

Утверждено:

**Ассоциация травматологов-ортопедов России
(АТОР)**

Президент АТОР, академик РАН



Г.П. Котельников

М.П.

Клинические рекомендации

Приобретенные деформации нижних конечностей (кроме стопы)

Кодирование по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем:

M21.0, M21.1, M21.2, M21.7, M21.8,
M21.9, M95.8, M99.9

Возрастная группа:

Взрослые, дети

Год утверждения:

2026

Разработчик клинической рекомендации:

Ассоциация травматологов и ортопедов
России

Оглавление

Оглавление	2
Список сокращений	4
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)	10
1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	10
1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	10
1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .	12
1.4. Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем.....	13
1.5. Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) .	13
1.6. Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	13
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики	15
2.1 Жалобы и анамнез	16
2.2 Физикальное обследование	16
2.3 Лабораторные диагностические исследования	17
2.4 Инструментальные диагностические исследования	18
2.5 Иные диагностические исследования	19
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения	19
3.1 Лечение пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей с применением аппарата и метода Илизарова.....	21
3.2 Медикаментозная терапия.....	22
Хирургическая антибиотикопрофилактика	22
Послеоперационное обезболивание	24
Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений	31
3.3 Диетотерапия	34
3.4 Иное лечение.....	34

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов	35
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики	38
6. Организация оказания медицинской помощи	40
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)	40
Критерии оценки качества медицинской помощи	40
Список литературы	42
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	51
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	52
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата	55
Приложение Б. Алгоритмы действий врача	69
Приложение В. Информация для пациента	69
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.	71
Приложение Г1. Опросник SF-36.	71
Приложение Г2 Опросники PedsQL 4.0 Generic Core Scales.	72
Приложение Г3 Основные референтные линии и углы нижней конечности.	74
Приложение Г4. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни	77

Список сокращений

АВФ – аппарат внешней фиксации

АО – Ассоциация Остеосинтеза (Association of the Osteosynthesis)

АТОР – Общероссийская общественная организация «Ассоциация травматологов-ортопедов России».

ББК – большеберцовая кость

ВТЭО – венозные тромбоэмболические осложнения

ДМБС – дистальный межберцовый синдесмоз

ДОКГ – дистальный отдел костей голени

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

КС – коленный сустав

КТ – компьютерная томография

СКТ – спиральная компьютерная томография

ЛП – лекарственные препараты

ЛФК – лечебная физическая культура

МДРК – мультидисциплинарная реабилитационная команда

МЗ РФ – Министерство здравоохранения Российской Федерации

МКБ-10 – Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра.

МРТ – магнитно-резонансная томография

НДНК – приобретенное неравенство длины нижних конечностей

НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты из группы М01А Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты

ФР – факторы риска

ФРМ – физическая и реабилитационная медицина

ФС – функциональный статус

ЧЭНС – чрескожная электронейростимуляция

ХАП – хирургическая антибиотикопрофилактика

LCP – Locking Compression Plate (англ.) – пластина с угловой стабильностью

MIPO – Minimally Invasive Plate Osteosynthesis (англ.) – минимально инвазивный остеосинтез

ORIF – Open Reduction Internal Fixation (англ.) – открытая репозиция с внутренней фиксацией

АВСК — активированное время свертывания крови

ВТЭО — венозные тромбоэмболические осложнения

ММА — мультимодальная анальгезия

НМГ — низкомолекулярные гепарины

НФГ — нефракционированный гепарин

Термины и определения

Остеотомия - хирургическая операция, включающая пересечение кости с целью последующего изменения ее размеров и формы.

Консолидация костных фрагментов – взаимное соединение фрагментов живой костной тканью вследствие успешного завершения процесса репаративной регенерации или дистракционного остеогенеза.

Костный фрагмент – часть кости, отделённая вследствие повреждения при травме, хирургическом вмешательстве или деструктивном процессе.

Деформация (ортопедическая) – несоответствие Референтных линий и углов (РЛУ) значениям, принятым за норму, при отсутствии или наличии относительного укорочения; при этом «укорочение» рассматривается и как компонент деформации, и как костный дефект.

Референтные линии и углы (РЛУ) – линии суставов, анатомические и механические оси, анатомические и механические углы в их взаимосвязи, принятой за норму.

Линия сустава (суставная линия) – проводимая на основе двух референтных точек линия, определяющая ориентацию суставной поверхности.

Анатомическая ось – среднедиафизарная линия.

Общая механическая ось нижней конечности – линия от центра головки бедренной кости до центра дистальной суставной линии большеберцовой кости.

Девияция (отклонение) общей механической оси – отклонение во фронтальной плоскости от центра дистальной суставной линии бедренной кости. За норму принят интервал от центра линии сустава до 12 мм медиально.

Механическая ось бедренной кости – во фронтальной плоскости линия от центра головки бедренной кости до центра дистальной суставной линии бедренной кости; в сагиттальной плоскости линия от центра головки бедренной кости до передней 2/5 дистальной суставной линии бедренной кости.

Механическая ось большеберцовой кости – во фронтальной плоскости линия между центрами проксимальной и дистальной линий большеберцовой кости; в сагиттальной плоскости линия от передней 1/4 проксимальной суставной линии большеберцовой кости до центра дистальной суставной линии большеберцовой кости.

Анатомический угол – угол пересечения линии сустава с анатомической осью.

Механический угол – угол пересечения линии сустава с механической осью.

Вершина деформации – точка пересечения анатомических или механических осей проксимального и дистального фрагментов.

Многовершинная деформация – ситуация, когда на протяжении кости имеется более одной вершины деформации.

Правило остеотомий №1 – при выполнении остеотомии на уровне вершины деформации коррекция угловой деформации не приведет к поперечному смещению («трансляции») мобильного (дистального) костного фрагмента.

Правило остеотомий №2 – при выполнении остеотомии выше или ниже вершины деформации коррекция угловой деформации приведет к поперечному смещению («трансляции») мобильного (дистального) костного фрагмента; чем больше расстояние от уровня вершины деформации до уровня остеотомии, тем большая трансляция потребует.

Моделирующая резекция – иссечение части кости для устранения деформации, удаления патологических тканей, обеспечения максимального контакта костных фрагментов или для устранения импинджмента сустава.

Фиксация – состояние, при которой достигается полное обездвиживание отломков или сохраняется микроподвижность, не препятствующая сращению костных фрагментов в условиях относительной стабильности.

Остеосинтез чрескостный – метод лечения повреждений и заболеваний костей, суставов, мягких тканей, для реализации которого используются связанные с костью при помощи чрескостных или экстракортикальных элементов внешние, т.е. располагающиеся над поверхностью кожи, конструкции. В комплексе они образуют аппарат внешней фиксации (АВФ).

Жесткость остеосинтеза (жесткость фиксации костных фрагментов) — это способность АВФ сопротивляться деформированию (изменению формы и/или размеров) от приложенного усилия вдоль выбранного направления в заданной системе координат; жесткость может быть точно измерена.

Стабильность (жесткость) остеосинтеза — это способность системы «АВФ – кость» функционировать, не изменяя собственную структуру, и находиться в равновесии; измерить стабильность нельзя, допустимо лишь использовать качественные понятия «более, менее стабилен», используя при этом критерии жесткости.

Нагрузка – механическая сила, прикладываемая к конечности, кости и системе фиксатор – кость в процессе лечения, как правило, повторяющаяся с постоянной периодичностью (циклически).

Оптимальные (рекомендуемые) позиции для введения чрескостных элементов – позиции, в проекции которых отсутствуют магистральные сосудисто-нервные образования и имеется минимальное смещение мягких тканей (кожи, фасции, мышц) при движениях в смежных к сегменту суставах.

Ортопедический имплантат – устройство, внедряемое в организм человека для соединения костных фрагментов и временной компенсации утерянной прочности кости (фиксатор, трансплантат, их компоненты и их комбинации, в некоторых случаях – эндопротез).

Фиксатор внутренний – ортопедический имплантат, вживляемый под кожу пациента, и соединяющий костные отломки при лечении переломов, ложных суставов и коррекции деформаций.

Ревизионная операция – повторная операция на той же локализации, что и первичная операция и направленная на достижение цели первичной операции с максимально возможным восстановлением функции конечности.

Реостеосинтез – ревизионный остеосинтез – повторный остеосинтез на той же локализации.

Ассистирующая внешняя фиксация – метод применения чрескостного остеосинтеза для репозиции перелома или одномоментной коррекции деформации и удержания костных фрагментов в корректном положении на время выполнения остеосинтеза гвоздем или пластиной, после чего АВФ демонтируют.

Удлинение поверх гвоздя (вдоль пластины) – методика удлинения длинной кости при помощи АВФ при наличии установленного интрамедуллярного (или накостного) имплантата, заблокированном проксимально или дистально, с последующим окончательным блокированием и демонтажем аппарата по окончании периода дистракции.

Удлинение затем гвоздь (пластина) – методика удлинения длинной кости при помощи АВФ с установкой в конце периода дистракции интрамедуллярного (накостного) имплантата и демонтажем аппарата внешней фиксации.

Латентный период – период от выполнения остеотомии до начала дистракции (коррекции деформации) в аппарате внешней фиксации.

Период distraction (коррекции деформации) – период выполнения манипуляций по удлинению кости (distraction) или коррекции деформации в АВФ.

Период фиксации – период от момента окончания удлинения или коррекции деформации до демонтажа АВФ.

Период чре́зкостного остеосинтеза – период от операции чре́зкостного остеосинтеза до демонтажа АВФ.

Антикоагулянты — химические вещества и лекарственные средства, угнетающие активность коагуляционного гемостаза (свертывающей системы крови) и препятствующие образованию тромбов из группы «Антитромботические средства» (B01A).

Антибактериальный препарат, антибиотик – лекарственный препарат из группы «Антибактериальные препараты системного действия» (J01).

Бета-лактамы́ные антибиотики – это группа антибактериальных препаратов, обладающих общим структурным элементом — бета-лактамым кольцом. Они ингибируют синтез клеточной стенки бактерий путем связывания с пенициллинсвязывающими белками, что приводит к лизису и гибели микробной клетки. Согласно анатомо-терапевтическо-химической классификации бета-лактамы́ные антибиотики включают следующие основные группы:

«Бета-лактамы́ные антибактериальные препараты, пенициллины» (J01C) и «Другие бета-лактамы́ные антибактериальные препараты» (J01D), из которых наибольшее клиническое значение имеют цефалоспорины первого (J01DB), второго (J01DC), третьего (J01DD), четвертого (J01DE) поколений, «другие цефалоспорины и пенемы» (J01DI), «карбапенемы» (J01DH), «монобактамы» (J01DF).

Нестероидные противовоспалительные препараты – нестероидные противовоспалительные препараты из группы «Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты» (M01A).

Нефракционированный гепарин — парентеральный антикоагулянт, представляющий собой гетерогенный по размерам молекул сульфированный мукополисахарид с молекулярной массой, которая варьирует от 3 000 до 30 000 кДа с средним значением 15 000 кДа, что соответствует приблизительно 45 остаткам моносахаридов. Представлен гепарином натрия (или гепарином).

Низкомолекулярные гепарины — разновидность парентеральных антикоагулянтов, которые представляют собой фрагменты нефракционированного гепарина, полученные в результате ферментативных или химических процессов деполимеризации, в результате которых образуются полисахаридные цепи со средней молекулярной массой около 5 кДа. Относятся к группе гепарина (B01AB).

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Приобретенные деформации конечностей представляют собой различные приобретенные патологии, которые характеризуются изменением формы, длины и оси конечностей. Эти изменения часто сопровождаются не только внешними отклонениями, но и различной степенью функциональных нарушений.

Для установления диагноза используются данные симптоматики и анамнеза, а также результаты рентгеновских снимков, компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) и других методов исследования. В зависимости от причин возникновения деформации, её тяжести и уровня нарушения функций конечности, выбирается консервативный или хирургический метод лечения.

Посттравматические деформации нижних конечностей — это обширная и разнообразная группа патологических состояний, сопровождающихся изменением длины и формы конечности, как результат сращения при неправильном расположении костных фрагментов. Также, перенесенный в раннем возрасте гематогенный остеомиелит является одной из основных причин тяжелых прогрессирующих деформаций опорно-двигательной системы у детей и подростков, поскольку их ростковые пластинки уязвимы к инфекции [6, 7]. Кроме внешних признаков деформации, в большинстве случаев, как правило, наблюдается более или менее выраженное нарушение функции конечности [1-4]. Определение посттравматической деформации может быть сформулировано следующим образом: «Деформация кости – это фиксированное клинически значимое нарушение осей костных фрагментов, т.е. констатация несоответствия взаимоотношений РЛУ, принятых за норму» [1, 2, 5].

1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Приобретенное неравенство длины нижних конечностей (НДНК) и деформации являются одними из наиболее частых причин для направления к ортопеду [3, 4, 8]. Укорочение одной из нижних конечностей приобретенной этиологии, даже кажущееся незначительным, влияет на развитие вторичной патологии [9]. Неравенство длины более 1,5 см может вызывать изменение биомеханики движений, приводящее к сколиотической деформации позвоночника, нарушениям походки и раннему развитию деформирующего артроза крупных суставов [10, 11].

По данным В.И. Москвина (1969) нарушения функции конечностей и различные деформации после остеомиелита составляют 71,2%. У детей в основном поражаются длинные кости, особенно бедренная и большеберцовая (27% и 26% соответственно) [6]. Основными механизмами инфицирования являются гематогенное распространение и прямая инвазия в следствие травмы или хирургических вмешательств [7].

Постинфекционные деформации нижних конечностей возникают вследствие перенесённой инфекции (остеомиелит, септический артрит, туберкулёз костей/суставов, глубокие гнойные инфекции мягких тканей и др.). Поражение суставов нижних конечностей, как осложнение гематогенного остеомиелита, наиболее часто возникает у детей первого года жизни (80,5%), особенно в периоде новорожденности [12-14].

Основные возбудители трансфизарного гематогенного остеомиелита это *Staphylococcus aureus* и *Kingella kingae* [14]. В дальнейшем это приводит к контрактурам суставов, ложным суставам, большим укорочениям, многоплоскостным деформациям конечностей, возможно формирование фиброзного или костного анкилоза [6, 7, 12-14]. Деформации конечностей после перенесенного остеомиелита в процессе роста ребёнка прогрессируют. Сложные анатомические диспропорции и функциональные изменения вызывают расстройства статики, кинематики опорно-двигательного аппарата, нарушают походку, функцию смежных суставов, вызывают развитие вторичных деформаций опорно-двигательного аппарата и в конечном итоге в 53,7% случаев ведут к инвалидности [6, 7, 12-14]. Больные с последствиями гематогенного остеомиелита составляют до 10 % от числа инвалидов, что свидетельствует об актуальности проблемы реабилитации детей с последствиями остеомиелита [6, 7, 12-14].

Среди причин первичной инвалидности пациентов с последствиями травм опорно-двигательной системы исходы реабилитации с формированием дефектов, ложных суставов и сращений с нарушениями оси и длины поврежденных сегментов занимают третье место [1-4].

К наиболее частным причинам формирования приобретенной деформации конечности относятся допущенные ошибки в тактике ведения и развившиеся осложнения в лечении пациента с переломом кости [1-4]:

- ✓ ошибки консервативного лечения – неадекватная по срокам и качеству иммобилизация поврежденного сегмента конечности, перерастяжение отломков на скелетном вытяжении;

- ✓ дефект оперативного вмешательства – нестабильная фиксация и репозиция перелома, девитализация и/или резекция отломков при хирургической обработке;
- ✓ ошибки послеоперационной реабилитации – недостаточные сроки иммобилизации конечности после перелома, использование нестабильного остеосинтеза, раннее удаление фиксатора кости, несвоевременная нагрузка на конечность.

Таким образом, на неправильное сращение перелома влияет ряд системных и местных факторов. Наличие системных факторов необходимо учитывать при выборе метода лечения перелома. При планировании первичного остеосинтеза необходимо, с учётом тяжести повреждения и системных факторов пациента, обеспечить достаточный уровень стабильности фиксации.

1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Частота переломов бедренной кости, как правило, имеет бимодальное распределение по возрасту. Большинство деформаций бедренной кости является результатом сочетания угловой и ротационной девиации в сочетании с укорочением. Диафизарный перелом большеберцовой кости является наиболее часто встречающимся переломом длинной трубчатой кости. Зарегистрированная частота диафизарного перелома бедренной кости составляет 10/100 000 человек в год [15]. Частота диафизарных переломов большеберцовой кости составляет приблизительно 26/100 000 переломов в год [16]. По данным Milner et al, до 8% переломов диафиза большеберцовой кости заживают с уровнем деформации, выходящим за пределы приемлемого диапазона [17]. В перечне осложнений лечения переломов посттравматические деформации занимают одно из первых мест, достигая 40-60% [1-4].

Распространенность гематогенного остеомиелита составляет 9,2 случая на 100000 населения [12]. Особенно часто страдают дети младшего возраста - 50 % пациентов в возрасте до 5 лет [7]. У детей в основном поражаются длинные кости, особенно бедренная и большеберцовая (27% и 26% соответственно) [6]. Трансфизарный гематогенный остеомиелит в зависимости от вирулентности возбудителя и реакции организма на инфекцию ТГО может протекать в острой или подострой форме и развивается в 25,7% случаев гематогенного остеомиелита [13, 14, 18].

1.4. Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

В данной клинической рекомендации представлена информация по приобретенным деформациям конечностей (общая группа M21), а также добавлены коды МКБ-10, которые также могут быть применены в данных рекомендациях:

- **M21.0** Вальгусная деформация, не классифицированная в других рубриках
- **M21.1** Варусная деформация, не классифицированная в других рубриках
- **M21.2** Сгибательная деформация
- **M21.7** Разная длина конечностей (приобретенная)
- **M21.8** Другие уточненные приобретенные деформации конечностей
- **M21.9** Приобретенная деформация конечностей неуточненная
- **M95.8** Другие уточненные приобретенные деформации костно-мышечной системы
- **M99.9** Биомеханическое нарушение неуточненное

1.5. Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

- 1). В зависимости от плоскости деформации выделяют:
 - а. вальгусные деформации – имеется отклонение оси сегмента кнаружи,
 - б. варусные деформации – имеется оси сегмента кнутри,
 - в. антекурвационные деформации – угловая деформация с углом, открытым кзади, т.е. с отклонением оси сегмента (конечности) кзади;
 - г. рекурвационные деформации – угловая деформация с углом, открытым кпереди, т.е. с отклонением оси сегмента (конечности) кпереди;
 - д. многоплоскостные деформация – имеется деформация более чем в одной плоскости;
 - е. торсионные деформации – определяется изменение оси сегмента на протяжении по типу «скручивания»,
- 2). В зависимости от уровня деформации кости: метафизарные, диафизарные, мета-диафизарные, многовершинные.
- 3). В зависимости от вовлечения сегмента/ов конечности: односегментарные, полисегментарные.

1.6. Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Основные клинические признаки: наличие видимого «искривления» (собственно «деформации») сегмента, конечности; укорочение; боль и ограничение подвижности в

области смежных суставов, нарушение функции конечности, снижение силы и атрофия мышц, хромота. Степень проявления этих признаков зависит от выраженности деформации и укорочения конечности.

Клинически значимые деформации, в том числе многовершинные, могут иметь место и при отсутствии девиации общей механической оси.

Приобретенная деформация возникает вследствие того, что репозиция перелома не была обеспечена («посттравматические» деформации), или в детском возрасте была повреждена зона роста при травме либо вследствие перенесенного инфекционного процесса.

Деформации могут быть «простыми» (однокомпонентные, одноплоскостные), «средней сложности» (одно- трикомпонентные и одно-двух плоскостные) и «сложные» (многокомпонентные многоплоскостные). Деформации с изменением значений анатомических (механических) углов до 15° могут быть долгое время быть бессимптомными. На фоне приобретенной деформации зачастую снижается опороспособность всей конечности, возникает вторичная деформация стопы. Приобретенные деформации могут быть самыми разнообразными: с варусным или вальгусным ее искривлением, антекурвацией или рекурвацией, многоплоскостные и многоуровневые, с изменением торсионного профиля.

Укорочение сегмента конечности при приобретенной деформации также может быть различным. Приобретенная деформация и укорочение конечности определяют и основные функциональные нарушения: нарушение опорности, заставляющее пациента пользоваться дополнительными средствами опоры (костылями, тростью, ортопедическими аппаратами), подбивкой к обуви, индивидуальными ортопедическими стельками [1-4]. В результате перенесенной травмы или инфекционного процесса, приведшего к приобретенной деформации конечности, оперативных вмешательств по поводу перелома или деформации, возможных осложнений, изменений статики возникают физиологические и морфологические изменения во всех тканях измененной конечности, составляющие патологический симптомокомплекс (рубцовое изменение кожи и подлежащих мягких тканей, дистрофическое изменение мышц, нервов, циркуляторные нарушения, в т.ч. стойкие отеки, спазм магистральных и мелких сосудов, вегетативно-трофические изменения, атрофия кости от бездействия, контрактуры и анкилозы суставов).

Рентгенологическое исследование позволяет проводить дифференциальную диагностику приобретенной деформации с ложным суставом, замедленным сращением перелома при некорректном расположении костных фрагментов.

Ложные суставы могут сопровождаться наличием деформации, диагностика и планирование которых также должно осуществляться на основе РЛУ.

Основными рентгенологическими признаками приобретенной деформации нижней конечности являются: отличие от референтных значений девиации общей механической оси, механических (анатомических), «торсионных» углов, укорочение кости. При длительно существующей деформации будут иметься признаки артроза смежных суставов, а при укорочении – деформация и дегенеративные изменения в позвоночнике.

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Критерии установления заболевания или состояния:

Диагноз ставят на основании анамнестических данных и клинических проявлений (искривление оси конечности, ее укорочение, болезненность в области суставов при нагрузке). Однако все эти симптомы не обязательны и у ряда пациентов могут отсутствовать. Наиболее информативным диагностическим приемом является рентгеновское исследование, при отсутствии состояний, требующих кодирования другими кодами МКБ-10 (см. раздел 1.4).

В настоящее время приняты определения неприемлемого выравнивания бедренной кости включают ангуляцию или мальротацию $>10^\circ$ или укорочение >2 см [19], хотя определение неприемлемого выравнивания большеберцовой кости остается труднодостижимым и описывается в литературе по-разному. В литературе описаны рекомендации по коррекции, которые включают варусную/вальгусную ангуляцию $>5^\circ$, передняя/задняя ангуляция $>10^\circ$, внутренняя ротация $>5^\circ$, наружная ротация $>10^\circ$, или укорочение >1 см [20]. Изменения в походке, включая хромоту, были зарегистрированы при несоответствии длины ног на 1,5 см или более [21].

Особый интерес в плане решения экспертных вопросов и определения показаний к хирургической коррекции представляет свод норм, регламентирующих годность призывников к службе в Вооруженных Силах Российской Федерации: положения о военно-врачебной экспертизе [22]: статья 69 «Приобретенные и врожденные деформации конечностей, вызывающие нарушение функции и (или) затрудняющие ношение военной формы одежды,

обуви или снаряжения» выделяет следующие виды деформаций и укорочений травматического генеза:

- пункт «а»: О-образное искривление ног при расстоянии между выступами внутренних мыщелков бедренных костей более 20 см или Х-образное искривление при расстоянии между внутренними лодыжками голеней более 15 см; осевое укорочение руки или ноги более 8 см, а также его ротационная деформация более 30 градусов;

- пункт «б»: О-образное искривление ног при расстоянии между выступами внутренних мыщелков бедренных костей от 12 до 20 см или Х-образное искривление при расстоянии между внутренними лодыжками голеней от 12 до 15 см; осевое укорочение руки или ноги от 5 до 8 см включительно, а также его ротационная деформация от 15 до 30 градусов;

- пункт «в»: осевое укорочение ноги от 2 до 5 см включительно, ротационная деформация периферического сегмента (голени, стопы) от 5 до 15 градусов;

- пункт «г»: осевое укорочение руки до 5 см или ноги до 2 см, ротационная деформация периферического сегмента (голени, стопы) менее 5 градусов.

Важна формулировка: «При укорочении ноги, для ликвидации угловых и ротационных деформаций руки или ноги освидетельствуемым по графам I, II, III расписания болезней при наличии показаний предлагается лечение с использованием остеосинтеза. При отказе от лечения или его неудовлетворительных результатах заключение о годности к военной службе выносится по соответствующим пунктам этой статьи».

Фактически это единственный официальный экспертный документ, подробно регламентирующий показания к хирургическому лечению.

2.1 Жалобы и анамнез

Рекомендуется сбор анамнеза и жалоб при патологии костной системы при диагностике и лечении пациентов с приобретенными деформациями длинных трубчатых костей с целью выявления обстоятельств травмы, механизма повреждения, срока, прошедшего с момента получения травмы, проводимого ранее лечения, наличия возможных хронических заболеваний и факта приема лекарственных препаратов [2, 4, 24].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

2.2 Физикальное обследование

Всем пациентам с подозрением на приобретённую деформацию нижних конечностей **рекомендуется** прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный или прием (осмотр, консультация) врача-хирурга/врача-детского хирурга первичный с целью установления диагноза и определения тактики лечения [2, 4, 24].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

***Комментарии:** визуальное исследование сегментов конечностей с целью оценки состояния кожных покровов, выявления деформации/ий и укорочения конечности, гипо- или атрофии мышц, нейротрофического статуса конечности, уточнения локализации деформации и определения дальнейшей тактики диагностики и лечения [2, 4, 24].*

Рекомендуется пальпация области деформации (пальпация костной системы, пальпация мышц, пальпация суставов) пациентам всех групп с целью оценки уровня боли в области повреждения, нарушения функции конечности, ограничения подвижности смежных суставов, снижение силы мышц, нарушения кровоснабжения конечности, уточнения локализации нарушения и определения дальнейшей тактики диагностики и лечения [2, 4, 24].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

2.3 Лабораторные диагностические исследования

Рекомендуется пациентам с приобретенными деформациями конечности провести общий (клинический) анализ крови с исследованием лейкоцитарной формулы (дифференцированный подсчет лейкоцитов (лейкоцитарная формула)), общий (клинический) анализ мочи, анализ крови биохимический общетерапевтический: исследование уровня общего белка в крови, исследование уровня альбумина в крови, исследование уровня мочевины в крови, исследование уровня креатинина в крови, определение активности аланинаминотрансферазы в крови, определение активности аспартатаминотрансферазы в крови, исследование электролитов крови (исследование уровня натрия в крови, исследование уровня калия в крови, исследование уровня хлоридов в крови, исследование общего уровня кальция в крови, исследование уровня неорганического фосфора в крови) с целью оценки общего состояния организма и возможности выполнения оперативного вмешательства [2, 4, 24, 25].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Рекомендуется перед оперативным лечением взрослым пациентам с целью диагностики проводить комплексное обследование, включая определение антигена D системы Резус (резус-фактор), показателей коагулограммы (ориентировочное исследование системы гемостаза), электролиты крови, исследования на гепатиты (определение антигена (HbsAg) вируса гепатита В (Hepatitis B virus) в крови, определение антител к вирусу гепатита С (Hepatitis C virus) в крови, определение антител к бледной трепонеме (Treponema pallidum)

в крови, исследование уровня антител классов М, G (IgM, IgG) к вирусу иммунодефицита человека ВИЧ-1/2 и антигена р24 (Human immunodeficiency virus HIV 1/2 + Agp24) в крови [2, 4, 24, 25].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: анализы крови необходимо повторять согласно срока годности анализа (общий анализ крови 10 дней, б/х анализ крови – 1 месяц и т.д.), а также индивидуально по показаниям состояния больного.

2.4 Инструментальные диагностические исследования

Пациентам с приобретенными деформациями нижних конечностей **рекомендуется** выполнение панорамной рентгенограммы («телерентгенограммы») (рентгенография нижней конечности) стоя с нагрузкой в прямой и боковой проекциях. [2, 26-31]

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: в виде исключения допустимо выполнение рентгенограмм раздельно сегментов, но с обязательным захватом смежных суставов (рентгенография бедренной кости, рентгенография большой берцовой кости и малой берцовой кости, рентгенография коленного сустава, рентгенография тазобедренного сустава, рентгенография голеностопного сустава). Также возможно выполнение специфических проекций (косая проекция, «функциональная» рентгенография и др.) [2, 26-31].

При деформациях нижней конечности только рентгенограмма на протяжении от тазобедренного до голеностопного сустава («панорамная» рентгенография, «телерентгенограмма») (рентгенография нижней конечности) позволяет судить о прохождении общей механической оси. Неправильным является выполнять телерентгенограмму путем сложения 3-4-х раздельно сделанных рентгенограмм, т.к. при этом возникают значительные искажения. Для выявления деформаций нижних конечностей исследуют референтные линии и углы (РЛУ) (Приложение Г3) : девиацию механической оси, анатомические (механические) углы, углы торсионного профиля [31]. В норме референтные линии должны пересекаться между собой под определенными углами в определенных точках (рис. 1).

При подозрении на наличие торсионного компонента деформации, сомнениях в степени консолидации костных фрагментов **рекомендуется** выполнение компьютерной томографии нижней конечности (сегмента конечности) [2, 29, 32, 33].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: *Целью компьютерной томографии нижней конечности является: уточнение формы и размеров кости (диаметр костномозговой полости, толщина кортикальных стенок, поперечные и продольные размеры в миллиметрах) для корректного подбора правильного типа и размера фиксатора, расположения вершины деформации кости, остеофитов, оссификатов и костных дефектов, определения степени консолидации костных фрагментов. Также данные компьютерной томографии позволяют оценить объем требующихся резекций и костнопластического материала, определить проекционные линии расположения фиксирующих элементов имплантата (при их наличии) для правильного планирования оперативного доступа для удаления имплантата, установки нового и выполнения реконструктивно-пластического компонента вмешательства. [29, 23, 33].*

2.5 Иные диагностические исследования

Пациентам с приобретенной деформацией конечности, у которых в анамнезе есть данные за воспаление в области перелома как последствия открытой травмы или инфекционного осложнения ранее проведенного оперативного вмешательства, **рекомендуется** пункция (пункция гнойного очага, микробиологическое (культуральное) исследование гнойного отделяемого на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы) с бактериологическим посевом области нарушения с целью исключения скрытой глубокой инфекции в период подготовки к оперативному вмешательству [34].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

Взрослым пациентам для лечения приобретенной деформацией нижней конечности в сочетании с ее укорочением **рекомендуется** применять несколько подходов:

Первый подход включает одномоментную коррекцию деформации и остеосинтез костных фрагментов внутренним (например, 246140 Пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная***, или 258670 Стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный***) [35-43] или внешним фиксатором [44, 45] для достижения сращения с последующим плановым удлинением сегмента.

Второй подход - одновременная коррекция деформации и удлинение измененной конечности при помощи аппарата внешней фиксации (аппарат Илизарова, ортопедический

гексапод) [46-55]. Фиксация внешним фиксатором может быть продолжена до полной консолидации дистракционного регенерата или он может быть заменен на внутреннюю фиксацию [43-45, 52].

Третий подход – одномоментная коррекция деформации за счет резекционной (укорачивающей) остеотомии с последующим удлинением сегмента с помощью удлиняющего электромагнитного стержня или удлинение «поверх» простого интрамедуллярного стержня с помощью внешнего фиксатора [37, 38, 40, 41].

Важно отметить, что удлинение и коррекция деформаций нижних конечностей с использованием наружной чрескостной фиксации, основанной на принципах метода Илизарова, является наиболее распространенной операцией [46-55].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Пациентам **рекомендуется** одномоментная коррекция приобретенной деформации, методика чаще применяется для лечения изолированных угловых и ротационных деформаций с укорочением меньше 2 см [35-43]. Данный метод наиболее комфортен для пациентов, к тому же при этом, как правило, применяются погружные металлоконструкции [35-43]. Так, например, коррекция изолированной торсионной деформации нижних конечностей может быть выполнена одномоментно с последующей фиксацией интрамедуллярным стержнем (111880 Стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный*** и/или 111890 Стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный*** и/или 258660 Стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный*** и/или 258670 Стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный***) [56].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3).

Комментарии: *Значительная часть публикаций посвященных одномоментной коррекции приобретенных одноплоскостных деформаций бедра и голени касаются вальгусной или варусной деформации коленного сустава. Единичные публикации, посвященные посттравматическим деформациям, носят очень низкий уровень достоверности [57-58]. Однако одномоментная коррекция имеет ограниченные возможности коррекции. Величина угловой деформации, которую можно одномоментно устранить не превышает 30°, а максимальное одномоментное удлинение для бедра не должно превышать 4 см [60]. При большей одномоментной коррекции возможны сосудистые и нейротрофические осложнения, для профилактики которых могут потребоваться дополнительные оперативные вмешательства на мягких тканях [29]. Деформации, сочетающие несколько компонентов, требуют очень точного и довольно сложного предоперационного планирования [41-42] оперативного вмешательства и операционной техники [35]. Возможность одномоментной коррекции*

должна определяться индивидуально, приняв во внимание сегмент, тип и величину деформации, расположение магистральных сосудов и нервов, состояние мягких тканей, наличие хронического инфекционного процесса. При сомнениях в безопасности одномоментной коррекции и внутренней фиксации необходимо использовать дозированную во времени коррекцию при помощи АВФ.

3.1 Лечение пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей с применением аппарата и метода Илизарова.

Пациентам с целью коррекции деформации и удлинения конечности **рекомендуется** использовать Метод Илизарова (Наложение наружных фиксирующих устройств с использованием компрессионно-дистракционного аппарата внешней фиксации, Система внешней ортопедической фиксации, многоразового использования, Проволока костная ортопедическая***, Стержень костный ортопедический, нерассасывающийся***)[53, 62-83], см. Приложение А3.1 – А.3.4.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4).

Комментарии: *в соответствии с действующим законодательством пациент должен быть ознакомлен не только с планом лечения, но и основами (особенностями) использования внешней фиксации в объеме, необходимом для его осознанного сотрудничества с врачом в послеоперационном периоде. При использовании внешней фиксации у детей, аналогичная беседа должна быть проведена с родителями. Информированное согласие подписывают обе стороны. Следует предупредить пациента о неудобствах, связанных с «ношением» чрескостного аппарата, обратить внимание на прохождение фиксирующих элементов через мягкие ткани и кость, что накладывает особые требования на соблюдение режима асептики и антисептики в послеоперационном периоде. Пациент должен знать и с пониманием относиться к манипуляциям, которые предполагается производить в послеоперационном периоде для решения задач остеосинтеза: взаимное смещение внешних опор, замена, «перепроведение» чрескостных элементов и т.п. Пациент должен получить общие сведения о возможных осложнениях и мероприятиях по их профилактике и лечению.*

Двухэтапное лечение деформаций

Пациентам **рекомендуется** двухэтапное лечение деформаций («Аппарат - затем гвоздь/пластина»): устранение компонентов деформации, используя приемы чрескостного остеосинтеза, а затем - стабилизация фрагментов при помощи имплантата [19, 29, 37, 40, 81, 82], см. Приложение А3.1 – А.3.4.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: при последовательном применении чрескостного и погружного остеосинтеза внутренняя конструкция должна быть установлена при сохранении АВФ, при этом некоторые чрескостные элементы могут препятствовать проведению интрамедуллярного стержня и блокирующих винтов, а также установке наkostной пластины. В этом случае потребуется частичный перемонтаж аппарата с проведением чрескостных элементов вне зон установки внутренней конструкции и удалением тех, которые могут создать конфликт. В данном случае для выбора позиций для проведения чрескостных элементов можно использовать «позиции доступности», так как аппарат будет демонтирован по окончании операции. При интрамедуллярном остеосинтезе также эффективно использование экстракортикальных фиксаторов [80].

3.2 Медикаментозная терапия

Хирургическая антибиотикопрофилактика

При хирургическом лечении пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей **рекомендуется** проводить хирургическую антибиотикопрофилактику (ХАП) инфекции области хирургического вмешательства однократным предоперационным введением антибактериального препарата с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [112].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: В соответствии с международными клиническими руководствами по профилактике инфекций области хирургического вмешательства [112,113] задачей ХАП является создание бактерицидных концентраций антибактериального препарата в тканях, подвергающихся микробной контаминации во время операции для профилактики инфекций области хирургического вмешательства. Необходимость проведения ХАП определяется классом хирургической раны предстоящей операции: ХАП не требуется для «чистых» операционных ран, не связанных с установкой имплантатов ортопедических и металлических конструкций. ХАП следует проводить: для условно-чистых и контаминированных операционных ран; для «чистых» операционных ран, при которых устанавливаются импланты ортопедические и металлические конструкции. При инфицированных («грязных») ранах ХАП не показана, проводится антибиотикотерапия.

У пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей **рекомендуется** использовать в качестве основных препаратов с целью хирургической антибиотикопрофилактики при проведении оперативных вмешательств в травматологии и ортопедии цефалоспорины первого (J01DB) и второго (J01DC) поколения (цефазолин**, цефуроксим**), в качестве альтернативы при непереносимости бета-лактамов антибактериальных препаратов – антибактериальные препараты гликопептидной структуры (ванкомицин**), линкозамиды (#клиндамицин** однократно перед оперативным вмешательством: 900 мг для взрослых, 10 мг/кг для детей внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи) [112]. Рекомендуемые разовые дозы основных антибактериальных препаратов для ХАП в травматологии и ортопедии представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Рекомендуемые разовые дозы основных антибактериальных препаратов для ХАП в травматологии и ортопедии [112,115,116]

Антибактериальные препараты	Взрослые	Дети†
цефазолин**	2 г (при весе пациента ≥ 120 кг — 3 г)	30 мг/кг
цефуроксим**	1,5 г	50 мг/кг
#клиндамицин**	900 мг	10 мг/кг
ванкомицин**	15 мг/кг	15 мг/кг

Примечания: † учитывать возрастные ограничения в инструкции по медицинскому применению

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: Для пациентов с неотягощенным аллергоанамнезом и без значимых факторов риска носительства метициллин-резистентных стафилококков для профилактики ХАП используются цефалоспорины первого (J01DB) и второго (J01DC) поколения (цефазолин**, цефуроксим**), которые вводятся внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи. При непереносимости бета-лактамов антибактериальных препаратов следует назначить ванкомицин**, который вводится в течение минимум 60 мин с началом внутривенной инфузии за 2 ч до разреза, либо #клиндамицин**. При значимых факторах риска носительства метициллин-резистентных стафилококков (MRS) схема ХАП должна включать антибактериальные препараты системного действия (АТХ: J01) с анти-MRS-активностью (ванкомицин**). В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной предоперационной дозы антибактериального препарата системного действия. При длительных вмешательствах (более 3 ч) или массивной кровопотере следует

назначать дополнительную интраоперационную дозу антибактериального препарата системного действия (АТХ: J01) (ориентировочный срок интраоперационного введения – через 2 периода полувыведения после предоперационной дозы). Введение антибактериальных препаратов системного действия (АТХ: J01) после закрытия раны в операционной нецелесообразно даже при наличии установленных дренажей.

При хирургическом лечении пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей **рекомендуется** проводить антибиотикопрофилактику инфекции области хирургического вмешательства продолжительностью не более 24 часов [117].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: В соответствии с действующей в РФ нормативной документацией (СанПиН 3.3686-21) и клиническими рекомендациями [117] с целью достижения эффективной концентрации антибактериального препарата в тканях и сыворотке крови в момент разреза кожи, антибиотики для профилактики инфекции области хирургического вмешательства следует вводить внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи, при применении ванкомицина** в течение 2 часов до разреза. Максимальная продолжительность профилактического введения антибактериального препарата системного применения не должна превышать 24 часов после окончания операции. В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной дозы антибактериального препарата системного применения. Дополнительные дозы следует вводить при длительных операциях, когда от момента предоперационного введения антибактериального препарата системного применения проходит время периода полувыведения примененного антибактериального препарата системного применения и возникает риск снижения концентрации антибактериального препарата системного применения ниже бактерицидной и повышение риска ИОХВ.

Послеоперационное обезболивание

С целью адекватного обезболивания пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей **рекомендуется** использовать мультимодальную анальгезию для взрослых и детей с учетом возрастных ограничений в инструкциях по медицинскому применению, при невозможности её назначения – мономодальную [118,119,120,121].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии: при проведении обезболивания в стационаре необходимо учесть назначения, выполненные на этапе оказания неотложной медицинской помощи. В остром периоде

травмы с целью обезболивания необходимо обеспечить пациенту надлежащую иммобилизацию отломков при помощи вакуумной шины, вакуумного матраца или аппарате внешней фиксации.

Из фармакологических стратегий в настоящее время общепринятым является применение мультимодальной анальгезии (ММА), представляющей собой использование нескольких анальгетиков (опиоидных и неопиоидных) из группы N02 Анальгетики с разным механизмом действия и нефармакологических вмешательств, направленных на воздействие на периферические и/или центральные участки нервной системы [122]. Послеоперационная ММА может включать психотерапию, физиотерапию, НПВП, парацетамол**, габапентиноиды (АТХ код группы N02BF), регионарную анестезию (однократное введение или установка катетеров для периферических нервов), местные инъекции и опиоиды [119,123]. В современной научной литературе авторы акцентируют внимание на использовании самых низких эффективных доз опиоидов в течение, как можно более короткого периода времени, не используют опиоиды с пролонгированным высвобождением.

При назначении обезболивающей терапии детям следует выбирать разовую дозу с учетом веса и возраста ребенка. Предпочтение следует отдавать анальгетикам с пероральным или ректальным путем введения, избегать внутримышечных инъекций.

При большой мышечно-скелетной травме взрослым пациентам в составе мультимодальной анальгезии **рекомендуется** применение комбинации опиоидных анальгетиков группы N02A, НПВП и габапентина в зависимости от интенсивности болевого синдрома, риска развития нейропатической боли [122]. Рекомендуемые лекарственные препараты, применяемые для послеоперационного обезболивания представлены в Таблице 2.

Таблица 2 Рекомендации по обезболиванию при большой мышечно-скелетной травме (оперативные вмешательства по фиксации переломов длинных трубчатых костей или сложного суставного перелома, обширная травма мягких тканей, обширное оперативное вмешательство и др.) у взрослых

В таблице представлены обезболивающие лекарственные препараты в режимах дозирования в соответствии с Клиническим руководством по обезболиванию при острой мышечно-скелетной травме [122]. Представленные в таблице лекарственные препараты не являются исчерпывающим списком допустимых к применению лекарственных препаратов, используемых для анальгезии, и могут быть заменены на другие в рамках кодов группы АТХ (N02A, M01A) в соответствии с инструкциями по медицинскому применению.

Этап лечения	Анальгетики из группы опиоиды (N02A)	Неопиоидные анальгетики и габапентин
Стационар	Тримеперидин** 25-50 мг перорально. Максимальная разовая доза 50 мг, максимальная суточная доза 200 мг.	Кеторолак** 15 мг в/в каждые 6 часов x 5 доз (за 2 дня), затем ибупрофен 600 мг перорально каждые 8 часов [122]
	ИЛИ Тримеперидин** 10-40 мг (от 1 мл раствора с концентрацией 10мг/мл до 2 мл раствора с концентрацией 20 мг/мл) в/м, п/к или в/в. Максимальная разовая доза 40 мг, суточная – 160 мг.	Габапентин по 300 мг 3 раза в день [122]
	Морфин** 10-30 мг в/м или п/к по требованию при сильных прорывных болях	Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов
Амбулаторный этап		
Первая неделя (после выписки)	Трамадол** разовая доза 100 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 100 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	Ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов 7 дней
		Габапентин 100 мг 1 таблетка перорально 3 раза в день 7 дней [122]
		Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов 7 дней
Вторая неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по 300 мг 3 раза в день (при необходимости постепенно увеличить до максимальной суточной дозы: 3600 мг/сут)
		Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Третья неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)
		Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Четвёртая неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)
		Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Пятая неделя и более	-	НПВП по требованию
		Парацетамол** по требованию
		Габапентин по требованию, затем отменить.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

При мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства взрослым пациентам в составе мультимодальной аналгезии **рекомендуется** применение комбинации анальгетиков группы опиоиды N02A, НПВП в зависимости от интенсивности болевого синдрома, риска развития нейропатической боли [122]. Рекомендуемые лекарственные препараты, применяемые для послеоперационного обезболивания представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) у взрослых

В таблице представлены обезболивающие лекарственные препараты в режимах дозирования в соответствии с Клиническим руководством по обезболиванию при острой мышечно-скелетной травме [122]. Представленные в таблице лекарственные препараты не являются исчерпывающим списком допустимых к применению лекарственных препаратов, используемых для аналгезии, и могут быть заменены на другие в рамках кодов группы АТХ (N02A, M01A) в соответствии с инструкциями по медицинскому применению.

Вид травмы	Анальгетики из группы опиоиды (N02A)	Неопиоидные анальгетики
Малая травма (переломы небольших костей, растяжения, поверхностные раны)	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов, затем по требованию
	ИЛИ трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	
Большая травма (переломы крупных костей, разрывы)	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов, затем по требованию
	ИЛИ Трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

При обезболивании детей в послеоперационном периоде **рекомендуется** мультимодальная анальгезия с применением комбинаций парацетамола**, НПВП, опиоидных и опиоидоподобных анальгетиков в соответствии с возрастными ограничениями в инструкциях по медицинскому применению [121]. Рекомендуемые лекарственные препараты, применяемые для послеоперационного обезбоживания у детей представлены в Таблице 4.

Таблица 4. Режим дозирования обезболивающих препаратов для детей

Представленные в таблице лекарственные препараты не являются исчерпывающим списком допустимых к применению лекарственных препаратов, используемых для анальгезии, и могут быть заменены на другие в рамках кодов группы АТХ в соответствии с инструкциями по медицинскому применению.

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
Ненаркотический анальгетик из группы анилиды (АТХ: N02BE)				
Парацетамол**	Суппозитории ректальные:			
	3-6 мес (6-8 кг): 50 мг	ректально с интервалом не менее 4-6 часов	100 мг/сут	-
	7-12 мес (8-11 кг): 100 мг		200 мг/сут	
	1-4 года (12-16 кг): 100 мг		400 мг/сут	
	5-9 лет (17-30 кг): 250 мг		1000 мг/сут	
	10-14 лет: 500 мг		2000 мг/сут	
	старше 15 лет: 500 мг		4000 мг/сут	
	В в инфузия:			
	10 кг и менее: 7,5 мг/кг.(0.75 мл/кг)	не более 4 р\сут, интервал между инфузиями не менее 4 часов	не более 30 мг/кг/сут	-
	от 10 кг до 33 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг)		менее 60 мг/кг включительно, но не более 2 г	
	от 33 до 50 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг)		менее 60 мг/кг включительно, но не более 3 г	
	более 50 кг: 1г (100 мл)		не более 4г/сут	
	Таблетки			
	3-5 лет: 200 мг	Каждые 4-6 часов	не более 4 раз в сутки	
	6-8 лет: 250 мг		не более 4 раз в сутки	
	9-11 лет: 500 мг		не более 4 раз в сутки	
	Старше 12 лет: 500-1000 мг		не более 4 г/сут	
Нестероидные противовоспалительные препараты				
Диклофенак**	Порошок для приготовления раствора для приёма внутрь			
	14-18 лет: 50-100 мг	0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы	150 мг	В инструкции не указана
	Таблетки:			
	6-14 лет: 25 мг	0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы	150 мг	В инструкции не указана
14-18 лет: 25-50 мг				
Ибупрофен**	Суспензия (100мг/5мл):			

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения	
	3-6 мес (5-7,6 кг): 2,5 мл (50 мг)	внутри до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов	7,5 мл (150 мг)	Не более 5 дней	
	6-12 мес (7,7-9 кг): 2,5 мл (50 мг)	внутри 3-4 р/сут с интервалом 6-8 часов	10 мл (200 мг)		
	1-3 года (10-16 кг): 5 мл	внутри до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов	15 мл (300 мг)		
	4-6 лет (17-20 кг): 7,5 мл		22,5 мл (450 мг)		
	7-9 лет (21-30 кг): 10 мл		30 мл (600 мг)		
	10-12 лет (31-40 кг): 15 мл		45 мл (900 мг)		
	Суспензия (200мг/5мл):				
	1-3 года (10-16 кг): 2,5 мл (100 мг)	внутри до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов	7,5 мл (300 мг)	Не более 3 дней	
	4-6 лет (17-20 кг): 3,75 мл (150 мг)		11,25 мл (450мг)		
	7-9 лет (21-30 кг): 5 мл (200 мг)		15 мл (600 мг)		
	10-12 лет (31-40 кг): 7,5 мл (300 мг)		22,5 мл (900 мг)		
	старше 12 лет (более 40 кг): 7,5 - 10 мл (300-400 мг)		30 мл (1200 мг)		
	Таблетки:				
	от 6 до 12 лет (при массе тела больше 20 кг): 200 мг	внутри до 4 р/сут с интервалом не менее 6 часов	800 мг	В инструкции не указана	
	детям старше 12 лет: 200 мг	внутри 3-4 р/сут с интервалом не менее 6 часов			
	суппозитории ректальные, [ДЛЯ ДЕТЕЙ]				
	3-9 мес (6,0 кг – 8,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг)	До 3 раз в течение 24 ч, не более 180 мг в сутки	30 мг/кг с интервалами между приемами препарата 6-8 ч	Не более 3 дней	
	9 мес – 2 года (8,0 кг – 12,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг)	До 4 раз в течение 24 ч, не более 240 мг в сутки			
Кеторолак**	Таблетки:				
	дети старше 16 лет: 10 мг	внутри до 4 р/сут	40 мг	5 дней	
	Раствор для парентерального введения				
	старше 16 лет: 10-30 мг	в/в, в/м с интервалом не менее 6 часов	90 мг	2 дня	
Опиоидные и опиоидоподобные анальгетики					
Морфин**	Раствор для приема внутрь, капли для приема внутрь, таблетки				
	от 3 до 7 лет: 5 мг	внутри, каждые 6 часов	20 мг	В инструкции не указана	
	от 7 до 17 лет при массе тела до 70 кг: 5 мг	внутри, каждые 4 часа	30 мг		
	от 7 до 17 лет при массе тела от 70 кг и более: 10 мг		60 мг		
	17 лет и старше: 5-10 мг		В инструкции не указана		
	Раствор для подкожного введения:				

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
	с рождения до 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)	п/к, при необходимости каждые 4-6 часов.	15 мг	В инструкции не указана
	старше 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)	п/к при необходимости каждые 4-6 часов		
Трамадол** ¹	Раствор для инъекций			
	от 1 до 12 лет*: 1-2 мг/кг	в/в, в/м, п/к	8 мг/кг/сут или не более 400 мг/сут	
	от 12 лет: 50–100 мг	в/в, в/м, п/к, если через 30–60 минут после первого введения не наступила удовлетворительная анальгезия, повторно может быть назначено 50 мг	400 мг/сут	В инструкции не указана
	Таблетки:			
	дети старше 14 лет: 50-100 мг	внутрь, если через 30–60 минут после первого введения не наступила удовлетворительная анальгезия, повторно может быть назначено 50 мг	400 мг/сут	В инструкции не указана
Тримеперидин** ²	Раствор для инъекций			
	Дети ² от 2 лет: 3-10 мг	в/в, в/м, п/к	В инструкции не указана	В инструкции не указана
Фентанил**	Раствор для внутривенного и внутримышечного введения			
	дети от 1 года при спонтанном дыхании начальная доза 3-5 мкг/кг, дополнительная 1 мкг/кг.	в/в	В инструкции не указана	В инструкции не указана
	дети от 1 года при ИВЛ начальная доза 15 мкг/кг, дополнительная 1-3 мкг/кг.	в/в	В инструкции не указана	В инструкции не указана

¹ Детям до 12 лет предпочтительно применять морфин** при необходимости назначения опиоидных анальгетиков, так как применение трамадола** ассоциировано с большим риском нежелательных реакций [125,126].

² Тримеперидин** не следует применять у детей, так как его метаболит накапливается в организме и при повторном применении провоцирует судороги [127].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Рекомендуется выполнение местной блокады или регионарной анестезии, как части послеоперационного мультимодального режима [119, 124].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2).

Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений

Всем пациентам, которым планируется проведение оперативного вмешательства, **рекомендуется** проводить оценку риска и профилактику венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) и кровотечений с учетом индивидуальных особенностей пациента и хирургических факторов с целью выбора тактики профилактики ВТЭО [128, 129, 130, 131]. Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения антикоагулянтов для профилактики при высокой степени риска развития ВТЭО при консервативном лечении и в предоперационном периоде для пациентов старше 18 лет представлены в Таблице 5.

Таблица 5. Рекомендуемый режим дозирования нефракционированного гепарина и низкомолекулярных гепаринов для профилактики ВТЭО высокой степени риска при консервативном лечении и при ортопедических операциях у пациентов с высоким риском ВТЭО у взрослых

Препарат	Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения
Гепарин натрия**	Подкожно по 5000 МЕ 3 раза в сутки При вмешательствах первая инъекция за 1-2 часа до начала операции
Бемипарин натрия	Подкожно 3500 МЕ анти-Ха один раз в сутки При вмешательствах за 2 часа до начала операции или через 6 часов после, в последующие дни каждые 24 часа
Далтепарин натрия	Выбрать один из режимов дозирования, приведенных ниже. а. при начале профилактики за день до операции: 5000 МЕ п/к вечером накануне операции, затем по 5000 МЕ п/к каждый вечер после операции. б. при начале профилактики в день проведения операции: 2500 МЕ п/к за 2 часа до операции и 2500 МЕ п/к через 8-12 часов, но не ранее, чем через 4 часа после окончания операции. Затем со следующего дня каждое утро по 5000 МЕ п/к. в. при начале профилактики после операции: 2500 МЕ п/к через 4-8 часов после операции, но не ранее, чем через 4 часа после окончания операции. Затем со следующего дня по 5000 МЕ п/к в сутки.
Надропарин кальция	Подкожно (стандартная дозировка: 9500 анти-Ха МЕ/мл): 1. При профилактике ВТЭО у пациентов с высоким риском тромбообразования:

	1) при массе тела до 70 кг 0,4 мл один раз в сутки; 2) при массе тела 70 кг и более 0,6 мл один раз в сутки; 3) для пожилых пациентов целесообразно снижение дозы до 0,3 мл. 2. При ортопедических вмешательствах: 1) При массе тела до 50 кг 0,2 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,3 мл один раз в сутки; 2) При массе тела до 50-69 кг 0,3 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,4 мл один раз в сутки. 3) При массе тела до 70 кг и более 0,4 мл за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,6 мл один раз в сутки.
Эноксапарин натрия**	Подкожно 40 мг один раз в сутки При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки в течение послеоперационного периода
Парнапарин натрия**	Подкожно 0,4 мл (4250 анти-Ха МЕ) один раз в сутки При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, затем один раз в сутки в течение послеоперационного периода

Примечание: Следует учесть, что проведение спинальной или эпидуральной анестезии возможно только спустя 12 часов после введения дозы низкомолекулярных гепаринов и не раньше, чем через 4-6 часов после введения нефракционированного гепарина (при этом показатели АЧТВ или АВСК должны соответствовать норме) [139,140].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: Для оценки риска развития ВТЭО перед операцией целесообразно использовать шкалы балльной оценки степени риска развития ВТЭО по Каприни (Caprini) (Приложение Г4).

Всем пациентам с ограниченной двигательной активностью (мобильностью) вне зависимости от степени риска развития ВТЭО следует проводить профилактику ВТЭО механическими методами [129]. Всем пациентам при умеренном или высоком риске развития ВТЭО необходимо проводить профилактику ВТЭО медикаментозными (фармакологическими) методами, как правило, до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности.

Следует рассмотреть возможность назначения фармакологической профилактики ВТЭО при плановых оперативных вмешательствах в случаях, когда риск ВТЭО превышает риск кровотечения.

Всем пациентам, которым проводятся нейраксиальные вмешательства, **рекомендуется** соблюдать минимальный временной интервал между последним применением антикоагулянта перед нейраксиальной процедурой, минимальный срок возобновления применения антикоагулянта после установки или удаления эпидурального катетера для профилактики геморрагических осложнений (Таблица 6) [140].

Таблица 6. Рекомендуемые интервалы между профилактическим применением антикоагулянтов и нейроаксиальными вмешательствами

Антикоагулянт	Перед нейраксиальным вмешательством (минимальное время между последним применением антикоагулянта и нейраксиальной процедурой)	При установленном эпидуральном катетере	После удаления эпидурального катетера (сроки возобновления применения антикоагулянта)
Гепарин натрия**	4-6 ч	Предпочтительный антикоагулянт	1 ч
НМГ В01АВ в профилактической дозе - эноксапарин натрия** 40 мг 1 раз в день п/к (при нормальной функции почек); - эноксапарин натрия** 20 мг 1 раз в день п/к (при клиренсе креатинина <30 мл/мин)	≥12 ч ≥24 ч (при клиренсе креатинина <30 мл/мин)	После установки катетера должно пройти не менее 8 ч перед подкожной инъекцией НМГ. Удалять катетер следует не ранее, чем через 12 ч после подкожной инъекции НМГ.	4 ч
фондапаринукс натрия	36-72 ч	Противопоказаны	6 ч
дабигатрана этексилат**	3-5 дней		
ривароксабан**	3 дня		
апиксабан**	3 дня		

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

При выборе фармакопрофилактики ВТЭО у детей **рекомендуется** рассмотреть возможность применения #эноксапарина натрия** по 0,5 мг/кг п/к каждые 12 часов, но не более 60 (указан режим дозирования для детей с нормальной функцией почек весом менее 60

кг) с учетом функции почек и веса ребенка [138]. Режим дозирования антикоагулянтов для фармакопрофилактики ВТЭО у пациентов от 6 месяцев до 18 лет с высоким риском ВТЭО представлен в Таблице 7. [130, 132, 133, 134, 135, 136, 137].

Таблица 7. Режим дозирования антикоагулянтов для фармакопрофилактики ВТЭО у пациентов от 6 месяцев до 18 лет с высоким риском ВТЭО [133, 134, 135, 130, 136, 137, 138, 141, 142]

Популяция пациентов	вес	Схемы профилактики ВТЭО
Нормальная функция почек	<60 кг	• #эноксапарин натрия** 0,5 мг/кг п/к каждые 12 часов (макс. 60 мг/день) [138]
	≥60 кг	• #эноксапарин натрия** 40 мг п/к каждые 24 часа (рассмотрите вариант 30 мг п/к каждые 12 часов для тотального эндопротезирования коленного сустава) [138] • гепарин натрия** 5000 МЕ п/к каждые 12 часов [138]
Почечная недостаточность (*СКФ <30 мл/мин/1,73м ²)	<60 кг	• #эноксапарин натрия** 0,5 мг/кг п/к каждые 24 часа [138]
	≥60 кг	• #эноксапарин натрия** 30 мг п/к каждые 24 часа [138] • гепарин натрия** 5000 МЕ п/к каждые 12 часов [138]

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: В педиатрической практике не существует стандартизированного и валидированного инструмента оценки риска тромбопрофилактики [138]. Подробно вопросы профилактики ВТЭО у пациентов травматолого-ортопедического профиля рассмотрены в методических рекомендациях 2022 г. [128] и рекомендациях российских экспертов 2023 г. [129].

3.3 Диетотерапия

Только при наличии сопутствующей патологии.

3.4 Иное лечение

Рекомендуется физиотерапия в послеоперационном периоде при оперативном лечении пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей. Цель физиотерапевтических процедур – стимуляция процессов репаративной регенерации костной ткани, улучшение трофики тканей, нормализация микроциркуляции, уменьшение отека мягких тканей, рассасывание гематом, обезболивание. Роль физиотерапии значительно повышается в восстановительном периоде после прекращения иммобилизации конечности [2, 87-88].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: Современная физиотерапия широко использует несколько десятков физических и природных факторов: электрический ток высокого и низкого напряжений, постоянного и переменного направлений, электрические, магнитные и электромагнитные поля, ультразвуковые колебания, различные разновидности света, ионы воздуха и воды, кислород под повышенным давлением, ингаляции лекарственных веществ, природные и искусственные минеральные воды, тепловые методы воздействия с использованием парафина, озокерита и лечебной грязи. Выбор физического фактора и метода физиотерапевтического лечения зависит от стадии репаративной регенерации костной ткани, уровня оперативного вмешательства, способа фиксации отломков, возможности или невозможности посещения больным физиотерапевтического отделения, его оснащения [89-90].

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

Приобретенная деформация нижней конечности является сложным состоянием, которое может оказать значительное влияние на качество жизни человека. При соблюдении рекомендаций по реабилитации можно значительно улучшить результаты лечения данных больных, добиться улучшения функции и восстановить качество жизни, что позволит вернуться к своей повседневной деятельности [88, 91-92] (Приложения Г1 и Г2).

В литературе представлены рекомендации по реабилитации, предлагаемые отдельными авторами без доказательности их эффективности, причем в основном по использованию физиотерапевтических факторов. Поэтому основанием для выбора средств и методов реабилитации служат общие знания о негативных последствиях длительной иммобилизации и общих принципах восстановления функции сустава на основании механизмов действия различных средств лечебной физической культуры (ЛФК) и физиотерапевтических факторов [93].

Необходимы дальнейшие высококачественные исследования для изучения эффективности различных концепций реабилитации.

Рекомендуется при консервативном и оперативном лечении пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей этапная реабилитация с целью стимуляции репаративной регенерации костной ткани, профилактики осложнений, вызванных гипокинезией и длительным ограничением двигательной активности, восстановления нарушенных функций поврежденной конечности, социально-бытового и профессионального восстановления [91-93].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

***Комментарии:** реабилитация проводится МДРК и начинается в первые 48 часов после поступления в стационар и оперативного лечения по индивидуальным программам, с конкретными целями и задачами в соответствии с методом и этапом ортопедического лечения, возрастом пациента и состоянием его здоровья. В основе программ реабилитации лежит дифференцированное применение физиотерапевтических факторов и методов и средств лечебной физкультуры, решающих общие задачи профилактики развития осложнений и сохранения двигательной активности пациента, и локальные задачи по профилактике функциональных нарушений в конечности и восстановлению ее функции. Улучшают результаты лечения и реабилитации правильное питание с обязательным включением в рацион творога, молочных продуктов, твердых сортов сыра, трески, лосося, фасоли, печени, злаков [91-94].*

Рекомендуется на всех этапах лечения индивидуальная программа реабилитации, которую составляет врач ФРМ (Прием (осмотр, консультация) врача по лечебной физкультуре и/или Осмотр (консультация) врача-физиотерапевта) для пациентов с приобретенной деформацией конечности в соответствии с задачами, обусловленными клинической симптоматикой конкретного периода лечения [91-94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

***Комментарии:** ранний этап реабилитации начинается в стационаре и продолжается в среднем до 2 недель после операции. Амбулаторный этап проводится после снятия иммобилизации в дневном стационаре или специализированных реабилитационных центрах. По показаниям, при выраженных функциональных изменениях и в связи с длительностью процесса регенерации, следует продолжить реабилитацию в специализированных лечебницах восстановительного лечения или санаторно-курортных учреждениях.*

Показания и противопоказания к назначению определенных средств медицинской реабилитации, определяются индивидуально с учетом локализации повреждения, методом хирургической стабилизации костных фрагментов или консервативной иммобилизации, а также возраста, общего состояния пациента и наличия сопутствующей патологии внутренних органов.

Рекомендуется ранняя, и стационарная реабилитации, которая проводится МДРК по индивидуальным программам с дифференцированным выбором средств и методов в зависимости от локализации деформации или метода лечения [91-94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

***Комментарии:** Программа реабилитации направлена прежде всего на улучшение кровообращения в конечности.*

4.1 Физиотерапевтическое лечение.

В период иммобилизации или ранний период после операции **рекомендуется** физиотерапевтическое лечение (Воздействие высокочастотными электромагнитными полями (индуктотермия, Общая магнитотерапия, Воздействие переменным магнитным полем (ПеМП), Воздействие синусоидальными модулированными токами (СМТ-терапия), Ультрафиолетовое облучение кожи, Воздействие интерференционными токами, Электрофорез лекарственных препаратов при костной патологии, Массаж нижней конечности медицинский, Воздействие низкочастотным импульсным электростатическим полем, Лечебная физкультура при заболеваниях и травмах суставов, Индивидуальное занятие лечебной физкультурой при заболеваниях и травмах суставов, Дыхательные упражнения дренирующие, Лечебная гимнастика при заболеваниях опорно-двигательного аппарата у детей, Механотерапия на простейших механотерапевтических аппаратах при переломе костей, Роботизированная механотерапия, Обучение пациента самопомощи при перемещении с помощью дополнительной опоры) с целью снижения боли, уменьшения отеков, улучшения микроциркуляции и трофики тканей [91-94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Больным **рекомендуется** амбулаторная реабилитация после снятия иммобилизации или в позднем послеоперационном периоде, которая проводится МДРК с целью восстановления функции конечности, социальной и бытовой адаптации (Прием (осмотр, консультация) врача по лечебной физкультуре и/или Осмотр (консультация) врача-физиотерапевта), Лечебная физкультура при заболеваниях и травмах суставов, Лечебная гимнастика при заболеваниях опорно-двигательного аппарата у детей, Индивидуальное занятие лечебной физкультурой при заболеваниях позвоночника, Массаж нижней конечности медицинский, Массаж нижней конечности и поясницы, Вакуумное воздействие, Гидрокинезотерапия при переломах костей, Электростимуляция с использованием биологической обратной связи, Воздействие интерференционными токами, Сочетанное воздействие импульсных токов и ультразвуковой терапии, Роботизированная механотерапия, Тренировка с биологической обратной связью по динамографическим показателям (по силе) при заболеваниях и травмах суставов) [91-94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: *ультразвуковую терапию (Сочетанное воздействие импульсных токов и ультразвуковой терапии), основной задачей которой является стимуляция кровоснабжения тканей вокруг суставов, необходимо с особой осторожностью применять при наличии металлических конструкций, которые могут быть использованы для репозиции отломков.*

Рекомендуется при замедленном сращении области остеотомии после коррекции

приобретенной деформации нижней конечности для ускорения формирования костной мозоли использовать новый метод ударно-волновой терапии (Ударно-волновая терапия) [95-98].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии: УВТ это метод лечения с использованием акустических (ударных) волн, которые в отличие от звуковых волн характеризуются более высокими амплитудами энергии и малой длительностью импульса. Под воздействием УВТ включается ремоделирование поврежденных тканей за счет стимулирующего воздействия на фибробласты и теноциты, приводящее к пролиферации компонентов внеклеточного матрикса, включая коллаген и глюкозаминогликаны. Ударные волны усиливают микроциркуляцию и ангиогенез, способствуя заживлению тканей, усиливают экспрессию ангиогенных факторов, таких как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) и фактор роста фибробластов (FGF), что приводит к образованию сосудов и улучшению доставки кислорода к поврежденным тканям [95-98].

В случаях воздействия над областью перелома УВТ вызывает [95-98]:

- рост остеобластов посредством остеогенных факторов (рост эндотелия сосудов A(VEGF-A) и фактора индуцируемый гипоксией Ia,
- регуляцию и стимуляцию хондрогенеза и регенерацию костной ткани через механизм мезенхимальных стволовых клеток,
- стимуляцию надкостницы с уменьшением активности остеокластов
- пролиферацию остеобластов за счет регуляции оксида азота, протеинкиназы B, костно-морфологического белка и др.

Таким образом, основываясь на изученных механизмах действия и данных доказательной литературы, УВТ является неинвазивным, безопасным и эффективным методом лечения многих заболеваний ОДА, в том числе и в случаях после проведенного реконструктивного лечения. Это ценный и быстро развивающийся метод лечения, который благодаря постоянным исследованиям, будет обладать большим потенциалом для повышения эффективности лечения многих мышечно-скелетных заболеваний и в первую очередь после проведенного реконструктивного лечения.

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

Рекомендуется профилактика различных осложнений: инфекционных осложнений, нарушений процессов консолидации дистракционного регенерата, формирования стойких контрактур смежных суставов у пациентов после оперативного и консервативного лечения

приобретенной деформации конечности с целью повышения качества жизни и предотвращения осложнений. Профилактикой осложнений является точное выполнение технологии, правильная диагностика противопоказаний к внутренней фиксации, корректное проведение операции и послеоперационного периода, применение кратковременной иммобилизации, ранняя активная разработка движений в суставах оперированной конечности, и своевременная нагрузка на оперированную конечность [2, 5, 65, 66, 99-100].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: *Профилактикой инфекционных осложнений является точное выполнение технологии, правильная диагностика противопоказаний к внутренней фиксации (с исключением вмешательств при некупированных местных воспалениях и недиагностированных общих хронических инфекциях, а также лабораторно доказанной аллергии к металлам), корректное проведение операции и послеоперационного периода, применение кратковременной иммобилизации, ранняя активная разработка движений в оперированном суставе, и своевременная нагрузка на оперированную конечность, строгое соблюдение правил асептики, выполнение периоперационной антибиотикопрофилактики. С целью профилактики металлоза целесообразно применение винтов и пластины из однородного металла и из одного набора. Случайное применение винтов из разного металла может приводить к металлозу и позднему нагноению вследствие электрохимического конфликта контактирующих элементов [99-100].*

Диспансерный прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда (диспансерный прием (осмотр, консультация) врача – хирурга / диспансерный прием (осмотр, консультация) врача - детского хирурга) **рекомендуется** всем пациентам после оперативного и консервативного стационарного лечения после коррекции приобретенной деформации в сочетании с удлинением конечности с целью контроля консолидации и процесса восстановления функции конечности [2, 94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Диспансерный прием **рекомендуется** проводить в период 3, 6 и 12 месяцев после лечения, а также в отдаленный период более 1 года после операции [2, 94].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: Пациентам необходимо наблюдаться в поликлинике (травмпункте) у врача-травматолога-ортопеда до достижения полной консолидации и принятия решения об удалении (или оставлении) имплантата. По достижении консолидации и восстановления функции оперированного сегмента пациент с наблюдения снимается [2, 94].

6. Организация оказания медицинской помощи

Этапы оказания медицинской помощи у пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей:

- первичная доврачебная медико-санитарная помощь;
- первичная врачебная медико-санитарная помощь;
- первичная специализированная медико-санитарная помощь;
- скорая, в том числе скорая специализированная, медицинская помощь;
- специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь.

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Для оценки исходов лечения у пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей разработаны вопросники, позволяющие оценить (а) функциональный результат лечения и (б) качество жизни пациента, связанное со здоровьем:

- Опросник SF-36 [101] – оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у взрослых.
- Опросники PedsQL 4.0 Generic Core Scales [102] – оценка качества жизни, связанного со здоровьем детей (в рамках данных ФКР возраст от 13 до 18 лет).

Данные вопросники переведены на русский язык, опубликованы исследования по валидации переводов (см. Приложение Г1-ГN).

Критерии оценки качества медицинской помощи

Критерии оценки качества медицинской помощи пациентов с приобретенными деформациями нижних конечностей (коды по МКБ-10 M21, M95.8, M99.9 и др.).

№	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный или прием (осмотр, консультация) врача-хирурга/врача-детского хирурга первичный	Да/нет

2	Выполнена панорамная рентгенограмма («телерентгенограмма») (рентгенография нижней конечности) стоя с нагрузкой в прямой и боковой проекциях (при технической невозможности выполнения - допустимо выполнение рентгенограмм сегментарно)	Да/нет
3	Выполнено обезболивание (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/нет
4	При подозрении на наличие торсионного компонента деформации, при сомнении в степени консолидации костных фрагментов выполнена компьютерная томография нижней конечности	Да/нет
5	Выполнена реконструктивная операция со стабильным остеосинтезом конечности АВФ, интрамедуллярным стержнем или пластиной и винтами или выполнено открытое хирургическое вмешательство с костной пластикой и стабильным остеосинтезом кости АВФ, интрамедуллярным стержнем или пластиной и винтами.	Да/нет
6	Проведена хирургическая антибиотикопрофилактика	Да/нет
7	Проведена оценка риска венозных тромбоэмболических осложнений и при наличии показаний профилактика тромбозов легочной артерии	Да/нет
8	Выполнены услуги индивидуальной программы реабилитации	Да/нет

Список литературы

1. Корнилов Н.В. Организация и совершенствование травматолого-ортопедической службы России / Н.В. Корнилов, К.И. Шапиро// *Анналы травматологии и ортопедии*. -1996. - № 3(9). – С. 5-7.
2. Травматология: Национальное руководство / Г.П. Котельников, С.П. Миронов, ред. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008. – 820 с.
3. Миронов С.П., Какорина Е.П., Андреева Т.М., Огрызко Е.В. Состояние травматолого-ортопедической помощи населению Российской Федерации // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова* 2007;(3):3-10.
4. Травматология и ортопедия детского и подросткового возраста. Клинические рекомендации / под ред. С. П. Миронова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. -416 с.
5. Шаповалов В.М. Военная травматология и ортопедия: Учебник / В.М. Шаповалов. – СПб, 2004. – 672 с.
6. Yeo A., Ramachandran M. Acute haematogenous osteomyelitis in children // *Bmj*. – 2014. – Т. 348.
7. Arnold J. C., Bradley J. S. Osteoarticular infections in children // *Infectious Disease Clinics*. – 2015. – Т. 29. – №. 3. – С. 557-574.
8. Зырянов С.Я. Критерии оценки результатов лечения больных с множественными деформациями нижних конечностей при одновременной коррекции оси аппаратом Илизарова // *Гений ортопедии*. – 2000; 2: 117–8.
9. Тропин Д.В., Тропин В.И., Чертищев А.А., Гвоздев Н.С., Попков Д.А. Влияние эластичного интрамедуллярного армирования на удлинение нижних конечностей при приобретенных укорочениях: проспективное исследование. *Гений ортопедии*. 2024;30(4):522-532. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-4-522-532
10. Ceroni D, Valaikaite R, Grumetz C, et al. Corrective surgery for lower limb length discrepancy and malalignment in paediatric orthopaedics. *Rev Med Suisse*. 2017;13(550):427-432. (In French)
11. McClure PK, Herzenberg JE. The Natural History of Lower Extremity Malalignment. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(Issue 6, Supplement 1 Suppl 1):S14-S19. doi: 10.1097/BPO.0000000000001361
12. Walter N. et al. The epidemiology of osteomyelitis in children // *Children*. – 2021. – Т. 8. – №. 11. – С. 1000.
13. Ceroni D. et al. Primary epiphyseal or apophyseal subacute osteomyelitis in the pediatric population: a report of fourteen cases and a systematic review of the literature // *JBJS*. – 2014. – Т. 96. – №. 18. – С. 1570-1575.
14. Cochard B. et al. Transphyseal hematogenous osteomyelitis: an epidemiological, bacteriological, and radiological retrospective cohort analysis // *Microorganisms*. – 2023. – Т. 11. – №. 4. – С. 894.
15. Weiss RJ, Montgomery SM, Al Dabbagh Z, Jansson KA. National data of 6409 Swedish inpatients with femoral shaft fractures: stable incidence between 1998 and 2004. *Injury*. 2009;40:304–8.
16. Court-Brown CM, McBirnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1995;77:417–21.
17. Milner SA, Davis TR, Muir KR, Greenwood DC, Doherty M. Long-term outcome after tibial shaft fracture: is malunion important? *J Bone Joint Surg Am*. 2002;84-A:971–80.
18. Ning P. et al. Prognosis of transphyseal hematogenous osteomyelitis in children: three case reports and a literature review // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2025. – Т. 26. – №. 1. – С. 237.
19. Wu, CC. Retrograde dynamic locked nailing for valgus knee correction: a revised technique /

- C.C. Wu // *Int Orthop.* – 2012. – Vol. 36, N 6. – P. 1191-1197
20. Koval K, Zuckerman J. *Handbook of Fractures*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. p. 394.
 21. Winguist RA. Closed intramedullary osteotomies of the femur. *Clin Orthop.* 1986;212:155–64.
 22. Об утверждении Положения о военно-врачебной экспертизе: постановление Правительства РФ от 4 июля 2013 г.
 23. Ключевский В.В. Хирургия повреждений: Руководство для хирургов и травматологов районных больниц / В.В. Ключевский. – Рыбинск: «ОАО Рыбинский дом печати», 2004. – 784 с.
 24. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: Руководство-справочник / В.О. Маркс. – Минск: Наука и техника, 1978. – 512 с.
 25. Герасимов А.М. Биохимическая диагностика в травматологии и ортопедии / А.М. Герасимов, Л.Н. Фурцева. – М.: Медицина, 1986. – 234 с.
 26. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов: в 2-х т. / С.А. Рейнберг. – М.: Медицина, 1964.
 27. Артемьев, А.А. Эстетическая и реконструктивная хирургия нижних конечностей / А.А.Артемьев, Д.М.Архипов, Ю.Г.Барановский; под ред. А.А.Артемьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 248 с.
 28. Paley, D. Mechanical axis deviation of the lower limbs: Preoperative planning of uniapical angular deformities of the tibia or femur. / Paley D., Tetsworth K. // *Clin. Orthop.* – 1992. - 280. – P. 48-64.
 29. Paley, D. Principles of deformity correction. / D. Paley. – New York : Springer-Verlag, 2005. – 806 p
 30. Paley D., Herzenberg J.E., Tetsworth K. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am.* 1994; 25:425-466
 31. 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. 48 с.
 32. Хофер М. Компьютерная томография: Руководство / М. Хофер. – М. Мед. литература, 2011. – 232 с.
 33. Головкин М.И. Компьютерная томография заболеваний костей и суставов: учеб. пособие / М.И. Головкин, А.М. Ходорович, В.В. Доценко, А.Н. Ремизов, Н.Г. Захарян. – М.: РУДН, 2008. – 159 с.
 34. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А., Туракулов Ф.И. Ревизионные операции при ошибках и неинфекционных осложнениях стабильно-функционального остеосинтеза // *Травматология и Ортопедия России* 2009;(4):73-80.
 35. Navadgi, B.C. A corrective osteotomy for post-traumatic malrotation and shortening of the femur / B.C. Navadgi, J.B. Richardson, V.N. Cassar-Pullicino, R.H. Wade // *Injury.* – 2004. – Vol. 35. – P. 1248–1254.
 36. Bar-On, E. Corrective lower limb osteotomies in children using temporary external fixation and percutaneous locking plates / E. Bar-On, T. Becker, K. Katz, S. Velkes, M. Salai, D.M. Weigl // *J Child Orthop.* – 2009. – Vol. 3, N 2. P. 137–143
 37. Paley, D. Femoral lengthening over an intramedullary nail. A matched-case comparison with Ilizarov femoral lengthening / D. Paley, J.E. Herzenberg, G. Paremain, A. Bhavé // *J Bone Joint Surg.*

– 1997. – Vol. 79-A, N 10. – P. 1464-1480.

38. Kocaoglu, M. Complications encountered during lengthening over an intramedullary nail / M. Kocaoglu, L. Eralp, O. Kilicoglu, H. Burc, M. Cakmak // J Bone Joint Surg. – 2004. – Vol. 86-A, N11. – P. 2406-2411.

39. Chang-Wug, O. Minimally invasive plate osteosynthesis to prevent or treat the deformity after distraction osteogenesis / O. Chang-Wug, P. Byung-Chul, P. IlHyung, K. Hee-Soo, M. Woo-Kie, B. Seung-Hoon, B. Seung-Kil // J Korean Orthop Assoc. – 2007. – Vol. 42(6). – P.764-771. [Korean].

40. Limb Lengthening and Reconstruction Surgery / Edited by S. Robert Rozbruch, Svetlana Ilizarov/. – New York, USA: Boca Raton, 2007. – 696 p.

41. Cleber, A. A simplified way of determining the direction of a single-cut osteotomy to correct combined rotational and angular deformities of long bones / A. Cleber, P. Jansen // Ortop. – 2011. – Vol. 46(3). – P. 329-334

42. Farquarson-Roberts, M.A. Corrective osteotomy for combined shortening and rotational malunion of the femur / M.A. Farquarson-Roberts // J Bone Joint Surg. – 1995. – Vol. 77-B. – P. 979–980

43. Charla JN, Sharkey MS. Acute Correction of Multiplanar Proximal Tibial Deformity Utilizing Fixator-Assisted Intramedullary Nailing. JBJS Essent Surg Tech. 2022 Aug 31;12(3):e21.00045. doi: 10.2106/JBJS.ST.21.00045. PMID: 36816522; PMCID: PMC9931039

44. Goodier WD, Calder PR. External fixation for the correction of adult post-traumatic deformities. Injury. 2019 Jun;50 Suppl 1:S36-S44. doi: 10.1016/j.injury.2019.03.040. Epub 2019 Mar 29. PMID: 31054864.

45. Motta DP, Faria J, Couto A, Aguiar DP, Amaral M, Kropf LL, Motta G, Cerqueira FS, Leonetti BD. Gradual Correction of Valgus Deformities of the Tibia Using a Monolateral External Fixator. Strategies Trauma Limb Reconstr. 2023 May-Aug;18(2):123-132. doi: 10.5005/jp-journals-10080-1585. PMID: 37942429; PMCID: PMC10628620.

46. Илизаров Г.А. Чрескостный компрессионный остеосинтез аппаратом автора. Дисс...докт.мед.наук., Москва, 1968г.

47. Девятков А.А. Оперативное удлинение голени по методике Г.А. Илизарова. Дисс..... канд.мед.наук. Курган, 1970г.

48. Калякина В.И. Уравнивание длины нижних конечностей при больших укорочениях удлинением бедра и голени по Илизарову. Дисс.... кан.мед.наук. 1979г.

49. Аблакулов А.К., Унгабаев Т.Э. Аппаратно-хирургический метод лечения детей с дефектами бедренной кости после гематогенного остеомиелита // Акт. Проблемы гематогенного остеомиелита у детей : Тез. Докл. 2 респ. Конф.- Ташкент, 1989- с.125//.

50. Данильченко Г.В. Полилокальное удлинение нижней конечности при последствии гематогенного остеомиелита. / Тез. Докл. Конф. Крым- 1995г., с. 96.

51. Коркин А.Я. Устранение деформаций нижних конечностей у детей с последствием гематогенного остеомиелита. Дисс.... кан.мед. наук. Курган 2004г.

52. Jiao S, Qin S, Wang Z, Guo Y, Xu H, Liu Z, Chen J. [Correction of tibial multiplanar deformities using single Taylor external fixator combined with biplanar osteotomy]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2023 Jul 15;37(7):839-845. Chinese. doi: 10.7507/1002-1892.202303121. PMID: 37460181; PMCID: PMC10352503.

53. Solomin LN. The basic principles of external skeletal fixation using the Ilizarov and other devices, 2nd edn. Springer, Stürtz GmbH, Würzburg. 2012, 1593 p.

54. Horn J, Steen H, Huhnstock S, Hvid I, Gunderson RB. Limb lengthening and deformity correction of congenital and acquired deformities in children using the Taylor Spatial Frame. Acta

Orthop. 2017;88(3):334–340. doi:10.1080/17453674.2017.1295706

55. Skomoroshko PV, Vilensky VA, Hammouda AI, Fletcher MD, Solomin LN. Mechanical rigidity of the Ortho-SUV frame compared to the Ilizarov frame in the correction of femoral deformity. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2015 Apr;10(1):5-11. doi: 10.1007/s11751-015-0214-6. Epub 2015 Feb 26.

56. Stevens P. M., Gaffney C. J., Fillerup H. Percutaneous rotational osteotomy of the femur utilizing an intramedullary rod // *Strategies in Trauma and Limb Reconstruction*. – 2016. – Т. 11. – С. 129-134

57. Miranda, Michael A., DeAngelis, Joseph P., Canizares, George H., Mast, Jeffery W. Double Oblique Osteotomy: A Technique for Correction of Posttraumatic Deformities of the Distal Femur. *Journal of Orthopaedic Trauma* 32():p S60-S65, February 2018. | DOI: 10.1097/BOT.0000000000001090

58. Takakura Y, Takaoka T, Tanaka Y, Yajima H, Tamai S. Results of opening-wedge osteotomy for the treatment of a post-traumatic varus deformity of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1998 Feb;80(2):213-8. doi: 10.2106/00004623-199802000-00008. PMID: 9486727.

59. Brumat P, Mihalič R, Kovač S, Trebše R. Acute Femoral Lengthening in Adults Using Step-Cut Osteotomy, Traction Table, and Proximal Femoral Locking Plate Fixation: Surgical Technique and Report of Three Cases. *Indian J Orthop.* 2021 Oct 27;56(4):559-565. doi: 10.1007/s43465-021-00547-7. PMID: 35342530; PMCID: PMC8921383.

60. Kempf, I. Locked intramedullary nailing. Its application to femoral and tibial axial, rotational, lengthening, and shortening osteotomies / I. Kempf, A. Grosse, C. Abalo // *Clin Orthop Relat Res.* – 1986. – Vol. 212. – P. 165-173.

61. Azimi A. et al. Comparative Efficacy and Safety of Intramedullary Lengthening Nails vs. Alternative Techniques for Femoral Limb Lengthening: A Systematic Review and Meta-Analysis // *JBJS reviews*. – 2024. – Т. 12. – №. 10. – С. e24.

62. Шевцов В.И., Леончук С.С. Стимуляция дистракционного остеогенеза при удлинении конечностей: наша концепция. *Травматология и ортопедия России.* 2021;27(1):75-85. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2021-27-1-75-85>.

63. Gubin AV, Borzunov DY, Malkova TA. Ilizarov method for bone lengthening and defect management: review of contemporary literature. *Bull Hosp Jt Dis.* 2016;74(2):145-54.

64. Илизаров Г.А., Сойбельман С.М. Некоторые клинические и экспериментальные данные о бескровном удлинении нижних конечностей. *Эксп Хир Анестезиол* 1969; 4: 27–32

65. Илизаров Г.А. Основные принципы чрезкостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза. *Ортопедия, травматология и протезирование.* 1971. № 11. С. 7-15.

66. Ilizarov G.A. *Transosseous Osteosynthesis. Theoretical and Clinical Aspects of the Regeneration and Growth of Tissue.* – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1992. – 800 p.

67. Шевцов В.И. Аппарат Илизарова. Биомеханика / В. И. Шевцов, В. А. Немков, Л. В. Скляр. – Курган : Периодика, 1995. – 165 с.

68. Shevtsov V, Popkov A, Popkov D, Prévot J. Reduction of the period of treatment for leg lengthening. Technique and advantages. *Rev Chir Orthop* 2001;87:248-56

69. Шевцов В.И., Ерофеев С.А., Горбач Е.Н., Еманов А.А. Особенности костеобразования при удлинении голени автоматическими дистракторами с темпом 3 мм за 180 приемов (экспериментальное исследование). *Гений ортопедии.* 2006. № 1. С. 10-16.

70. Popkov DA, Popkov AV, Kononovich NA, Barbier D, Ceroni D, Journeau P, Lascombes

- P. Experimental study of progressive tibial lengthening in dogs using the Ilizarov technique. Comparison with and without associated intramedullary K-wires. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014 Nov;100(7):809-14. Epub 2014 Oct 11.
71. Шевцов, В.И. Чрескостный остеосинтез по Илизарову: краткая история и современные технологии его использования / В.И. Шевцов, С.С. Леончук, К.И. Новиков. – К. : Дамми, 2025. – 368 с.
 72. Соломин Л.Н., Виленский В.А., Торопов С.С., Майков С.В., Корчагин К.Л., Сорокин Е.П. МЕТОД КОМПОНОВОК АППАРАТОВ ДЛЯ ЧРЕСКСТОСНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА (медицинская технология) ФС № 2009/120 // ФГУ «РНИИТО ИМ. Р. Р. ВРЕДЕНА РОСМЕДТЕХНОЛОГИЙ», 2009. – 18 с. – ФС № 2009/120
 73. Гаврилов Д.В., Соломин Л.Н., Головёнкин Е.С., Утехин А.И. Сравнительный анализ жесткости остеосинтеза ортопедического гексапода Орто-СУВ и его минимизированной («педиатрической») версии. *Современные проблемы науки и образования.* – 2023. – № 2. DOI: 10.17513/spno.32481\
 74. Метод исследования жесткости чрескостных модулей / Основы чрескостного остеосинтеза под. ред. Л.Н. Соломина. – М.: Издательство БИНОМ, 2015. – Т. 3. – 2-е издание. – стр. 1491-1504.
 75. Основы чрескостного остеосинтеза / Под ред. Л.Н. Соломина. – М.: БИНОМ, 2014. – Т. 1. – 2-е изд., перераб. и дополн. – 328 с.
 76. Основы чрескостного остеосинтеза. / Под ред. Л.Н. Соломина. – М.: БИНОМ, 2015. – Т. 2. – 2-е изд., перераб. и дополн. – 696 с.
 77. Основы чрескостного остеосинтеза. / Под ред. Л.Н. Соломина. – М.: БИНОМ, 2015. – Т. 3. – 2-е изд., перераб. и дополн. – 560 с.
 78. Соломин Л.Н., Воронцова Т.Н., Selvadurai Nayagam Чрескостный остеосинтез (пособие для пациентов) / СПб, ФГБУ "НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена" Минздрава России, 2024 – 67 с. УДК 616.71-001.5-089.84
 79. Sheridan, G.A. Integrated Limb Lengthening Is Superior to Classical Limb Lengthening: A Systematic Review and Meta-analysis of the Literature / G.A. Sheridan, A.T. Fragomen, S.R. Rozbruch // *J. Am. Acad. Orthop. Surg. Glob. Res. Rev.* – 2020. – Vol. 4, N 6. – P. e20.00054. DOI: 10.5435/JAAOSGlobal-D-20-00054.
 80. Соломин, Л.Н. Осложнения, связанные с применением экстракортикальных фиксаторов при комбинированном и последовательном использовании чрескостного остеосинтеза и внутренней фиксации бедренной кости / Л.Н. Соломин, Ф.К. Сабиров // *Травматология и ортопедия России.* – 2015. – № 4. – С. 103-110.
 81. Farsetti, P. Lower limb lengthening over an intramedullary nail: a long-term follow-up study of 28 cases / P. Farsetti, F. De Maio, V. Potenza [et al.] // *J. Orthop. Traumatol.* – 2019. – Vol. 20, N 1. – P. 30
 82. Челноков, А.Н. Последовательное использование чрескостного и блокируемого интрамедуллярного остеосинтеза (АЗГ) / А.Н. Челноков, Л.Н. Соломин // *Основы чрескостного остеосинтеза: в 3-х т. / под ред. Л.Н. Соломина.* – Москва : Издательство БИНОМ, 2015. – Т. 3, гл. 2.18.3. – С. 1323-1342.
 83. Щепкина Е. А., Лебедков И. В., Соломин Л. Н., Корчагин К. Л., Сабиров Ф. К., Парфеев Д. Г. Сравнительная оценка удлинения длинных костей нижних конечностей по Илизарову и «поверх» интрамедуллярного стержня // *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова.* – 2021, Т. 28. – №1 – С. 40–51.

84. Solomin L.N., Utekhin A.I., Vilenskiy V.A. Reference values of the femur and tibia mechanical axes and angles in the sagittal plane, determined on the basis of three-dimensional modeling. *J Limb Lengthen Reconstr* 2020;6:116-20
85. Shawn C. Standard, John E. Herzenberg, Janet D. Conway. *The Art of Limb Alignment*, 10th Edition. – USA, Baltimore: Independently published, 2021. – 291 p
86. Catagni, M. (2002) Levels of the Anatomical Cuts of the Lower Extremity. In: Miaocchi, A.B., Ed., *Atlas for the Insertion of Transosseous Wires and Half Pins Ilizarov Method*, Medi Surgical Video, Milan, 21-33.
87. Пономаренко Г.Н. Доказательная физиотерапия в травматологии и хирургии // *Физиотерапевт* 2006;(3):79-81.
88. Моторина И.Г. Физиотерапия в травматологии и ортопедии: Пособие для врачей / И.Г. Моторина, А.В. Машанская, А.А. Клямко. – Иркутск, Изд-во «ИМАГО», 2015. – 48 с.
89. Клинические рекомендации «Переломы проксимального отдела бедренной кости», 2021 - Текст : электронный // Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. URL: https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/729_1 (дата обращения: 27.03.2025).
90. Nicholson JA, Makaram N, Simpson A, Keating JF. Fracture nonunion in long bones: A literature review of risk factors and surgical management. *Injury*. 2021 Jun;52 Suppl 2:S3-S11. doi: 10.1016/j.injury.2020.11.029. Epub 2020 Nov 11. PMID: 33221036.
91. Долгорукова О.А., Загребина Д.С., Мохамед М.З.М. Современные методы реабилитации после переломов и травм: как вернуться к активной жизни быстрее. *Молодой ученый*. 2024. № 21 (520). С. 18-21.
92. Елифанов В. А., Елифанов А. В., Петрова М. С. [и др.]. Реабилитация в травматологии и ортопедии: руководство. 3-е издание, переработанное и дополненное. Москва: "ГЭОТАР-Медиа", 2021. 560 с. ISBN: 978-5-9704-6164-8
93. Котенко К.В. с соавт. Опыт применения комплексного подхода в реабилитации спортсменов с замедленной консолидацией переломов длинных трубчатых костей. *Ж. Саратовский научно медицинский журнал*, 2014 т.10, №4 УДК 615.8 <https://sciup.org/14918075> IDR: 14918075
94. Ерёмушкин М.А. Модели медицинской реабилитации: проблемы и их решения // *Российский остеопатический журнал* 2023;3(62):86-94.
95. Sansone V, Ravier D, Pascale V, Applefield R, Del Fabbro M, Martinelli N. Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Nonunion in Long Bones: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2022 Apr 1;11(7):1977. doi: 10.3390/jcm11071977.
96. Moya D, Ramón S, Schaden W, Wang CJ, Guilloff L, Cheng JH. The Role of Extracorporeal Shockwave Treatment in Musculoskeletal Disorders. *J Bone Joint Surg Am*. 2018 Feb 7;100(3):251-263. doi: 10.2106/JBJS.17.00661
97. Liu K, Zhang Q, Chen L, Zhang H, Xu X, Yuan Z, Dong J. Efficacy and safety of extracorporeal shockwave therapy in chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of 632 patients. *J Orthop Surg Res*. 2023 Jun 24;18(1):455. doi: 10.1186/s13018-023-03943-x.
98. Шевцов В.И., Новиков К.И., Меньщикова Т.И., Аранович А.М. Использование фармакологической коррекции в процессе удлинения конечностей у больных ахондроплазией. *Гений ортопедии*. 2002(1):15-18.
99. Ruedi Th.P. *AO Principles of Fracture Management: second expanded edition* / Th.P. Ruedi, R.E. Buckley, C.G. Moran. – AO Publishing, 2007 – 898 p.

100. Brodersen MP, Sim FH. Surgical management of delayed union and nonunion of the tibia. *Orthopedics*. 1981 Dec 1;4(12):1361-8. doi: 10.3928/0147-7447-19811201-06.
101. https://www.rand.org/health-care/surveys_tools/mos/36-item-short-form.html
102. <https://www.pedsql.org/>
103. Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистических исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. — 4-е изд., стер. — М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999.
104. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбоэмболических осложнений (ВТЭО), 2015 / *Флебология*, 2015, № 4, выпуск 2
105. Диагностика и лечение тромбофлебита поверхностных вен конечностей. Рекомендации Ассоциации флебологов России, 2019 / *Флебология*, 2019, т. 13, № 2, с. 78-97. URL: <https://doi.org/10.17116/flebo20191302178>
106. Тромбоэмболия лёгочной артерии. Классическая диагностика, новейшие методы профилактики и лечения: руководство для врачей / под общей ред. академика РАН Л.С. Коккова. М.: РАН, 2022. — 378 с.
107. ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS) / *European Heart Journal* (2019) 00, 1-61. Doi:10.1093/eurheartj/ehz405
108. Konstantinides S.V. Рекомендации ESC по диагностике и лечению острой легочной эмболии, разработанные в сотрудничестве с Европейским респираторным обществом (ERS), 2019 / *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25(8):3848. URL: <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3848>
109. Панченко Е.П., Балахонова Т.В., Данилов Н.М., Комаров А.Л., Кропачёва Е.С., Саидова М.А., Шахматова О.О., Явелов И.С. Диагностика и лечение тромбоэмболии легочной артерии: клинические рекомендации для практических врачей Евразийской ассоциации кардиологов (2021). *Евразийский кардиологический журнал*. 2021; (1):6-43, <https://doi.org/10.38109/2225-1685-2021-1-6-43>
110. Executive Summary: Antithrombotic Therapy for VTE Disease: Second Update of the CHEST Guideline and Expert Panel Report. *Chest*. 2021 Dec; 160(6): 2247-2259. Doi: 10.1016/j.chest.2021.07.056.
111. American Society of Hematology 2020 guidelines for management of venous thromboembolism: treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood Adv* 2020 Oct 13; 4(19): 4693-4738. Doi: 10.1182/bloodadvances.2020001830
112. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M., et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery // *Am. J. Health. Syst. Pharm.* 2013. Vol. 70, № 3. P. 195–283.
113. World Health Organization. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2nd ed. Geneva: World Health Organization, 2018. 184 p.
114. Akinyoola A.L., Adegbehingbe O.O., Odunsi A. Timing of Antibiotic Prophylaxis in Tourniquet Surgery // *J. Foot Ankle Surg.* 2011. Vol. 50, № 4. P. 374–376.
115. Opri F., Bianchini S., Nicoletti L., et al. Surgical Antimicrobial Prophylaxis in Patients of Neonatal and Pediatric Age Undergoing Orthopedic and Hand Surgery: A RAND/UCLA Appropriateness Method Consensus Study // *Antibiotics*. 2022. Vol. 11, № 3. P. 289.
116. Власова А. В., Смирнова Е. В., Теновская Т. А., et al. Протокол периоперационной и постэкспозиционной антибиотикопрофилактики в ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ» // *Здоровье Мегалополиса*. 2021. Vol. 2, № 2. P. 46–64.

117. Брико Н. И., Божкова С. А., Брусина Е. Б. и др.; Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НАСКИ). Профилактика инфекций области хирургического вмешательства. Метод. рекомендации. М., 2022. 74 с. [Electronic resource]. URL: <https://www.nasci.ru/?id=102733&download=1> (accessed: 27.04.2024).
118. Waldron N.H., Jones C.A., Gan T.J., et al. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis // *Br. J. Anaesth.* 2013. Vol. 110, № 2. P. 191–200.
119. Wick E.C., Grant M.C., Wu C.L. Postoperative Multimodal Analgesia Pain Management With Nonopioid Analgesics and Techniques: A Review // *JAMA Surg.* 2017. Vol. 152, № 7. P. 691.
120. Doleman B., Mathiesen O., Sutton A.J., et al. Non-opioid analgesics for the prevention of chronic postsurgical pain: a systematic review and network meta-analysis // *Br. J. Anaesth.* 2023. Vol. 130, № 6. P. 719–728.
121. Frizzell K.H., Cavanaugh P.K., Herman M.J. Pediatric Perioperative Pain Management // *Orthop. Clin. North Am.* 2017. Vol. 48, № 4. P. 467–480.
122. Hsu J.R., Mir H., Wally M.K., et al. Clinical Practice Guidelines for Pain Management in Acute Musculoskeletal Injury // *J. Orthop. Trauma.* 2019. Vol. 33, № 5. P. e158–e182.
123. Lee S.K., Lee J.W., Choy W.S. Is multimodal analgesia as effective as postoperative patient-controlled analgesia following upper extremity surgery? // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2013. Vol. 99, № 8. P. 895–901.
124. Richman J.M., Liu S.S., Courpas G., et al. Does Continuous Peripheral Nerve Block Provide Superior Pain Control to Opioids? A Meta-Analysis // *Anesth. Analg.* 2006. Vol. 102, № 1. P. 248–257.
125. Hauer J. Pain in children: Approach to pain assessment and overview of management principles // *UpToDate*. Poplack DG. Wolters Kluwer.
126. Orliaguet G., Hamza J., Couloigner V., et al. A Case of Respiratory Depression in a Child With Ultrarapid CYP2D6 Metabolism After Tramadol // *Pediatrics.* 2015. Vol. 135, № 3. P. e753–e755.
127. Schechter W. Pharmacologic management of acute perioperative pain in infants and children // *UpToDate*. Sun LS. Wolters Kluwer.
128. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Андрияшкин В.В. Профилактика, диагностика и лечение тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации // *Травматология И Ортопедия России.* 2022. Vol. 28, № 3. P. 136–166.
129. Селиверстов Е.И., Лобастов К.В., Илюхин Е.А. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов // *Флебология.* 2023. Vol. 17, № 3. P. 152–296.
130. Monagle P., Chan A.K.C., Goldenberg N.A., et al. Antithrombotic Therapy in Neonates and Children // *Chest.* 2012. Vol. 141, № 2. P. e737S–e801S. doi: 10.1378/chest.11-2308.
131. Gould M.K., Garcia D.A., Wren S.M., et al. Prevention of VTE in Nonorthopedic Surgical Patients // *Chest.* 2012. Vol. 141, № 2. P. e227S–e277S.
132. Lyle C.A., Sidonio R.F., Goldenberg N.A. New developments in pediatric venous thromboembolism and anticoagulation, including the target-specific oral anticoagulants // *Curr. Opin. Pediatr.* 2015. Vol. 27, № 1. P. 18–25. doi: 10.1097/MOP.000000000000173.
133. Mahajerin A., Webber E.C., Morris J., et al. Development and Implementation Results of

- a Venous Thromboembolism Prophylaxis Guideline in a Tertiary Care Pediatric Hospital // *Hosp. Pediatr.* 2015. Vol. 5, № 12. P. 630–636. doi: 10.1542/hpeds.2014-0241.
134. Raffini L., Trimarchi T., Beliveau J., et al. Thromboprophylaxis in a Pediatric Hospital: A Patient-Safety and Quality-Improvement Initiative // *Pediatrics.* 2011. Vol. 127, № 5. P. e1326–e1332. doi: 10.1542/peds.2010-3282.
 135. Dix D., Andrew M., Marzinotto V., et al. The use of low molecular weight heparin in pediatric patients: A prospective cohort study // *J. Pediatr.* 2000. Vol. 136, № 4. P. 439–445. doi: 10.1016/S0022-3476(00)90005-2.
 136. Faustino E.V.S., Raffini L.J. Prevention of Hospital-Acquired Venous Thromboembolism in Children: A Review of Published Guidelines // *Front. Pediatr.* 2017. Vol. 5. doi: 10.3389/fped.2017.00009.
 137. Hanson S.J., Punzalan R.C., Arca M.J., et al. Effectiveness of clinical guidelines for deep vein thrombosis prophylaxis in reducing the incidence of venous thromboembolism in critically ill children after trauma // *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012. Vol. 72, № 5. P. 1292–1297. doi: 10.1097/TA.0b013e31824964d1.
 138. UW Health. Venous Thromboembolism Prophylaxis – Pediatric – Inpatient – Consensus Care Guideline [Electronic resource]. 2023. URL: <https://www.uwhealth.org/cckm/cpg/hematology-and-coagulation/Pediatric-VTE-PPX-Consensus-Care-GL---April-2023-Final.pdf> (accessed: 07.01.2024).
 139. Zabolotskikh I.B., Kirov M.Yu., Afonchikov V.S., et al. Perioperative management of patients receiving long-term antithrombotic therapy. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines // *Ann. Crit. Care.* 2019. № 1. P. 7–19. doi: 10.21320/1818-474X-2019-1-7-19.
 140. Afshari A., Ageno W., Ahmed A., et al. European Guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis: Executive summary // *Eur. J. Anaesthesiol.* 2018. Vol. 35, № 2. P. 77–83. doi: 10.1097/EJA.0000000000000729.
 141. Newall F., Branchford B., Male C. Anticoagulant prophylaxis and therapy in children: current challenges and emerging issues // *J. Thromb. Haemost.* 2018. Vol. 16, № 2. P. 196–208. doi: 10.1111/jth.13913.
 142. Meier K.A., Clark E., Tarango C., et al. Venous Thromboembolism in Hospitalized Adolescents: An Approach to Risk Assessment and Prophylaxis // *Hosp. Pediatr.* 2015. Vol. 5, № 1. P. 44–51. doi: 10.1542/hpeds.2014-0044.

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

Бурцев Александр Владимирович – д.м.н., директор ФГБУ "НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Воробьева Алена Николаевна – травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №6, ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Горбач Евгений Сергеевич – к.м.н., травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №6, ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Имомов Шохбек Азаматович – травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения №6, ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Каминский Андрей Владимирович – к.м.н., Заслуженный врач РФ, заместитель директора по реализации федеральных проектов ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России.

Леончук Дарья Сергеевна – травматолог-ортопед гнойного травматолого-ортопедического отделения №2, ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Леончук Сергей Сергеевич – к.м.н., травматолог-ортопед, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №6 ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган, член Президиума ASAMI Россия.

Недобоева Оксана Владимировна – клинический фармаколог ФГБУ "НМИЦ ТО имени Академика Г.А. Илизарова" Минздрава России, г. Курган.

Соломин Леонид Николаевич – д.м.н., профессор, травматолог-ортопед высшей категории, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, Почетный профессор Российского научного центра имени академика Г.А. Илизарова.

Кокорев Алексей Иванович – к.м.н., врач-травматолог-ортопед 12 травматолого-ортопедического отделения, начальник отдела организации деятельности травматолого-ортопедической службы НМИЦ ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н.Приорова» Минздрава России, г. Москва.

При разработке клинической рекомендации приобретённые деформации нижних конечностей (кроме стопы) у рабочей группы конфликт интересов отсутствовал.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Клинические рекомендации содержат описание технологии исправления приобретенных деформаций нижних конечностей у детей после завершения периода их активного роста (девочки старше 13 лет, мальчики – старше 14 лет) и взрослых как последствий травмы и гематогенного остеомиелита, перенесенного в детском возрасте.

Методы, используемые для сбора/селекции доказательств: поиск в электронных базах данных.

Доказательной базой для написания настоящих клинических рекомендаций являются релевантные англоязычные и русскоязычные публикации в электронных базах данных MEDLINE, PubMed, WOS, EMBASE и РИНЦ. Глубина поиска составляет 25 лет.

Методы, используемые для формулирования рекомендаций:

- консенсус экспертов

Целевая аудитория клинических рекомендаций:

1. Врачи ортопеды-травматологи с опытом работы более 3-х лет.
2. Аспиранты и докторанты, научная работа которых связана с коррекцией деформаций длинных костей.

Методы, использованные для анализа доказательств:

- обзоры опубликованных мета-анализов;
- систематические обзоры с таблицами доказательств.

Описание методов, использованных для анализа доказательств

При отборе публикаций, как потенциальных источников доказательств, использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее валидности.

Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что в свою очередь, влияет на силу рекомендаций.

Для минимизации потенциальных ошибок каждое исследование оценивалось независимо.

Любые различия в оценках обсуждались всей группой авторов в полном составе. При невозможности достижения консенсуса привлекался независимый эксперт.

Таблицы доказательств: заполнялись авторами клинических рекомендаций.

В данных клинических рекомендациях все сведения ранжированы по уровню достоверности (доказательности) в зависимости от количества и качества исследований по данной проблеме.

Убедительность научных доказательств в поддержку тезисов-рекомендаций оценивали согласно таблицам 1 и 2, а силу тезисов-рекомендаций определяли согласно таблице 3 (Приложение № 2 к Требованиям к структуре клинических рекомендаций, составу и научной обоснованности, включаемой в клинические рекомендации информации, утвержденным приказом Минздрава РФ от 28 февраля 2019 г. № 103н).

Таблица 1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследование "случай-контроль"
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица 3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения, медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Экономический анализ. Анализ стоимости не проводился и публикации по фармакоэкономике не анализировались.

Метод валидации рекомендаций:

- внешняя экспертная оценка,
- внутренняя экспертная оценка.

Описание метода валидации рекомендаций

Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которых, прежде всего, попросили прокомментировать, насколько доступна для понимания интерпретация доказательств, лежащая в основе рекомендаций.

Все комментарии, полученные от экспертов, тщательно систематизировались и обсуждались членами рабочей группы (авторами рекомендаций). Каждый пункт обсуждался в отдельности.

Консультация и экспертная оценка.

Проект рекомендаций был рецензирован независимыми экспертами, которых, прежде всего, попросили прокомментировать доходчивость и точность интерпретации доказательной базы, лежащей в основе рекомендаций.

Рабочая группа

Для окончательной редакции и контроля качества рекомендации были повторно проанализированы членами рабочей группы, которые пришли к заключению, что все замечания и комментарии экспертов приняты во внимание, риск систематических ошибок при разработке рекомендаций сведен к минимуму.

Основные рекомендации

Уровень убедительности (сила) рекомендаций на основании соответствующих степеней достоверности доказательств приводятся при изложении текста рекомендаций.

Актуализация данных клинических рекомендаций будет проводиться не реже, чем один раз в три года. Принятие решения об обновлении будет принято на основании предложений, представленных медицинскими профессиональными некоммерческими организациями с учётом результатов комплексной оценки лекарственных препаратов, медицинских изделий, а также результатов клинической апробации.

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата

Приложение А3.1 Предоперационная подготовка, техническое исполнение, остеотомия, послеоперационное ведение пациента, демонтаж АВФ.

Предоперационная подготовка.

Предоперационная подготовка включает в себя комплекс известных мероприятий по изучению ортопедического статуса пациента, включая определение референтных линий и углов (рис. 1), вершины/н деформации, величины укорочения, определение варианта остеотомии/кортикотомии, подбору деталей аппарата [53, 71, 72].

Предоперационная подготовка больных, которым установлены показания к выполнению чрезкостного остеосинтеза, включает комплекс общеклинического обследования, направленного на оценку общего состояния и локального статуса. В комплекс диагностических лабораторных методов включают общие (клинические) анализы крови и мочи, определение основных групп по системе АВ0 и определение антигена D системы Резус (резус-фактор).

Выраженные отек, напряжение мягких тканей поврежденной конечности (увеличение длины окружности на любом из уровней более чем на 50—60 мм), изменение цвета кожных покровов, значение асимметрии реовазографического индекса свыше 40%, а также смещение показателей гемостаза в сторону гиперкоагуляции являются показанием к комплексу консервативного лечения. В состав фармакотерапии включают адекватные дозировки спазмолитиков, антикоагулянтов, дезагрегантов. Целесообразны физиотерапевтическое лечение, рефлексотерапия. Лечение проводят в течение 3—7 дней с динамическим контролем за эффективностью и необходимой коррекцией.

Для уточнения диагноза у больных, поступивших на лечение с сопутствующими заболеваниями, привлекают консультантов различных специальностей:

Прием (осмотр, консультация) врача-терапевта/врача-педиатра первичный,

Прием (осмотр, консультация) врача-хирурга/врача-детского хирурга первичный,

Прием (осмотр, консультация) врача-нейрохирурга первичный,

Прием (осмотр, консультация) врача-сердечно-сосудистого хирурга первичный,

Прием (осмотр, консультация) врача-уролога/врача-детского уролога-андролога первичный,

Прием (осмотр, консультация) врача-эндокринолога/врача-детского эндокринолога первичный и др.

Временные параметры консультативного осмотра врача узкого профиля определяются индивидуально в зависимости от состояния больного. Обязательным в комплексе предоперационной подготовки является выявление, а при ортопедической патологии и санация очагов хронической инфекции.

Пациентам с патологией нижних конечностей заблаговременно подбирают костыли (трость) необходимого размера. В комплекс предоперационной подготовки входит подготовка не менее двух хлопчатобумажных чехлов для аппарата.

Хлопчатобумажный чехол не должен закрывать пальцы кисти (стопы). В зимнее время возникает необходимость использования дополнительного чехла с внешним влагоизолирующим и внутренним утепляющим слоями.

Кроме этого, больному необходимо заблаговременно позаботиться о специальной одежде с расширенным рукавом (брючиной). Пациентам, которым предстоит выполнение чрезкостного остеосинтеза голени, необходим подстопник.

Пациент и врач должны представлять, что опасность возникновения инфекционных осложнений при чрезкостном остеосинтезе выше, чем при остеосинтезе погружными конструкциями. Однако ущерб здоровью пациента, время и усилия, необходимые для лечения возникшего инфекционного осложнения при чрезкостном остеосинтезе, несравненно меньше, чем при инфекционном осложнении после остеосинтеза имплантатами.

Накануне операции (если она выполняется не по поводу острой травмы) пациент принимает гигиеническую ванну. Непосредственно перед операцией с области будущего операционного поля удаляется волосяной покров специальными триммерами (не допускается использование бритвенных станков, при котором возникает контакт лезвия с кожей пациента), производится обработка раствором для наружного применения спиртовым хлоргексидина (D08AC02) и обертывается стерильным бинтом. Пациент транспортируется в операционную.

Техническое исполнение.

Для определения наличия деформации используют общую механическую ось конечности, а также линии суставов и анатомические (механические) оси сегментов. Если откло-

нение общей механической оси превышает рефератные значения, это подтверждает наличие деформации [53, 71, 75, 84-86]. Однако, «идеальное» прохождение общей механической оси во фронтальной плоскости, т.е. через центр коленного сустава, не исключает наличие деформаций бедренной и большеберцовой костей. Поэтому решающее значение имеет определение механических (анатомических) углов бедренной и большеберцовой костей в двух плоскостях (рис. 1). Дополнительно оцениваются «торсионные» РЛУ и неравенство длин (сегментов) конечностей. Таким образом, алгоритм анализа наличия деформации во фронтальной плоскости включает:

- Оценку наличия торсионного компонента деформации;
- Оценку величины отклонения общей механической оси;
- Оценку «состоятельности» связок: имеется ли их нестабильность (неравномерность суставной щели);
- Оценку проксимального и дистального механических углов бедренной и большеберцовой костей;
- Оценка разницы в длинах сегментов конечностей.

Анализ наличия деформации в сагиттальной плоскости включает:

- Оценку (подтверждение) наличия торсионного компонента деформации;
- Оценку общей механической оси;
- Оценка взаимоотношений в коленном суставе на наличие подвывиха;
- Оценку механических (анатомических) углов бедренной и большеберцовой костей;
- Оценку (подтверждение) разницы в длинах сегментов конечностей.

Только после подтверждения описанным выше способом наличия деформации приступают к планированию коррекции деформации.

Этапы планирования коррекции деформаций во фронтальной плоскости (если нет торсионного компонента деформации) включают:

- Определение механической (анатомической) оси проксимального фрагмента;
- Определение механической (анатомической) оси дистального фрагмента;
- Определение вершины деформации;
- Определение уровня остеотомии;

- Определение типа остеотомии («открытый клин», «закрытый клин», «нейтральный клин», шарнирная, иная);
- Выполнение (виртуальной) остеотомии;
- Виртуальную коррекцию, включая устранение неравенства длин конечностей;
- Проверку имеющейся после коррекции отклонения общей механической оси и величин механических (анатомических) углов.

Этапы планирования коррекции деформаций в сагиттальной плоскости (если нет торсионного компонента деформации) включают:

- Определение анатомической (механической) оси проксимального фрагмента;
- Определение анатомической (механической) оси дистального фрагмента;
- Определение вершины деформации;
- Определение уровня остеотомии;
- Определение типа остеотомии («открытый клин», «закрытый клин», «нейтральный клин», шарнирная, иная);
- Виртуальную коррекцию, включая устранение неравенства длин конечностей;
- Проверку имеющейся после коррекции отклонения общей механической оси и (анатомических) механических углов.

Остеотомию (при планировании – виртуальную) лучше выполнять на уровне вершины деформации (Правило остеотомий №1). В случае, если по любой из причин, например, вершина деформации располагается на уровне сустава или за пределами кости; на уровне вершины деформации имеются инородные тела, скомпрометированное состояние мягких тканей (рубцы, спаянность с костью, поверхностные раны и т.п.), остеотомию выполняют выше или ниже уровня вершины деформации (Правило остеотомий №2).

Общий алгоритм метода компоновок чрескостных аппаратов включает [31, 71-75]:

1. Определение задач использования чрескостного аппарата;
2. Определение уровней, оптимальных для проведения чрескостных элементов;
3. Определение на основе «Позиций доступности», «Рекомендуемых позиций» чрескостных элементов, наиболее значимых для данной клинической ситуации;
4. Определение оптимальных уровней расположения внешних опор;

5. Определение типов и размеров внешних опор, соответствующих выбранным чрескостным элементам и позволяющих выполнить модульную трансформацию АВФ (если она предполагается);

6. Обозначение на сегменте выбранных уровней и позиций для проведения чрескостных элементов;

7. Проведение чрескостных элементов и монтаж аппарата.

Пункты 1-5 выполняют при предоперационном планировании. Выполнение пунктов 6 и 7 относится непосредственно к оперативному вмешательству. Ниже рассмотрены общие вопросы выполнения каждого из обозначенных этапов метода компоновки чрескостных аппаратов.

1. Определение задач использования чрескостного аппарата.

Остеосинтез в травматологии и ортопедии служит средством для достижения общей цели — восстановления (улучшения) анатомии; функции и физиологии поврежденной конечности. Наиболее типичными задачами для использования чрескостного аппарата являются:

а). Изменение пространственного расположения костных фрагментов.

Изменение положения фрагментов с использованием специфичных приемов чрескостного остеосинтеза может быть, как «одномоментным» (в ходе выполнения операции), так и дискретным и производимым за определенный промежуток времени в послеоперационном периоде. Для решения только этой задачи предполагается, что аппарат будет демонтирован после достижения необходимой ориентации костных фрагментов. Данный прием используется при ассистирующей внешней фиксации, методике последовательного применения внешней и внутренней фиксации («коррекция-затем-гвоздь/пластина», «удлинение-затем-гвоздь/пластина»).

б). Фиксация костных фрагментов.

Предполагается, что чрескостный аппарат будет использован только как фиксирующее устройство, например, после открытой репозиции костных фрагментов, одномоментной коррекции деформации, обеспечения компрессионного артродеза и т.п.

в). Обеспечение (улучшение) функции конечности в послеоперационном периоде.

Для возможности обеспечения функции опоры и движения конечности, чрескостный аппарат должен фиксировать костные фрагменты с достаточной для этого жесткостью.

Кроме этого, чрескостные элементы должны быть проведены так, чтобы уменьшить опасность возникновения трансфиксационных контрактур.

В клинической практике использования внешней фиксации преобладают ситуации, когда использование чрескостного аппарата должно отвечать требованию решения сочетания каких-либо двух из указанных задач или решения их всех в совокупности. Поэтому для конкретной клинической ситуации часто требуется использовать компромиссное решение для обеспечения максимально возможной эффективности работы всех составляющих чрескостного аппарата.

2. Определение уровней, оптимальных для расположения внешних опор чрескостного аппарата.

В основе этого этапа реализации метода компоновок чрескостных аппаратов должны лежать знания по биомеханике управления костными фрагментами и биомеханике жесткости остеосинтеза. Требованиям обеспечения оптимальных условий как для коррекции положения, так и для фиксации костных фрагментов отвечают кольцевые аппарат Илизарова и ортопедические гексаподы. В случае, если при коррекции деформации планируется использовать изменение пространственного расположения костных фрагментов за счет взаимного перемещения чрескостных модулей, фиксирующих каждый костный фрагмент для обеспечения адекватной жесткости остеосинтеза расстояние между базовыми и стабилизирующими чрескостными элементами должно быть максимальным. Для этого стабилизирующие чрескостные элементы при применении однокольцевых модулей следует фиксировать при помощи консольной приставки на 4 отверстия. При использовании двухкольцевых модулей расстояние между кольцами должно быть максимально возможным.

3. Определение на основе «Позиций доступности», «Рекомендуемых позиций» чрескостных элементов, наиболее значимых для данной клинической ситуации

Реализация этого пункта зависит от задач остеосинтеза. Для безопасного и уменьшающего блокирование мягких тканей проведения чрескостных элементов разработаны специальные атласы для каждого сегмента с указанием «Рекомендуемых позиций - РП» для введения спиц и стержней-шурупов [71-75, 84-86]. Если РП расположены симметрично относительно кости, например, 2 и 8, 3 и 9, 6 и 12 и т.д., в проекции данных позиций возможно провести спицу. Возможно и проведение стержня-шурупа – со стороны любой из рекомендуемых позиций. В случае, если контралатеральной позиции на данном уровне нет, целесообразно использование стержней-шурупов. Базовые и стабилизирующие чрескостные элементы должны обеспечить максимальную жесткость остеосинтеза. Расстояние между ними

в каждом модуле должно быть максимально возможным. Базовые чрескостные элементы вводят во фронтальной или сагиттальной плоскостях и перпендикулярно продольной оси костного фрагмента. Следует стремиться к тому, чтобы стабилизирующие чрескостные элементы были введены под углом перекреста $\alpha = 60^\circ (75 \pm 15^\circ)$ по отношению к базовому чрескостному элементу. Количество чрескостных элементов, которые необходимо провести через костные фрагменты для обеспечения достаточной жесткости остеосинтеза зависит сегмента, веса пациента и состояния костной ткани. Для сегментов нижней конечности минимальное количество чрескостных элементов для проксимального фрагмента – 4, для дистального фрагмента – 3. Если у пациента избыточный вес и/или имеется остеопороз кости, количество чрескостных элементов может быть увеличена до 5 и 4 соответственно для проксимального и дистального фрагмента. Также необходимо отметить, что при выраженном остеопорозе предпочтительно использовать спицы, а не стержни-шурупы.

4. Определение оптимальных уровней расположения внешних опор

При коррекции деформаций базовые опоры также располагают в непосредственной близости от базовых чрескостных элементов. При использовании однокольцевых модулей расстояние от опоры до стабилизирующих стержней-шурупов должно быть 4-5 см (длина консольной приставки на 4 отверстия). Если для повышения жесткости остеосинтеза требуется использование дополнительных стабилизирующих чрескостных элементов на большем расстоянии от базовой опоры, то используют стабилизирующую опору, т.е. применяют двухкольцевой модуль.

5. Определение типов и размеров внешних опор, соответствующих выбранным чрескостным элементам и позволяющих выполнить модульную трансформацию АВФ (если она предполагается).

Замкнутая внешняя опора обеспечивает большие возможности для увеличения стабильности фиксации костных фрагментов, фиксации коррекционных узлов. Однако нередко ситуации, когда применение колец невозможно. В этих случаях используют 2/3, 4/5 и 1/3 кольца. Преимущества секторных (арочных) и монологатеральных опор связаны с наименьшей громоздкостью конструкции, относительной простотой монтажа аппарата. Однако при их применении следует учитывать ограничения, связанные с более низкими возможностями в обеспечении репозиции, жесткости остеосинтеза. Диаметр внешних опор подбирается с учетом длины окружности сегмента на каждом уровне введения чрескостных элементов. Выбор типоразмера должен учитывать вероятность возникновения отека мягких тканей, увеличивающих длину окружности на 4-6 см, а также перемещение мягких тканей, связанное с репозицией костных фрагментов. Вследствие анатомических и индивидуальных

особенностей длина окружности сегмента на каждом уровне оказывается разной. Следовательно, диаметр опор на каждом уровне может быть разным.

6. Обозначение на сегменте выбранных уровней и позиций для проведения чрескостных элементов, уровней для установки опор.

Для реализации этого этапа используют стерильный маркер.

7. Проведение чрескостных элементов и монтаж аппарата.

Порядок проведения чрескостных элементов и особенности монтажа внешних опор зависят от оперируемого сегмента, вида патологии и задач остеосинтеза. При коррекции деформаций алгоритм выполнения этого этапа следующий:

- Введение базовых и стабилизирующих чрескостных элементов в проксимальный костный фрагмент;
- Монтаж проксимального чрескостного модуля на основе одной базовой или двух (базовой и стабилизирующей) опор;
- Аналогичный монтаж дистального модуля;
- Соединение проксимального и дистального чрескостных модулей при помощи унифицированного по Илизарову или универсального (страты гексапода) коррекционного узла.
- Завершающий этап (при необходимости) – «костный»: остеотомии, кортикотомии, костная пластика и т.п.

Ориентации внешних опор относительно кости в горизонтальной плоскости (т. н. «центрация» внешних опор относительно мягких тканей) производится согласно индивидуальных особенностей каждого сегмента. При укорочении бедра вопрос о том, в соответствии с какой (анатомической или механической) осью необходимо удлинять бедро (а, следовательно, как монтировать опоры), решают индивидуально. При удлинении голени подобная ситуация не рассматривается, так как анатомическая и механическая оси большеберцовой кости располагаются параллельно.

После завершения монтажа аппарата выполняют движения в смежных суставах с максимально возможной амплитудой. При наличии натяжения мягких тканей кожу, а при необходимости и фасцию, рассекают, перемещают относительно чрескостного элемента и накладывают швы.

Остеотомия. При одномоментном устранении угловой деформации из разреза-прокола 5 мм, сделанного с выпуклой стороны кривизны, узким кортикотомом разрушают прилежащую и «боковые» кортикальные пластинки. При этом каждый проход остеотома через кортикальную пластинку завершают «сминающими» (вверх-вниз) движениями остеотома. После этого, используя скомпонованные внешние опоры, делают флексионную или ротационную остеоклазию оставшейся кортикальной пластинки. При наличии остеосклероза, деформации свыше 20° данный способ остеотомии не всегда приемлем, и следует отдать предпочтение клиновидной резекции (osteotomy «закрытый» или «нейтральный» клин). В тех случаях, когда в проекции уровня остеотомии располагаются магистральные сосуды и нервы, имеются рубцы, которые могут изменить топографию мягких тканей, этот этап операции выполняют под визуальным контролем. После одномоментного восстановления оси кости модули каждого из костных фрагментов соединяют и создают компрессирующее усилие.

Для дозированной коррекции используют кортикотомию с остеоклазией по Илизарову [53, 66, 67, 71]. Для этого сначала рассоединяют проксимальный и дистальный модули, фиксирующие проксимальный и дистальный костные фрагменты. После этого из разреза-прокола узким 5 мм остеотомом рассекают прилежащую и боковые кортикальные пластинки. Руками захватывают проксимальный и дистальный модули аппарата и встречной ротацией и сгибанием остеоклазируют оставшуюся часть кортикальной пластинки.

При склерозированной кости, во избежание ее раскалывания, кортикотомии должно предшествовать формирование пяти-шести 2-мм каналов, сделанных веерообразно из 1-2 доступов. На 5-7 сутки начинают коррекцию с темпом 0,25 мм 3-6 раз в день.

Кортикотомию с остеоклазией для удлинения бедра (голени) делают вне зоны бывшего перелома и, как правило, более длинного фрагмента. При этом следует учитывать тот факт, что чем ближе к суставу проводится удлинение, тем выше опасность развития в нем контрактуры. Удлинять сегмент на величину свыше 5 см предпочтительно при помощи полилокального дистракционного остеосинтеза. Темпы дистракции на уровне проксимальной кортикотомии должны составлять в среднем 0,25 мм 3-4 раза в день. На дистальном уровне удлинения, во избежание формирования гипопластичного дистракционного регенерата, дистракцию проводят в темпе 0,25 мм 2—3 раза в день. Темп дистракции может изменяться в зависимости от жалоб больного, состояния иннервации, кровообращения конечности и активности костеобразования.

Кожу в области выхода чрескостных элементов прикрывают салфетками 4—6 см², пропитанными 70% раствором этилового спирта или спиртовым раствором хлоргексидина. Контрольное рентгенологическое обследование в операционной является обязательным.

Суставам, при помощи специальной укладки в постели или приставок к чрескостному аппарату, придают положение, специфичное для каждого сегмента, вида патологического состояния, по поводу которого произведено оперативное вмешательство. При чрескостном остеосинтезе бедренной кости – это укладка со сгибанием в коленном суставе до прямого угла или максимального угла, который допускают внешние конструкции. При чрескостном остеосинтезе голени стопы фиксируется под углом 90° к оси голени подстоппиком на эластичной тяге. Внешнюю конструкцию закрывают хлопчатобумажным чехлом.

Послеоперационная работа с АВФ. Период distraction. Через 7 дней от начала distraction необходимо выполнить контрольную рентгенографию для определения соответствия темпа distraction и первичного диастаза. При недостаточном диастазе темп может быть увеличен до 0,25 мм 6-8 раз в день с последующим контрольным рентгенологическим обследованием и переходом к первоначальному темпу. В случаях удлинения сегментов нижних конечностей distraction может быть продолжена амбулаторно, если пациент освоил самостоятельное выполнение манипуляций. Контрольные рентгенограммы в периоде distraction целесообразно выполнять через 10-15 дней для оценки формирующегося distractionного регенерата. Как и на начальном этапе темп distraction снижается при: а) увеличении на рентгенограмме высоты "зоны роста" костного регенерата свыше 10 мм; б) появлении нейротрофических нарушений дистальных отделов конечности; в) сильных тракционных болях в оперированной конечности; в последних двух случаях темп может снижаться вплоть до полной остановки distraction. Distraction возобновляют после купирования болей или ликвидации нейротрофических нарушений. По окончании distraction необходимо выполнить панорамные рентгенограммы конечностей («телерентгенограммы») для оценки достигнутой коррекции длины и исключения деформации на уровне регенерата, которая должна быть устранена. После этого аппарат переводят в фазу фиксации. При выполнении коррекции деформации без значительного удлинения сегмента целесообразно выполнить всю процедуру в стационарных условиях. При последовательном использовании для коррекции унифицированных узлов рентгенограммы выполняют при каждой замене узла. При использовании ортопедического гексапода контрольная рентгенограмма выполняется по завершении расчетной схемы коррекции. После завершения коррекции деформации также необходимо выполнить панорамные рентгенограммы конечностей для оценки достигнутого результата. После этого аппарат переводится в фазу фиксации.

Период фиксации. Длительность периода фиксации соответствует времени органо-типической перестройки distractionного регенерата и зависит от величины регенерата,

исходного состояния костной ткани, возраста пациента и наличия сопутствующей патологии. В идеале время органо-типической перестройки с формированием кортикальных пластинок можно предположить по расчету 1 месяц на 1 см удлинения. Но, в то же время, регенераты длиной до 3-4 см перестраиваются в сроки сращения перелома соответствующей локализации. В зависимости от состояния костной ткани, трофики сегмента, возраста пациента и сопутствующей патологии данный временной промежуток может быть больше. В период фиксации пациент наблюдается амбулаторно. Рентгенограммы выполняют с интервалом 1-2 месяца, при рентгенологической картине формирования кортикальных пластинок на 3/4 окружности регенерата на всем его протяжении (правило «трёх кортикальных пластинок») можно обсуждать вопрос о демонтаже АВФ. Разрешается дозированная нагрузка, которая постепенно увеличивается по мере перестройки регенерата. перевязки чрескостных элементов выполняются с интервалом 10-14 дней.

Демонтаж АВФ. После формирования кортикальных пластинок на $\frac{3}{4}$ окружности регенерата на всем его протяжении (по данным рентгенограмм) необходимо выполнить клиническую пробу на сращение. Для этого соединяющие элементы между модулями демонтируют и проверяют наличие подвижности. Если подвижность выявлена, необходимо продолжить фиксацию. При наличии тугой амортизации может быть выполнена модульная трансформация или демонтаж аппарата с последующей иммобилизацией гипсовой повязкой. При отсутствии подвижности выполняется динамическая проба. Соединительные элементы устанавливаются и фиксируются с одной стороны, с другой гайки отводятся на 2-3 мм, пациенту необходимо ходить с прежней нагрузкой. Динамическая проба проводится в течение 7-14 дней, после чего повторяют клиническую пробу. Если появилась подвижность или отмечалась в процессе динамической пробы боль, отек, ощущение неустойчивости необходимо продолжить фиксацию. При отсутствии подвижности выполняется демонтаж АВФ. Анестезия для этой процедуры выбирается в зависимости от стабильности чрескостных элементов, эмоционального состояния пациента, наличия сопутствующей неврологической патологии: варианты от местной анестезии в области чрескостных элементов до общей анестезии. После демонтажа аппарата накладывают асептические повязки, в дальнейшем раны ведут под сухими струпами. На 1-2 недели ограничивают нагрузку на конечность при использовании костылей с последующим рентгенологическим контролем.

Приложение А3.2 Материально-техническое обеспечение.

1. 266550 Система внешней ортопедической фиксации, многоразового использования (комплект для чрескостного остеосинтеза по Илизарову, регистрационное удостоверение № ФСР 2007/00756 от 27.09.2007, срок действия: не ограничен. «Инструменты и приспособления

для остеосинтеза по Г.А. Илизарову», зарегистрированный в Государственном реестре медицинских изделий (Г.Р.№81/823-5)),

2. Имплантаты для травматологии, ортопедии и нейрохирургии (329870 Пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная***; 332570 Скоба костная ортопедическая, нерегулируемая, стерильная***; 245510 Винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***).

Приложение А3.3 Возможные ошибки и осложнения

По времени возникновения осложнений, возникающих при применении чрезкостного остеосинтеза, они могут быть разделены на присущие этапу непосредственно операции, а также возникающие после операции: в манипуляционном периоде, период фиксации и после демонтажа аппарата. Основными из них при применении чрезкостного остеосинтеза являются:

- Повреждение магистральных сосудов и нервов;
- Воспаление тканей, окружающих чрескостные элементы;
- Дерматит, некроз мягких тканей;
- Вырезывание, прорезывание чрескостных элементов, переломы в области чрескостных элементов;
- Нейроваскулярные расстройства;
- Контрактуры и подвывихи в суставах;
- Поломка компонентов аппарата;
- Вторичные смещения костных фрагментов на протяжении периода фиксации;
- Проблемы костеобразования;
- Постфиксационные переломы, вторичные деформации;
- Связанные с отказом пациента от продолжения лечения с использованием АВФ.

Профилактика и лечение указанных осложнений подробно освещена в специальной литературе [77].

Осложнения, присущие использованию внутренней фиксации:

- деформация и переломы блокирующих винтов
- вторичные деформации на фоне перелома блокирующих винтов
- перелом интрамедуллярного стержня
- глубокая инфекция в области хирургического вмешательства

При комбинированном использовании чрезкостного и погружного остеосинтеза могут быть отмечены осложнения, характерные как для внешней, так и для внутренней фиксации. Вероятность осложнений, характерных для чрезкостного остеосинтеза, ниже, так как зависит от длительности периода чрезкостного остеосинтеза. Но при удлинении «поверх» интрамедуллярного стержня увеличивается вероятность преждевременного сращения на уровне регенерата.

Приложение А3.4 Клинические рекомендации защищены патентами РФ:

Патент №42949 «Устройство для полилокального удлинения голени и устранения деформаций»

Патент №36207 «Устройство для коррекции деформации и удлинения длинных трубчатых костей»

Патент №2305510 «Способ увеличения продольных размеров конечностей».

Патент №2317034 «Способ лечения переломов длинных трубчатых костей».

Патент РФ №2324450 «Спица для интрамедуллярного армирования длинных трубчатых костей».

Патент на полезную модель РФ №116763 «Интрамедуллярная спица».

Патент №2317034 «Способ лечения переломов длинных трубчатых костей».

Патент №2324450 «Спица для интрамедуллярного армирования длинных трубчатых костей».

Патент №116763 «Интрамедуллярная спица».

Патент № 2246139 «Способ исследования жесткости моделей чрезкостного остеосинтеза и устройство для его осуществления».

Патент № 2218083 «Способ определения смещения мягких тканей относительно кости и устройство для его осуществления»

Патент № 2299678 «Способ определения смещения мягких тканей относительно кости при ротации сегмента и устройство для его осуществления»

Патент № 2257866 «Экстракорткальный фиксатор»

Патент № 2310408 «Способ модульного чрезкостного остеосинтеза костей голени»

Патент № 2336842 «Аппарат для чрезкостного остеосинтеза “SUV-Frame»

Патент № 2 640 999 «Способ коррекции многоуровневых деформаций длинных костей»

Патент № 193832 «Телескопическая стойка для аппарата чрезкостного остеосинтеза»

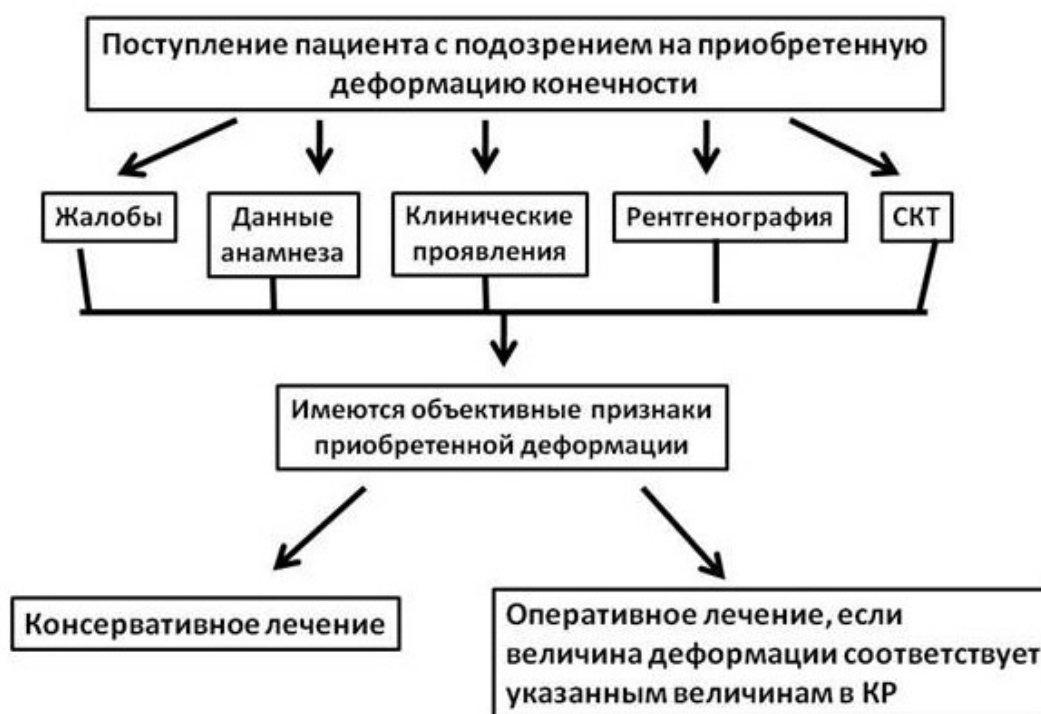
Патент № 2744655 «Чрезкостный аппарат, телескопическая стойка для чрезкостного аппарата, компьютерная система и способ для моделирования перемещения костного фрагмента с использованием чрезкостного аппарата»

Патент № 2584555 «Способ удлинения бедренной кости поверх интрамедуллярного стержня»

Приложение А3.5 Данные клинические рекомендации разработаны с учётом следующих нормативно-правовых документов:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Постановление ВС РСФСР от 22.11.1991 N 1920-1 «О Декларации прав и свобод человека и гражданина».
3. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 09.04.2026).
4. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 N 174-ФЗ (ред. от 09.04.2026).
5. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ (ред. от 29.12.2025) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
6. Федеральный закон Российской Федерации от 22.12.92 № 4180-1 (ред. от 01.05.2022) «О трансплантации органов и (или) тканей человека».
7. Федеральный закон Российской Федерации от 20.06.2000 № 91-ФЗ «О внесении дополнений в закон Российской Федерации «О трансплантации органов и (или) тканей человека».
8. Федеральный закон от 12 апреля 2010 г. № 61-ФЗ (ред. от 29.12.2025) «Об обращении лекарственных средств».
9. Федеральный закон от 08 января 1998 г. № 3-ФЗ (ред. от 27.10.2025) «О наркотических средствах и психотропных веществах».
10. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ (ред. от 24.06.2025) «О персональных данных».
11. Приказ Минздрава России от 12 ноября 2012г. № 901н (ред. от 21.02.2020) «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «травматология и ортопедия».

Приложение Б. Алгоритмы действий врача



Приложение В. Информация для пациента

Приобретенной деформацией конечности называют состояние, при котором имеется изменение формы и размера костей, которые подтверждаются клинически и рентгенологически. Лечение приобретенных деформаций, как правило, оперативное. Лечение приобретенной деформации конечности – это длительный процесс, который зачастую длится дольше консолидации «свежего» перелома соответствующей локализации (до нескольких месяцев), и поэтому требует от пациента много терпения и абсолютного соблюдения всех рекомендаций врача.

Осложнения (нарушение заживления кости и мягких тканей, послеоперационной раны, нестабильность (смещение) установленной конструкции, воспаление, ограничение движений в суставах поврежденной конечности), которые могут возникнуть у пациентов после оперативного лечения приобретенных деформаций длинных трубчатых костей, могут привести к увеличению срока лечения, необходимости повторной госпитализации в стационар.

Признаки осложнений:

- боль в области оперированного сегмента, особенно появившаяся после «светлого промежутка»;
- появление болезненной подвижности, хруста в области остеотомии;

- снижение амплитуды движений или появление боли при движениях;
- рентгенологические данные, свидетельствующие о нарушении консолидации или смещении отломков;
- появление деформации или болезненного уплотнения в оперированном сегменте;
- отёк сегмента и изменение его окраски (покраснение или пигментация), боль после «светлого промежутка». Наиболее частыми причинами являются нарушение пациентом врачебных рекомендаций, а также нарушение технологии операции, либо конструктивные дефекты имплантатов.

Необходимо знать факторы, которые могут способствовать развитию осложнений:

- повторная травма оперированного сегмента в результате падения;
- избыточный вес;
- заболевания паращитовидных желёз;
- сахарный диабет;
- неправильный подбор костылей, иммобилизирующих устройств, тугоров и гипсовых повязок;
- системный и локальный остеопороз, в том числе связанный с системными заболеваниями (гормональные нарушения, длительное лечение кортикостероидами, истощение и использование патологических диет);
- генетическая предрасположенность к нарушению консолидации;
- последствиях политравмы с нарушением функции конечностей, затрудняющих соблюдение лечебно-охранительного режима, ограничения и дозировки нагрузок и проведению рациональной физиофункциональной терапии.

Для предупреждения и контроля осложнений необходимо:

- внимательно отнестись к врачебным рекомендациям, полученным после ортопедического вмешательства, особенно вопросам, касающимся нагрузок, сроков иммобилизации, начала и интенсивности разработки суставов, тренировки мышц конечности. В случае неуверенности в понимании инструкций переспросить оперировавшего хирурга, что и в какой последовательности можно и нельзя делать пациенту в послеоперационном периоде, и особенно после выписки из стационара;
- тщательно изучить технику и правила ходьбы на костылях, методику реабилитационного лечения (особенно правила безопасной разработки движений) и его

этапности, то есть перехода от малых нагрузок и амплитуд движений к постепенному их увеличению;

- тщательно соблюдать сроки регулярных осмотров у врача-травматолога-ортопеда, в том числе оперирующего хирурга с выполнением контрольных рентгенологических исследований, предваряющих переход к очередному реабилитационному периоду, заключающемуся в смене нагрузок и определению их оптимальной интенсивности;

- применять реабилитационную терапию, только согласовав её интенсивность и характер с оперировавшим хирургом-ортопедом.

Приложение Г1-ГН. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.

Приложение Г1. Опросник SF-36.

Название на русском языке: **Опросник SF-36.**

Оригинальное название (если есть): 36-Item Short Form Health Survey (SF-36). Источник: публикация с валидацией [87]. https://www.rand.org/health-care/surveys_tools/mos/36-item-short-form.html

Тип (подчеркнуть):

- шкала оценки
- индекс
- опросник
- другое (уточнить): _____

Назначение: оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у взрослых.

Содержание (шаблон): Состоит из 36 вопросов с выбором единственного варианта ответа.

Полный валидизированный русскоязычный шаблон вопросника доступен по ссылке: <https://therapy.irkutsk.ru/doc/sf36.pdf>

Ключ (интерпретация): Оценка производится по 8 доменам здоровья: физическое функционирование (Physical Functioning/PF); ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием (Role-Physical Functioning/RP); интенсивность боли (Bodily Pain/BP); общее состояние здоровья (General Health/GH); жизненная активность (Vitality/VT); социальное функционирование (Social Functioning/SF); ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием (Role-Emotional/RE); психическое здоровье (Mental Health/MH). Также возможен расчет 2 объединенных показателей: психологический компонент здоровья (Mental Component Score/MCS) и

физический компонент здоровья (Physical Component Score/PCS); изучается возможность использования общего суммарного показателя здоровья (Total/Global/Overall Score). Каждый из указанных показателей определен на интервале от 0 до 100 баллов (более высокие баллы соответствуют более высокому качеству жизни). Полный русскоязычный ключ вопросника доступен по ссылке: <https://therapy.irkutsk.ru/doc/sf36a.pdf>

Пояснения: _____

Приложение Г2 Опросники PedsQL 4.0 Generic Core Scales.

Название на русском языке: **Опросники PedsQL 4.0 Generic Core Scales**. Оригинальное название (если есть): Pediatric Quality of Life Inventory Generic Core Scales (PedsQL 4.0 GCS).

Источник: публикация с валидацией [88].

Тип (подчеркнуть):

- шкала оценки
- индекс
- опросник
- другое (уточнить): _____

Назначение: оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у детей (от 13 до 18 лет) [88].

Содержание (шаблон): опросник для заполнения детьми возрастной группы 13-18 лет. Также существуют версии для заполнения родителями детей. Полный валидизированный русскоязычный шаблон детской версии вопросника для возрастной категории 13–18 лет доступен в Приложении Г3 к клинической рекомендации «ВИЧ-инфекция у детей» (ID 459), одобренной Научно-практическим Советом Минздрава РФ и утвержденной в 2020 г.: <http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/459>

Ключ (интерпретация): Оценка производится по 4 доменам здоровья: физическое функционирование, эмоциональное функционирование, социальное функционирование, ролевое функционирование — школьное функционирование. Также возможен расчет 3 объединенных показателей: суммарный балл по всем шкалам опросника, суммарный балл психосоциального компонента качества жизни и суммарный балл физического компонента качества жизни. Каждый из 7 указанных показателей определен на интервале от 0 до 100 баллов (более высокие баллы соответствуют более высокому качеству жизни). Полный русскоязычный ключ детской версии вопросника для возрастной категории 13-18 лет

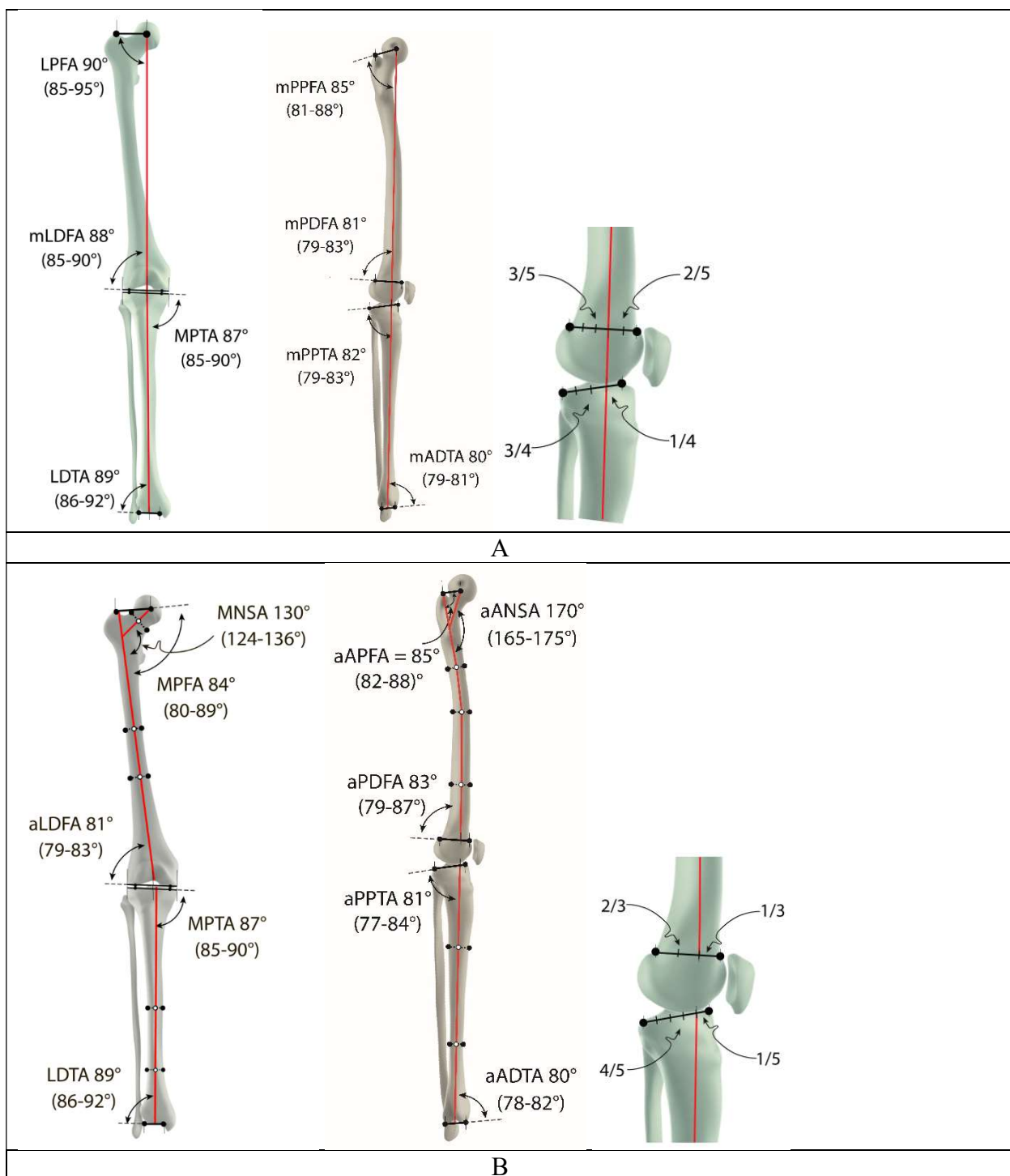
доступен в Приложении ГЗ к клинической рекомендации «ВИЧ-инфекция у детей» (ID 459), одобренной Научно-практическим Советом Минздрава РФ и утвержденной в 2020 г.: <http://cr.rosminzdrav.ru/recomend/459>

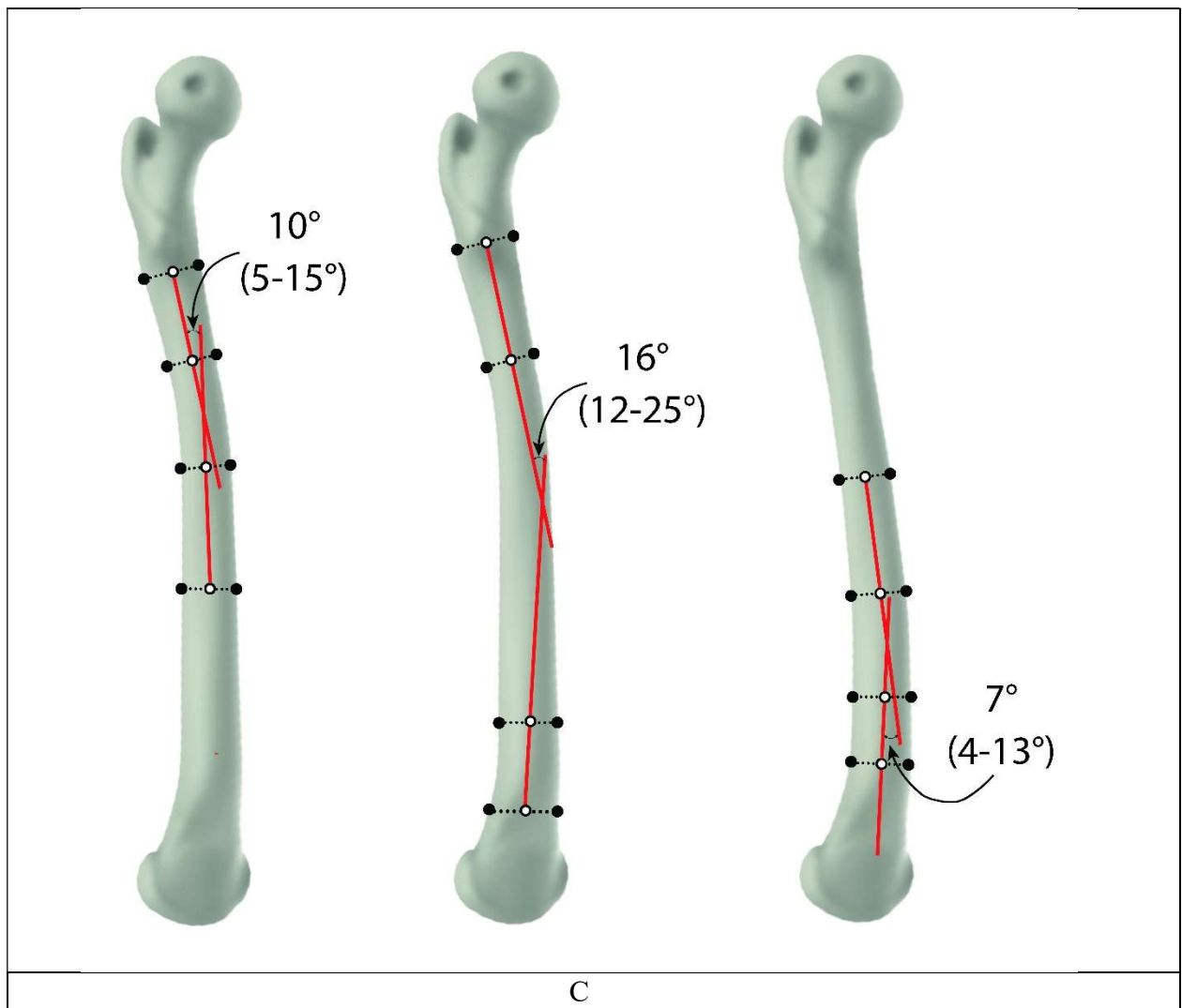
Пояснения: _____

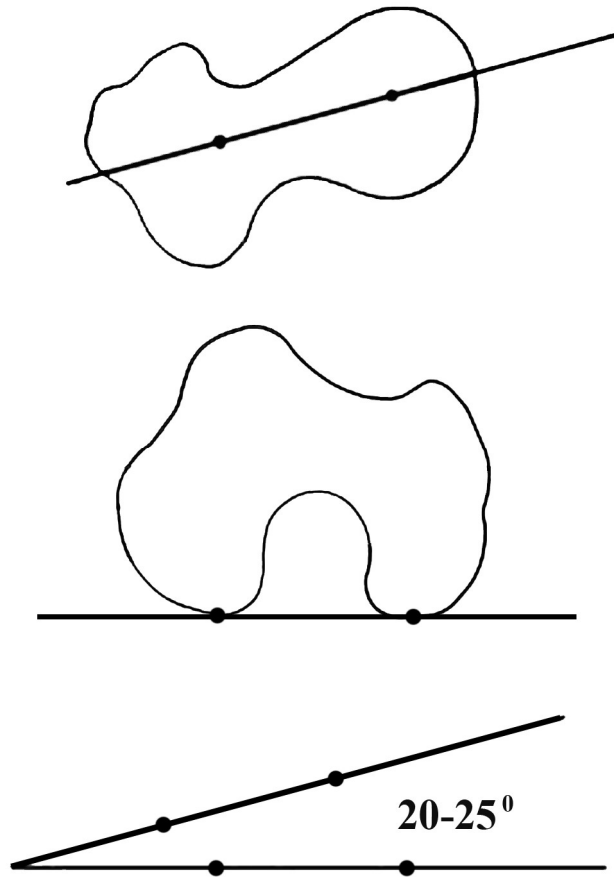
Приложение Г3 Основные референтные линии и углы нижней конечности.

Рисунки

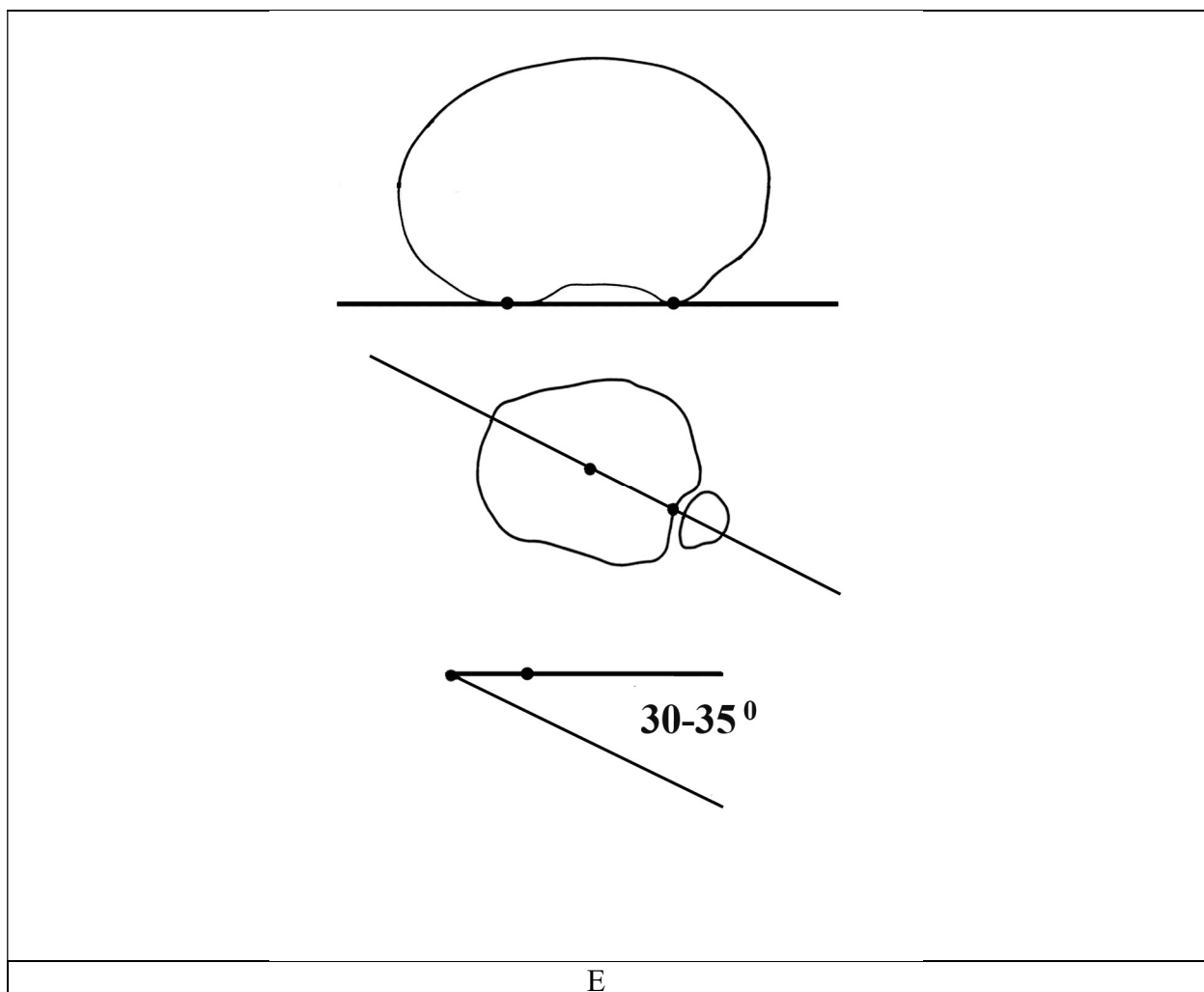
Рис. 1. Основные референтные линии и углы нижней конечности во фронтальной плоскости: (а) Механические; (b,c) Анатомические; (d,e) Торсионного профиля [31, **].







D



E

Приложение Г4. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни

Название на русском языке: Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбоэмболических осложнений по Каприни.

Оригинальное название: Caprini Score for Venous Thromboembolism

Источник: Bahl V., Hu H.M., Henke P.K., et al. A Validation Study of a Retrospective Venous Thromboembolism Risk Scoring Method // Annals of Surgery. 2010. Vol. 251, № 2. P. 344–350.

Тип: шкала

Назначение: оценка степени риска венозных тромбоэмболий

Содержание:

1 балл

Возраст 41—60 лет

Отек нижних конечностей

Варикозные вены

Индекс массы тела более 25 кг/м²
 Малое хирургическое вмешательство
 Сепсис (давностью до 1 мес.)
 Серьезное заболевание легких (в том числе пневмония давностью до 1 мес.)
 Прием оральных контрацептивов, гормонозаместительная терапия
 Беременность и послеродовой период (до 1 мес.)
 В анамнезе: необъяснимые мертворождения, выкидыши (≥ 3),
 преждевременные роды с токсикозом или задержка внутриутробного развития
 Острый инфаркт миокарда
 Хроническая сердечная недостаточность (давностью до 1 мес.)
 Постельный режим у нехирургического пациента
 Воспалительные заболевания толстой кишки в анамнезе
 Большое хирургическое вмешательство давностью до 1 мес. в анамнезе
 Хроническая обструктивная болезнь легких

2 балла

Возраст 61—74 года
 Артроскопическая хирургия
 Злокачественное новообразование¹⁰⁵
 Лапароскопическое вмешательство (длительностью более 45 мин)
 Постельный режим более 72 ч
 Иммобилизация конечности (давностью до 1 мес.)
 Катетеризация центральных вен
 Большое хирургическое вмешательство (длительностью более 45 мин)

3 балла

Возраст старше 75 лет
 Личный анамнез ВТЭО
 Семейный анамнез ВТЭО
 Мутация типа Лейден
 Мутация протромбина 20210А
 Гипергомоцистеинемия
 Гепарининдуцированная тромбоцитопения
 Повышенный уровень антител к кардиолипину
 Волчаночный антикоагулянт

5 баллов

Инсульт (давностью до 1 мес.)

Множественная травма (давностью до 1 мес.)

Эндопротезирование крупных суставов

Перелом костей бедра и голени (давностью до 1 мес.)

Травма спинного мозга/паралич (давностью до 1 мес.)

Интерпретация: В зависимости от суммы баллов, полученной при сборе анамнеза и обследовании пациента, его относят к той или иной группе риска:

- **низкий риск:** 0 - 1 балл;
- **умеренный риск:** 2 балла;
- **высокий риск:** 3 - 4 балла;
- **очень высокий риск:** 5 баллов и более.