

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Российский ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии
имени Р.Р. Вредена» Министерства здравоохранения и социального
развития Российской Федерации

Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей

Пособие для врачей

Санкт-Петербург
2015

Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей : пособие для врачей. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012. – 48 с.

В работе представлены схемы референтных линий и углов (анатомические, механические оси, линии суставов; анатомические и механические углы) и их взаимоотношения для длинных костей верхней и нижней конечностей. Схемы построены на основании данных, полученных из литературных источников и в результате собственных исследований. Разработанные схемы могут быть использованы для планирования операций остеосинтеза, коррекции деформаций длинных костей конечностей, реконструктивных операций. Описана последовательность построения референтных линий, приведены примеры планирования операций по коррекции деформаций.

Пособие подготовили:

Соломин Л.Н. – д.м.н. профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Щепкина Е.А. – к.м.н. доцент, старший научный сотрудник ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Кулеш П.Н. – к.м.н. научный сотрудник ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Виленский В.А. – к.м.н. научный сотрудник ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Корчагин К.Л. – младший научный сотрудник ФГУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена»;

Скоморошко П.В. – аспирант ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена».

Введение

Для каждой из длинных костей во фронтальной и сагиттальной плоскостях определены *референтные линии и углы* (РЛУ).

Референтные линии это:

- анатомические оси;
- механические оси;
- линии суставов.

Анатомическая ось каждой длинной кости является среднediaфизарной линией. В качестве синонима «анатомической оси» может быть использован термин «продольная ось» (кости, костного фрагмента). Следует учитывать, что термин «ось» в данном случае является условным: длинные кости скелета не являются прямолинейными. Однако физиологическая кривизна длинных костей, применительно к клиническим критериям, во фронтальной, сагиттальной или обеих плоскостях в некоторых случаях может быть аппроксимирована к прямой линии. В других случаях анатомическая ось принята как изогнутая или ломаная линия. При наличии двух и более костных фрагментов говорят об анатомических осях каждого костного фрагмента во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

Механическая ось конечности соединяет центры проксимального и дистального крупных суставов руки или ноги. При наличии двух и более фрагментов говорят о механических осях каждого костного фрагмента во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

Линии суставов проводят по специально выбранным для них анатомо-рентгенологическим ориентирам во фронтальной и сагиттальной плоскостях.

Референтные углы это:

- анатомические углы;
- механические углы.

При пересечении анатомической оси с линиями суставов образуются «*анатомические углы*» или, по другой терминологии, «*эпидиафизарные углы*»: проксимальный и дистальный для каждой из костей во фронтальной и сагиттальной плоскостях. При пересечении механической оси с линиями суставов образуются углы, которые называют, соответственно, «*механическими*».

Следует обратить внимание на то, что вершины анатомических и механических углов должны находиться в строго определенной точке на линии сустава. Эти точки, так же, как и величины эпидиафизарных, механических углов, индивидуальны для каждой кости. По локализации вершин углов и по величинам анатомических и механических углов судят о наличии или отсутствии деформации кости.

Физиологичность нагрузки на суставы, механика движений в них во многом зависят от правильной пространственной ориентации суставных поверхностей (линий суставов) относительно механической и анатомической осей. Все эти параметры прочно взаимосвязаны. Вместе с тем, сведения о РЛУ в литературе достаточно разрознены, что затрудняет их практическое использование. Кроме этого, требуют развития схемы, позволяющие правильно построить РЛУ при отсутствии или невозможности корректно определить один или несколько референтных компонентов. В связи с этим целью данного пособия явилось объединение опубликованных в литературе и оригинальных сведений о референтных линиях и углах длинных костей.

Данные о РЛУ плечевой, бедренной, большеберцовой костей в основном взяты из литературы [2–4, 6–8, 10, 11, 13, 14, 16, 18–20, 22, 24–26]. Мы лишь акцентировали внимание на правилах построения анатомических, механических осей, линий суставов, а также их взаимоотношениях. Кроме этого, использован собственный опыт планирования и выполнения 215 операций: 24 – на плечевой, 72 – на бедренной, 119 – на большеберцовой

костях. Это послужило основой для разработки оригинальных схем построения референтных линий (рис. 4 б, 6 а-г, 7 а, 11, 16-18).

Восстановление «изгибов анатомических осей» костей предплечья при коррекции деформаций обеспечивает восстановление ширины межкостного промежутка, что крайне важно для сохранения функции ротации. Поэтому для локтевой и лучевой костей референтные линии определены для каждой из третей диафиза: проксимальной, средней и дистальной. Для этого выполнен анализ 40 рентгенограмм предплечий людей обоего пола в возрасте от 22 до 58 лет без патологии опорно-двигательной системы и использован опыт планирования и выполнения 20 операций на локтевой, 19 – на лучевой и 18 – при повреждении обеих костей предплечья. Так как для верхней конечности определение механических углов при коррекции деформаций не имеет такого значения, как на нижней конечности, они не вошли в настоящие рекомендации.

1. Референтные линии и углы бедренной и большеберцовой костей

Механическая ось нижней конечности (рис. 1 а, б) является прямой, соединяющей центр головки бедренной кости и середину суставной линии голеностопного суставов. В отличие от механической, *анатомическая ось* каждой длинной кости (рис. 1 в, г) является среднедиафизарной линией. В сагиттальной плоскости анатомическая ось бедра представляет собой изогнутую линию (рис. 1 г). На большеберцовой кости механическая и анатомическая оси располагаются параллельно. Во фронтальной плоскости анатомическая ось большеберцовой кости располагается несколько (~4 мм) кнутри от механической оси, а в сагиттальной плоскости – кпереди от нее.

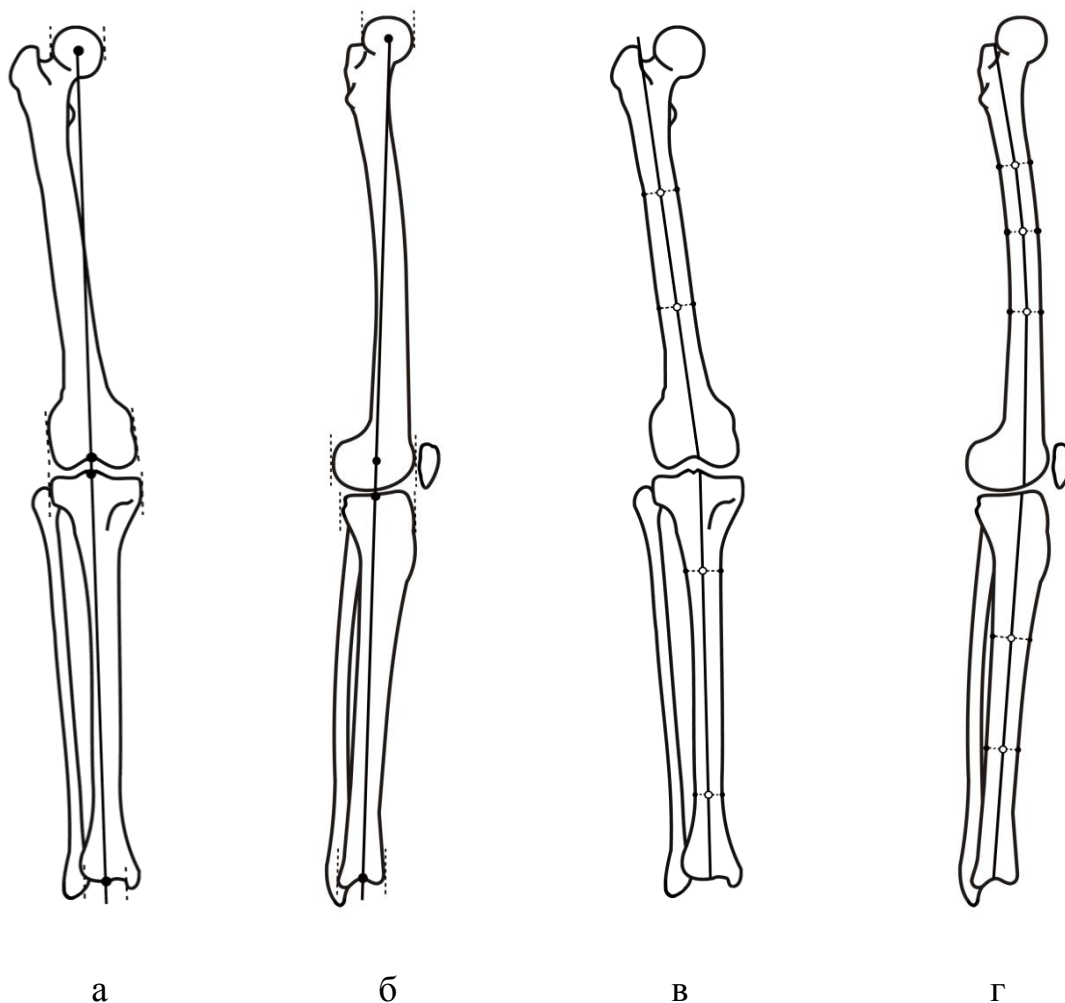


Рис. 1. Механические (а, б) и анатомические (в, г) оси

«Идеальное» прохождение механической оси во фронтальной плоскости (от центра головки бедренной кости до центра голеностопного сустава – через центр коленного сустава) имеет место не во всех случаях. Отклонение механической оси (в английской транскрипции Mechanical Axis Deviation: MAD), по данным различных авторов, колеблется от 1 до 16 мм [8]. Условно нормой можно считать отклонение механической оси в медиальном направлении от $4,1 \pm 4$ мм до $9,7 \pm 6,8$ мм (рис. 2). При сомнительных случаях необходимо делать контрольные рентгенограммы контралатеральной (неповрежденной конечности).

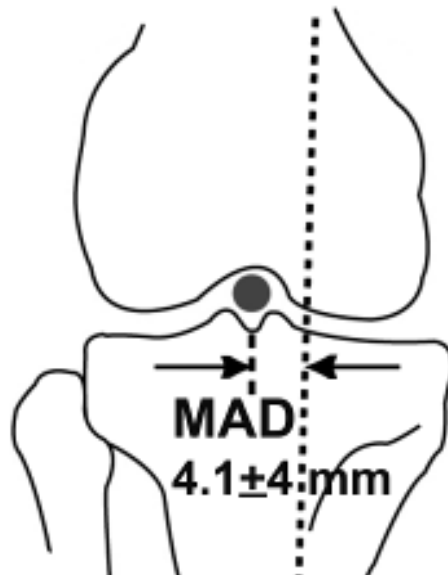


Рис. 2. Отклонение механической оси: варианты нормы

Как уже указывалось выше, для планирования реконструктивно-восстановительных операций необходимо учитывать ориентацию суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей относительно анатомических (рис. 3 а, б) и механической осей (рис. 4 а, б).

В таблице 1 представлена номенклатура референтных линий и углов.

Табл. 1.

Номенклатура референтных линий и углов

Сокращенное и полное названия	Аналог в англоязычной литературе
Механические углы бедренной кости	
мЛПрБУ – механический наружный проксимальный бедренный угол	LPFA – lateral proximal femoral angle
мЛДБУ – механический латеральный дистальный бедренный угол	mLDFA – mechanical lateral distal femoral angle
мЗПрБУ – механический задний проксимальный бедренный угол	mPPFA – mechanical posterior proximal femoral angle
мЗДБУ – механический задний дистальный бедренный угол	mPDFA – mechanical posterior distal femoral angle
Механические углы большеберцовой кости	
мМПрББУ – механический медиальный проксимальный большеберцовый угол	MPTA – medial proximal tibial angle
мЛДББУ – механический латеральный дистальный большеберцовый угол	LDTA – lateral distal tibial angle
мЗПрББУ – механический задний проксимальный большеберцовый угол	mPPTA – mechanical posterior proximal tibial angle
мПДББУ – механический передний дистальный большеберцовый угол	mADTA – mechanical anterior distal tibial angle
Анатомические углы бедренной кости	
ШДУ – шейно-диафизарный угол	MNSA – medial neck shaft angle
аМПрБУ – анатомический медиальный проксимальный бедренный угол	MPFA – medial proximal femoral angle
аЛДБУ – анатомический латеральный дистальный бедренный угол	aLDFA – anatomic lateral distal femoral
аППрБУ – анатомический передний проксимальный бедренный угол	ANSA – anterior neck shaft angle
аПЗБУ – анатомический задний проксимальный бедренный угол	PPFA – posterior proximal femoral angle
аЗДБУ – анатомический задний дистальный бедренный угол	PDFA – posterior distal femoral angle
Анатомические углы большеберцовой кости	
аМПрББУ – анатомический медиальный проксимальный большеберцовый угол	MPTA – medial proximal tibial angle
аЛДББУ – анатомический латеральный дистальный большеберцовый угол	LDTA – lateral distal tibial angle
аЗПББУ – анатомический задний проксимальный большеберцовый угол	PPTA – posterior proximal tibial angle
аПДББУ – анатомический передний дистальный большеберцовый угол	ADTA – anterior distal tibial angle
Другие обозначения	
ЛСУ – угол расхождения линий суставов	JLCA – joint line convergence angle
ДМО – девиация (отклонение) механической оси	MAD – mechanical axis deviation

м – механический, **а** – анатомический, **М** – медиальный, **Л** – латеральный, **П** – передний, **З** – задний, **Пр** – проксимальный, **Д** – дистальный, **Б** – бедренный, **ББ** – большеберцовый, **У** – угол

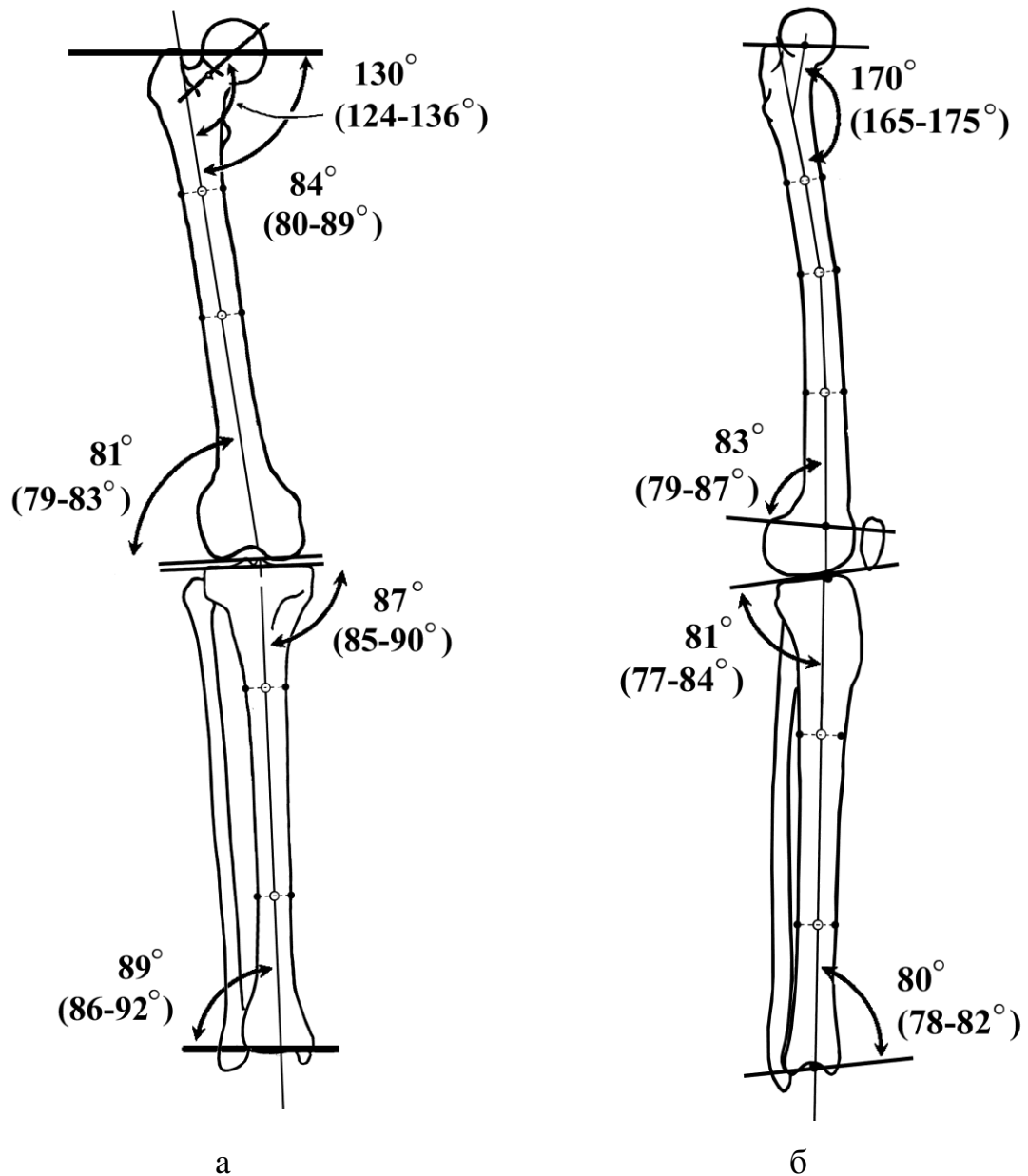
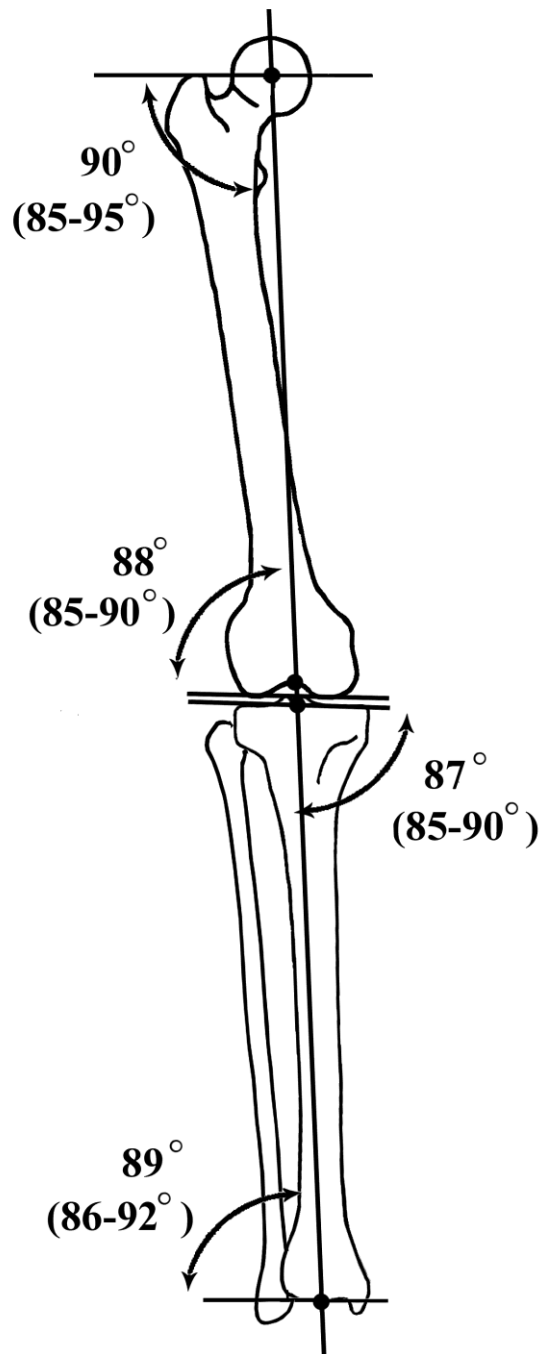
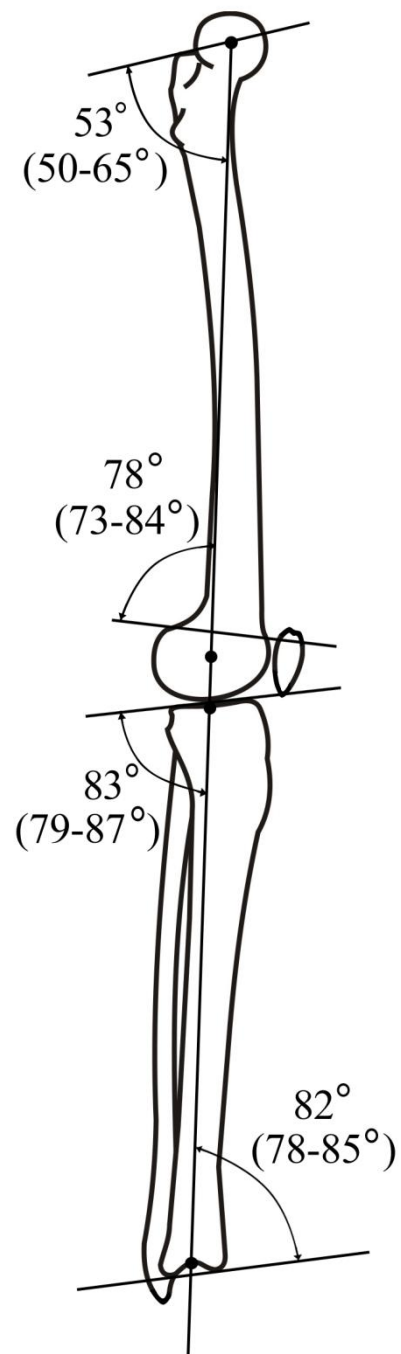


Рис. 3. Анатомические углы бедренной и большеберцовой костей во фронтальной (а) и сагиттальной (б) плоскостях



a



б

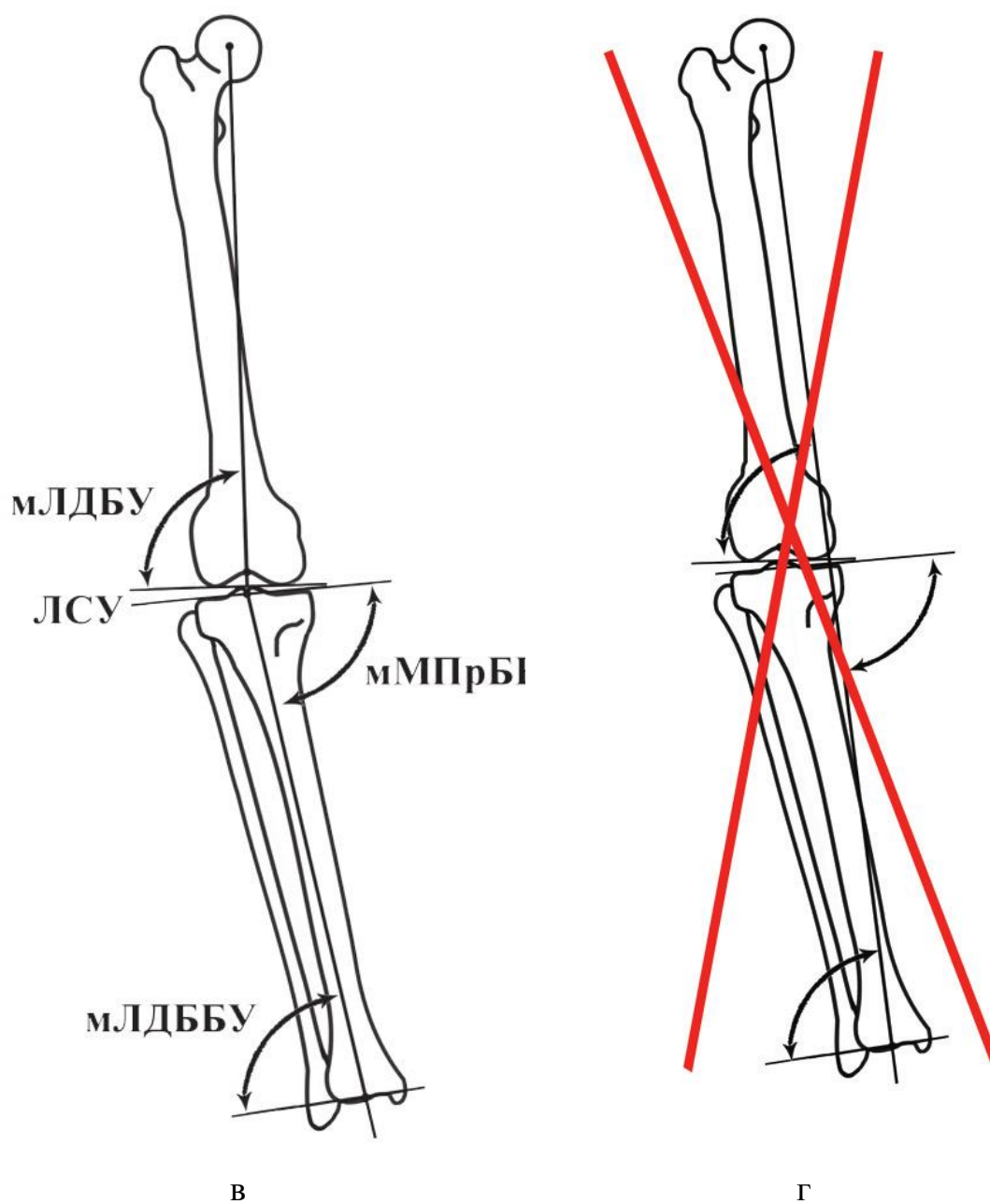


Рис. 4. Механические углы бедренной и большеберцовой костей во фронтальной (а) и сагиттальной (б) плоскостях. Правильное (в) и неправильное (г) измерение механических углов при девиации общей механической оси

Для построения РЛУ во фронтальной плоскости используются следующие ориентиры:

- в проксимальном отделе: центр головки бедренной кости, вершина большого вертела, центр шейки бедренной кости, грушевидная ямка (рис. 5 а);
- центры коленного сустава относительно бедренной и большеберцовой костей; наиболее выступающие точки мыщелков бедренной кости; наиболее низкие точки субхондральной линии мыщелков большеберцовой кости (рис. 5 б);
- в дистальном отделе: центр голеностопного сустава; точки для построения линии голеностопного сустава расположены по краям субхондрального слоя кости (рис. 5 в);

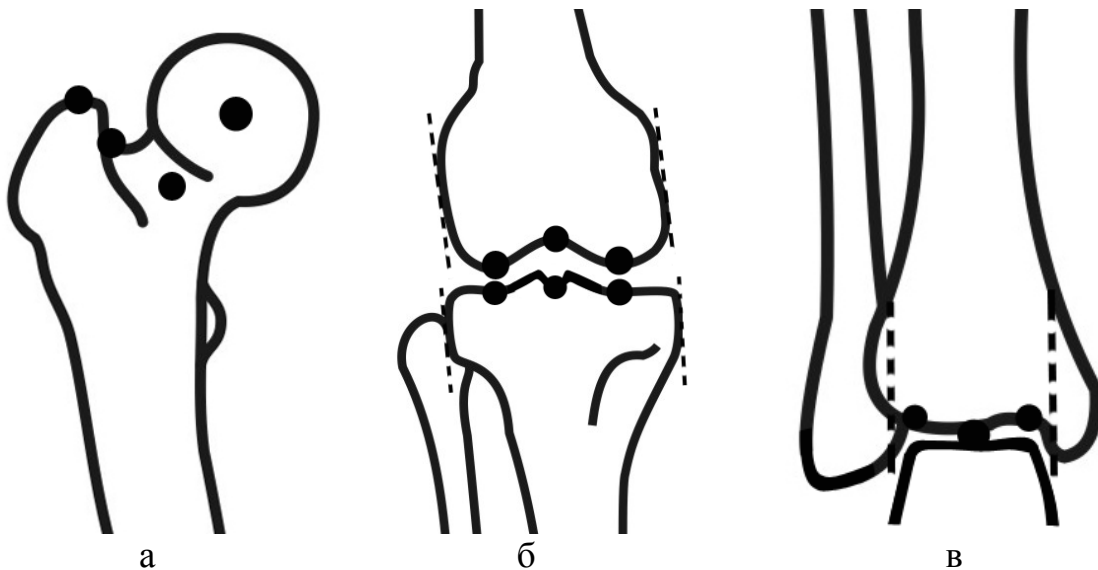


Рис. 5. Ориентиры для определения референтных линий во фронтальной плоскости

Анатомическая ось бедренной кости во фронтальной плоскости пересекает основание шейки бедра в области грушевидной ямки и образует с осью шейки бедренной кости (проведенной через центр головки и центр шейки) угол 130° . Во фронтальной плоскости механическая и

анатомическая ось бедренной кости составляют угол $7\pm 2^\circ$. Угол между осью шейки бедренной кости и механической осью составляет $44\pm 2^\circ$ (рис. 6 а). Эти углы могут быть использованы для построения механических и анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов при отсутствии торсионной деформации бедренной кости.

Построение механической оси проксимального фрагмента бедренной кости можно выполнить следующими способами:

1. Через центр головки бедренной кости провести линию параллельную анатомической оси, затем провести линию под углом 7° к первой линии. Вторая линия является механической осью (рис. 6 б).

2. Провести ось шейки бедренной кости, затем из центра головки – линию под углом 44° к оси шейки бедра. Вторая линия является механической осью (рис. 6 в).

Способы построения анатомической оси проксимального фрагмента бедренной кости:

1. Проводят ось шейки бедренной кости, анатомическую ось проводят из грушевидной ямки под углом 130° к оси шейки бедренной кости (рис. 6 г);

2. Проводят проксимальную суставную линию через центр головки бедренной кости и верхушку большого вертела. Анатомическую ось проводят из грушевидной ямки под углом 84° к суставной линии (рис. 6 д).

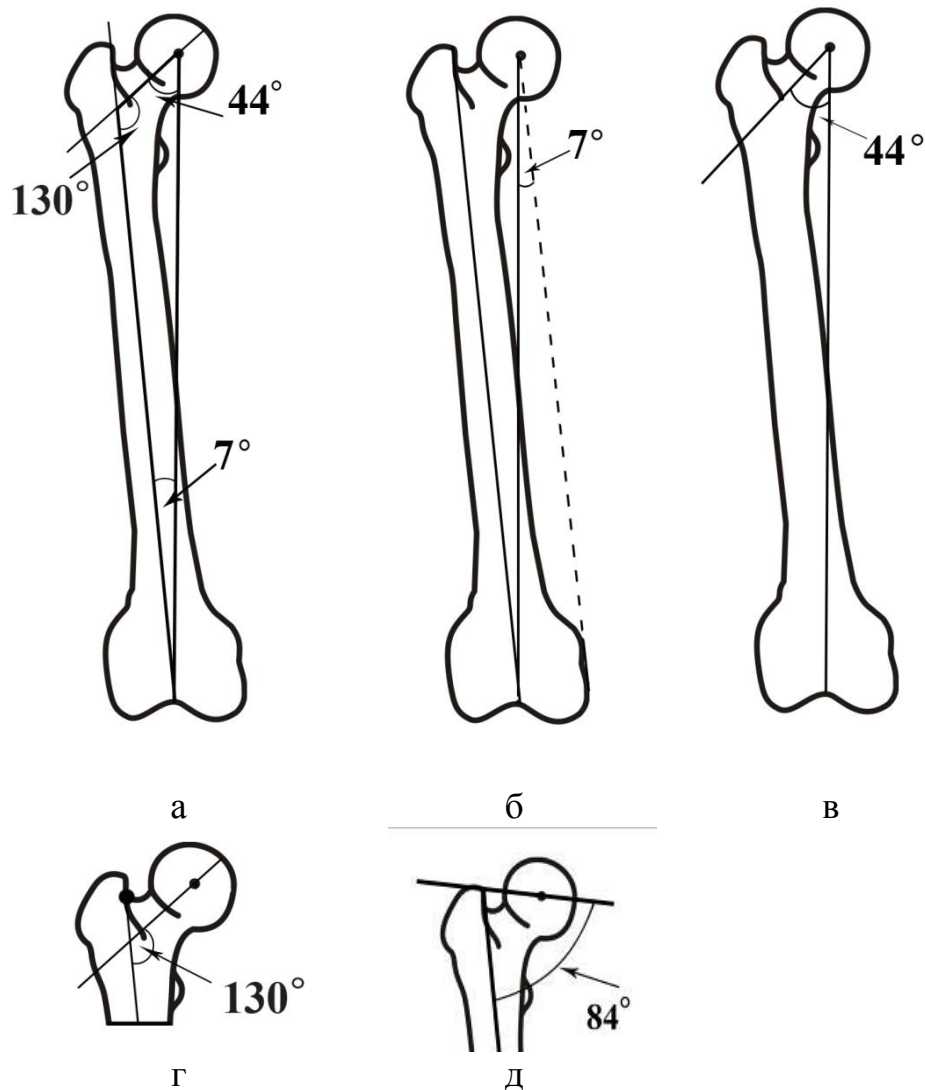


Рис. 6. Соотношения между референтными линиями и построение осей проксимального фрагмента бедренной кости во фронтальной плоскости

Точка, располагающаяся напротив медиального межмышцелкового возвышения, является точкой пересечения анатомической оси бедренной кости с линией коленного сустава. Поэтому для построения анатомической оси дистального костного фрагмента проводят суставную линию. Из указанной точки проводят вторую линию под углом 81° к суставной линии. Вторая линия и есть анатомическая ось дистального костного фрагмента (рис. 7 а).

Для построения механической оси дистального фрагмента бедренной кости линию сустава делят пополам. Из центра суставной линии проводят

вторую линию под углом 88° к суставной линии. Вторая линия и есть механическая ось дистального костного фрагмента (рис. 7 б).

Антеверсия проксимального отдела бедра от фронтальной плоскости составляет $20-25^\circ$ (от 6° до 40°) [9, 11, 12]. Одна из линий, образующих угол, проводится через центры головки и шейки, вторая – параллельно линии, проведенной по заднему краю мыщелков бедренной кости (рис. 7 в).

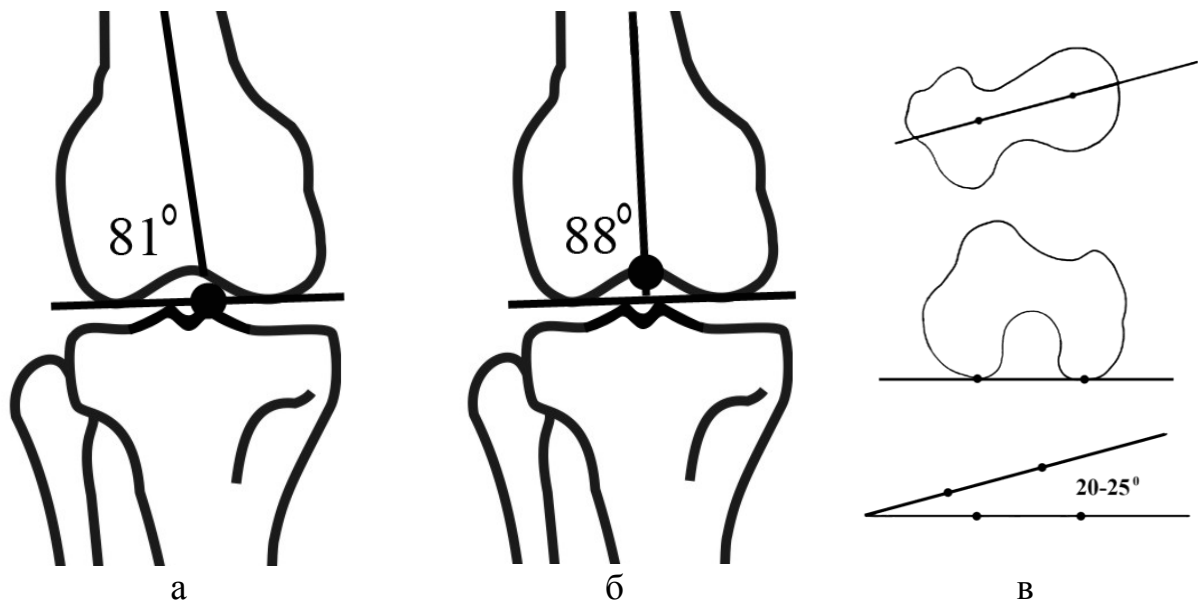


Рис. 7. Построение осей дистального фрагмента бедренной кости во фронтальной плоскости (а, б), антеверсия проксимального отдела бедра (в)

Для построения механической оси проксимального фрагмента большеберцовой кости проводят линию сустава и делят ее пополам. Механическую ось проводят из середины суставной линии под углом 87° (рис. 8 а). Анатомическая ось располагается на $4+4$ мм медиальнее механической оси.

Для построения механической оси дистального фрагмента большеберцовой кости проводят линию сустава и делят ее пополам. Механическую ось проводят из середины суставной линии под углом 89° . (рис. 8 б). Анатомическая ось располагается на $4+4$ мм медиальнее механической оси.

Наружная торсия дистального отдела костей голени составляет 30–35° (от 16° до 50°) [9, 11, 12]. Одна из линий, образующих угол, проводится параллельно заднему краю мыщелков большеберцовой кости, вторая – от центра пилона до центра дистального тибιοфибулярного сочленения (рис. 8 в).

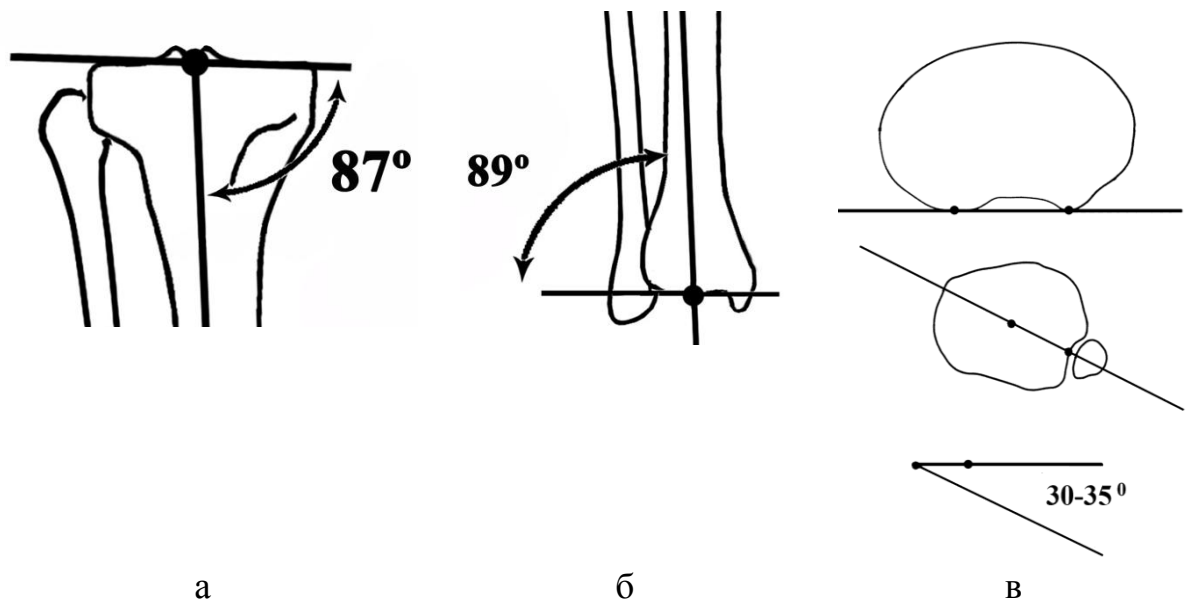


Рис. 8. Построение осей проксимального и дистального фрагментов большеберцовой кости во фронтальной плоскости (а), торсия дистального отдела голени (в)

Для построения РЛУ в сагиттальной плоскости используются следующие ориентиры:

- в дистальном отделе бедра: при незакрытой зоне роста для построения линии сустава используют точки пересечения зоны роста с кортикальной пластинкой по передней и задней поверхностям, при закрытой зоне роста эти точки определяют на уровне перехода эпифиза в диафизарную часть – там, где мыщелки “соединяются” с метафизом (рис. 9 а);
- в проксимальном отделе большеберцовой кости точки для проведения линии сустава определяют по границе суставной поверхности в

переднем и заднем отделах; это точки, ограничивающие плоскую часть субхондральной зоны (рис. 9 а);

- в дистальном отделе голени линию сустава проводят через нижние выступающие точки суставной поверхности большеберцовой кости (рис. 9 в).

Линия коленного сустава в дистальном отделе бедра пересекается с анатомической осью бедренной кости в точке, отделяющей её переднюю треть. В проксимальном отделе голени линия коленного сустава пересекается с анатомической осью большеберцовой кости в точке, отделяющей от неё спереди $1/5$ часть (рис. 9 б). В дистальном отделе голени анатомическая ось большеберцовой кости пересекает линию голеностопного сустава посередине (рис. 9 в).

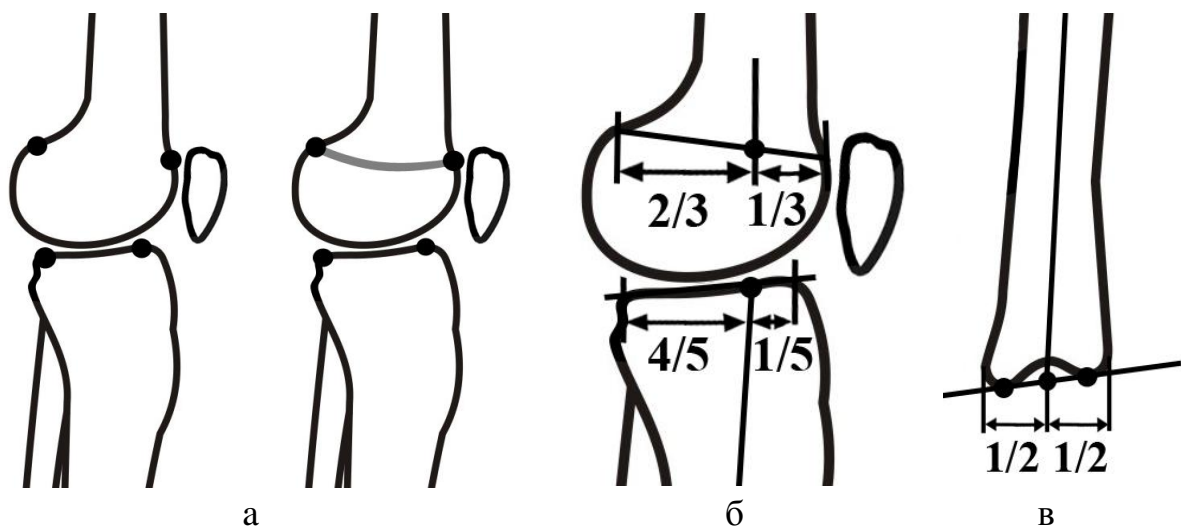


Рис. 9. Ориентиры для проведения линий суставов и осей в сагиттальной плоскости

Анатомическая ось бедренной кости пересекает линию коленного сустава в дистальном отделе бедра под углом 83° к задней поверхности и делит её на две неравные части: $1/3$ в переднем отделе и $2/3$ в заднем отделе. При построении анатомической оси дистального фрагмента бедренной кости проводят линию коленного сустава в дистальном отделе бедра; делят её на 3 части; из точки, отделяющей переднюю $1/3$ суставной

линии, проводят линию под углом 83° к суставной линии (рис. 10 а). Анатомическая ось большеберцовой кости пересекает линию коленного сустава в проксимальном отделе голени под углом 81° к задней поверхности и делит её на две неравные части: $1/5$ в переднем отделе и $4/5$ в заднем отделе. Для построения анатомической оси проксимального фрагмента большеберцовой кости проводят линию коленного сустава в проксимальном отделе большеберцовой кости и делят её на 5 частей; из точки, отделяющей переднюю $1/5$ часть суставной линии, проводят линию под углом 81° к суставной линии (рис. 10 б). Анатомическая ось большеберцовой кости пересекает линию голеностопного сустава под углом 80° к передней поверхности, разделяя её на две равные части. При построении анатомической оси дистального фрагмента большеберцовой кости проводят линию голеностопного сустава и делят её пополам; из середины суставной линии проводят линию под углом 80° к ней (рис. 10 в).

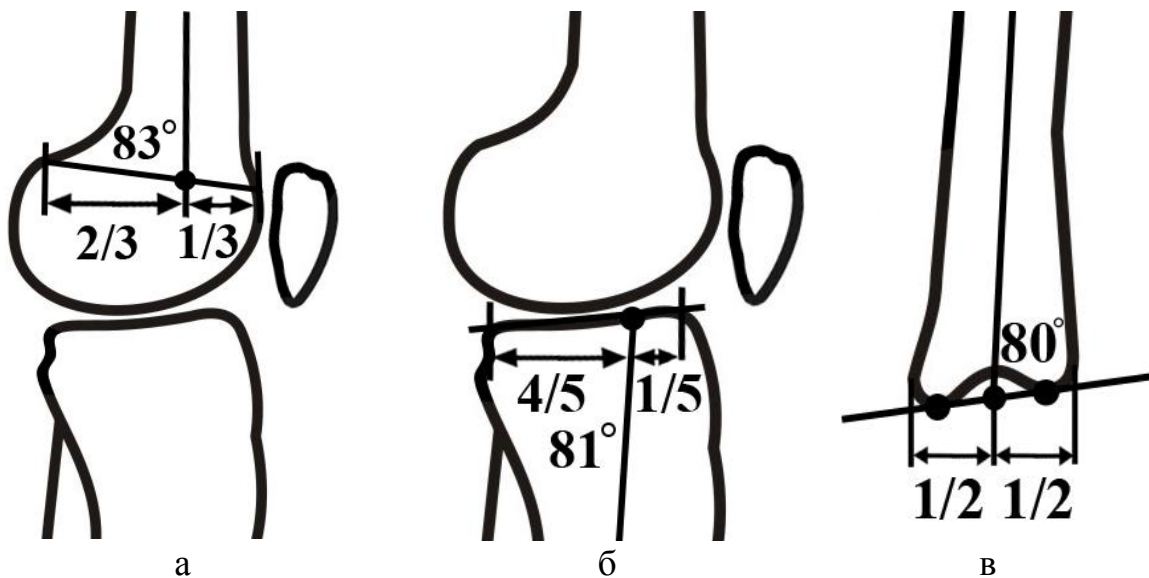


Рис.10. Способы построения анатомических осей дистального фрагмента бедренной кости, проксимального и дистального фрагментов большеберцовой кости в сагиттальной плоскости

В сагиттальной плоскости среднедиафизарные линии проксимальной и средней трети диафиза пересекаются под углом 10° ($5-15^\circ$) (рис. 11 а). В средней трети диафиза среднедиафизарные линии пересекаются под углом 16° ($12-25^\circ$) (рис. 11 б). В дистальной трети диафиза среднедиафизарные линии средней и дистальной трети диафиза пересекаются под углом 7° ($4-13^\circ$) (рис. 11 в).

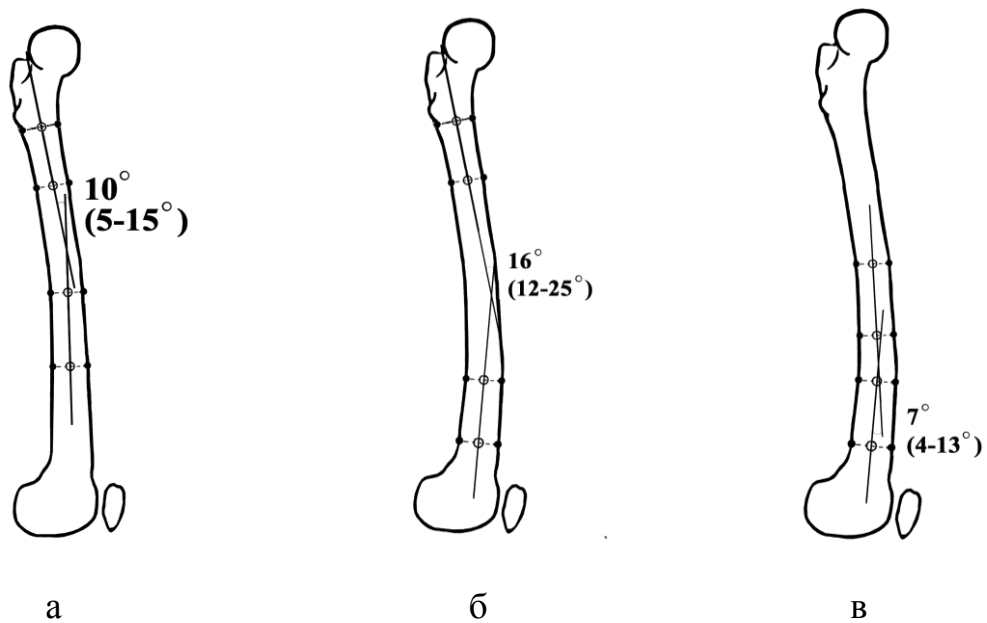


Рис. 11. Пересечение частей анатомической оси бедренной кости в сагиттальной плоскости

2. Референтные линии и углы плечевой, локтевой и лучевой костей

Механическая ось руки во фронтальной и сагиттальной плоскостях (рис. 12 а, б) проходит через центр головки плечевой кости, центр головчатого возвышения плеча, центр головки лучевой кости и центр головки локтевой кости. Анатомические оси представляют собой среднediaфизарные линии каждой кости. Поэтому анатомические оси локтевой и лучевой костей во фронтальной и сагиттальной плоскостях представляют собой изогнутые линии (рис. 12 в, г).

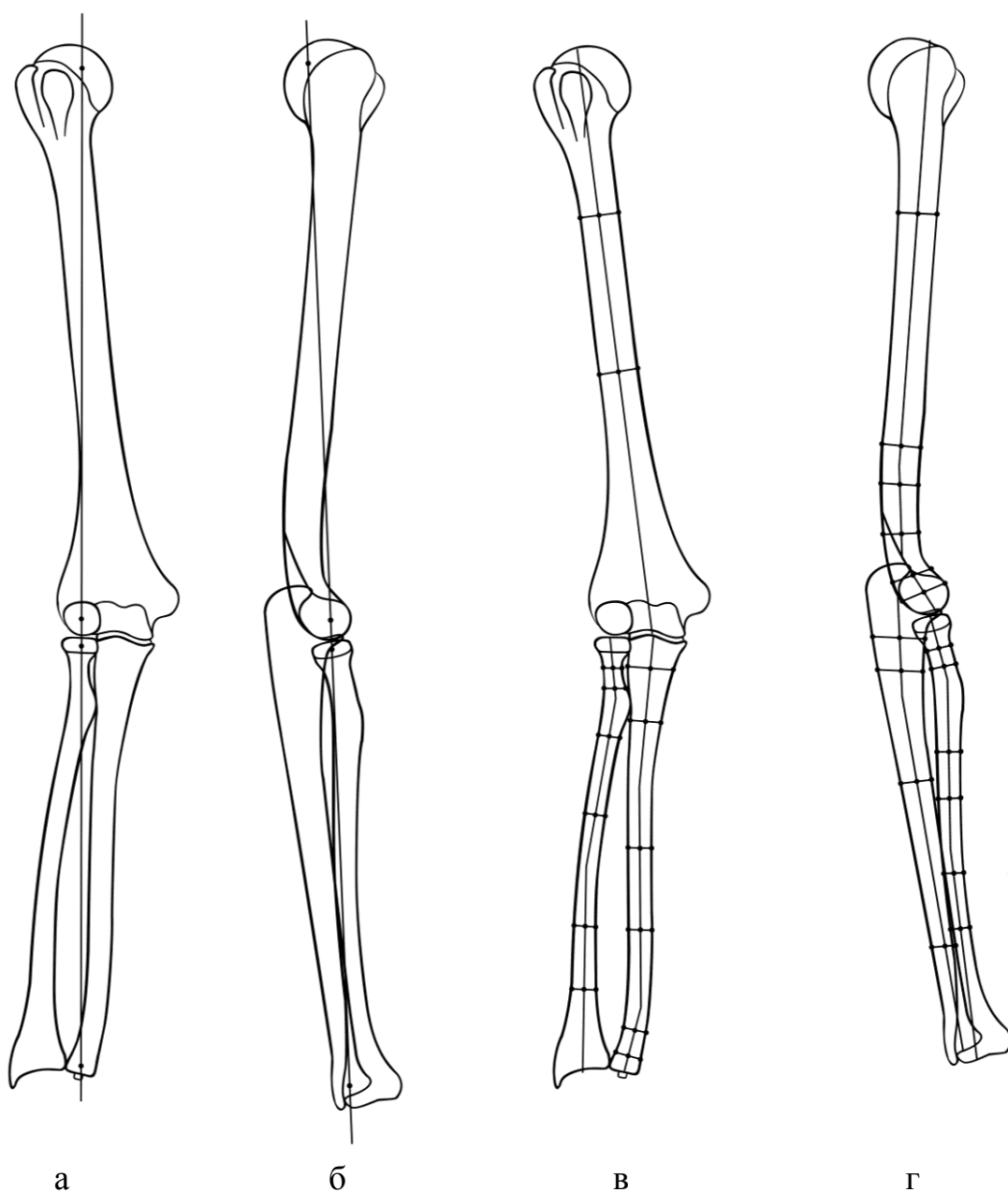


Рис. 12. Оси верхней конечности: механическая (а, б) и анатомические (в, г)

Для определения *проксимального эпидиафизарного угла* плечевой кости проводят линию, соединяющую крайние точки анатомической шейки; из середины этой линии строят перпендикуляр. Этот перпендикуляр является осью анатомической шейки. Середина оси анатомической шейки является центром головки плечевой кости. Угол между осью анатомической шейки и среднедиафизарной линией должен составлять $130\text{--}140^\circ$ (рис. 13 а). Для определения *анатомической оси проксимального фрагмента* проводят ось анатомической шейки (перпендикуляр из середины линии, соединяющей крайние точки анатомической шейки); из точки пересечения оси анатомической шейки с линией, ограничивающей анатомическую шейку, проводят линию под углом 130° к оси анатомической шейки (рис. 13 б). Альтернативный вариант: из середины линии, соединяющей крайние точки анатомической шейки, проводят линию, которая располагается под углом 40° к первой линии.

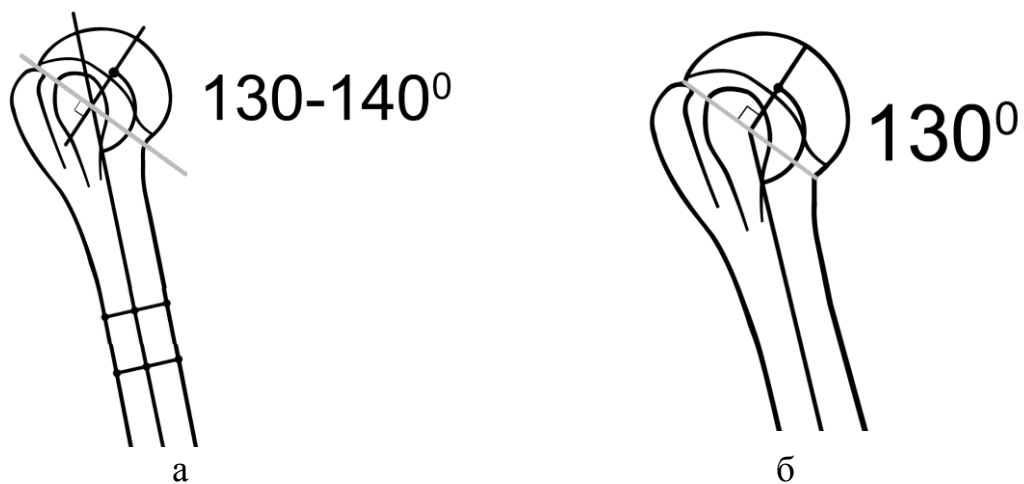


Рис. 13. Определение референтных линий и углов в проксимальном отделе плечевой кости во фронтальной плоскости

Дистальная суставная линия проходит по наиболее выступающим точкам головчатого возвышения и блока плечевой кости. Суставная линия пересекается с перпендикуляром к среднедиафизарной линии плеча под углом $9\text{--}10^\circ$ (рис. 14 а). При определении *анатомической оси дистального*

фрагмента проводят дистальную суставную линию; из центра блока проводят линию под углом 81° к суставной линии (рис. 14 б). Также можно определять *анатомическую ось дистального фрагмента* от оси вращения локтевого сустава: проводят линию через центр головчатого возвышения и точку перехода медиального надмыщелка в блок плечевой кости – ось вращения локтевого сустава; из середины расстояния между этими точками проводят линию под углом 84° к первой линии (рис. 14 в).

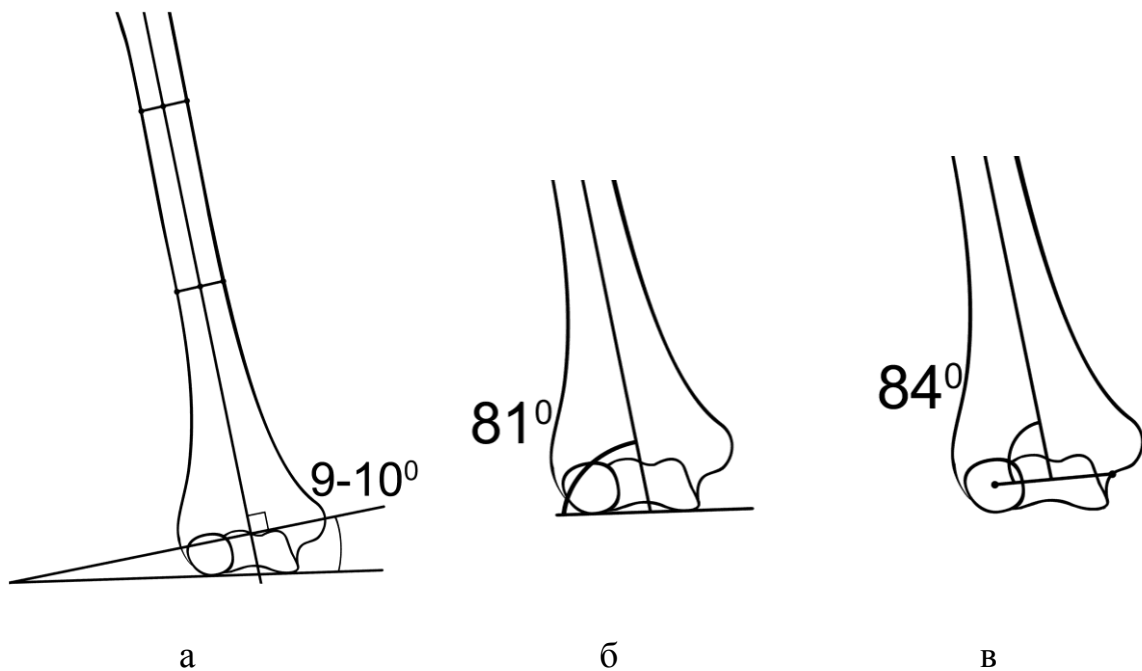


Рис. 14. Определение референтных линий и углов в дистальном отделе плечевой кости во фронтальной плоскости

Для определения в сагиттальной плоскости *проксимального эпидиофизарного угла* проводят линию, соединяющую крайние точки анатомической шейки; из середины этой линии строят перпендикуляр. Этот перпендикуляр является осью анатомической шейки, середина оси анатомической шейки является центром головки плечевой кости. Затем проводят среднедиафизарную линию. Угол между осью анатомической шейки и среднедиафизарной линией должен составлять $150-155^\circ$ (рис. 15 а). Для определения в сагиттальной плоскости *дистального эпидиофизарного угла* проводят среднедиафизарную линию и линию через

центр рентгенологической окружности, соответствующей внутреннему валу блока и верхней части пластинки, разделяющей ямку локтевого отростка и ямку венечного отростка (рис. 15 б). Эти линии должны пересекаться под углом 30° ($20-45^\circ$). Для определения *ретроверсии дистального отдела плеча* проводят первую линию через центр головки и межбугорковую борозду; затем проводят вторую линию посередине между тангентами к переднему и заднему краям блока (рис. 15 в). Угол между этими линиями в среднем составляет $60-70^\circ$ ($40-80^\circ$) [15].

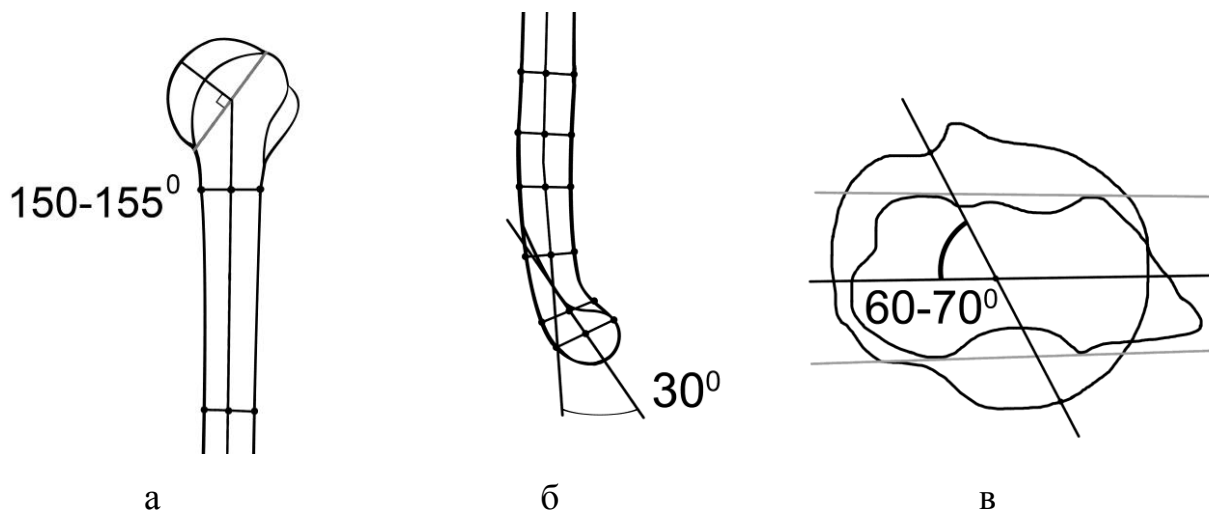


Рис. 15. Определение референтных линий и углов плечевой кости в сагиттальной плоскости (а, б); определение ретроверсии дистального отдела плеча (в)

Во фронтальной плоскости ось локтевого отростка расположена под углом 85° ($78-88^\circ$) к суставной линии. Проксимальный эпиметафизарный угол составляет 20° ($10-28^\circ$). Локтевая кость имеет изгиб 14° ($7-20^\circ$) на уровне проксимального метадиафиза (рис. 16 а). Во фронтальной плоскости среднедиафизарная линия локтевой кости делает два изгиба: 5° ($2-7^\circ$) на уровне проксимальной и средней третей диафиза и 3° ($0-5^\circ$) – на уровне средней и дистальной третей диафиза (рис. 16 б). Проксимальный эпидиафизарный угол локтевой кости составляет 112° ($99-120^\circ$) в сагиттальной плоскости (рис. 16 в). В этой плоскости локтевая кость имеет три изгиба: 2° ($0-5^\circ$) на уровне проксимального метадиафиза, 1° ($0-4^\circ$) на

границе проксимальной и средней третей диафиза и 2° ($0-5^{\circ}$) на границе средней и дистальной третей диафиза (рис. 16 г). В сагиттальной плоскости локтевая кость также имеет изгиб 3° ($0-6^{\circ}$) на уровне средней трети (рис. 16 д).

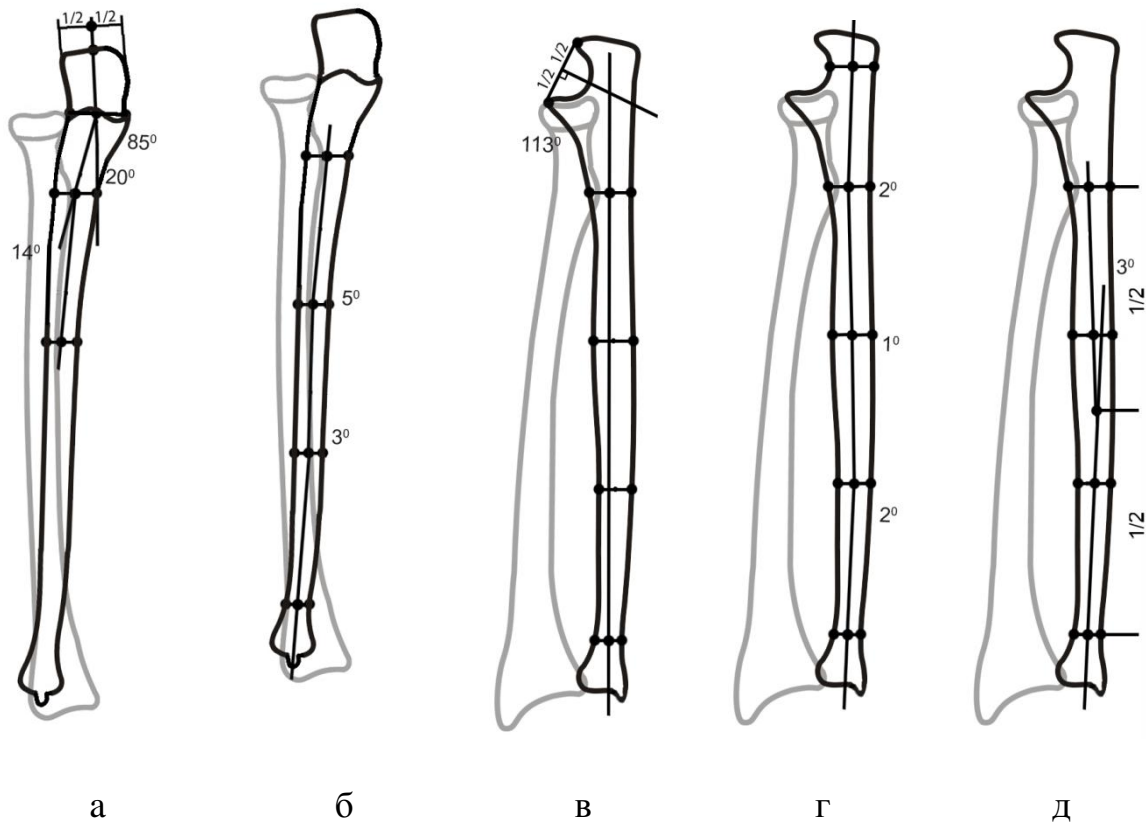


Рис. 16. Референтные линии и углы локтевой кости

Во фронтальной плоскости проксимальный эпидиафизарный угол лучевой кости составляет 87° ($86-88^{\circ}$). Лучевая кость имеет изгибы: 13° ($9-18^{\circ}$) на уровне бугорка лучевой кости (рис. 17 а), 13° ($8-15^{\circ}$) в средней трети (рис. 17 б), 5° ($4-6^{\circ}$) на границе верхней и средней третей диафиза и 8° ($5-13^{\circ}$) на границе средней и нижней третей диафиза (рис. 17 в). Дистальный эпидиафизарный угол лучевой кости во фронтальной плоскости определяют следующим образом: проводят среднедиафизарную линию в дистальной $1/3$ кости; проводят суставную линию, являющуюся касательной к вершине шиловидного отростка и внутреннему краю суставной поверхности лучевой кости; эти линии должны пересекаться под

углом 62° ($61\text{--}63^\circ$). Обратите внимание, что среднедиафизарная линия пересекает суставную линию не в ее центре (рис. 17 г).

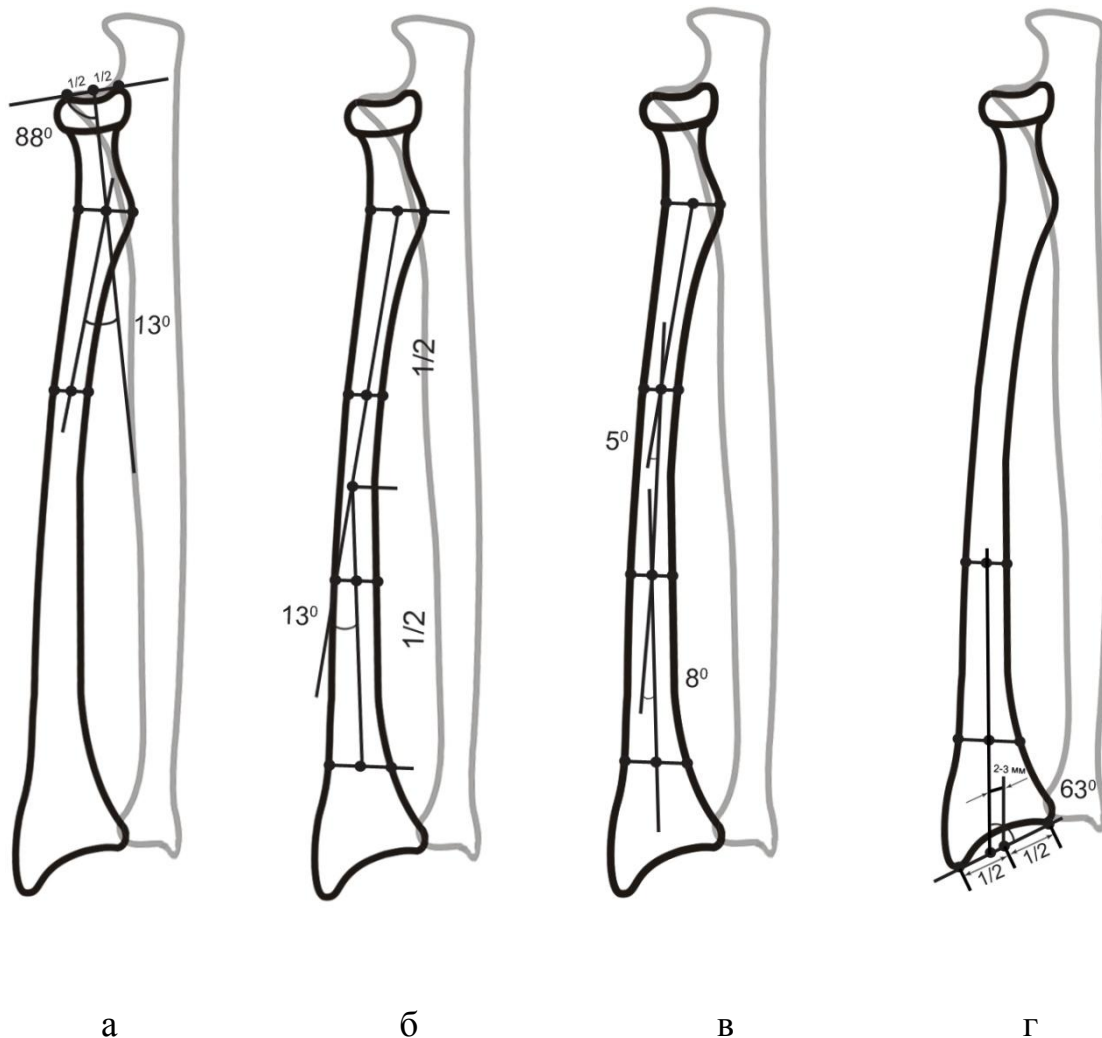


Рис. 17. Референтные линии и углы лучевой кости во фронтальной плоскости

В сагиттальной плоскости проксимальный эпидиафизарный угол составляет 86° ($85\text{--}87^\circ$). Лучевая кость в сагиттальной плоскости имеет изгибы 5° ($3^\circ\text{--}10^\circ$) в проксимальной её трети (рис. 18 а), 4° ($1\text{--}5^\circ$) на границе проксимальной и средней третей (рис. 18 б), 4° ($1\text{--}6^\circ$) в средней трети (рис. 18 в). Для определения *дистального эпидиафизарного угла* лучевой кости в сагиттальной плоскости проводят среднедиафизарную линию в дистальной трети кости и суставную линию по краям суставной фасетки, которые должны пересекаться под углом 83° ($77\text{--}90^\circ$). Обратите

внимание, что среднедиафизарная линия пересекает суставную линию не в её центре (рис. 18 г).

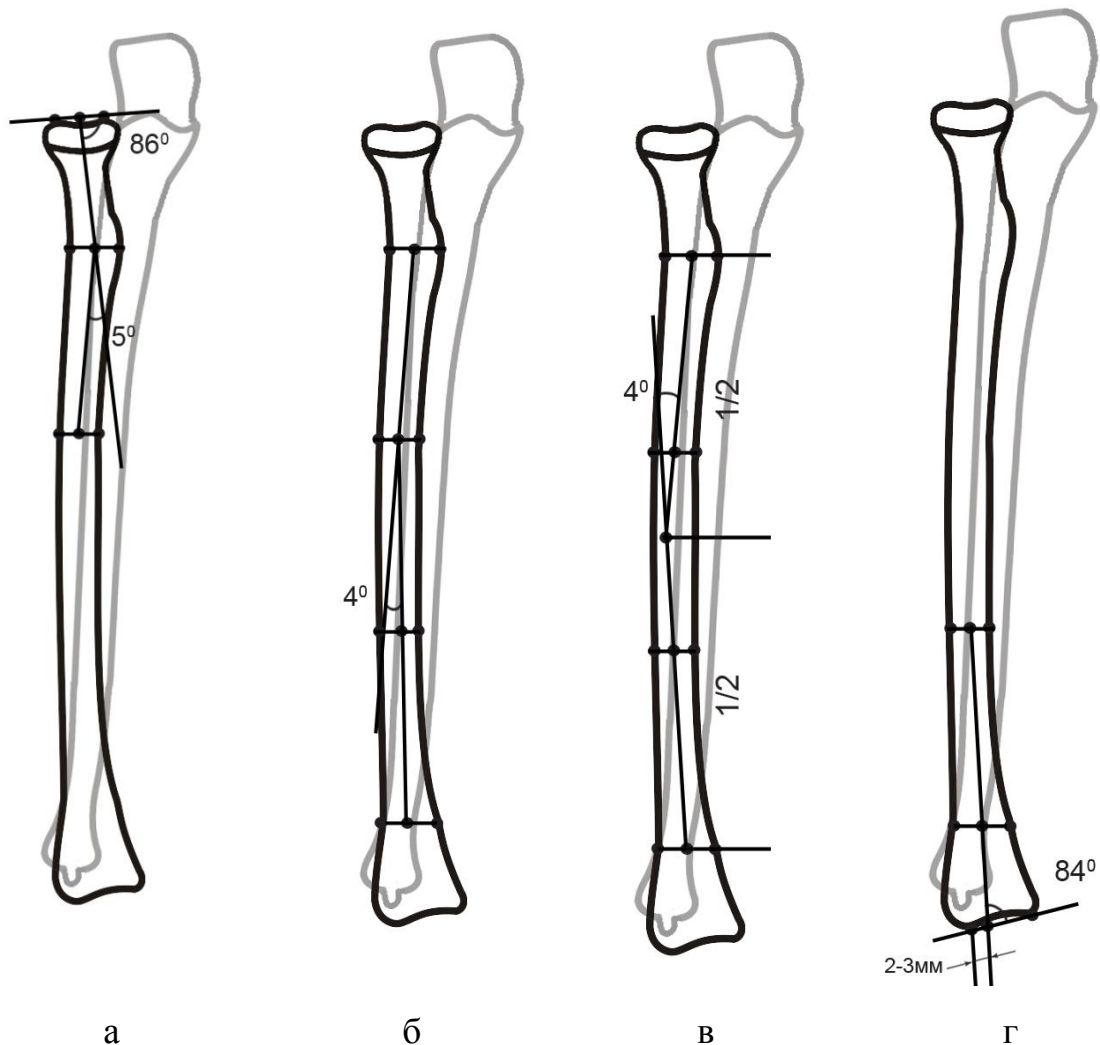


Рис. 18. Референтные линии и углы лучевой кости в сагиттальной плоскости

Для определения уровней расположения суставов лучевой и локтевой костей во фронтальной плоскости проводят первую линию через верхушку шиловидного отростка лучевой кости перпендикулярно среднедиафизарной линии лучевой кости; затем параллельно первой линии проводят вторую по краю суставной поверхности локтевой кости. Расстояние между этими линиями должно составлять 11–12 мм (рис. 19 а). Для определения соотношения длин локтевой и лучевой костей проводят линию по краю суставной поверхности локтевой кости (рис. 19 б).

Существует три варианта уровней расположения суставов лучевой и локтевой костей:

(0)-вариант: суставные площадки находятся на одном уровне (74%);

(-)-вариант – головка локтевой кости расположена проксимальнее суставной площадки лучевой (4,3%);

(+)-вариант – локтевая кость выступает дистальнее лучевой (21,7%)
[8, 9, 14, 16].

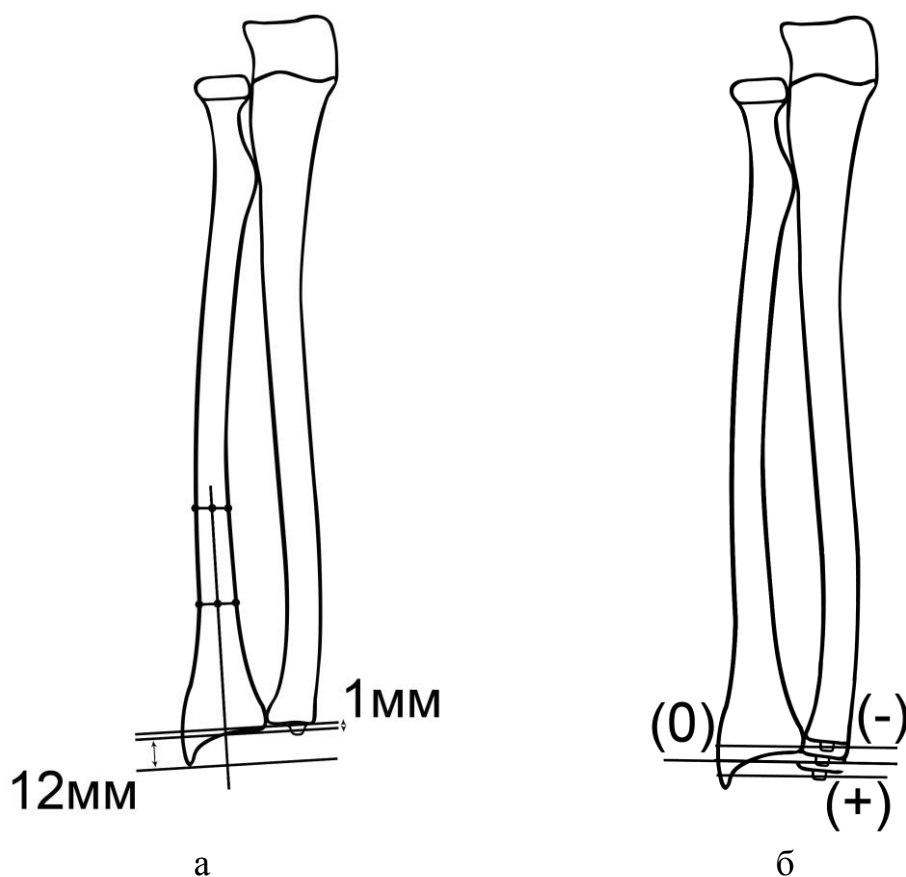


Рис. 19. Уровни расположения суставов лучевой и локтевой кости в дистальном отделе

3. Планирование операций по коррекции деформаций бедренной и большеберцовой костей

Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза бедренной кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование операции начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов и механической оси конечности (рис. 20 а). Затем проводят биссектрису угла деформации, выбирают уровень остеотомии (рис. 20 б). Поворот вокруг точки, расположенной на пересечении биссектрисы угла деформации и наружного кортикального слоя, в данном случае позволит устранить угловую деформацию и смещение по периферии, укорочение сохраняется (рис. 20 в); дистракция по анатомической оси позволяет устранить последний компонент деформации (рис. 20 г). Поворот вокруг точки, располагающейся на биссектрисе угла деформации кнаружи от кортикального слоя, позволяет произвести одноэтапную коррекцию всех компонентов деформации (рис. 20 д).

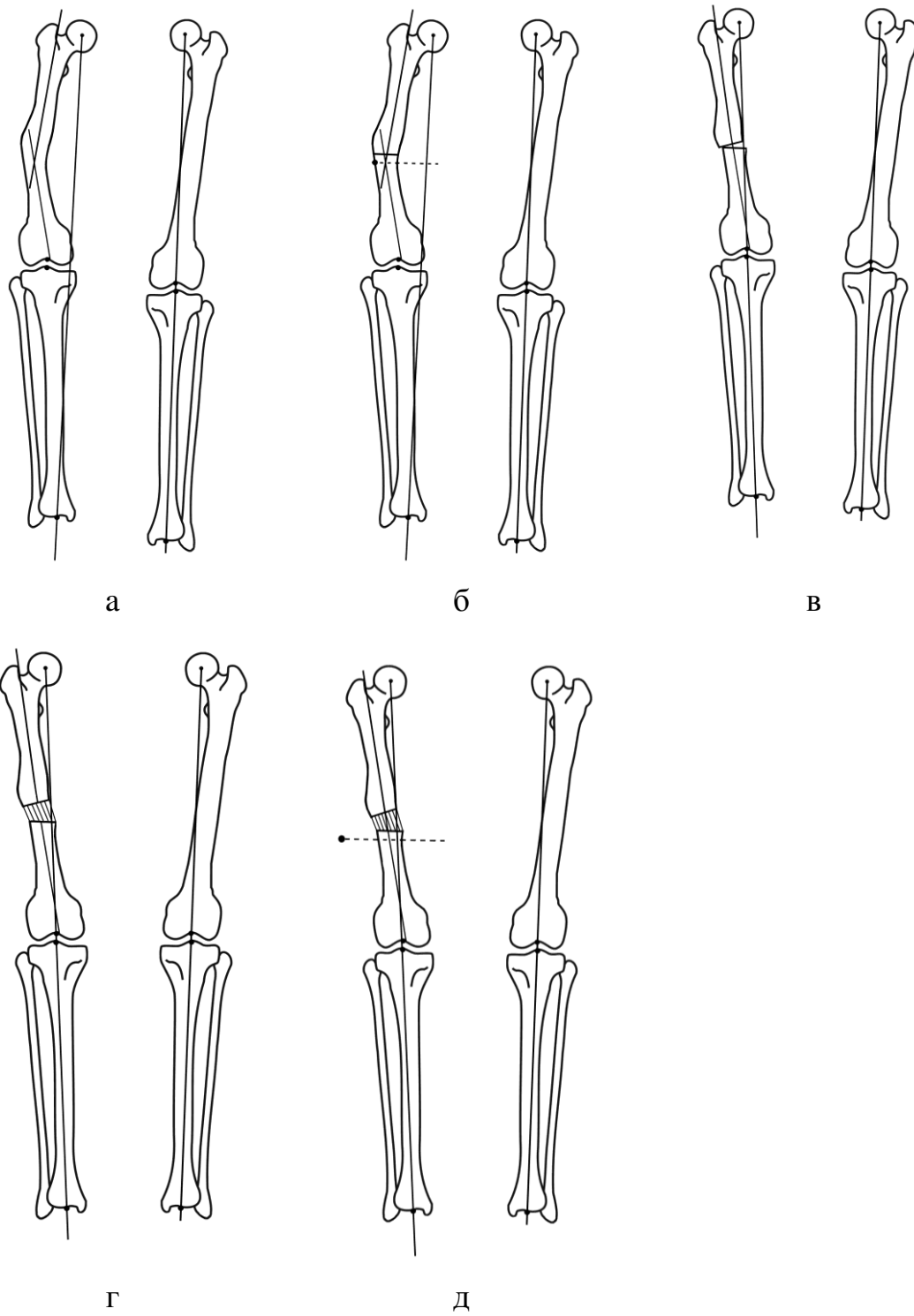


Рис. 20. Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза бедренной кости

Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза бедренной кости, используя механические оси проксимального и дистального костных фрагментов. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение аналогичны представленным на рисунке 20. Планирование начинают с оценки общей механической оси конечности (рис. 21 а). Для построения механической оси проксимального фрагмента (рис. 21 б) через центр головки бедренной кости проводят линию, перпендикулярную линии, проведенной через вершину большого вертела и центр головки бедренной кости (использован способ, показанный на рисунке 4 а). Кроме этого, механическая ось может быть построена, как это показано на рисунке 6 б, в. Для определения механической оси дистального костного фрагмента через центр коленного сустава проводят линию, располагающуюся по углом 88° к суставной линии коленного сустава, как это показано на рисунке 4 а. Точка, располагающаяся на пересечении механических осей проксимального и дистального костных фрагментов, есть вершина деформации (рис. 21 в). Обратите внимание, что уровень вершины деформации, определенный с использованием механических осей, не совпадает с уровнем вершины деформации, найденной с использованием анатомических осей (см. рис. 20 б). Поворот вокруг точки, располагающейся на биссектрисе угла деформации, позволяет произвести одноэтапную коррекцию всех компонентов деформации (рис. 21 г).

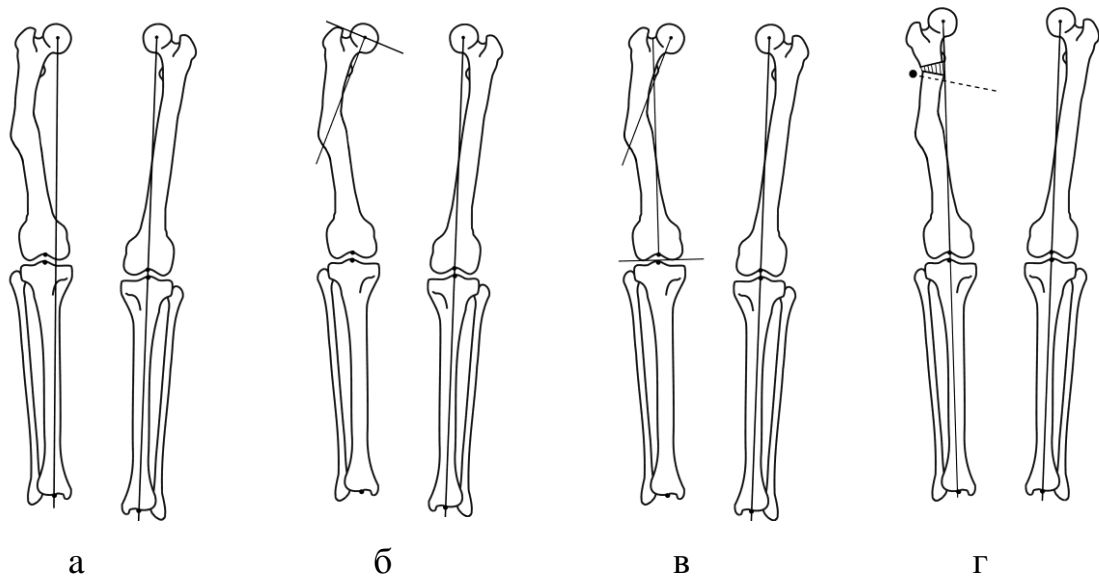


Рис. 21. Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза бедренной кости с использованием механических осей проксимального и дистального костных фрагментов

Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации бедренной кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов, механической оси (рис. 22 а). Для определения анатомической оси дистального костного фрагмента сначала проводят суставную линию бедренной кости. На ней отмечают точку, располагающуюся напротив медиального межмыщелкового возвышения. Из этой точки проводят линию, которая располагается под углом 81° по отношению к суставной линии (см. рис. 7 а). Определяют биссектрису угла деформации, которая располагается на уровне коленного сустава. Возможный уровень остеотомии в данном случае – надмыщелковая область (рис. 22 б). Поворот вокруг точки, расположенной на биссектрисе угла деформации, позволяет устранить все компоненты деформации. Несовпадение уровня биссектора и уровня остеотомии привело к вынужденному смещению фрагментов по периферии (рис. 22 в).

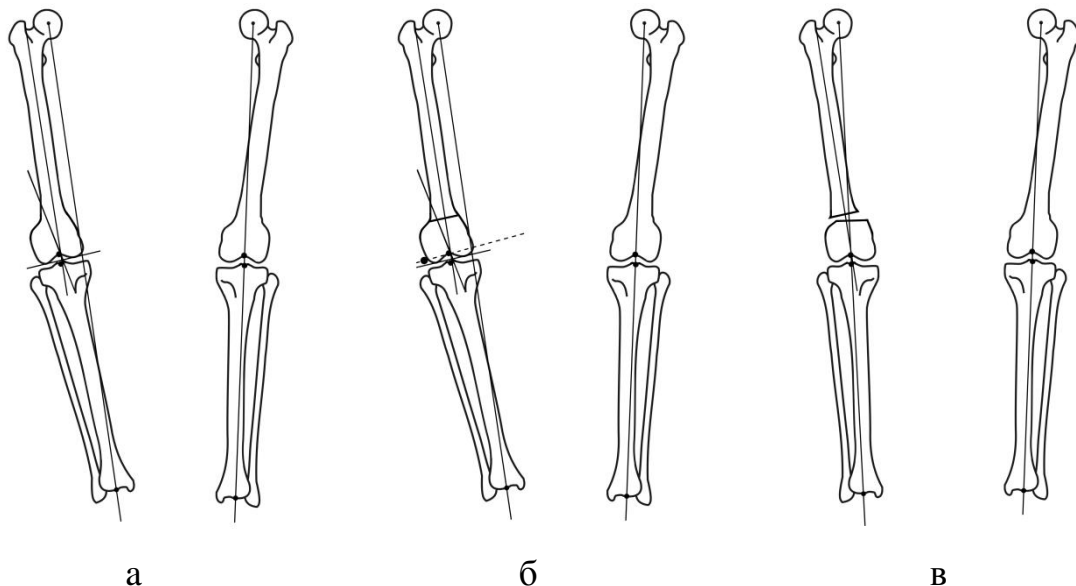


Рис. 22. Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации бедренной кости

Пример планирования операции при деформации проксимального отдела большеберцовой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения оси проксимального и дистального костного фрагментов и оценки положения механической оси конечности. Анатомической осью проксимального костного фрагмента является линия, проведенная под углом 87° из точки проекции внутреннего межмыщелкового возвышения суставной линии, анатомическая ось дистального фрагмента – среднедиафизарная линия (рис. 23 а). Затем проводят биссектрису угла деформации, выбирают возможный уровень остеотомии (рис. 23 б). Поворот вокруг точки, располагающейся на пересечении биссектрисы угла деформации и наружного кортикального слоя, в данном случае приводит к коррекции всех компонентов деформации (рис. 23 в). Обратите внимание на необходимость выполнения остеотомии малоберцовой кости при коррекции деформации большеберцовой.

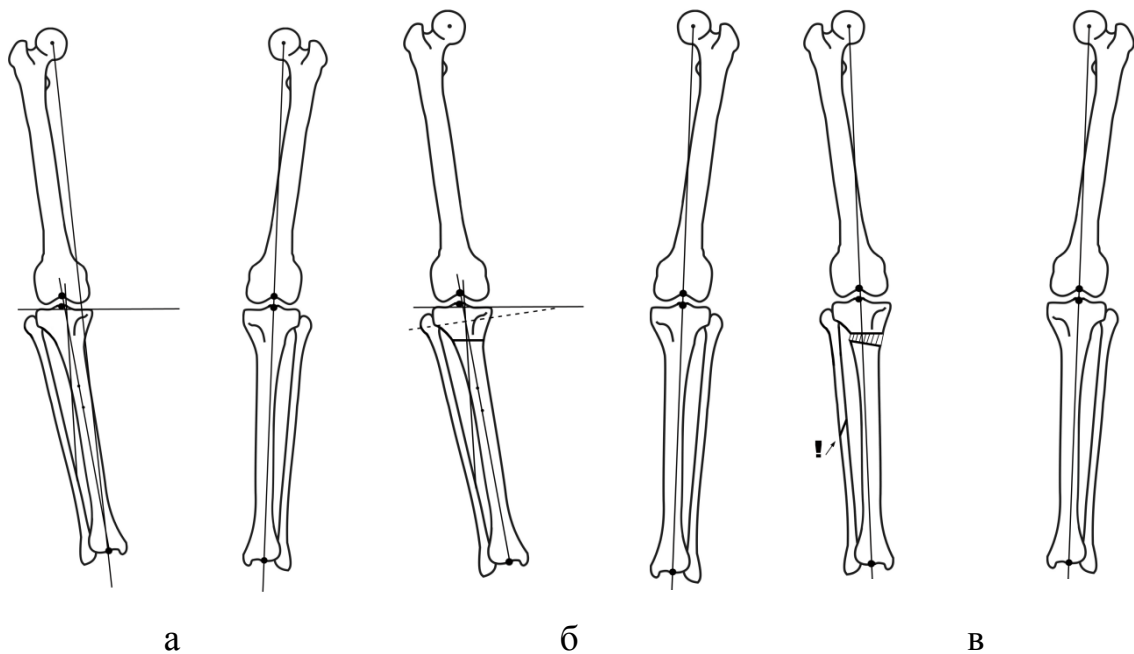


Рис. 23. Пример планирования операции по коррекции деформации проксимального отдела большеберцовой кости во фронтальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации проксимального отдела большеберцовой кости. Компоненты деформации расположены в сагиттальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Деформация большеберцовой кости создает впечатление сгибательной контрактуры коленного сустава. Планирование операции начинают с проведения осей проксимального и дистального костного фрагментов. Осью проксимального костного фрагмента является линия, проведенная под углом 81° из точки, отделяющей $1/5$ суставной поверхности. Ось дистального костного фрагмента – среднediaфизарная линия (рис. 24 а). Проводят биссектрису угла деформации, которая находится на уровне сустава. Отмечают возможный уровень остеотомии, который в данном случае не совпадает с биссектором (рис. 24 б). Поворот вокруг точки, располагающейся на биссектрисе угла деформации, в данном случае приводит к коррекции всех компонентов деформации. Несовпадение уровней биссектора и остеотомии приводит к вынужденному смещению фрагментов по периферии (рис. 24 в).

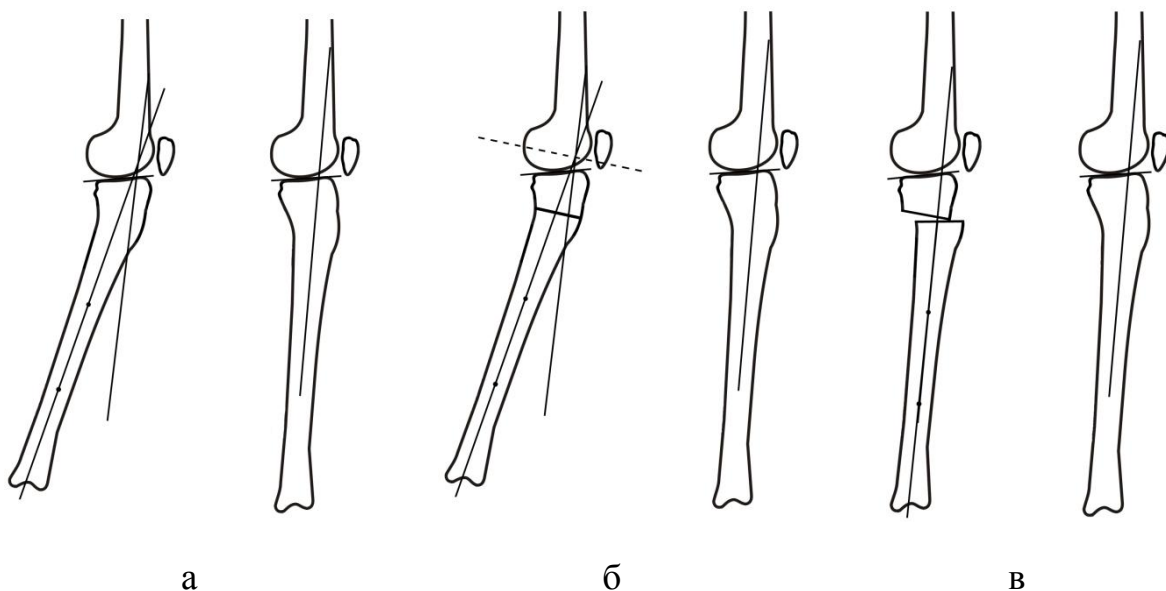


Рис. 24. Пример планирования операции по коррекции деформации проксимального отдела большеберцовой кости в сагиттальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза большеберцовой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: основные костные фрагменты расположены параллельно, имеется укорочение сегмента. Проводят оси проксимального, дистального и промежуточного костных фрагментов (рис. 25 а). Учитывая, что вершины деформаций находятся достаточно близко, а основные фрагменты расположены параллельно, поперечная остеотомия позволяет одномоментно совместить оси основных фрагментов (рис. 25 б). Этот вариант был бы оптимален при отсутствии укорочения сегмента. Дистракция по длине с последующим периферическим смещением фрагментов или дистракция по результирующему вектору позволяет устранить все компоненты деформации (рис. 25 в).

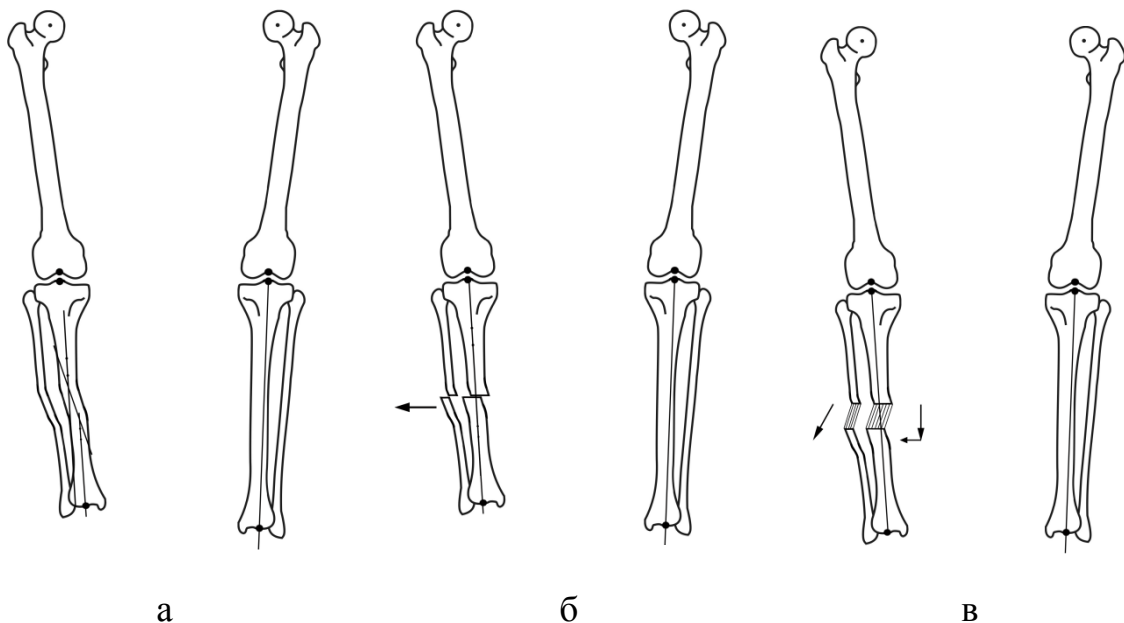


Рис. 25. Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза большеберцовой кости

Пример планирования операции по коррекции двухуровневой деформации большеберцовой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости. Имеются две вершины деформации. Планирование операции начинают с проведения осей проксимального, дистального и промежуточного костных фрагментов (рис. 26 а). Затем проводят биссектрисы углов деформации, выбирают уровни остеотомий (рис. 26 б). Коррекция деформации проводится на двух уровнях (рис. 26 в).

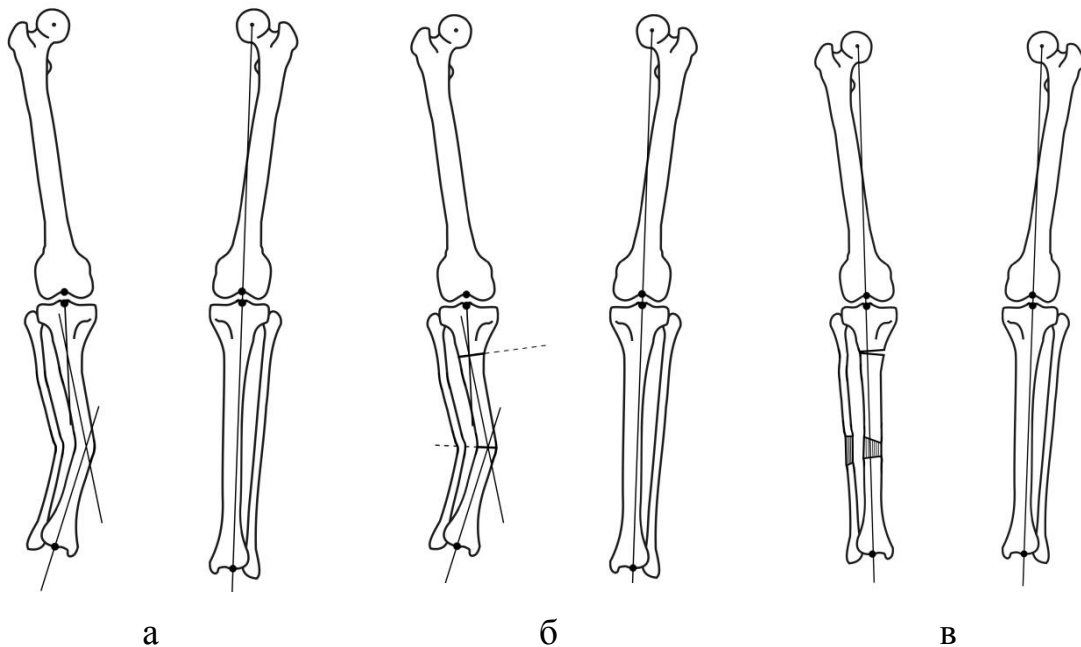


Рис. 26. Пример планирования операции по коррекции двухуровневой деформации большеберцовой кости во фронтальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации дистального отдела большеберцовой кости. Компоненты деформации расположены в сагиттальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов. Осью дистального костного фрагмента является линия, проведенная под углом 80° из точки, разделяющей суставную линию на 2 части (рис. 27 а). Проводят биссектрису угла деформации; остеотомию можно выполнить практически по уровню биссектора (рис. 27 б). Поворот вокруг точки, располагающейся на биссектрисе угла деформации, в данном случае приводит к коррекции всех компонентов деформации (рис. 27 в).

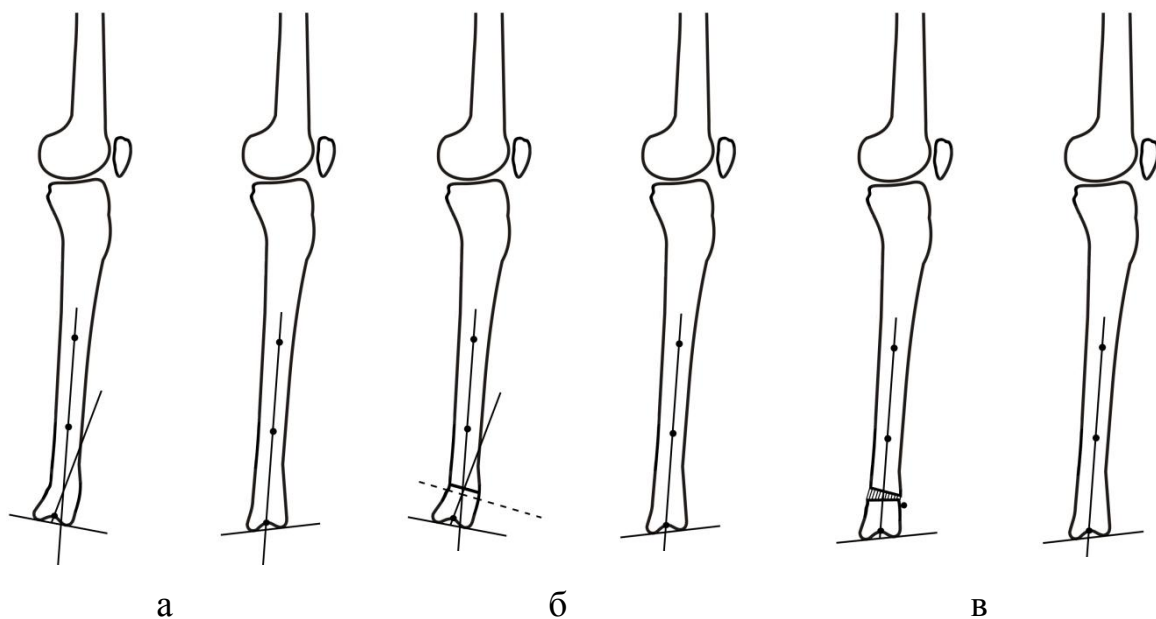


Рис. 27. Пример планирования операции по коррекции деформации дистального отдела большеберцовой кости в сагиттальной плоскости

4. Планирование операций по коррекции деформаций плечевой кости и костей предплечья

Пример планирования операции при коррекции варусной деформации проксимального отдела плечевой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование операции начинают с проведения оси проксимального фрагмента: из середины линии, соединяющей крайние точки анатомической шейки (суставная линия), проводим линию, которая располагается под углом 40° к ней; проводят ось дистального фрагмента – среднediaфизарная линия (рис. 28 а). Затем проводят биссектрису угла деформации и отмечают линию остеотомии (рис. 28 б). Поворот вокруг точки, расположенной на биссектрисе угла деформации, позволяет устранить все компоненты деформации (рис. 28 в).

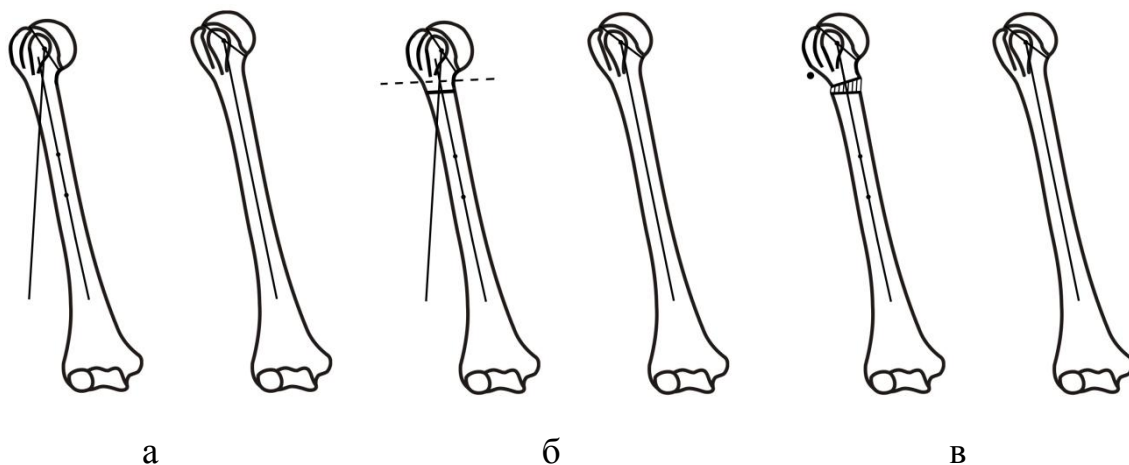


Рис. 28. Пример планирования операции при коррекции варусной деформации проксимального отдела плечевой кости

Пример планирования операции по коррекции деформации дистальной трети диафиза плечевой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов (рис. 29 а). Проводят биссектрису угла деформации, выбирают уровень остеотомии (рис. 29 б). Поворот вокруг точки, располагающейся на биссектрисе угла деформации кнаружи от кортикального слоя, позволяет произвести одноэтапную коррекцию всех компонентов деформации (рис. 29 в).

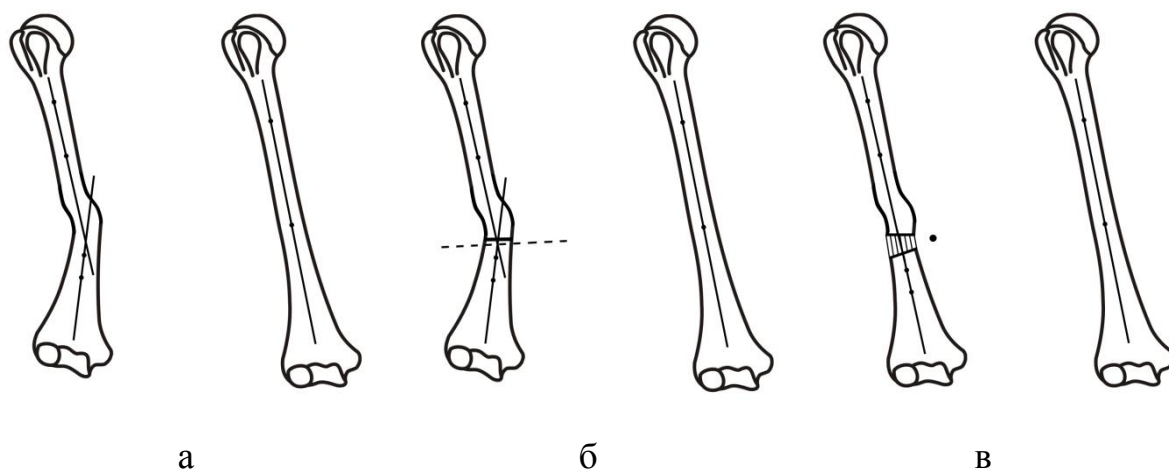


Рис. 29. Пример планирования операции по коррекции деформации дистальной трети диафиза плечевой кости

Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации плечевой кости. Компоненты деформации расположены во фронтальной плоскости: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов (рис. 30 а). Анатомическую ось дистального фрагмента проводят под углом 81° к дистальной суставной линии или под углом 84° к оси вращения локтевого сустава (см. рис. 14 б, в). Затем проводят биссектрису угла деформации,

которая в данном случае находится практически на уровне сустава. Выбирают возможный уровень остеотомии выше уровня бисектора (рис. 30 б). Поворот вокруг точки, расположенной на биссектрисе угла деформации, позволяет устранить все компоненты деформации. Несовпадение уровней бисектора и остеотомии приведет к вынужденному смещению фрагментов по периферии (рис. 30 в).

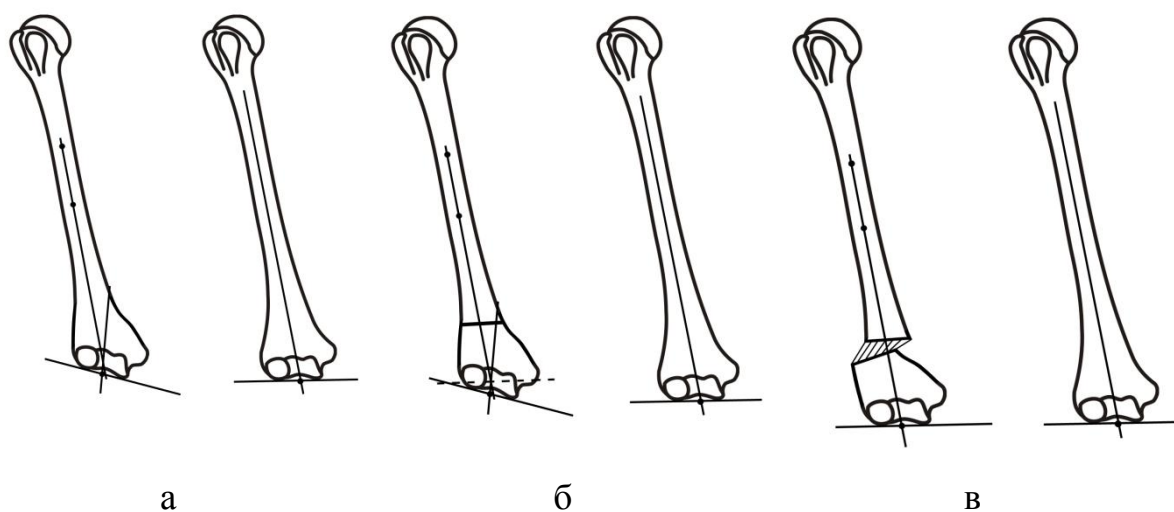


Рис. 30. Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации плечевой кости

Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации плечевой кости. Компоненты деформации расположены в сагиттальной плоскости: антекурвация, смещение по ширине, укорочение. Планирование операции начинают с проведения анатомических осей проксимального и дистального костных фрагментов (рис. 31 а). Для построения анатомической оси дистального фрагмента проводят линию через центр рентгенологической окружности, соответствующей внутреннему валу блока, и верхнюю часть пластинки, разделяющей ямку локтевого отростка и ямку венечного отростка (см. рис. 15 б). В норме эта линия должна пересечься со среднediaфизарной под углом 30° ($20-45^\circ$). Затем определяют биссектрису угла деформации, выбирают уровень остеотомии (рис. 31 б). Поворот вокруг точки, расположенной на биссектрисе угла деформации, позволяет устранить все компоненты деформации (рис. 31 в).

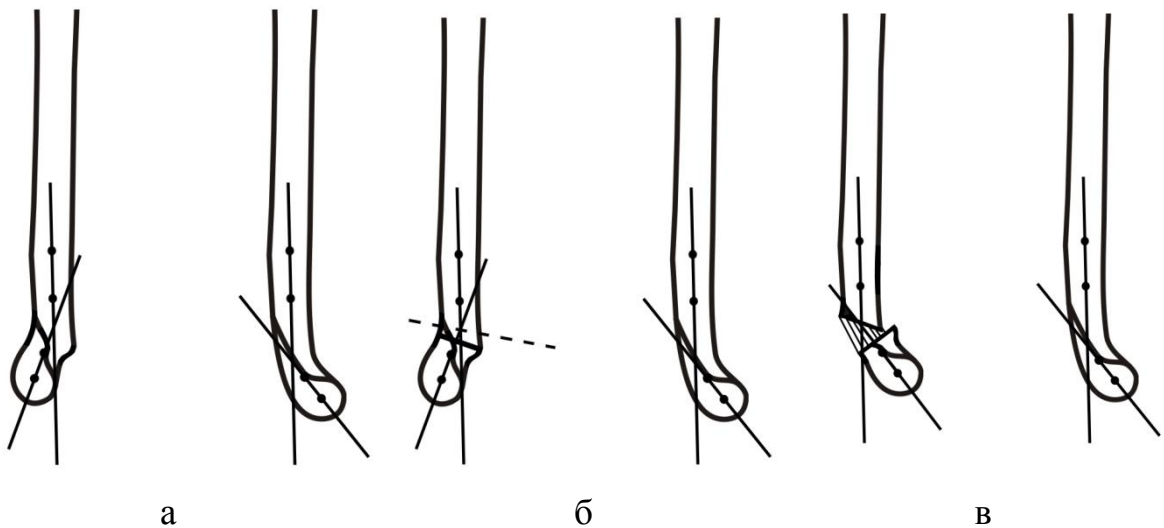


Рис. 31. Пример планирования операции по коррекции надмыщелковой деформации плечевой кости в сагиттальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза локтевой кости во фронтальной плоскости (предплечье в положении среднем между супинацией и пронацией). Компоненты деформации: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимальной и дистальной третей диафиза (рис. 32 а). От них со стороны проксимального и дистального фрагментов проводят оси средней трети диафиза (рис. 32 б). Высота деформации находится в точке пересечения осей (указана стрелкой). Затем проводят биссектрису угла деформации, определяют уровень остеотомии – в данном случае на уровне высоты деформации (рис. 32 в). Поворот вокруг точки, расположенной на пересечении биссектрисы угла деформации и наружного кортикального слоя, позволит устранить угловую деформацию и смещение по периферии, сохраняется незначительное укорочение (рис. 32 г). Посредством дистракции устраняется последний компонент деформации – укорочение (рис. 32 д).

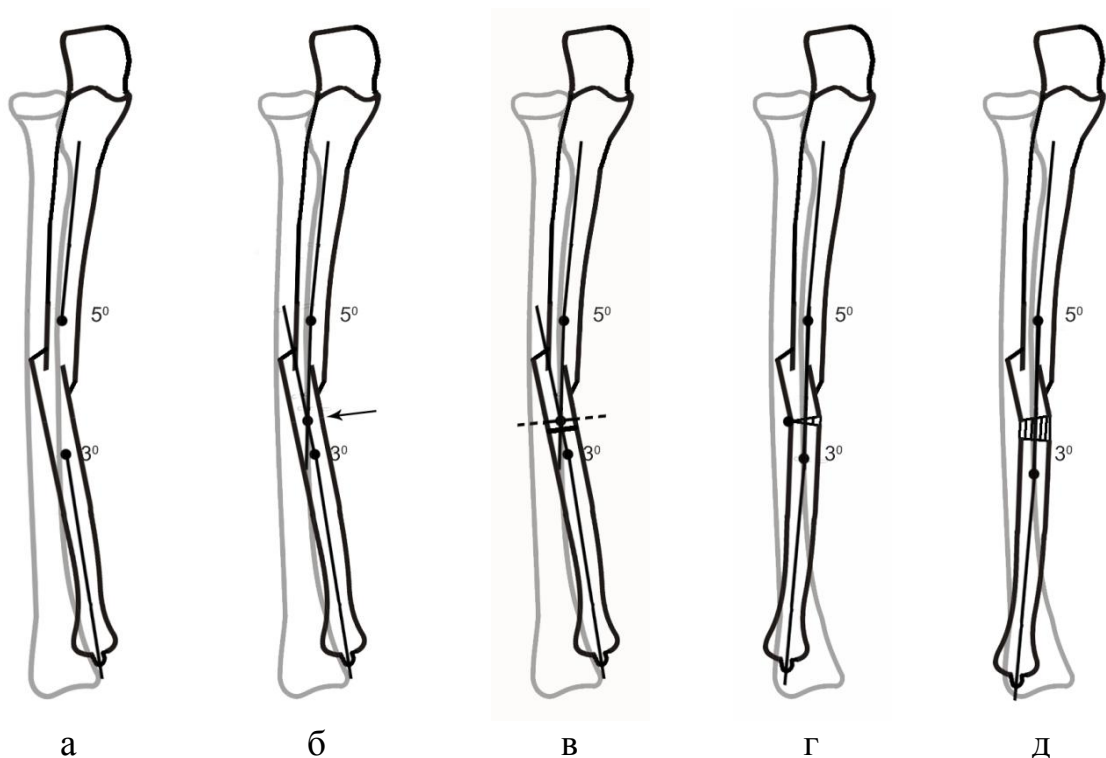


Рис. 32. Пример планирования операции по коррекции деформации средней трети диафиза локтевой кости во фронтальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации дистального метафиза лучевой кости во фронтальной плоскости (предплечье в положении среднем между супинацией и пронацией).

Компоненты деформации: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения осей проксимального и дистального костных фрагментов (рис. 33 а). Ось дистального костного фрагмента проводят под углом 62° к суставной линии из точки, отстоящей от середины суставной линии кнаружи на 2–3 мм (рис. 33 а). Затем строят биссектрису угла деформации; на биссектрисе указана точка, поворотом вокруг которой предполагается выполнить устранение деформации (рис. 33 б); определяют уровень остеотомии (рис. 33 в). Поворотом вокруг указанной точки устраняются все компоненты деформации (рис. 33 г).

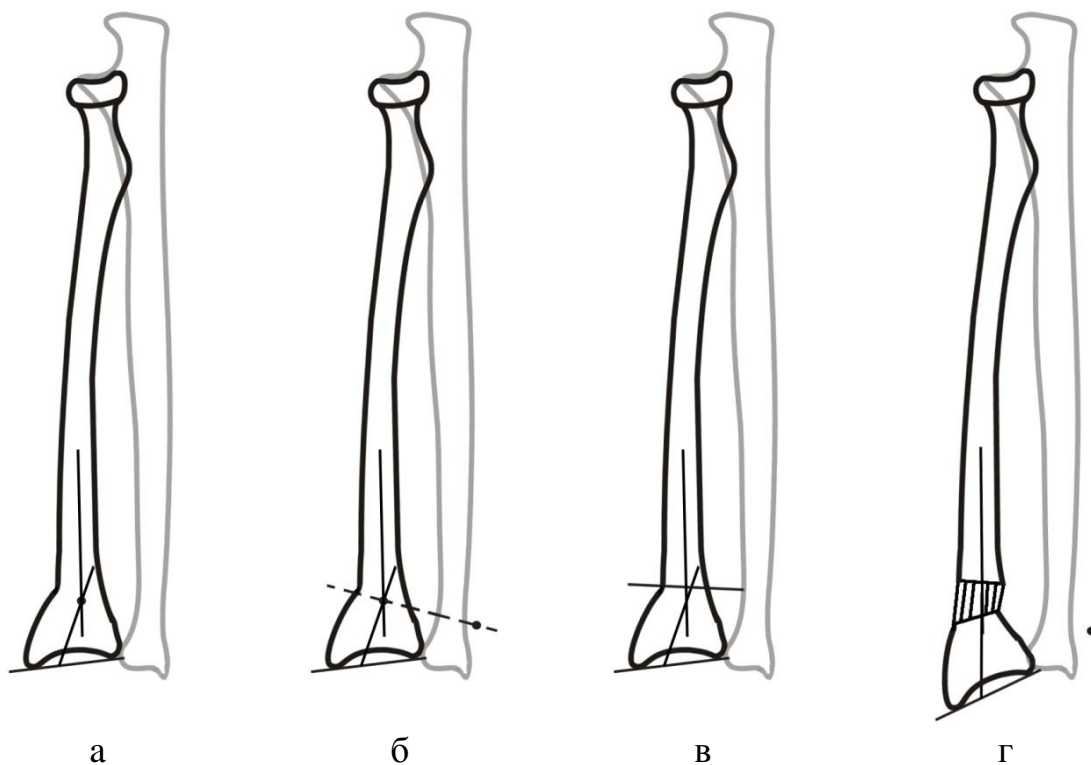


Рис. 33. Пример планирования операции по коррекции деформации дистального метафиза лучевой кости во фронтальной плоскости

Пример планирования операции по коррекции деформации обеих костей предплечья в средней трети: локтевой в сагиттальной плоскости, лучевой – во фронтальной плоскости (предплечье в положении среднем между супинацией и пронацией). Компоненты деформации: ангуляция, смещение по ширине, укорочение. Планирование начинают с проведения анатомических осей проксимальных и дистальных костных фрагментов (стрелками указаны вершины деформаций), строят биссектрисы углов деформации, определяют уровень остеотомий (рис. 34 а). Сначала производится устранение угловой деформации локтевой кости (рис. 34 б); затем – угловой деформации лучевой кости, имеется ее «переудлинение» (рис. 34 в); последующая компрессия между фрагментами лучевой кости позволяет восстановить правильные взаимоотношения в дистальном радиоульнарном сочленении (рис. 34 г).

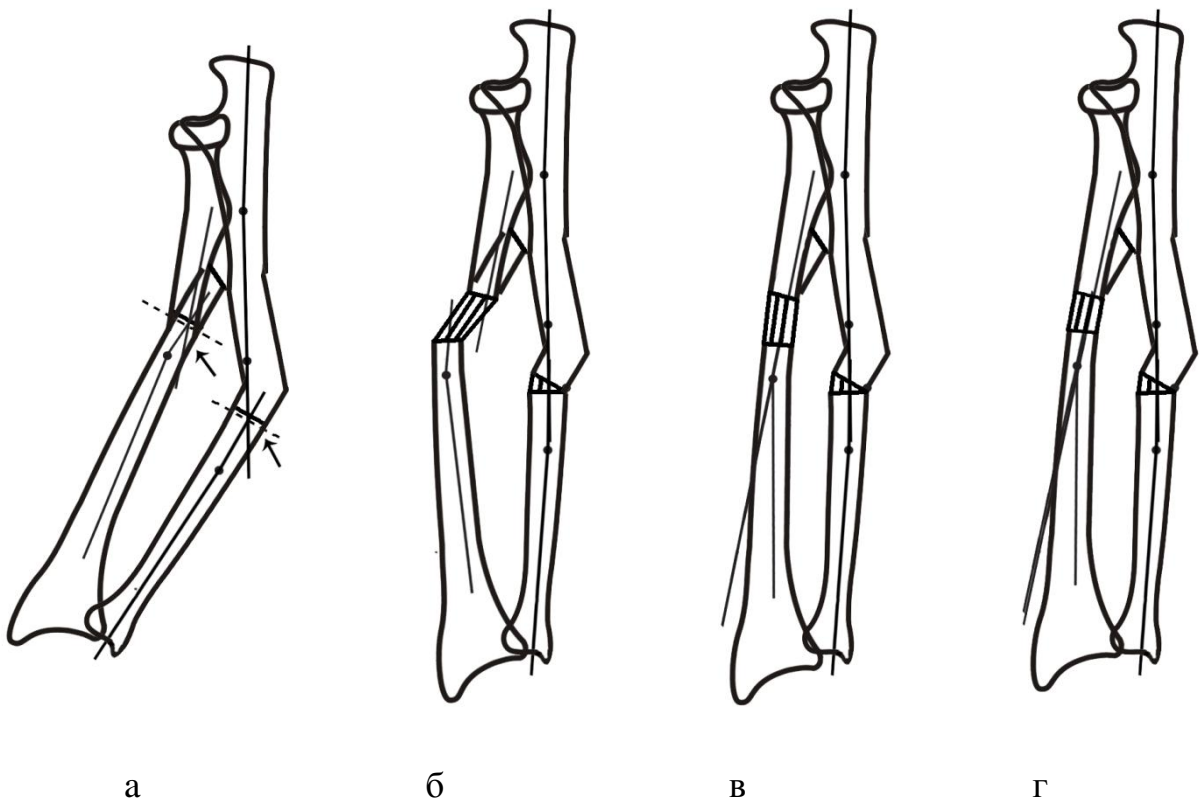


Рис. 34. Пример планирования операции по коррекции деформации обеих костей предплечья в средней трети: локтевой – в сагиттальной плоскости, лучевой – во фронтальной плоскости

Эффективность метода

Представленная информация применялась и применяется нами для выявления врожденных и приобретенных деформаций, определения степени их выраженности, показаний к оперативному лечению, а также при планировании реконструктивно-восстановительных операций и для оценки точности репозиции при переломах. Разработанные схемы взаимоотношения референтных линий были применены при планировании более трехсот операций на длинных костях конечностей. Это позволило максимально точно восстановить анатомию кости и биомеханику поврежденной конечности.

Заключение

Представленная информация, несомненно, может быть только вспомогательной для планирования и выполнения реконструктивных операций при деформациях длинных костей конечностей. Умение корректно определять в конкретных клинических ситуациях оси, суставные линии, вершину (вершины) деформации, компоненты деформации – далеко не полный перечень навыков, которыми в совершенстве должен владеть ортопед, занимающийся лечением данного контингента больных. Очередность устранения компонентов деформации, одномоментно их устранять или во времени, оптимальный тип и конфигурация фиксатора – все эти вопросы также выходят за рамки данного пособия. Дополнительную информацию можно получить в приведенной к данной статье литературе и на тематических курсах повышения квалификации в РНИИТО им. Р.Р. Вредена:

1. «Комбинированный чрескостный остеосинтез при переломах длинных трубчатых костей» (базовый курс) (http://rniito.org/download/basic_9_days.pdf)
2. «Комбинированный чрескостный остеосинтез при переломах длинных трубчатых костей» (4-х дневный интенсив) (http://rniito.org/download/basic_4_days.pdf)
3. «Комбинированное и последовательное использование чрескостного остеосинтеза и внутренней фиксации при лечении переломов, замещении дефектов и коррекции деформаций длинных костей» (базовый курс) (<http://www.rniito.org/download/exfix-nail-course-9.pdf>)

4. «Комбинированное и последовательное использование чрескостного остеосинтеза и внутренней фиксации при лечении переломов, замещении дефектов и коррекции деформаций длинных костей» (4-х дневный интенсив) (<http://www.rniito.org/download/exfix-nail-course-4.pdf>)

5. «Основы коррекции деформаций длинных трубчатых костей по Илизарову и аппаратом Орто-СУВ, работающем на основе компьютерной навигации» (базовый курс) (<http://www.rniito.org/download/ortho-suv-course-9-rus.pdf>)

6. «Основы коррекции деформаций длинных трубчатых костей с использованием компьютерной навигации (аппарат Орто-СУВ) и по Илизарову» (базовый курс) (<http://www.rniito.org/download/ortho-suv-Iiz-course-9-rus.pdf>)

7. «Основы коррекции деформаций длинных трубчатых костей с использованием компьютерной навигации (аппарат Орто-СУВ)» (4-х дневный интенсив) (подробнее: <http://www.rniito.org/download/ortho-suv-course-4-rus.pdf>). Возможна организация выездных циклов (<http://www.rniito.org/download/ortho-suv-course-out-rus.pdf>).

Возможны выездные циклы обучения (<http://www.rniito.org/download/ortho-suv-course-out-rus.pdf>)

По вопросам организации обучения, пожалуйста, обращайтесь к зав. учебно-методическим отделением Шихмагомедову А.А. Тел.: +7-812-6708724, +7-921-9432042. Электронная почта: info@rniito.org и kafar90@mail.ru.

Научный руководитель курсов: проф. Соломин Л.Н. (<http://rniito.org/solomin>, solomin.leonid@gmail.com).

Литература

1. Горячев, А.Н. Ротационная контрактура у больных с переломами костей предплечья / А.Н. Горячев, А.А. Фоминых, А.Г. Игнатъев // Гений ортопедии. – 2001. – № 2. – С. 97–98.
2. Королук, И.П. Рентгенанатомический атлас скелета (норма, варианты, ошибки интерпретации) / И.П. Королук. – М. : Видар, 1996. – 191 с.
3. Котельников, Г.П. Травматология и ортопедия / Г.П. Котельников, С.П. Миронов, В.Ф. Мирошниченко. – М., 2006. – 400 с.
4. Маркс, В.О. Ортопедическая диагностика : руководство для врачей / В.О. Маркс. – Минск : Наука и техника, 1978. – 512 с.
5. Орнштейн, Э.Г. О физико-механических свойствах костей предплечья / Э.Г. Орнштейн, И.Н. Фиглер // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1975. – № 10. – С. 45–47.
6. Полилокальный дистракционный остеосинтез при исправлении деформаций нижних конечностей : учебн.-метод. рекомендации / МЗ РФ, РНЦ «ВТО» ; сост. : А.В. Попков, Л.В. Скляр. – Курган, 1997. – 30 с.
7. Скляр, Л.В. Оперативное лечение детей с деформациями нижних конечностей, вызванными рахитом и рахитоподобными заболеваниями : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Скляр Л.В. – Курган, 2001. – 22 с.
8. Соломин, Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова / Л.Н. Соломин. – СПб. : МОРСАР АВ, 2005. – 544 с.
9. Ставрев, В. Биомеханические исследования ротационных движений костей предплечья / В. Ставрев, П. Ставрев // VI съезд травматологов и ортопедов России, 9–12 сентября 1997 г. – Нижний Новгород, 1997. – С. 452.
10. Шевцов, В.И. Аппарат Илизарова. Биомеханика / В.И. Шевцов, В.А. Немков, Л.В. Скляр. – Курган : Периодика, 1995. – 165 с.

11. Шевцов, В.И. Лечение больных с переломами плечевой кости и их последствиями методом чрескостного остеосинтеза / В.И. Шевцов [и др.]. – Курган, 1995. – 224 с.
12. Юмашев, Г.С. Травматология и ортопедия / Г.С. Юмашев. – М. : Медицина, 1983. – 576 с.
13. Chao, E.Y. Biomechanics of malalignment / E.Y. Chao, E.V. Neluheni, R.W. Hsu, B. Paley. – Orthop. Clin. North Am. – 1994. – Vol. 25. – P. 379–386.
14. Cook, T.D. Radiographic assessment of bony contributions to knee deformity / T.D. Cook, J. Li, R.A. Scudamore // Orthop. Clin. North Am. – 1994. – Vol. 25. – P. 387–393.
15. Jung, J. Changes in ulnar variance in relation to forearm rotation and grip / J. Jung [et al.] // J. Bone Joint Surg. – 2001. – Vol. 83-B. – P. 1029–1033.
16. Kapanji, A. Upper limb / A. Kapanji // The physiology of the joints. – Edinburgh : Churchill Livingstone, 1982. – Vol. 1. – 283 p.
17. Kasten, P. Computer simulation of forearm rotation in angular deformities: a new therapeutic approach / P. Kasten, M. Krefft, J. Hesselbach, A.M. Weinberg // Injury. – 2002. – N 33. – P. 807–813.
18. Morrey, B. Instructional course lectures, the American Academy of Orthopaedic Surgeons – complex instability of the elbow / B. Morrey // J. Bone Joint Surg. – 1997. – N 79-A. – P. 460–469.
19. Morrey, B. The elbow and its disorders / B. Morrey. – Philadelphia, 2000. – 880 p.
20. Paley, D. Principles of deformity correction / D. Paley. – N.-Y. : Springer-Verlag, 2005. – 806 p.
21. Palmer, A.K. Biomechanics of the distal radioulnar joint / A.K. Palmer, F.W. Werner // Clin. Orthop. – 1984. – N 187. – P. 26–35.
22. Prokop, M. Spiral and multislice computed tomography of the body / M. Prokop, M. Galanski. – N.-Y. : Georg Thieme Verlag, 2003. – 710 p.

23. Schuind, F.A. A normal data base of posteroanterior roentgenographic measurements of the wrist / F.A. Schuind, R.L. Linscheid, K.N. An, E.Y. Chao // J. Bone Joint Surg. – 1992. – Vol. 74-A. – P. 1418–1429.
24. Solomin, L. The basic principles of external fixation using the Ilizarov device. / L. Solomin. – Milan : Springer-Verlag, 2008. – 358 p.
25. Strecker, W. Computerised tomography measurement of torsion angle of the lower extremities / W. Strecker, M. Franzreb, T. Pfeifer // Unfallchirurg. – 1994. – Vol. 97. – P. 609–613.
26. Strecker, W. Length and torsion of the lower limb / W. Strecker, P. Leppler, F. Gebhard, L. Kinzl. // J. Bone Joint Surg. – 1997. – Vol. 79-B. – P. 1019–1023.
27. Yasutomi, T. Mechanism of limitation of pronation/supination of the forearm in geometric models of deformities of the forearm bones / T. Yasutomi, Y. Nakatsuchi, H. Koike, S. Uchiyama // Clin. Biomechanics. – 2002. – Vol. 17. – P. 456–463.

Определение референтных линий и углов
длинных трубчатых костей
Пособие для врачей

Подписано в печать 12.01.2015. Формат 60×84/16.
Объем 3 печ. л. Тираж 150 экз.
ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р. Вредена» Минздравсоцразвития России
195427, Санкт-Петербург, ул. Ак. Байкова, 8.