Применение компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Г.А. Илизарову в лечении посттравматических деформаций коленного сустава у детей и подростков

В.Н. Меркулов, К.Н. Супрунов, А.И. Дорохин, Н.С. Гаврюшенко

Use of compression-distraction osteosynthesis according to G.A. Ilizarov for treatment of posttraumatic deformities of the knee in children and adolescents

V.N. Merkoulov, K.N. Souprounov, A.I. Dorokhin, N.S. Gavriushenko

Клиника детской травмы (руководитель – профессор В.Н. Меркулов)
ГУН ЦИТО им. Н.Н. Приорова (директор – академик РАМН С.П. Миронов), г. Москва

В статье показана актуальность проблемы лечения детей и подростков с посттравматическими деформациями коленного сустава и в сочетании ее с укорочением. Дается подробная клиничко-статистическая характеристика этих больных. Изучен клинический опыт лечения 65 детей с данной патологией методом управляемого чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова. Предложена лечебная тактика в зависимости от вида, степени, локализации деформации и величины укорочения. Дается вывод о высокой эффективности метода чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза по Г.А. Илизарову при тяжелых деформациях II-III ст. в старшей возрастной группе и значительных укорочениях. Во всех случаях результаты лечения оцениваются положительно.
Ключевые слова: коленный сустав, деформации, укорочения, метод Илизарова

The work is devoted to the problem of current concern - treatment of children and adolescents with posttraumatic deformities of the knee and those combined with shortening. Detailed clinical-and-statistical characteristic of these patients is presented. Clinical experience of treatment of 65 children with such a pathology using the technique of controlled transosseous osteosynthesis with the Ilizarov fixator is analyzed. Treatment tactics is proposed depending on the deformity type, extent, localization and on the shortening amount. The authors came to the conclusion of high effectiveness of the transosseous compression-distraction osteosynthesis technique according to G.A. Ilizarov for severe deformities of II-III degree in the elder age group and for great shortenings. The results of treatment are positively evaluated in all the cases.
Keywords: the knee (joint), deformity, shortenings, the Ilizarov technique.

ВВЕДЕНИЕ

Посттравматические деформации коленного сустава составляют, по данным разных авторов, от 3 до 10 % от общего числа деформаций коленного сустава [4, 13]. Чаще встречаются искривления коленного сустава во фронтальной плоскости и составляют от 7 до 15,3 %.

Деформации коленного сустава являются последствиями *повреждений зон роста* дистального отдела бедренной кости (в 4,7-10,5 % случаев) или проксимального отдела большеберцовой кости (в 0,9-2,3 % случаев) [14]. Повреждение зон роста III-IV типов по R.V. Salter, W.R. Harris в этих областях вызывает их *преждевременное закрытие* (до 27 % случаев) [13].

Деформации приводят к *патологическому переносу* суставных поверхностей и отклонению биомеханической оси в сторону. Патологический перекокс суставных поверхностей обуславливает

перегрузку одного из мышечков в зависимости от вида деформации (*синдром гиперпрессии*). При вальгусной деформации наблюдается гиперпрессия латерального отдела, при варусной деформации - медиального. Повышается уровень напряжений в костно-хрящевых и мягкотканых элементах сустава, *увеличивается величина контактного давления* [2]. У растущего организма это способствует формированию бокового отклонения голени, а впоследствии приводит к асимметричному изнашиванию сустава с развитием преждевременных дистрофических изменений костно-хрящевых структур коленного сустава - *деформирующему артрозу* [10, 11]. Количество случаев инвалидности после перенесенной травмы эпифизарного хряща составляет 2-5 %.

Лечение антекурвационных, рекурвационных, варусных и вальгусных деформаций дис-

тальных метафизов бедра, проксимальных метафизов голени и их сочетаний, в том числе с торсионным компонентом, у детей осуществляется исключительно *оперативным методом*. До настоящего времени общепринятым и эффективным способом исправления деформации коленного сустава является корригирующая остеотомия. Она направлена на коррекцию оси нижней конечности в комплексе с устранением перекоса щели коленного сустава и совмещением его центра с биомеханической осью нижней конечности [6, 11, 15].

Внедрение чрескостного остеосинтеза в арсенал методов лечения деформаций костей и суставов открыло новые возможности [1, 3-5, 8, 9].

Анализ литературы показывает, что остается практически не изученной область изменения удельного давления на суставные поверхности коленного сустава. Не достаточно аргументированы показания для применения той или иной корригирующей остеотомии, остеосинтеза в зависимости от вида, степени и локализации деформации коленного сустава у детей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На универсальной машине «ZWICK-1464» (Германия) в лаборатории испытаний изделий и материалов ортопедо-травматического назначения ЦИТО им Н.Н. Приорова нами проведено экспериментальное исследование. Изучены удельные нагрузки в области контакта суставных поверхностей мышечков бедренной и большеберцовой костей при продольной компрессии в условиях искусственно созданной фронтальной и сагиттальной деформации коленного сустава разной степени. Экспериментальной моделью являлись бедренная и большеберцовая кости с выполненными над- и подмышечковыми остеотомиями, фиксированные аппаратами Г.А. Илизарова. В межсуставном пространстве помещалась пластина из силиконовой резины, имитирующая свойства хряща. Созданные модели коленного сустава подвергались осевому нагружению до 500 Н по биомеханической оси конечности, в результате которого проявлялись отпечатки площади контакта мышечков. Определяли показатель удельного давления в области контакта суставных поверхностей по формуле: $\sigma = \text{сила} / \text{площадь отпечатка}$. Давление в зависимости от его величины приводило к упругим, а затем к пластическим деформациям «хряща». Наличие пластических деформаций является показанием для проведения корригирующих операций.

курвационная деформация – у 5 больных. Сочетанные деформации в разных плоскостях или двух сегментах наблюдались у 8 детей.

С укорочением сегментов нижней конечности было 20 детей (13 – с укорочением бедренной кости, 2 – с укорочением костей голени и 5 – с сочетанным укорочением бедра и голени).

Больным проводились рентгенологическое, биомеханическое исследования, компьютерная томография.

Было выполнено 65 операций.

Корригирующих остеотомий (в 6 случаях – кортикотомии) произведено:

- с целью коррекции осевой деформации – 18;
- с целью коррекции деформации с одновременным удлинением сегментов конечности – 16;
- с целью коррекции деформации с удлинением сегментов конечности на разных уровнях – 8;

Удлиняющих остеотомий для ликвидации укорочения сегментов конечностей произведено 23, из них 17 – за счёт одной остеотомии и 6 – за счёт остеотомий на двух уровнях.

Хирургическую реабилитацию пациентов с посттравматическими деформациями коленного сустава проводили по методу Г.А. Илизарова с использованием аппарата Илизарова на основе спицевой и спице-стержневой фиксации.

Аппарат Илизарова на спицевой основе применен у 40 детей, из них:

- для коррекции осевой деформации – у 14 больных;
- для коррекции осевой деформации с одновременным удлинением сегментов конечности – у 13 пациентов;
- для коррекции осевой деформации с удлинением сегментов конечности на разных уровнях – у 1 больного.

Аппарат Илизарова на спице-стержневой основе применен у 17 детей и преимущественно с целью коррекции деформации с одновременным удлинением сегментов конечности.

Стержневой аппарат применен у 8 больных для ликвидации укорочения бедренной кости. Оперативные вмешательства и способы фиксации (остеосинтеза) представлены в таблице 1.

В клинике детской травмы ГУН ЦИТО (руководитель – профессор В.Н. Меркулов) и травматолого-ортопедическом отделении Рязанской областной детской клинической больницы (зав. отделением – Л.В. Цуканова) с 1985 по 2003 год на первичном лечении находилось 54 ребенка с посттравматическими деформациями коленного сустава и укорочениями сегментов нижней конечности в возрасте от 6 до 17 лет.

Деформации коленного сустава были и у 31 ребёнка, из них в сочетании с укорочением – у 24 детей. Деформации дистального отдела бедренной кости были у 25 детей; деформации проксимального отдела костей голени – у 16. Вальгусная деформация коленного сустава имела место у 15 больных, варусная – у 10, антекурвационная – у 2, ре-

Таблица 1

Тип аппарата	Коррекция деформации	Коррекция деформации + одновременное удлинение конечности	Коррекция деформации + последующее удлинение на разных уровнях	Удлинение конечности на одном уровне	Удлинение конечности на двух уровнях	ВСЕГО
Аппарат Илизарова на спицевой основе	15	13	1	8	3	40
Аппарат Илизарова на спице-стержневой основе	3	2	7	5	---	17
Стержневой аппарат	---	1	---	7	---	8
ИТОГО:	18	16	8	20	3	65

РЕЗУЛЬТАТЫ

При экспериментальном исследовании было определено повышение удельного давления в области мышечков бедренной и большеберцовой костей с увеличением степени деформации. В результате исследования при деформации коленного сустава была выявлена *гиперпрессия*:

- в области медиального мышечка бедренной кости в диапазоне от 8° до 8° варусной деформации; до 10° – антекурвационной деформации;

- в области латерального мышечка бедренной кости в диапазоне от 8° до 10° – вальгусной деформации; от 8° до 15° – рекурвационной деформации; от 10° до 15° – антекурвационной деформации;

- в области медиального мышечка большеберцовой кости в диапазоне от 8° до 20° – варусной деформации;

- в области латерального мышечка большеберцовой кости в диапазоне от 8° до 15° – вальгусной деформации; от 8° до 20° – сагитальной деформации.

Экспериментальные данные свидетельствовали о необходимости *ранней коррекции оси нижней конечности*, устранения перекаса суставных поверхностей коленного сустава и совмещения центра коленного сустава с биомеханической осью нижней конечности.

При *кортикотомии* максимально сохраняются остеогенные ткани, особенно костный мозг, который при сохранении питательной ар-

терии обладает большими остеогенными возможностями. Это в сочетании с минимальной травматизацией окружающих тканей, а следовательно, и максимального сохранения кровообращения кости с их стороны в условиях стабильной фиксации приводит к значительному сокращению сроков формирования костного регенерата и обеспечивает возможность ранней нагрузки, что сокращает сроки функциональной реабилитации. Для исправления деформаций нижних конечностей во всех плоскостях в сочетании с укорочением преимущество остается за *аппаратами внешней фиксации*, которые позволяют надежно фиксировать фрагменты, достигают нужной степени коррекции и ликвидировать укорочение различной величины.

Ближайшие результаты лечения изучены у 100 % больных. У всех больных восстановлена биомеханическая ось конечности, ликвидировано укорочение. Результаты лечения посттравматических деформаций коленного сустава у детей и подростков в сроки от 7 месяцев до 9 лет изучены у 18 больных (33,3 % случаев). Частичный рецидив деформации отмечен у 2 больных. У 5 больных выявлено укорочение сегментов нижней конечности (1-2 см). Осложнения составили 2,8 % случаев. Это были два случая воспаления мягких тканей вокруг стержней в аппарате наружной фиксации, которые купированы путем удаления последних.

ВЫВОДЫ

1. При деформациях коленного сустава происходит повышение *удельного давления* в области мышечков бедренной и большеберцовой костей от 3,29 до 10,6 МПа, что приводит к пластической деформации хряща и в дальнейшем к его разрушению.

2. Наличие *пластической деформации* в суставных поверхностях мышечков бедренной и большеберцовой костей является показанием для ранней оперативной коррекции посттравматической деформации коленного сустава у детей при:

- варусной деформации дистального отдела бедренной кости и проксимального отдела большеберцовой костей свыше 8° ;

- вальгусной деформации бедренной кости свыше 10° и большеберцовой кости свыше 15° ;

- деформации бедренной и большеберцовой костей в сагитальной плоскости соответственно свыше 15° и 10° .

3. При сочетании посттравматической деформации коленного сустава с выраженным укорочением методом выбора при лечении является двойные остеотомии сегментов конечности на разных уровнях с применением чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза.

4. С целью ликвидации укорочения бедренной кости 5 см и больше, коррекции фронтальной деформации бедренной кости в сочетании с укороче-

нием 5 см и больше показано применение *спице-стержневого или стержневого аппаратов*.

5. Применение *аппарата Илизарова* считаем целесообразным при ликвидации укорочения нижней конечности за счет голени на одном или двух уровнях более 7-9 см, коррекции рекурвационной деформации костей голени в сочетании с укорочением более 5 см, коррекции фронтальных деформаций бедренной и большеберцовой костей при отсутствии или наличии укорочения

до 5 см, коррекции сочетанных деформаций бедра и голени, а также деформаций в разных плоскостях.

6. Лечение детей с тяжелой посттравматической деформацией коленного сустава II-III ст. в сочетании с укорочением, значительным укорочением сегментов нижней конечности у детей старшей возрастной группы (12-15 лет) при помощи аппаратов наружной фиксации является способом выбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьев А.А. Возможности метода Илизарова в коррекции механической оси нижней конечности //13 научно-практическая конференция: Тез. докл. SICOT. – СПб, 2002. – С. 8-9.
2. Денисов А.С., Белокрылов Н.М., Тверье В.М. Математическое моделирование нагруженности коленного сустава и прогнозирование результата оперативного лечения // Гений ортопедии. – 2000. - №3. – С. 39-41.
3. Джураев А.М. Клиника и лечение посттравматических деформаций коленного сустава у детей // Материалы 6 съезда травматологов-ортопедов СНГ. – Ярославль, 1993. – С. 299.
4. Дорохин А.И., Стужина В.Т., Домингуш М. Лечение посттравматических укорочений нижних конечностей у детей // Хирургическая коррекция и восстановительное лечение повреждений и заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей. – СПб.; Казань, 1996. – Ч.1. – С. 115-117.
5. Илизаров Г.А., Трохова В.Г. Удлинение бедра с одновременным устранением деформации // Тезисы к итоговой научной сессии институтов травматологии и ортопедии РСФСР совместно с Пленумом правления Всероссийского научно- медицинского общества травматологов и ортопедов. – Л., 1968. – С. 128-130.
6. Лечение больных с деформациями коленного сустава методом Илизарова: Учеб.-метод. пособие / Сост.: С.Я. Зырянов. - Курган, 1992. - 25с.
7. Меркулов В.Н., Дорохин А.И., Стужина В.Т. Хирургическая тактика при коррекции посттравматических укорочений нижних конечностей у детей // Материалы Д.О.К. 1-ой Междугородной и 5-ой Республиканской конференции «Крымские вечера». – М., 1995. – С. 62-63.
8. Мирозимов Т.М. Дистракционно-компрессионный метод лечения деформаций коленного сустава // Компрессионно-дистракционный метод лечения травматолого-ортопедических больных. – Ташкент, 1987. – С. 38-41.
9. Компрессионно-дистракционный метод при лечении варусных и вальгусных деформаций коленного сустава / И.И. Талько, А.П. Крисюк, Г.В. Гайко и др. // Лечение ортопедо-травматологических больных в стационаре и поликлинике методом чрескостного остеосинтеза, разработанным в КНИИЭКОТ: Тез. докл. Всесоюз. науч.-практ. конф. – Курган, 1982. - С. 65-67.
10. Татаренко С.В. Клинико-биомеханические особенности и лечение больных с боковыми деформациями коленного сустава: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Харьков, 1971. – 24с.
11. Трофимов Н.П. Биомеханическое обоснование субэпифизарной корригирующей остеотомии большеберцовой кости как метода профилактики гонартроза // Ортопед. травматол. - 1982. - №9. - С. 39-40.
12. Чернов А.П. Биомеханические расстройства при боковых искривлениях коленного сустава и их влияние на развитие деформирующего гонартроза // Состояние сухожильно-мышечного аппарата при травмах и ортопедических заболеваниях. – Куйбышев, 1980. – С.146-151.
13. Шевцов В.И., Скляр Л.В., Коркин А.Я. Оперативное лечение больных с деформациями коленного сустава // Гений ортопедии. – 1996. - №2-3. – С. 72.
14. Morscher E., Jani L. Korrekturosteotomien bei posttraumatischen Wachstumsstörungen // Der Orthopäde. – 1977. - Bd. 6, H. 3. – S. 113-120.
15. Muller K.H., Biebrach M. Korrekturosteotomien und ihre Ergebnisse bei kniegelenksnahen posttraumatischen Fehlstellungen // Z. Unfallheilkunde. – 1977. – Bd. 80. – H. 9. – S. 359-367.

Рукопись поступила 06.11.03.