Высокая поперечная остеотомия большеберцовой кости у больных с деформирующим артрозом II стадии: Метод. реком-ции. – М., 1985. – 10 с.
6. Меркулов В.Н. и др. // Вест. травматол. и ортопедии им Н.Н.Приорова. – 2006. – № 1. – С. 43–47.
7. Шевцов В.И. и др. // Вест. травматол. и ортопедии им Н.Н.Приорова. – 2005. – № 4. – С. 70–73.
8. Патент 2185114 РФ / Способ хирургической коррекции околоуставных деформаций коленного сустава у детей / Норкин И.А. и др. – Бюл. – 2002. – № 20.
9. Augereau B. // Ann. Radiol. Paris. – 1993. – Vol. 36, № 3. – P. 252–255.
10. Bahaud J. et al. // Chirurgie. – 1998. – Vol. 123, № 6. – P. 568–571.
11. Czyrny S. et al. // Chir. Narzadow. Ruchu. Ortop. Pol. – 1996. – Vol. 61, № 3. – P. 297–302.
12. Doyle B.S. et al. // Pediatr. Orthop. – 1996. – Vol. 16, № 4. – P. 469–476.

SURGICAL TREATMENT OF CHILDREN HAVING JUXTA-ARTICULAR DEFORMATIONS OF A KNEE JOINT

V. A. VINOKUROV, S. A. KURKIN, I. A. NORKIN, E. E. TSAREVA

Summary

There are conducted analysis of the two methods of a surgical treatment of children having juxta-articular deformations of a knee joint: the traditional methods and the proposed one. The method worked out is founded on the shaping of a mobile osteocartilaginous fragment with saving the hyaline cartilage intact and safe. The said method permits to correct serious varieties of deformations, connected with settling of one of condyles of a femoral bone or tibia. Combined with an hypercorrection of a deformation carried out it is excluded any possibility of rise of recurrence and formation of such degenerative joint disease as osteoarthritis.

Key words: articular deformations, knee, surgical treatment