

© П.Н. Кулеш, Л.Н. Соломин, 2013.

УДК 616.718-001.5-089.227.84

**Коррекция формы ног по эстетическим показаниям
(обзор литературы)**

П.Н. Кулеш, Л.Н. Соломин

***Correction of lower limb shape according to aesthetic indications
(review of literature)***

P.N. Kulesh, L.N. Solomin

ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Санкт-Петербург (директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов)

Проведен анализ публикаций, а также материалов, представленных в сети Интернет, по различным методикам коррекции формы ног с использованием аппаратов внешней фиксации. Перечислены применяемые способы предоперационного планирования, типы аппаратов, варианты корригирующих остеотомий, типы перемещений костных фрагментов, методики оценки результатов. Определены недостатки применяемых методик и направления их дальнейшего совершенствования.

Ключевые слова: эстетическая хирургия, коррекция формы ног, чрескостный остеосинтез.

The publications and the materials presented in Internet on different techniques of lower limb shape correction using external fixators analyzed. The used techniques of preoperative planning, types of devices, variants of correcting osteotomies, types of bone fragment transfers, techniques of result scoring described. The shortcomings of the techniques used and the directions of their further improvement identified.

Keywords: aesthetic surgery, correction of lower limb shape, transosseous osteosynthesis.

ВВЕДЕНИЕ

Эстетическая (пластическая) хирургия как наука начала активно развиваться в 70-е годы прошлого века преимущественно в Европе и Латинской Америке [25]. В России ее развитие началось значительно позже – в 90-х годах [9, 25]. Основой многих эстетических операций являются операции реконструктивные, которые представлены в различных разделах хирургии: комбустиологии, челюстно-лицевой хирургии, микрохирургии, оториноларингологии, краниохирургии, офтальмологии, абдоминальной и торакальной хирургии. В то же время, разработаны операции, применяемые только в пластической хирургии, не имеющие аналогов вне ее, такие как контурная пластика синтетическими материалами, липосакция [25].

На данный момент отношение врачей к эстетической хирургии не всегда однозначно. Несовершенство законодательной базы в России затрудняет формирование ее как отдельной специальности. Тот факт, что в рамках хирургических специальностей рассматриваются «эстетические» аспекты, нередко препятствует распространению объективной информации [25].

Предложенный Г.А. Илизаровым метод чрескостного компрессионно-дистракционного остеосинтеза впервые в истории ортопедии позволил комплексно решать проблему удлинения конечностей и устранения сопутствующих деформаций. Оптимизация условий регенерации и функционального восстановления удлиняемого сегмента были достигнуты благодаря надежной фиксации костных фрагментов, малотравматичности оперативного вмешательства, сохранения кровоснабжения фрагментов, возможности ранней функциональной нагрузки на конечность [6, 7, 8, 12,

14; 17, 22, 23, 24, 27].

Как справедливо указывают некоторые авторы [9, 13, 25], практика использования чрескостного остеосинтеза при лечении ортопедических больных открыла возможности его применения в эстетической хирургии. И если первоначально задачи косметической коррекции были только сопутствующими при удлинении конечностей у больных ортопедического профиля, то впоследствии они всё чаще служили поводом для оперативного вмешательства и к настоящему времени представляют собой выраженную тенденцию к оформлению самостоятельного направления хирургии – эстетической ортопедии. Однако границы этого направления на настоящий момент очерчены недостаточно четко. Это является причиной того, что некоторые типы ортопедических оперативных вмешательств рассматриваются хирургами как эстетические [21, 25].

Корригирующие остеотомии большеберцовых костей, выполняемые для изменения формы ног – наглядный пример «перехода» операции из разряда реконструктивных в категорию эстетических. Несмотря на столь позднее развитие пластической хирургии в России, именно здесь выполняется большинство операций по изменению формы ног [4, 25, 31]. Первые из них выполнены в РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова в 70-80-х годах прошлого века, в период активного развития чрескостного остеосинтеза [9, 10, 20, 25].

Единства мнений по поводу обоснованности и оправданности столь достаточно серьезных оперативных вмешательств по настоянию пациента с целью исправления косметических недостатков нет. В отечественной и зарубежной литературе встречаются пу-

бликации как о положительном [3, 4, 9, 10, 25], так и о возможном отрицательном их клиническом (не эстетическом!) эффекте [8, 19, 29, 31, 32].

Большое разнообразие методик выполнений операций, вариантов компоновок аппаратов внешней фиксации, вариантов коррекции, предоперационного планирования явилось причиной проведения представленного литературного обзора.

Остеотомии

Остеотомии проксимального отдела большеберцовых костей, используемые для изменения формы ног, можно условно разделить на «высокие» (на расстоянии до 5 см от суставной щели коленного сустава) и «низкие» (на расстоянии более 5 см от щели коленного сустава) (рис. 1) [25].

Для коррекции формы ног чаще применяются низкие остеотомии [10, 25, 31]. По типу выделяют поперечные, косые, шарнирные остеотомии большеберцовых костей [4, 5, 9, 10, 25, 30, 31]. Высокие (поперечные и косые) остеотомии применяется реже. Одна из причин – сложность обеспечить необходимую жесткость фиксации в аппарате при коротком костном фрагменте. Тем не менее, отдельные хирурги [4, 9] их используют.

Некоторые хирурги утверждают, что производят так называемую «неполную» остеотомию – высокую поперечную или косую остеотомию, в ходе выполнения которой пересекаются передний, внутренний и задний кортикальные слои кости. Наружный кортикальный слой надламывается при выполнении коррекции. Однако методика закрытой кортикотомии по Илизарову подразумевает пересечение трех кортикальных слоев кости. Задний кортикальный слой надламывается [14]. Поэтому выделение отдельного вида остеотомии – «неполной» – не представляется целесообразным. По мнению А.А. Артемьева [25], с которым мы солидарны, «неполная остеотомия у взрослых – не более чем рекламный ход, выдающий желаемое за действительное».

При высокой шарнирной остеотомии площадь контакта костных фрагментов значительно больше, чем при поперечной или косой. Это позволяет увеличить жесткость фиксации в аппарате, улучшить условия для

сращения, но требует расширенного (в сравнении с кортикотомией) оперативного доступа.

Отдельно необходимо отметить выполняемые по специальным показаниям остеотомии большеберцовой кости в ее дистальной трети [9], двухуровневые остеотомии большеберцовой кости – в верхней и нижней трети [10].

Остеотомия малоберцовой кости выполняется в проксимальной, в средней и дистальной трети [9, 10, 25, 30, 31]. Некоторые хирурги малоберцовую кость не пересекают [4, 5, 31], другие – пересекают ее на двух уровнях [9, 10].

Моделирование формы голени за счет формирования отщипа большеберцовой кости [7, 8, 12] в настоящее время применяется редко [9, 30] и уступило место установке силикогелевых имплантов [25].

Положение костных фрагментов

При коррекции формы ног дистальный фрагмент большеберцовой кости подвергают следующим типам перемещений: вальгизации, медиализации и ротации в различных сочетаниях. Медиализацию (перемещение фрагмента кнутри) А.А. Артемьев [25] рекомендует выполнять на величину 5-10 мм. Н.А. Маркер определяет максимально возможную величину медиализации как $\frac{1}{2}$ диаметра диафиза кости [10], О.А. Каплунов – «на толщину кортикального слоя (6-8 мм)» [9].

Необходимость в варизации возникает гораздо реже – в 8-10 % случаев [25].

Ротация в подавляющем большинстве случаев производится кнутри [2, 3].

Коррекцию положения костных фрагментов зачастую производят постепенно [2, 3, 4, 9, 10, 18, 25, 30, 31], реже – одномоментно [3, 9, 31]. Возможно чередование, например, одномоментная ротация и медиализация дистальных фрагментов «на операционном столе» сразу после выполнения остеотомий с последующей их постепенной вальгизацией в послеоперационном периоде. При выполнении медиализации и (или) ротации в послеоперационном периоде производят distraction в аппарате внешней фиксации для разобщения костных фрагментов и создания межфрагментарного диастаза.

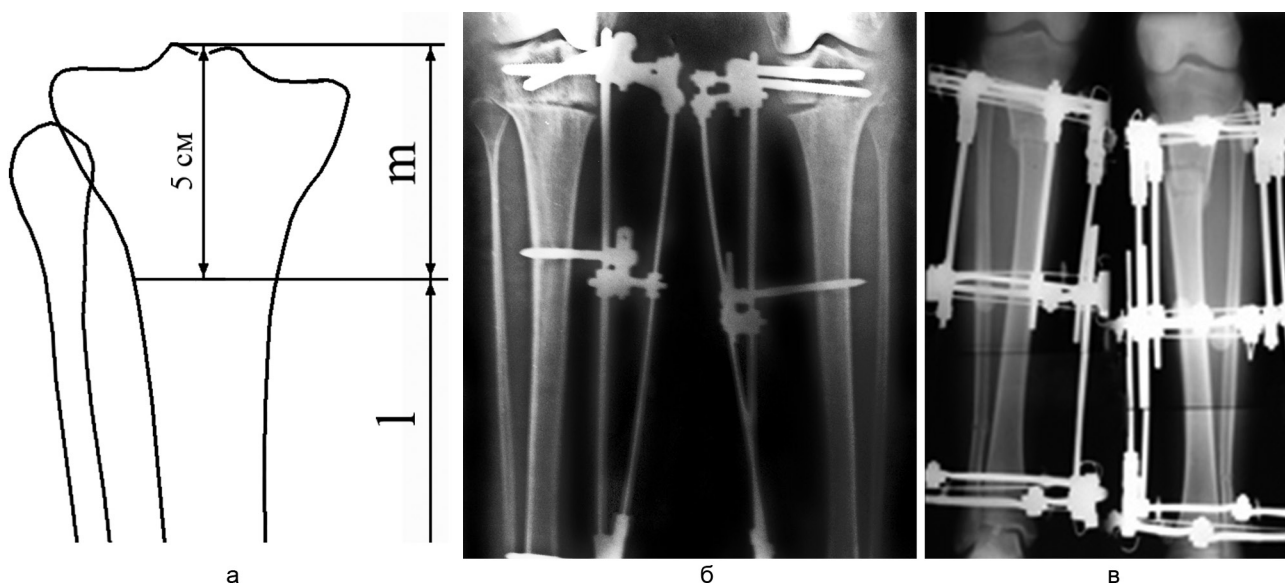


Рис 1.: а – схема деления остеотомий на высокие и низкие: m – промежуток для выполнения высоких остеотомий, l – уровень выполнения низкой остеотомии; б – рентгенограммы голени при высокой остеотомии; в – рентгенограммы голени при низкой остеотомии

Целью distraction помимо разобщения костных фрагментов может быть низведение головки малоберцовой кости для дополнительного изменения контура голени в ее проксимальной трети [3, 10, 25, 31]. В этом случае малоберцовая кость не пересекается, через обе кости голени на уровне нижней трети проводят спицу, в послеоперационном периоде производится удлинение большеберцовой кости.

Используемые аппараты

Описаны единичные случаи корригирующих остеотомий большеберцовых костей, производимых для коррекции формы ног, с применением наkostного [16, 31] и интрамедуллярного остеосинтеза [25]. В большинстве случаев применяют аппараты внешней фиксации, т.к. только чрескостный остеосинтез позволяет выполнить коррекцию формы ног в послеоперационном периоде при активном участии самого пациента и в сотрудничестве с ним. Это позволяет достичь результата, максимального приближенного к тому, на который рассчитывал сам пациент, решаясь на оперативное лечение [9, 10, 25].

Для коррекции формы ног используют моностеральные, секторные, полуциркулярные и циркулярные аппараты. В качестве чрескостных элементов применяют только спицы, только стержни-шурупы, спицы и стержни [2, 3, 4, 5, 9, 10, 20, 25, 30, 31].

В ресурсах интернета крайне редко встречаются упоминания о применении моностеральных аппаратов внешней фиксации типа Хоффман [31] (рис. 2, а). Это может быть объяснено тем, что репозиционные возможности данных аппаратов крайне ограничены – при их применении возможна только вальгизация дистальных фрагментов большеберцовых костей. Они обеспечивают наименьшую жесткость фиксации костных фрагментов, располагаются по внутренней поверхности голени, что затрудняет ходьбу.

Немного чаще применяются секторные стержневые аппараты внешней фиксации [4, 31]. Данные аппараты также обладают относительно низкими репозиционными и фиксационными свойствами. Возможна только вальгизация. Аппараты располагают по внутренним (рис. 2, б) или передним [4, 31] (рис. 2, в) поверхностям голени. В последнем случае компоновки не препятствуют сведению ног до их полного соприкосновения.

Довольно часто применяются «спицевые» компоновки на основе двух кольцевых опор [4, 5, 9, 31]. Опоры располагают на уровнях проксимального и дистального метаэпифизов большеберцовых костей. Коррекцию (вальгизацию и, реже, медиализацию) выполняют как постепенно, так и одномоментно при помощи специальных репозиционных узлов, разработанных в РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова. Нередко коррекцию сочетают с удлинением голени.

Компоновки аппаратов внешней фиксации из трех кольцевых опор применяются наиболее широко (рис. 2, г). В качестве проксимальных базовых чрескостных элементов применяются только спицы или спицы и стержни [2, 3, 10, 20, 25, 30, 31]. Дистальные базовые чрескостные элементы – всегда спицы. Данные компоновки обеспечивают наибольшую жесткость фиксации костных фрагментов, однако проксимальная базовая кольцевая опора препятствует полному сгибанию в коленном суставе. Это явилось причиной того, что некоторые хирурги в качестве проксимальной опоры используют 2/3 или 3/4 кольца [30].

Схожие компоновки, но на базе двух полукольцевых опор и одной кольцевой (дистальной) также применяются в эстетической ортопедии [2, 3, 31]. Полукольцевые опоры располагают по передней поверхности голени, в качестве чрескостных элементов используют спицы и стержни-шурупы.

Вальгизацию в данных аппаратах выполняют при помощи одно- или двухплоскостных шарниров, медиализацию – при помощи шарниров, чрескостных элементов или работающих на основе компьютерной навигации гексаподов: аппаратов Орто-СУВ (рис. 2, д), TSF [9, 10, 20, 25, 30, 31]. Ротацию осуществляют при помощи перемонтажа аппаратов и репозиционных узлов, разработанных в РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова: одномоментно [25], во времени [10, 20], а также с помощью оригинальных ротационных узлов [1]. Применение для ротации репозиционных узлов, работающих на основе компьютерной навигации, позволяет уменьшить вероятность появления вторичного поперечного смещения, а также выполнить все элементы коррекции (distraction+ротацию+медиализацию+вальгизацию) одновременно без перемонтажей аппаратов [18].

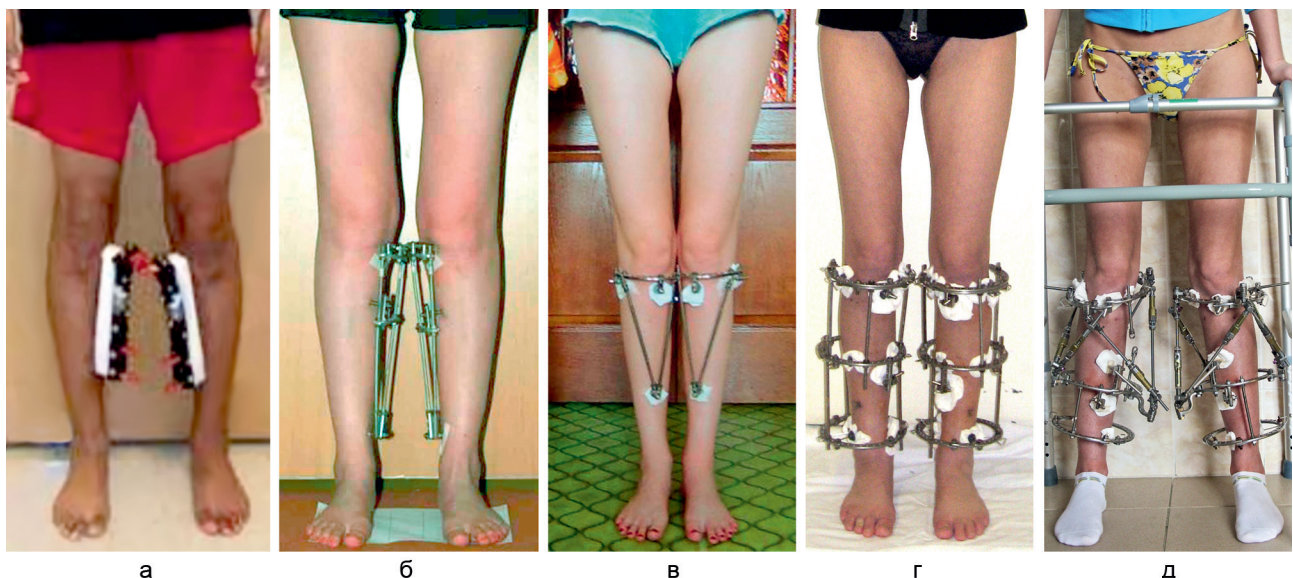


Рис. 2. Применение различных компоновок аппаратов для исправления формы ног: а – моностеральные (оператор – R. Rozbruch), б – секторные (оператор – В.Г. Емельянов), в – секторные (оператор – В.В. Веклич), г – циркулярные, д – с применением основанного на компьютерной навигации аппарата Орто-СУВ [4, 19, 30, 31]

Несмотря на то, что операция корригирующей остеотомии совершила «переход из ортопедии в пластическую хирургию», компоновки аппаратов более соответствуют выполнению задач ортопедии, а не эстетики. Так, по нашему мнению, основным недостатком большинства перечисленных аппаратов является невозможность сведения ног до их полного соприкосновения на протяжении периода коррекции [25, 31]. Это не позволяет оценить достигнутый результат пациенту и лечащему врачу и выполнить при необходимости дополнительную коррекцию. Исключением являются секторные стержневые аппараты, применяемые В.В. Векlichem [4, 31], однако их репозиционные и жесткостные характеристики относительно невысоки [30].

Предоперационное планирование

Особенностью предоперационного планирования корригирующих остеотомий в эстетической ортопедии является, в первую очередь, моделирование контура ног после коррекции. При таком подходе положение костных фрагментов является вторичным и определяется после моделирования оптимальной, по мнению пациента, формы ног [9].

Наиболее простым способом предоперационного планирования является планирование по фотографии ног. Силуэт ноги «пересекается» на уровне предполагаемой остеотомии и «вальгизируется» на величину, необходимую для достижения желаемого результата – изменения контуров ног (рис. 3, а). Подобное моделирование может быть выполнено как в виде аппликации [34], так и на компьютере при помощи графического редактора [31]. В последнем случае точность планирования выше, благодаря чему возможно моделирование медиализации дистального фрагмента.

Автоматизированным и более удобным для врача является работа с компьютерной системой планирования и управления остеосинтезом «Орто-Косметолог» [9, 31] (рис. 3, б). С определенной точностью программа позволяет моделировать форму ног, достижимую при вальгизации и медиализации, в качестве результата представляет не только иллюстрацию ног, но и конкретные рекомендации по монтажу аппарата внешней фиксации (размер опор, расположение шарниров), манипуляциям в нем (величину удлинения дистракционных стержней).

Недостатком перечисленных способов предоперационного планирования является игнорирование

использования рентгенограмм в целом и телерентгенограмм (панорамных рентгенограмм) – в частности. Так как на фотографии расположение костных ориентиров – так называемых «опорных точек» (центров тазобедренного, коленного, голеностопного суставов) – может быть определено весьма приблизительно, это может сказаться на точности планирования. В частности – уровень остеотомии, величина медиализации, величина низведения головки малоберцовой кости, ширина голени после коррекции не могут быть определены точно. Но самое важное, что подобное планирование [9, 31] не учитывает биомеханику нижней конечности, в частности – взаимоотношений до и после коррекции референтных линий и углов – РЛУ (анатомические и механические оси и углы, линии суставов) [15, 30]. Оценка влияния предполагаемого оперативного вмешательства на взаимоотношения РЛУ, а, следовательно – на механику нижней конечности не производится. Следовательно, имеющие место утверждения о «лечебном эффекте» операции [2, 3, 4, 9, 10, 25, 31] не могут быть вполне обоснованы.

В этой связи планирование оперативного вмешательства с использованием телерентгенограмм [2, 3, 31] имеет преимущества (рис. 3, в). Более точная маркировка центров суставов позволяет с точностью до миллиметра определить величину необходимой вальгизации, медиализации, дистракции, ширину голени после коррекции (при интактной малоберцовой кости и при ее остеотомии). Хирург может точно определить оптимальный уровень выполнения остеотомии в сантиметрах от суставной поверхности большеберцовой кости. Уже при выполнении планирования возможно исследование взаимоотношений референтных линий и углов при различных вариантах коррекции. Однако нами были обнаружены данные только об изменении девиации механической оси (рис. 4, а) и величины тибioфemorального угла [2, 3, 25, 31] (рис. 4, б). Причем его допустимые величины (до 16°) [45] существенно отличаются от более принятых в литературе [11, 15, 26, 28, 30]. Игнорируются имеющие важное значение в ортопедической диагностике деформаций [28] дистальные механические углы бедренной и большеберцовой костей, проксимальный механический угол большеберцовой кости (рис. 4, в), при планировании уровня остеотомии и коррекции вершина деформации (CORA) не исследуется [2, 3, 9, 25, 31].

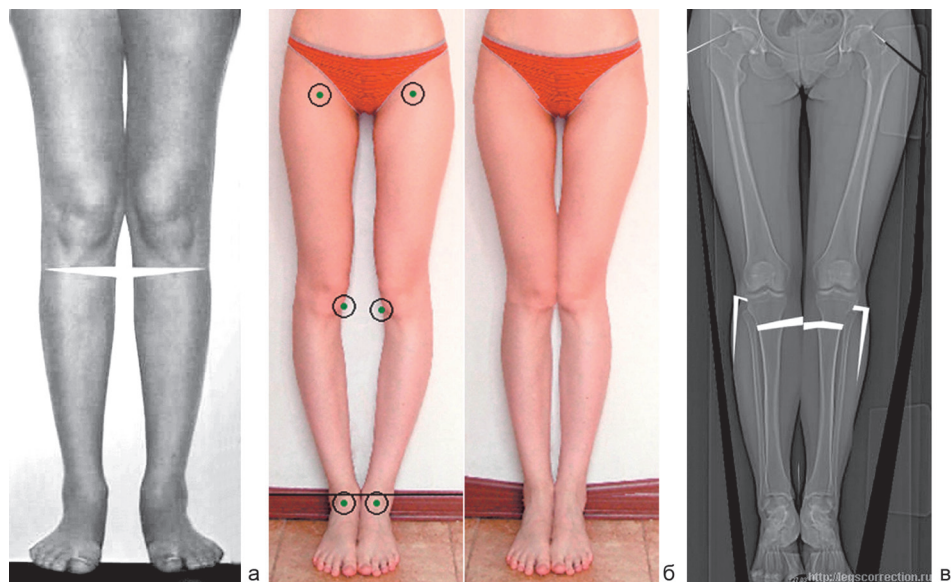


Рис. 3. Предоперационное планирование: а – выполненное путем аппликации [34], б – при помощи программы «Орто-Косметолог» [41, 42], в – при помощи телерентгенограммы [2, 3, 9, 31]

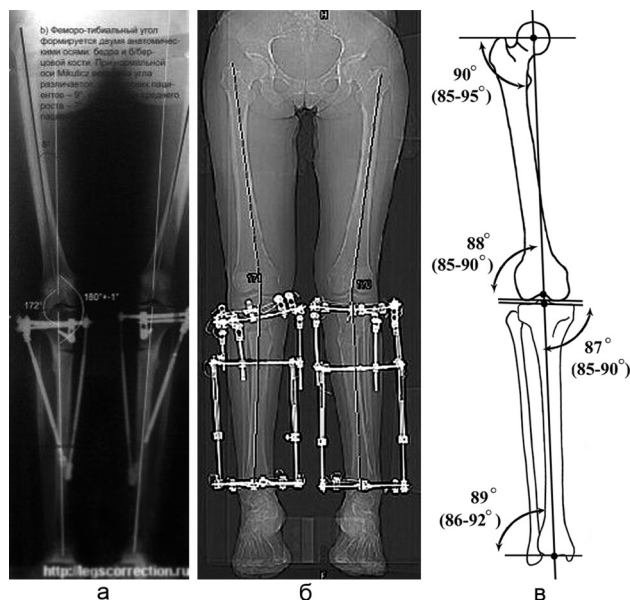


Рис. 4.: а – анализ девиации механической оси [27], б – тибеофemorального угла [18, 19] после коррекции; в – правильные взаимоотношения референтных линий и углов нижней конечности во фронтальной плоскости [2, 3, 15, 28, 30, 31]

Другим недостатком известных вариантов предоперационного планирования является невозможность прогнозирования изменения контура ног при ротации дистальных фрагментов большеберцовой кости. Предполагается, что моделирование устранения торсионной деформации целесообразно выполнять с применением программных комплексов 3D-моделирования (SolidWorks, ProEngineer и т.д.) и последующего расчета методом конечных элементов деформаций и напряжений при имеющихся граничных условиях и механических свойствах элементов (CosmosWorks, Ansys, ProEngineer). Но перечисленные программные комплексы предназначены для параметрического моделирования напряжений и деформаций тел с жесткостными параметрами, близкими к линейным (к примеру – кость). Для моделирования больших деформаций тел с нелинейными механическими свойствами (в первую очередь – мышцы) они не предназначены.

Оценка результата

Как это ни может показаться странным, известны только две методики оценки результата изменения формы ног. Методика, разработанная О.В. Каплуновым [9], учитывает три критерия (субъективная оцен-

ка пациентом, срок пребывания в аппаратах, погрешность коррекции, наличие/отсутствие осложнений) (табл. 1).

Дизайн оценки по Маркер-Скляр [10] имеет четырехступенную градацию (отличный, хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный исход). При оценке учитываются субъективные и объективные критерии.

«Отличный» результат – пациент полностью удовлетворен полученной формой нижних конечностей.

«Хороший» – устранена деформация, сохранена опороспособность конечности, стабильность связочно-капсулярного аппарата. Пациент доволен эстетическим результатом, но некоторые субъективные причины со стороны пациента не позволяют отнести результат к «отличным», удлиненный период реабилитации.

«Удовлетворительный» – объективно деформация нижних конечностей устранена полностью, но, несмотря на разъяснения консилиума врачей, пациент неудовлетворен результатом. Также расценивалась трансформация регенерата.

«Неудовлетворительный» – остаточная деформация, рецидив деформации, неоднократные оперативные вмешательства для улучшения контура голени, проводимые по настоянию пациента; результаты всех последующих операций не удовлетворили пациента.

Вместе с этим, можно предположить, что при оценке результата операции по изменению формы ног по эстетическим показателям комплексной оценке должны быть подвергнуты:

1. «Субъективная составляющая» – оценка результата непосредственно пациентом;

2. «Объективные составляющие»:

2.1. Соответствие результата предоперационному планированию (соответствие формы ног планированной).

2.2. Взаимоотношения РЛУ – как минимум оценка всех механических углов бедренной и большеберцовой костей во фронтальной плоскости, девиации механической оси.

Кроме этого, надо определить место типичным для оперативной ортопедии осложнениям: воспаление мягких тканей в месте выхода спицы или стержня-шурупа, формирование ложного сустава, развитие остеомиелита и др.

Таблица 1

Градация (в баллах) критериев оценки результата косметической коррекции формы и длины нижних конечностей

Количество баллов	Критерии оценки						
	Субъективный	Клинические					
		Оценка результата пациентом	Общий срок проведения методики (сут.)			Погрешность коррекции оси (градусы)	Достижение размера планируемого удлинения (%)
			Коррекция формы нижних конечностей		Удлинение голени (5±1см)		
		одномоментная	постепенная				
3	Отличный	< 55	< 75	≤ 150	0	100	
2	Хороший	55-70	75-90	151-180	1-2	81-99	
1	Удовлетворительный	71-85	91-110	181-210	3	71-80	
0	Неудовлетворительный	> 85	> 110	> 210	> 3	< 70	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предоперационное планирование является одним из важнейших этапов коррекции формы ног. Нам представляется рациональным использовать для этой цели

телерентгенограммы, на которых отмечен контур (силуэт) нижних конечностей. Это позволит достаточно точно определить необходимое положение костных

фрагментов и взаимоотношение при этом референтных линий.

Как и в ортопедической практике, для исправления формы ног используются высокие, низкие, поперечные, косые и шарнирные остеотомии. При этом разные авторы у «своих» пациентов используют, как правило, один тип остеотомий, игнорируя другие. Возможно, требуется дифференцированный подход к выбору остеотомии – в зависимости от конкретной задачи эстетической коррекции.

В большинстве случаев компоновки аппаратов внешней фиксации для исправления формы ног не отличаются от применяемых для устранения ортопедической деформации большеберцовых костей. Их основным недостатком является невозможность сведения ног на протяжении периода коррекции для объективной оценки результата.

Использование репозиционных узлов, работающих на основе компьютерной навигации (ортопедических гексаподов – Орто-СУВ, TSF), позволяет перемещать фрагменты точно в заданное положение по интегральной траектории, без перемонтажей аппарата, что является более перспективным, чем последовательная коррекция при помощи унифицированных узлов и чрескостных элементов [18]. Противоречие с требованием сведения ног может быть разрешено за счет использования модульной трансформации аппарата [19, 30].

Имеется настоятельная необходимость разработки «трехкомпонентной» системы оценки результатов коррекции формы ног, позволяющей субъективно оценить форму ног самим пациентом, объективно – врачу – соответствие планируемому результату и влияние коррекции на референтные линии и углы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аппарат для остеосинтеза : а. с. № 45259 Рос. Федерация. № 2004136654/22 ; заявл. 14.12.2004 ; опубл. 10.05.2005. *Avt. svid. 45259 RF. Apparat dlia osteosinteza [A device for osteosynthesis]. № 2004136654/22 ; zaiaavl. 14.12.2004 ; opubl. 10.05.2005.*
2. Багиров А. Б., Рудковский А. А., Кафанов А. В. Эстетическая ортопедия голени // Кремлев. медицина. Клин. вестн. 2002. № 4. С. 50-52. *Bagirov AB, Rudkovskii AA, Kafanov AV. Esteticheskaja ortopedija golenei [Aesthetic orthopaedics of the legs]. Kremlev. meditsina. Klin. vestn. 2002;(4):50-52.*
3. Багиров А. Б., Челябинов В. Н., Кафанов А. В. КТ исследование при деформациях длинных костей нижних конечностей // Современные тенденции комплексной диагностики и лечения заболеваний скелетно-мышечной системы : сб. докл. V науч. - практ. конф. М., 2004. С. 29-32. *Bagirov AB, Cheliapov VN, Kafanov AV. Sb. dokl. V nauch.-prakt. konf. Sovremennye tendentsii kompleksnoi diagnostiki i lechenia zabolevanii skeletno-myshechnoi sistemy [Proceedings of V Scientific Practical Conference Modern tendencies of complex diagnosis and treatment of musculoskeletal system diseases]. M. 2004:29-32.*
4. Баринов А. С., Воробьев А. А., Зайцев С. С. Косметические аспекты оперативной коррекции диспластических варусных деформаций нижних конечностей // Клин. медицина. 2010. № 4. С. 57-60. *Barinov AS, Vorob'ev AA, Zaitsev SS. Kosmeticheskie aspekty operativnoi korrektsii displasticheskikh varusnykh deformatsii nizhnikh konechnostei [Cosmetic aspects of surgical correction of lower limb dysplastic varus deformities]. Klin. meditsina. 2010;(4):57-60.*
5. Егоров М. Ф., Чернов А. П., Некрасов М. С. Ортопедическая косметология. М., 2000. 192 с. *Egorov MF, Chernov AP, Nekrasov MS. Ortopedicheskaja kosmetologija [Orthopaedic cosmetology]. M. 2000. 192 s.*
6. Илизаров Г. А., Девятков А. А. Удлинение голени с одновременным устранением деформации // Итоговая научная сессия травматологии и ортопедии РСФСР : тез. докл. Л., 1968. С. 125-128. *Ilizarov GA, Deviatov AA. Tezisy dokladov Itogovoi nauchnoi sessii travmatologii i ortopedii RSFSR [Abstracts of Final Scientific Session of RSFSR Traumatology and Orthopaedics]. L. 1968:125-128.*
7. Методики моделирования формы голени и ее удлинения / Г. А. Илизаров, А. Г. Каплунов, В. И. Шевцов, В. Г. Трохова, В. Д. Шатохин // Ортопедия, травматология и протезирование. 1979. № 11. С. 28-31. *Ilizarov GA, Kaplunov AG, Shevtsov VI, Trokhova VG, Shatokhin VD. Metodiki modelirovaniia formy goleni i ee udlineniia [The techniques of modeling shape of the leg and its lengthening]. Ortop Travmatol Protez. 1979;(11):28-31.*
8. Илизаров Г. А., Шевцов В. И., Шатохин В. Д. Результаты оперативного утолщения, моделирования формы и удлинения голени (в амбулаторных условиях) // Ортопедия, травматология и протезирование. 1981. № 10. С. 23-26. *Ilizarov GA, Shevtsov VI, Shatokhin VD. Rezul'taty operativnogo utolshcheniia, modelirovaniia formy i udlineniia goleni (v ambulatornykh usloviakh) [Results of surgical thickening, shape modeling and lengthening of the leg (under out-patient conditions)]. Ortop Travmatol Protez. 1981;(10):23-26.*
9. Каплунов О. А., Каплунов А. Г., Шевцов В. И. Косметическая коррекция формы и длины ног. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 160 с. *Kaplunov OA, Kaplunov AG, Shevtsov VI. Kosmeticheskaja korrektsiia formy i dliny nog [Cosmetic correction of the lower limb shape and length]. M: GEOTAR-Media. 2010. 160 s.*
10. Маркер Н. А. Выбор тактики и результата ортопедической коррекции голени при косметической деформации : автореф. дис... канд. мед. наук. Новосибирск, 2009. 22 с. *Marker NA. Vybor taktiki i rezul'tata ortopedicheskoi korrektsii goleni pri kosmeticheskoi deformatsii [Selection of the tactics and result of the leg orthopedic correction for cosmetic deformity] [avtoref. dis... kand. med. nauk]. Novosibirsk. 2009. 22 s.*
11. Маркс В. О. Ортопедическая диагностика : рук. для врачей. Минск : Наука и техника, 1978. 512 с. *Marks VO. Ortopedicheskaja diagnostika : ruk. dlia vrachei [Orthopedic diagnosis: manual for physicians]. Minsk : Nauka i tekhnika. 1978. 512 s.*
12. Моделирование формы и утолщения голени : метод. рекомендации / МЗ РСФСР ; сост. : Г. А. Илизаров, В. И. Шевцов, В. Д. Шатохин. Курган, 1980. 17 с. *Ilizarov GA, Shevtsov VI, Shatokhin VD. Modelirovanie formy i utolshcheniia goleni : metod. rekomendatsii [Modeling of the leg shape and thickening: technique manual]. MZ RSFSR. Kurgan. 1980. 17 s.*
13. Новиков К. И. Оперативное удлинение конечностей у пациентов с низким и субъективно низким ростом методом управляемого чрескостного остеосинтеза : автореф. дис... д-ра мед. наук. Курган, 2008. 34 с. *Novikov KI. Operativnoe udlinenie konechnostei u patsientov s nizkim i sub"ektivno nizkim rostom metodom upravliaemogo chreskostnogo osteosinteza [Surgical limb lengthening in patients with low and subjectively low height using the method of controlled transosseous osteosynthesis] [avtoref. dis... d-ra med. nauk]. Kurgan. 2008. 34 s.*
14. Одновременное удлинение обеих голени путем двойной частичной компактомии берцовых костей по Г. А. Илизарову как первый этап увеличения роста у больных ахондроплазией : метод. рекомендации / МЗ РСФСР. ВКНЦ "ВТО" ; сост. : Г. А. Илизаров, Г. С. Джанбахишов. Курган, 1988. 25 с. *Ilizarov GA, Dzhambakhishov GS. Odnovremennoe udlinenie obeikh golenei putem dvoinoi chastichnoi kompaktotomii bertsovykh kostei po G. A. Ilizarovu kak pervyi etap uvelicheniia rosta u bol'nykh akhondroplaziei : metod. rekomendatsii [Simultaneous lengthening of both legs using the double partial compactotomy of leg bones according to G.A. Ilizarov as the first stage of height increase in patients with achondroplasia: technique*

- manual]. MZ RSFSR. VKNTs "VTO". Kurgan. 1988. 25 s.
15. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей : пособие для врачей / РНИИТО им. Р.Р. Вредена ; сост. : Л. Н. Соломин, Е. А. Щепкина, П. Н. Кулеш, К. Л. Корчагин, А. А. Лоздовский, П. В. Скоморошко. СПб., 2010. 46 с. URL: <http://rniito.org/download/Ref-Lines-Angl.pdf> (дата обращения: 11.12.12г.).
Solomin LN, Shchepkina EA, Kulesh PN, Korchagin KL, Lozdovskii AA, Skomoroshko PV. Opredelenie referentnykh linii i uglov dlinnykh trubchatykh kostei : posobie dlia vrachei [Determination of reference lines and angles of long tubular bones: A guide for physicians]. RNIITO im. R.R. Vredena. SPb. 2010. 46 s. URL: <http://rniito.org/download/Ref-Lines-Angl.pdf>.
 16. Орлянский В., Головаха М., Швабус Р. Корригирующие остеотомии в области коленного сустава. Днепропетровск : Пороги, 2009. 159 с.
Orlianskii V, Golovakha M, Shvabus R. Korrigiruiushchie osteotomii v oblasti kolennogo sustava [Correcting osteotomies in the knee area]. Dnipropetrovsk : Porogi. 2009. 159 s.
 17. Попков А. В. Современные принципы лечения больных с укорочениями конечностей // Гений ортопедии. 1998. № 4. С. 97-102.
Popkov AV. Sovremennye printsipy lecheniia bol'nykh s ukorocheniiami konechnostei [Modern principles of treatment of patients with limb shortenings]. Genij Ortopedii. 1998;(4):97-102.
 18. Соломин Л. Н., Виленский В. А., Орто-СУВ аппарат: чрескостный аппарат, работа которого основана на компьютерной навигации // Гений ортопедии. 2011. № 2. С. 161-169.
Solomin LN, Utekhin AI, Vilensky VA. Orto-SUV apparat: chreskostnyi apparat, rabota kotorogo osnovana na komp'iuternoi navigatsii [Ortho-SUV frame: a transosseous device, the work of which is based on computer navigation]. Genij Ortopedii. 2011;(2):161-169.
 19. Соломин Л. Н., Кулеш П. Н. Анализ показателей референтных линий и углов при изменении формы ног с использованием чрескостного остеосинтеза (предварительное сообщение) // Травматология и ортопедия России. 2011. № 2. С. 62-69.
Solomin LN, Kulesh PN. Analiz pokazatelei referentnykh linii i uglov pri izmenenii formy nog s ispol'zovaniem chreskostnogo osteosinteza (predvaritel'noe soobshchenie) [Analysis of indexes of the reference lines and angles in changing the legs form using external osteosynthesis (preliminary report)]. Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2011;(2):62-69.
 20. Способ и устройство для лечения гонартроза : пат. 2212204 Рос. Федерация. № 99117685/14 : заявл. 05.08.99 ; опубл. 20.09.2003. Бюл. № 26.
Pat. 2212204 RF. Sposob i ustroistvo dlia lecheniia gonartroza [Technique and device for gonarthrosis treatment]. № 99117685/14 : zaiaavl. 05.08.99 ; opubl. 20.09.2003. Biul. № 26.
 21. Хрупкин В. И., Артемьев А. А. Современные принципы коррекции формы ног в реконструктивной и эстетической хирургии // Вестн. хирургии. 2004. № 1. С. 72-77.
Khrupkin VI, Artem'ev AA. Sovremennye printsipy korrektsii formy nog v rekonstruktivnoi i esteticheskoi khirurgii [Current principles of correction of leg shapes in reconstructive and aesthetic surgery]. Vestn Khir Im II Grek. 2004;163(1):72-77.
 22. Шевцов В. И. Немков В. А., Скляр Л. В. Аппарат Илизарова. Биомеханика. Курган : Периодика, 1995. 165 с.
Shevtsov VI, Nemkov VA, Skliar LV. Apparat Ilizarova. Biomekhanika [The Ilizarov fixator. Biomechanics]. Kurgan : Periodika. 1995. 165 s.
 23. Шевцов В. И., Попков А. В. Оперативное удлинение нижних конечностей. М. : Медицина, 1998. 192 с.
Shevtsov VI, Popkov AV. Operativnoe udlinenie nizhnikh konechnostei [Surgical lengthening of the lower limbs]. M : Meditsina. 1998. 192 s.
 24. Шевцов В. И. Увеличение роста у больных ахондроплазией и здоровых людей с «субъективно низким» и «субъективно недостаточным» ростом // Здоровье семьи XXI века : материалы VII междунар. науч. конф. Пермь, 2003. С. 221.
Shevtsov VI. Materialy VII mezhdunar. nauch. conf. Zdorov'e sem'i XXI veka [Health of the family of XXI century: Materials of VII International Scientific Conference]. Perm'. 2003. s. 221.
 25. Эстетическая и реконструктивная хирургия нижних конечностей / под ред. А. А. Артемьева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 248 с.
Esteticheskai i rekonstruktivnaia khirurgiia nizhnikh konechnostei [Aesthetic and reconstructive surgery of the lower limbs. Ed. AA. Artem'ev]. M: GEOTAR-Media. 2008. 248 s.
 26. Янсон Х. А. Биомеханика нижней конечности человека. Рига : Зинатне, 1975. 324 с.
Ianson KhA. Biomekhanika nizhnei konechnosti cheloveka [Biomechanics of human lower limb]. Riga : Zinatne. 1975. 324 s.
 27. Ilizarov GA. Transosseous osteosynthesis: Theoretical and clinical aspects of regeneration and growth of tissue. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona, Budapest: Springer-Verlag. 1992. 800 p.
 28. Paley D. Principles of deformity correction. New York : Springer-Verlag. 2003. 806 p.
 29. Smith CS. Risking limbs for height, and success, in China. NY Times (Print). 2002. May 5. P. A2.
 30. Solomin LN. The basic principles of external fixation using the Ilizarov device. Milan: Springer-Verlag. 2008. 357 p.
 31. Solomin LN, Kulesh PN. Esthetic changing lower limb shape: when conscience of orthopedic surgeon can be clear? 2nd World Congress on External Fixation and Bone Reconstruction Societies. Brazil, Bahia. 2012. – Official CD Abstract book.
 32. Watts J. China's cosmetic surgery craze. Leg-lengthening operations to fight height prejudice can leave patients crippled. Lancet. 2004;363(9413):958.

Рукопись поступила 26.10.2012.

Сведения об авторах:

1. Соломин Леонид Николаевич – ФГБУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, ведущий научный сотрудник, д. м. н. профессор; e-mail: solomin.leonid@gmail.com.
2. Кулеш Павел Николаевич – ФГБУ «РНИИТО им. Р. Р. Вредена» Минздрава России, научный сотрудник, к. м. н.; e-mail: kulesh_pavel@mail.ru.