

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Президент

Ассоциации травматологов-ортопедов России

академик РАН



Г.П. Котельников

Клинические рекомендации

**Несрастание перелома (псевдоартроз).
Замедленное сращение перелома.**

Кодирование по Международной М84.0, М84.1, М84.2
статистической классификации
болезней и проблем, связанных
со здоровьем:

Возрастная группа: **Взрослые, дети**

Год утверждения: **2025**

Разработчик клинической рекомендации:

- Общероссийская общественная организация Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

Оглавление

Оглавление.....	2
Список сокращений	3
Термины и определения	5
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)...	7
1.1. Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	7
1.2. Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)7	
1.3. Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	10
1.4. Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	10
1.5. Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	10
1.6. Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)12	
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики	16
2.1 Жалобы и анамнез.....	16
2.2 Физикальное обследование	16
2.3 Лабораторные диагностические исследования	17
2.4 Инструментальные диагностические исследования.....	19
2.5 Иные диагностические исследования	20
2.5.1 инвазивные диагностические процедуры	20
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения	21
3.1 Лечение замедленно срастающихся и несросшийся переломов (псевдоартрозов)	21
3.2 Медикаментозная терапия.....	32
3.3 Диетотерапия.....	35
3.4 Иное лечение	35
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.....	41
6. Организация оказания медицинской помощи	43
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)	44
Критерии оценки качества медицинской помощи.....	45
Список литературы	47
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	58
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	59
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата	62
Приложение Б. Алгоритмы действий врача	63
Приложение В. Информация для пациента	64
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях	66

Список сокращений

АБТ – антибактериальная терапия.

АВФ – аппарат внешней фиксации.

АО – Ассоциация Остеосинтеза (Association of the Osteosynthesis).

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

ББК – большеберцовая кость.

ВТЭО – венозные тромбозмболические осложнения.

ДМБС – дистальный межберцовый синдесмоз.

ДОКГ – дистальный отдел костей голени.

ДТП – дорожно-транспортное происшествие.

ИАИ – имплантат-ассоциированная инфекция.

КС – коленный сустав.

СКТ – спиральная компьютерная томография.

ЛП – лекарственные препараты.

ЛПВП – липопротеиды высокой плотности.

ЛПНП – липопротеиды низкой плотности.

ЛФК – лечебная физическая культура.

МЗ РФ – Министерство здравоохранения Российской Федерации.

МДРК – Мультидисциплинарная реабилитационная команда.

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

МРТ – магнитно-резонансная томография.

НМГ – низкомолекулярный гепарин из группы В01АВ Группа гепарина.

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

ОЦК – объём циркулирующей крови.

ПДОКГ – переломы дистального отдела костей голени.

ПСС – противостолбнячная сыворотка.

ПСЧИ – противостолбнячный человеческий иммуноглобулин.

ПХО – первичная хирургическая обработка раны.

СКТ – спиральная компьютерная томография.

ТИА – транзиторная ишемическая атака.

ФР – факторы риска.

ФРМ – физическая и реабилитационная медицина.

ФТ – физиотерапевт.

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.

Термины и определения

Аллотрансплантат – фрагмент костной ткани другого человека (донора), как правило – трупный, прошедший процедуру консервации.

Аутоотрансплантат – фрагмент собственной кости пациента, забираемый в донорском месте для пересадки и восполнения дефицита костной ткани (костного дефекта).

Билокальный компрессионно-дистракционный остеосинтез – остеотомия отломка и транспорт кости (дозированное, управляемое перемещение сформированного фрагмента).

Дефект-диастаз – стойкий расширенный межотломковый промежуток без тенденции к заполнению его костной мозолью.

Замедленное сращение перелома – превышение срока консолидации до двукратного по отношению к принятой норме либо отсутствие динамики закрытия межотломковой щели костной мозолью без формирования замыкательных пластинок.

Консолидация перелома – взаимное соединение отломков живой костной тканью вследствие успешного завершения процесса репаративной регенерации.

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

Моделирующая резекция – иссечение части кости для обеспечения максимального контакта отломков в зоне перелома (несращения) или устранение импинджмента сустава.

Остеосинтез чрескостный – метод хирургической репозиции и фиксации костных отломков с помощью компрессионно-дистракционных аппаратов внешней фиксации.

Монолокальный компрессионный остеосинтез – создание с помощью аппарата внешней фиксации управляемой компрессии или дистракции в проблемной зоне (зоне интереса).

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

Нарушение сращения перелома – изменения в репаративной регенерации костной ткани, приводящие к снижению её скорости, прекращению или формированию костной мозоли, недостаточной для осуществления механической функции.

Несращение (псевдоартроз) – прекращение консолидации, проявляющееся рентгенологически выявляемым формированием замыкательных пластинок,

закрывающих поверхности излома.

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

Прочность конструкции – предельная нагрузка, при которой начинается потеря фиксационных свойств конструкции или происходит её разрушение.

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.

Стабильность фиксации – устойчивость системы фиксатор – кость к внешним нагрузкам, позволяющая сохранять постоянство взаимной ориентации отломков и оптимальное расстояние между ними при физиологической нагрузке на повреждённый сегмент.

Фиксатор внешний – ортопедическое устройство, содержащее имплантат (выстоящий из кожи чрескостный или экстракостальный элемент, достигающий кости или внедряемый в неё), и внешнюю (неимплантируемую) опору, соединяющую через чрескостные элементы костные отломки при лечении переломов, ложных суставов или постепенном удлинении (устранении деформации) сегмента.

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

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

Также см. раздел 1.1 для определения замедленного сращения перелома, и несращения перелома [псевдоартроз]; раздел 1.5 для определения различных видов несращения перелома [псевдоартроза]; раздел 1.4 для особенностей кодирования замедленного сращения перелома, и несращения перелома [псевдоартроз] по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10); раздел Список сокращений для используемых сокращений.

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

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

Для нормальной функции костной ткани необходимо наличие баланса процессов остеокондукции, остеиндукции и остеогенеза. Если речь идёт о переломе, то требуется также наличие адекватной стабилизации костных отломков и их адекватная васкуляризация. Однако, описанные выше условия полностью соблюдаются далеко не всегда, что приводит к различным типам несращения костных отломков [65].

Замедленной консолидацией называют состояние, когда прошёл средний срок, необходимый для сращения перелома данной локализации, однако клинические и рентгенологические признаки его не определяются. При замедленной консолидации образование костной мозоли чаще происходит по типу «вторичного заживления» и в более длительные сроки.

Несращения перелома или ложный сустав кости (псевдоартроз) – это патологическое состояние, характеризующееся нарушением консолидации костных отломков после перелома в ожидаемые сроки, приводящее к формированию подвижного сочленения между ними. Степень патологической подвижности определяется формой несращения (ложного сустава).

В рамках настоящих клинических рекомендаций рассматриваются только посттравматические изолированные варианты замедленного сращения перелома или несращения перелома (псевдоартроз) длинных костей конечностей на уровне диафизарной или метафизарной зоны у взрослых и детей, за исключением родовой травмы.

Вопросы замещения костных дефектов и коррекции посттравматических деформаций также не рассматриваются настоящими клиническими рекомендациями.

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

Этиологию и патогенез замедленного сращения и несращения перелома (псевдоартроз) длинных костей конечностей можно рассматривать в едином ключе, так они являются, по сути, последовательными стадиями компрометации заживления костных повреждений.

Ложный сустав (посттравматический) представляет собой одну из форм (или стадий) несовершенной остеорегенерации. Если замедленную консолидацию можно представить как состояние, когда после перелома миновал средний срок, необходимый для его заживления, то ложный сустав – это такое состояние, когда после перелома прошел двойной средний срок, необходимый для его сращения, а признаков консолидации нет. Такое разделение, несмотря на определённую условность, имеет большое клиническое значение. Замедленная консолидация позволяет надеяться на сращение. Диагноз ложный сустав исключает сращение без дополнительной стимуляции и фактически является показанием к операции [1, 2].

Среди системных факторов, задерживающих срастание перелома, можно выделить эндокринные заболевания и патологию обмена веществ, особенно электролитного, старческие изменения, хронические заболевания сосудов конечностей, регулярный приём глюкокортикоидов и цитостатиков.

К местным факторам, влияющим на процессы консолидации, можно отнести неудовлетворительное положение костных отломков после остеосинтеза, интерпозицию мягких тканей, плохое кровоснабжение в зоне перелома, отсутствие функциональной нагрузки, инфекцию, остеопороз, излишне травматичное оперативное вмешательство, нарушающее целостность надкостницы, реакцию на имплантаты, удаление кровяного сгустка между фрагментами в результате прямой открытой репозиции отломков. К частным причинам замедленного сращения и формирования ложного сустава относятся допущенные ошибки и развившиеся осложнения в лечении перелома:

- 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, инфекционные осложнения;
- ошибки послеоперационной реабилитации – недостаточные сроки иммобилизации конечности после нестабильного внутреннего остеосинтеза, раннее удаление фиксатора кости, несвоевременная нагрузка на конечность [3-5].

Таким образом, на 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 при сохранении адекватной васкуляризации тканей зоны перелома.

Учитывая все вышесказанное, можно заключить, что главное значение в патогенезе замедленного сращения перелома и формирования ложного сустава кости имеют нарушение кровообращения и наличие подвижности в зоне перелома. Общая интенсивность кровоснабжения зависит от возраста пациента, в этой связи большую роль играет возрастной фактор: так, например, перелом бедренной кости в раннем детстве срастается за 3-4 недели, а у взрослых – за 3-4 месяца. Также большое значение имеет тяжесть полученной травмы.

В целом, при переломе происходит повреждение питающих кость кровеносных сосудов, и возникает спазм магистральных артерий и их разветвлений (до артериол). Последующее оперативное вмешательство может привести к нарушению кровоснабжения вследствие отделения мягких тканей от кости. При подвижности отломков происходит постоянная травматизация структур формирующейся костной мозоли, включающих и новообразованные сосуды. Это неизбежно приводит к замедлению остеогенеза и уменьшению прочности спейки отломков вплоть до повторного их разъединения. Длительное сохранение подвижности отломков в зоне перелома может привести к замещению костной ткани фиброзной, а затем и хрящевой.

Подвижность и нагрузка по оси при соприкосновении костных фрагментов и сохранившейся репаративной способности в них приводят к костеобразованию по боковым поверхностям отломков с их значительным утолщением, но без костного сращения между собой. Таким образом, формируются гипертрофические или гиперваскулярные ложные суставы. Общим для них является преобладание процессов костеобразования и перестройки над процессами остеолита.

Обнажение отломков на значительном протяжении, их расхождение, исключаящее соприкосновение и нагрузку с самого начала, массивное разрушение окружающих мягких тканей приводит к недостаточному кровоснабжению зоны перелома. Интенсивность репаративной реакции при этих условиях снижается и постепенно затухает, начинают преобладать процессы рассасывания. Концы отломков истончаются и заостряются. Так формируются гипотрофические или гиповаскулярные ложные суставы, в которых рассасывание кости преобладает над неоостеогенезом [1, 3-7].

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

Замедленное сращение костных отломков при переломах длинных костей конечностей составляет от 15 до 50%, а частота формирования ложных суставов варьирует от 4 до 33%. В структуре последствий травм длинных костей псевдоартрозы бедренной кости составляют 10-30%, костей голени – 15-50%, плечевой кости – 1-10%, локтевой кости 5-12%, лучевой 1-3%. По данным разных авторов, ревизионные оперативные вмешательства, связанные с замедленным сращением перелома и формированием ложного сустава, встречаются в 3-17% случаев от общего числа травматолого-ортопедических операций, сопровождающихся имплантацией устройств в кости конечностей [1, 8, 9].

Замедленная консолидация переломов у детей является редким осложнением, однако его риск возрастает с возрастом, особенно у мальчиков-подростков и при определённых типах переломах (перелом шейки бедра, перелом ладьевидной кости, перелом костей голени). Общий риск несращения переломов у детей до 15 лет составляет около 0,2% (1 случай на 500 переломов), а у подростков 15–19 лет — 0,35%. У мальчиков в возрасте 15–19 лет риск достигает 0,45% (1 на 222 перелома) [84].

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 нарушениям целостности кости (общая группа М84), рассматриваемых в данных рекомендациях:

- М84.0 Плохое сращение перелома
- М84.1 Несращение перелома (псевдоартроз)
- М84.2 Замедленное сращение перелома

Не подлежат кодированию вышеприведенными кодами и не рассматриваются в настоящей клинической рекомендации псевдоартроз после сращения или артродеза (М 96.0), врожденные ложные суставы (Q 74.8).

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

Ниже приведены некоторые классификации замедленного сращения переломов с формированием псевдоартроза, используемые в нашей стране [1-3]. В клинической практике для выбора тактики лечения наибольшее значение имеет классификация с учетом клинико-рентгенологической картины и по наличию гнойных осложнений.

1. По этиологии:

- Врождённый
- Патологический
- Травматический

2. По характеру повреждения:

- Неогнестрельного происхождения
- Огнестрельного происхождения

3. По клинико-рентгенологической картине:

- Замедленное сращение перелома или формирующийся ложный сустав. Возникает по прошествии срока, необходимого для сращения перелома. Характеризуется возникновением боли в месте перелома, болезненностью при пальпации и движениях в суставе, на рентгенограммах стала отчётливо прослеживаться «щель» перелома при наличии периостальной мозоли.

- «Тугой» (щелевидный, фиброзный). Характеризуется образованием между отломками грубых фиброзных тканей, невыраженной патологической подвижностью (при отсутствии диастаза), на рентгенограммах прослеживается узкая щель.

- Некротический. Возникает при огнестрельных переломах, когда нарушается кровоснабжение кости и при переломах, предрасположенных к образованию некроза костей (головка бедренной кости после перелома шейки бедра, тело таранной кости после поперечного перелома шейки таранной кости, медиальная часть ладьевидной кости запястья после поперечного перелома):

- с асептическим некрозом концов отломков,
- с некрозом отломков и наличием между ними свободно лежащего или связанного с отломками некроста (костного секвестра).

- Ложный сустав костного регенерата. Наблюдается после остеотомии большеберцовой кости в результате чрезмерной дистракции и непрочной фиксации аппаратами при удлинении сегментов.

- Истинный (неоартроз). Развивается чаще на однокостных сегментах, где имеется патологическая подвижность. Отломки отшлифовываются и покрываются

волокнистым хрящом с участками гиалинового хряща. Между отломками образуется пространство, заполненное жидкостью, вокруг концов отломков – капсула, аналогичная капсуле сустава.

- С дефектом костного вещества, т.е. неоартроз в форме дефекта.

4. По степени остеогенной активности:

- Гипертрофические. Ложные суставы с разрастанием костной ткани на концах отломков. Развиваются у пациентов при недостаточной стабильности фиксации костных отломков и сохранившейся сосудистой сети окружающих тканей.
- Нормотрофические.
- Гипотрофические (аваскулярные). Ложные суставы с нарушенным кровоснабжением и слабым костеобразованием. Развитие гипотрофического несращения вызвано либо только биологической составляющей (дефицитом кровообращения в зоне перелома), либо сочетанием биологических факторов с механическими (некачественной фиксацией отломков) [65].

Эта классификация имеет важное клиническое значение, так как при гипертрофических несращениях имеется только излишняя подвижность между отломками, и для сращения достаточно только адекватно стабилизировать перелом, что можно сделать без вскрытия зоны несращения. Нормотрофические и, в большей степени, гипотрофические несращения требуют стимуляции остеогенеза путём выполнения костной аутопластики или использования современных продуктов, обладающих остеокондуктивной и остеоиндуктивной активностью [65].

5. По наличию гнойных осложнений:

- неосложнённый;
- инфицированный.

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

Основные клинические признаки: боль в области перелома, патологическая подвижность, нарушение функции конечности, деформация и укорочение конечности, ограничение подвижности смежных суставов, снижение силы и атрофия мышц, нарушение кровоснабжения конечности. Степень проявления этих признаков зависит от стадии патологического процесса.

Посттравматический (приобретенный) ложный сустав возникает на месте перелома, сопровождается более или менее выраженной подвижностью кости в необычном месте. Наблюдается пассивная патологическая подвижность сегмента конечности от качательной (при фиброзных ложных суставах) до полной подвижности во всех плоскостях (при обширных дефектах). При отсутствии нагрузки на конечность болезненности в области ложного сустава нет или она незначительна. Это отличает ложный сустав от несросшихся переломов, при которых подвижность незначительна и всегда возникает болезненность. Если ложный сустав образуется на одной из двух костей сегмента конечности (например, на лучевой кости при сохранении целостности локтевой), симптомы могут отсутствовать или быть слабо выраженными. Формирование признаков ложного сустава обычно происходит к двойному среднему сроку сращения отломков; до этого следует расценивать патологию как несросшийся перелом, являющийся возможным предшественником ложного сустава. К этому времени начинает возникать и постепенно увеличиваться деформация и укорочение конечности. Деформации при приобретенных ложных суставах могут быть самые разнообразные, но для определенных локализаций они типичны. Так, при ложном суставе костей голени характерна рекурвация в сочетании с варусным или вальгусным ее искривлением; для бедра – антекурвация и варусная деформация («галифе»); для предплечья при дефектах лучевой кости – травматическая косорукость с вальгусным отклонением кисти и вывихом головки локтевой кости. При ложном суставе после перелома Монтеджи развивается деформация локтевого сустава за счет вывиха головки лучевой кости и деформации локтевой кости под углом, открытым кзади. Укорочение сегмента конечности при ложном суставе может быть различным. В детском возрасте укорочение всегда больше. Патологическая подвижность, деформация и укорочение определяют и основные функциональные нарушения: для нижних конечностей – это нарушение опорности, заставляющее пациента пользоваться дополнительными средствами опоры (костылями, тростью, ортопедическими аппаратами); для верхних конечностей – ослабление мышечной силы за счет сближения точек начала и прикрепления мышц, рубцового их перерождения и возникновения вторичных контрактур. В результате самой травмы, оперативных вмешательств по поводу перелома и ложного сустава, гнойных осложнений, изменений статики из-за деформации и укорочения возникают физиологические и морфологические изменения во всех тканях поврежденной конечности, составляющие патологический симптомокомплекс (рубцовое изменение

кожи, 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).

Особое место занимают ложные суставы, осложненные остеомиелитом. Чаще всего имеет место концевой остеомиелит отломков с образованием секвестров различной величины. При наличии секвестров в большей части случаев имеются свищи в области ложного сустава. Секвестры небольших размеров могут располагаться между отломками, большие секвестры занимают значительную часть одного или обоих отломков, и длительно поддерживают гноеотечение.

Рентгенологическое исследование позволяет проводить дифференциальную диагностику между ложным суставом и замедленным сращением перелома. Основные рентгенологические признаки ложного сустава: отсутствие костной мозоли, соединяющей концы обоих отломков; закругление и сглаживание концов отломков, иногда их коническая форма, развивающаяся в результате резорбции кости и отсутствия процессов образования костного вещества (атрофический ложный сустав); расширение концов костных фрагментов за счет новообразованной костной ткани при сохранении щели между отломками (гипертрофический ложный сустав); заращение костномозговой полости на концах отломков (развитие замыкательной пластинки), свидетельствующее о прекращении регенеративных процессов со стороны костного мозга и эндоста. Заращение костномозговой полости происходит в результате образования плотного костного вещества, сходного с компактным веществом кости, толщина и плотность которого зависят от длительности существования ложного сустава и его функциональной, нагрузки. Таким образом, ложный сустав в рентгеновском изображении приобретает характерную картину: «суставные» концы отломков несколько расширены, структура их склеротически перестроена. Нередко конец одного отломка имеет полусферическую форму и напоминает суставную головку, а конец другого вогнут наподобие суставной впадины. При этом на рентгенограммах в обеих проекциях отчетливо видна «суставная щель». Утолщение костных отломков в зоне щели ложного сустава, неровные контуры самой щели, ее небольшая ширина характерны для гипертрофического типа. Щель ложного сустава этого типа часто имеет сложную форму поверхности, и не все участки щели параллельны ходу рентгеновских лучей. На рентгенограмме в таких случаях щель прослеживается далеко не вся, создается иллюзия сращения перелома; в подобных случаях помогает диагностике компьютерная

томография, которая позволяет оценить наличие или отсутствие костного сращения в различных участках перелома и определить зоны резорбции в зоне имплантатов. [1-3, 10, 11].

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

Критерии установления диагноза замедленного сращения перелома, ложного сустава длинных костей конечностей: диагноз ставят на основании анамнестических данных и клинических проявлений (патологическая подвижность, искривление оси конечности, укорочение ее, болезненность при нагрузке). Однако все эти симптомы не обязательны у ряда пациентов могут отсутствовать. Это чаще бывает при фиброзных гипертрофических «тугих» ложных суставах с малой подвижностью отломков, например, ложном суставе большеберцовой кости и сросшейся малоберцовой. Наиболее информативным диагностическим приемом является рентгеновское исследование, при отсутствии состояний, требующих кодирования другими кодами МКБ-10 (см. раздел 1.4). При возникновении сомнений в наличии сращения по данным рентгенографии необходимо выполнение компьютерной томографии зоны повреждения [1-3]. С целью оценки статуса заболевания можно использовать опросники указанные в приложениях Г1 и Г2.

2.1 Жалобы и анамнез

- **Рекомендуется** сбор анамнеза и жалоб при патологии костной системы при диагностике и лечении пациентов всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом 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, 3, 10, 11].

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

2.2 Физикальное обследование

- **Рекомендовано** всем пациентам с подозрением на несрастание перелома (псевдоартроз), замедленного сращения перелома проводить консультацию (прием, осмотр) врача-травматолога или врача-хирурга, врача-детского хирурга с целью установления диагноза [2, 6].

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

- **Рекомендуется** визуальное исследование костной системы (области повреждённого сегмента конечности) пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей с целью оценки состояния кожных покровов, выявления деформации и укорочение конечности, атрофии мышц, нейротрофического статуса конечности, уточнения локализации повреждения и определения дальнейшей тактики диагностики и лечения [2, 3, 10, 11].

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

- **Рекомендуется** пальпация костной системы и/или пальпация суставов (области повреждения) пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей с целью оценки уровня боли в области повреждения, патологической подвижности, нарушения функции конечности, ограничения подвижности смежных суставов, снижение силы мышц, нарушения кровоснабжения конечности, уточнения локализации повреждения и определения дальнейшей тактики диагностики и лечения [2, 3, 10, 11].

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

2.3 Лабораторные диагностические исследования

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей провести общий (клинический) анализ крови развернутый с исследованием лейкоцитарной формулы, общий (клинический) анализ мочи, анализ крови биохимический общетерапевтический: исследование уровня общего белка в крови, альбумина, мочевины, креатинина, определение активности аланинаминотрансферазы (АЛТ) в крови, аспартатаминотрансферазы (АСТ), исследование электролитов крови (исследование уровня натрия в крови, калия, хлоридов (хлор), исследование уровня общего кальция в крови, исследование уровня неорганического фосфора в крови) с целью оценки общего состояния организма и возможности выполнения оперативного вмешательства [2, 3, 10, 11, 12]. С целью оценки процессов костеобразования необходимо определение уровня витамина Д, b-cross lap, паратгормона.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 54).

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей исследование уровня С-реактивного белка (СРБ) в сыворотке крови с целью выявления возможного инфекционного процесса [99-101]

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

Комментарии: Частота выявления инфекции у пациентов с ложным суставом длинных костей конечностей составляет более 50% [102]. По мнению большинства специалистов СРБ является наиболее чувствительным сывороточным маркером для выявления инфекционного процесса в области замедленного сращения перелома или ложного сустава длинных костей конечности. Однако его диагностическая значимость ограничена и полученные результаты необходимо интерпретировать взвешенно, т.к. уровень СРБ в пределах референсных значений не является критерием исключающим инфекцию [103].

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей при наличии патологического экссудата в зоне несращения и/или полости смежного сустава, его пунктировать (пункция синовиальной сумки сустава или пункция синовиальной сумки сустава под контролем ультразвукового исследования) и отправить для микробиологического (культурального) исследования синовиальной жидкости на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы для выявления возможного инфекционного процесса в период подготовки к оперативному вмешательству [104, 105].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 54).

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей интраоперационное взятие не менее трех образцов перипротезных тканей (биопсия тканей сустава и/или биопсия кости), а также удаленных имплантатов для дальнейшего микробиологического (культурального) исследования гнойного отделяемого на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы для выявления латентной инфекции, обусловленной низковирулентными возбудителями [106, 107]

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

Комментарии: В настоящее время двукратное выделение одинаковых микроорганизмов из области перелома или остеосинтеза принято считать одним из абсолютных признаков перелом-ассоциированной инфекции (ПАИ) [108, 109]. Частота выявления латентного течения ПАИ у пациентов, к примеру, с атрофическими ложными суставами, составляет 57%. [110].

- При подозрении на инфекционный процесс пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей **рекомендуется** при наличии технической возможности выполнить срочное интраоперационное патолого-анатомическое исследование операционного материала (периимплантных тканей) (патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала костной ткани и/или патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала синовиальной оболочки и/или патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала суставной сумки или капсулы сустава), для подтверждения или исключения инфекционного процесса и возможного изменения тактики хирургического лечения [111, 112].

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

Комментарии. Наличие картины острого воспаления при срочном патолого-анатомическом исследовании замороженных образцов перипротезных тканей, описываемой врачом-патоморфологом, с высокой вероятностью свидетельствует о наличии инфекции. В настоящее время разработаны гистологические критерии для подтверждения инфекционного процесса в преимплантных тканях. Так согласно критерию Фельдмана – выявление более 5 нейтрофилов не менее чем в 5 полях зрения при микроскопном увеличении $\times 400$, свидетельствует о наличии ИАИ [112].

2.4 Инструментальные диагностические исследования

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей выполнить рентгенограммы поврежденного сегмента (рентгенография верхней конечности, рентгенография нижней конечности, рентгенография бедренной кости, рентгенография большой берцовой кости и малой берцовой костей, рентгенография плечевой кости, рентгенография локтевой кости и лучевой кости) в двух проекциях с

захватом смежных суставов с целью постановки диагноза [2, 3, 10, 11, 13].

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

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей компьютерная томография верхней конечности и/или компьютерная томография нижней конечности и/или компьютерная томография и/или компьютерная томография сустава (поврежденного сегмента конечности) с целью уточнения данных рентгенографии при постановке диагноза [1, 2, 14, 15].

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

Комментарии: *Целью компьютерной томографии является: определение формы, размеров и расположения костной мозоли, остеофитов, оссификатов и костных дефектов, определение точных размеров кости (диаметр костномозговой полости, толщина кортикальных стенок, поперечные и продольные размеры в миллиметрах) для корректного подбора правильного типа и размера имплантата, определения степени развития костной мозоли и объёма костных дефектов, подлежащих пластическому замещению. 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. Кроме этого, компьютерная томография позволяет оценить плотность компактной и губчатой костной ткани в зоне контакта отломков и местах расположения блокирующих элементов нового имплантата, в том числе тяжесть остеопороза с точки зрения надежности доступных средств фиксации.*

Для однозначной детальной трактовки картины повреждения выполняется трёхмерная реконструкция по спиральной КТ, в том числе с применением приёма компьютерно-графического удаления накладывающихся структур и графического построения осей для точного измерения углов деформации во всех плоскостях, включая торсию [14, 15].

2.5 Иные диагностические исследования

2.5.1 инвазивные диагностические процедуры

- **Рекомендуется** пациентам всех групп с замедленным сращением перелома или ложным суставом длинных костей конечностей у пациентов с наличием в анамнезе воспаления в области перелома как последствия открытой травмы или инфекционного осложнения ранее проведенного оперативного вмешательства пункция (пункция синовиальной сумки сустава и/или пункция синовиальной сумки сустава под контролем ультразвукового исследования и/или пункция мягких тканей и/или пункция гнойного очага и/или)с бактериологическим посевом (микробиологическое (культуральное) исследование гнойного отделяемого на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, области повреждения с целью исключения скрытой глубокой инфекции в период подготовки к оперативному вмешательству [6, 16].

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

3.1 Лечение замедленно срастающихся и несросшийся переломов (псевдоартрозов)

- **Рекомендуется** консервативное лечение пациентам с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных костей конечностей, имеющим противопоказания к хирургическому лечению (относительные: острые инфекционные заболевания, хронические компенсированные заболевания в фазе обострения и абсолютные: хронические декомпенсированные заболевания внутренних органов, психические расстройства, дерматологические заболевания с изменением кожных покровов на поврежденном сегменте) с целью консолидации перелома без операционно-анестезиологических рисков [1-3].

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

Комментарии: *в условиях наличия противопоказаний для выполнения оперативного вмешательства рекомендуется проводить иммобилизацию (наложение иммобилизационной повязки при переломах костей) поврежденного сегмента до заживления перелома или купирования относительных противопоказаний. При наличии*

абсолютных противопоказаний к оперативному вмешательству рекомендована иммобилизация сегмента (наложение гипсовой повязки при переломах костей) до восстановления полной или удовлетворительной функции конечности с использованием неинвазивных методов стимуляции остеогенеза [4, 17, 18].

- **Рекомендуется** оперативное лечение пациентов, не имеющих относительных и абсолютных противопоказаний к хирургическому лечению, с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных костей конечностей с целью консолидации перелома и восстановления функции поврежденной конечности [1-3, 16, 19].

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

Комментарии: Основные задачи, которые должны быть решены при оперативном лечении пациентов с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных костей конечностей, это восстановление условий формирования костной мозоли и обеспечение ранней функциональной реабилитации поврежденной конечности [20-24]. Все применяемые и описанные ниже методы оперативного лечения должны, с учётом местных и системных факторов, влияющих на процессы консолидации переломов, обеспечить максимальный баланс биологической и механической составляющих остеосинтеза [65].

- **Рекомендуется** оперативное лечение всем пациентам с замедленно срастающимися и несросшимися диафизарными переломами (гипертрофическими псевдоартрозами) длинных костей конечностей выполнять в режиме закрытой репозиции с восстановлением длины, оси конечности и устранении ротационного смещения с целью максимального сохранения кровоснабжения тканей зоны несращения и оптимизации процессов остеорепарации [25, 26, 65].

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

Комментарии: Так как при гипертрофическом несращении биологические процессы в зоне перелома протекают нормально с адекватным кровоснабжением, о чём свидетельствует выраженная периостальная реакция, необходимо воздействовать на механическую составляющую, то есть выполнить более качественную внутреннюю фиксацию. Техника фиксации может быть различной. Выполнение накостного остеосинтеза предполагает шинирование зоны перелома длинными пластинами,

установленными с применением техники мостовидной фиксации (при выполнении накостного остеосинтеза используются следующие имплантаты: пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная***, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***). Интрамедуллярный остеосинтез выполняется техникой с рассверливанием костномозгового канала (при выполнении интрамедуллярного остеосинтеза используются следующие имплантаты: стержень костный ортопедический, нерассасывающийся***, стержень костный ортопедический, рассасывающийся***, стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный***, стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, нестерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***). Рассверливание способствует увеличению диаметра костномозгового канала, что позволяет использовать фиксатор большего диаметра и увеличивает площадь контакта гвоздя с костью. Кроме того, рассверливание является одним из вариантов костной пластики и оказывает стимулирующее воздействие на процессы остеорепарации [24].

При лечении диафизарных замедленно срастающихся переломов длинных костей конечностей (учитывается общее состояние пациента, компрометация кожных покровов) для уменьшения операционных рисков рекомендуется компрессионно-дистракционный остеосинтез. При этом для фиксации отломков используется аппарат внешней фиксации, а репозиции во время оперативного вмешательства выполняется закрыто. Для стимуляции процессов формирования костной мозоли используется регулируемая компрессия и дистракция в процессе фиксации в аппарате, также при необходимости выполняется чрескожная реваскуляризирующая остеоперфорация или продольная остеотомия (реконструкция кости. Остеотомия кости с использованием внутренних фиксаторов и аппаратов внешней фиксации и/или реконструкция кости. Остеотомия кости) концов отломков [29, 30].

Метод Илизарова является одним из современных методов, используемых при

восстановлении целостности кости. Его основными достоинствами являются образование новой жизнеспособной кости посредством дистракционного остеогенеза, высокий процент сращения и функциональное использование конечности на протяжении всего периода лечения. Жесткость фиксации в модуле «аппарат-кость», а, следовательно, и возможность управления положением отломков в процессе замещения дефектов кости зависит от диаметра кольца аппарата, от расстояния от кости до кольца, степени натяжения, диаметра спиц, их количества и взаимного расположения. Поэтому при подборе аппарата следует особое внимание уделить диаметру колец и дуг аппарата. Оптимальным диаметр кольца считается, когда расстояние от поверхности кожи до внутренней окружности опоры колеблется от 2 до 2,5 см. При этом необходимо учитывать появление гофрирования мягких тканей в процессе компрессии отломков в месте их контакта.

При лечении детей при гипертрофическом псевдоартрозе также могут применяться методики с применением компрессионно-дистракционных аппаратов, направленные на коррекцию всех видов деформаций сегмента и стимуляции остеогенеза [85].

При применении погружных конструкций, при переломах и несращениях на уровне диафиза кости, одним из методов выбора является применение интрамедуллярных конструкций. У детей с функционирующими зонами роста предпочтение отдается эластичным интрамедуллярным стержням с точками заведения, исключаящие воздействие на ростковую пластинку. Наличие интрамедуллярной конструкции обеспечивает стабильность фрагментов, а за счет раздражения эндооста, происходит стимуляция остеогенеза. У детей старшей возрастной группы рекомендовано применение блокируемого остеосинтеза с рассверливанием костно-мозгового канала, но без открытого воздействия на область псевдоартроза [86, 87, 88].

- **Рекомендуется** хирургические вмешательства при лечении пациентов с несросшимися переломами (гипотрофическими и атрофическими псевдоартрозами) длинных костей конечностей выполнять в режиме открытой ревизии области повреждения с целью создания условий для сращения перелома и улучшения функции конечности [26, 27, 65].

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

Комментарии: Нередко подобные вмешательства являются ревизионными, в связи с

чем первым этапом необходимо выполнить удаления ранее установленной несостоятельной конструкции удаление инородного тела кости интрамедуллярных металлоконструкций и/или удаление инородного тела кости экстрамедуллярных металлоконструкций), затем проводится реконструктивно-пластическое восстановление сочленяющихся костных структур и остеосинтез перелома [11, 21, 31, 32].

Удаление несостоятельной конструкции в большинстве случаев не сопровождается техническими трудностями. Для безошибочного удаления должны применяться те же инструменты, что и при установке имплантата, или полностью с ними совместимые. В ряде случаев именно удаление несостоятельного фиксатора может оказаться самой трудоёмкой частью операции. Этому способствуют нарушения технологии установки имплантата, повреждения его при неправильной эксплуатации и развитие оссификатов над имплантатом, которые создают ряд трудностей (повреждение шлица винта в пластине, деформированный блокирующий винт в интрамедуллярном стержне, деформация и заклинивание интрамедуллярного стержня), требующих применения специальных приёмов и инструментов.

В любом случае при планировании ревизионной операции подготовка к удалению фиксатора должна проводиться с максимальной тщательностью и подбором всего спектра дополнительного инструментария и силового оборудования, доступного в клинике. Оно должно дать возможность разрушить винт (твердосплавные свёрла), удалить его по частям (щипцы для удаления винта и кусачки для винтов), выполнить продольную остеотомию (осциллирующая пила и остеотом), воздействовать ретроградно на отломок гвоздя (импакторы жёсткие и гибкие), сломать тело интрамедуллярного стержня – твердосплавное сверло, которым ослабляют стержень, чтобы сломать по концентратору напряжений, полые фрезы разных диаметров для разрушения костного цемента и прохождения вокруг вросших элементов. Операционная должна быть обеспечена полноценным рентген-контролем, а при работе с интрамедуллярными стержнями – обязательно наличие ЭОП-установки (С-дуга) с лаборантом-оператором [16, 25, 33].

После удаления несостоятельных металлоконструкций при нормо- и гипотрофических несращениях необходимо не только выполнить остеосинтез, но и обеспечить стимуляцию остеогенеза. При наличии ограниченных дефектов кости показано их замещение синтетическими, биологическими материалами или

аутокостью.

*Остеокондуктивного эффекта можно добиться путём применения различных скаффолдов (гидроксиапатита, кальцийфосфата, трикальцийфосфата, кальция карбоната, и др.) (имплантат костного матрикса, синтетический***, имплантат костного матрикса, животного происхождения, рассасывающийся***, имплантат костного матрикса, синтетический, антибактериальный***, имплантат костного матрикса, животного происхождения, нерассасывающийся***, имплантат костного матрикса, композитный***, имплантат костного матрикса человеческого происхождения***). Стимуляция остеогенеза может быть получена посредством имплантации субстанций, которые содержат живые белки-стимуляторы (костные морфогенетические белки, фактор роста деривата тромбоцитов, фактор роста эндотелия сосудов, основной фактор роста фибробластов, деминерализованный костный матрикс и другие). Для получения остеогенного эффекта необходимо наличие живых клеток-предшественников или зрелых клеток костной ткани, которые содержатся в аутотрансплантате. Если же речь идёт о применении композитных материалов, то их свойства определяются свойствами входящих в их состав компонентов.*

Аутокость является «золотым стандартом» костной пластики, так как обладает остеокондуктивными, остеоиндуктивными и остеогенными свойствами, что делает метод предпочтительным при оперативном лечении нормо- и гипотрофических несражений [28, 35, 37, 65].

Реконструкция сочленяющихся поверхностей при лечении несросшихся переломов (псевдоартрозов) длинных трубчатых костей подразумевает восстановление кровоснабжения отломков и формирование достаточной для образования костной мозоли площади контакта отломков. Для реализации вышесказанного рекомендовано выполнять моделирующую резекцию концов отломков до кровоточащей кости, восстановление проходимости и величины костномозгового канала, удаление патологических изменённых склерозированных костных тканей с последующим замещением дефицита костной массы – костную пластику [1, 11, 16, 21, 25, 33].

Костная пластика при лечении несросшихся переломов (псевдоартрозом) длинных трубчатых костей выполняется с целью увеличения поверхности контакта между отломками, увеличения костной массы в зоне патологии или замещения

отсутствующей части кости в том числе для увеличения стабильности фиксации. При лечении последствий около и внутрисуставных переломов костнопластический материал применяется в виде массивных несущих трансплантатов.

Наиболее эффективна костная аутопластика – пересадка собственной костной ткани пациента, которая забирается в донорском месте и пересаживается в реципиентное ложе – обработанный под приём трансплантата участок костного дефекта. Оптимальной донорской зоной является крыло подвздошной кости, позволяющее осуществить забор ауотрансплантата размером до 10 см, содержащего как компактную, так и губчатую костную ткань. Достоинством аутокости из крыла является высокий остеогенный потенциал, возможный большой размер ауотрансплантата, отсутствие угрозы перелома в донорском месте, и относительно поверхностное расположение подвздошной кости. Массивный трансплантат фиксируют к донорскому ложу компрессирующим винтом или устанавливаемой конструкцией. При небольших размерах костного дефекта эффективно применяются способы забора донорской кости из прилежащих к операционной зоне эпифизов длинных костей [16, 21, 28, 35-37].

Также в качестве свободного или васкуляризованного ауотрансплантата может бы использована диафизарная часть малоберцовой кости [38, 39].

Использование аллотрансплантатов имеет менее высокую эффективность, поскольку значительная часть пересаженного материала в процессе формирования костной мозоли резорбируется, особенно при использовании в качестве пристеночного трансплантата, в связи с чем рекомендуется выполнять герметизацию области замещённого дефекта путем пломбировки костномозговых каналов с одной стороны и укладки поверх костно-пластического материала гемостатической губки. Утилизация губчатой аллокости, особенно при замещении внутрикостных дефектов, проходит более полноценно и с меньшей потерей костной массы: трансплантат постепенно перестраивается, замещаясь вновь сформированной костной тканью пациента. Достоинством алломатериала является отсутствие физических ограничений в количестве материала. Поэтому при необходимости в больших объёмах костной пластики его целесообразно использовать самостоятельно (в полость) или в дополнение к ауотрансплантатам, количество которых оказалось недостаточным. Недостатками являются цена (она выше, чем забор ауотрансплантата) и относительно меньшие остеоиндуктивные свойства [16, 28, 37, 40-42].

Для дополнительной стимуляции процессов заживления перелома возможно применение реваскуляризирующей остеоперфорации, которая выполняется путем просверливания тонким сверлом или спицей нескольких каналов, проходящих через оба отломка. Сторонники способа считают, что по этим каналам осуществляется врастание сосудов в зону несращения. Противники отмечают, что любое сверление кости сопровождается ожогом стенок каналов, что при их большом количестве приводит к появлению в очаге избыточного объёма некротизированной костной ткани, не участвующей в репаративном остеогенезе. Альтернативным способом местной стимуляции остеогенеза может служить продольная остеотомия концов отломков. Перед продольной остеотомией производится отслойка надкостницы выше и ниже зоны несросшегося перелома длиной не более 3 см, затем проводится продольное рассечение концов отломков через патологическую зону в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, таким образом создается дополнительный очаг костеобразования [1, 11, 16, 28].

Остеосинтез при лечении несросшихся переломов (псевдоартроза) длинных костей конечностей подразумевает устранение всех видов смещений и деформаций с восстановлением условий консолидации костной ткани: достаточной поверхности контакта и костной массы при сохранении жизнеспособности сопрягаемых отломков, и обеспечении стабильной и надёжной фиксации отломков. Остеосинтез практически всегда выполняется с открытым доступом к месту костной ткани проблемного очага. При этом после удаления ранее установленного имплантата (при его наличии) производится оценка состояния костной ткани, обработка проблемной зоны и установка нового имплантата. Предпочтение отдаётся мощным и надёжным конструкциям с расположением фиксирующих элементов вне очагов повреждения костной ткани [1, 16, 21, 28].

При локализации несросшегося перелома (псевдоартроза) в метафизарной зоне (околосуставные и внутрисуставные поражения) для фиксации отломков рекомендовано использование опорных накостных пластин достаточной длины с угловой стабильностью фиксирующих винтов (пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная***, пластина накостная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***) [22, 25, 31, 34].

*При локализации несросшегося перелома (псевдоартроза) в диафизарной зоне для фиксации отломков рекомендовано использование интрамедуллярных конструкций с поперечным блокированием (стержень костный ортопедический, нерассасывающийся***, стержень костный ортопедический, рассасывающийся***, стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный***, стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, нестерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***). Для создания условий компрессии перелома большеберцовой кости рекомендовано выполнять резекцию малоберцовой кости на протяжении 1,5-2 см на уровне повреждения большеберцовой кости. При остеосинтезе длинных трубчатых костей верхних конечностей интрамедуллярный остеосинтез выполняется с первичной компрессией перелома и статическим блокированием (стержень костный ортопедический, нерассасывающийся***, стержень костный ортопедический, рассасывающийся***, стержень интрамедуллярный бедренный, нестерильный***, стержень интрамедуллярный бедренный, стерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, нестерильный***, стержень интрамедуллярный плечевой, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***) [1, 25, 26, 28, 31, 34, 43-46].*

У детей младшей возрастной группы показано применение эластичных интрамедуллярных стержней необходимого диаметра при лечении гипотрофических псевдоартрозов с предварительной резекцией нежизнеспособной костной ткани и выполнение пластики аутотрансплантатом из крыла подвздошной кости.

При лечении выраженных дефектов диафизарной части длинных трубчатых костей или формирование гипотрофического псевдоартроза возможно применение метода – замещения дефекта по Илизарову, как самостоятельно, так и в сочетании с методикой Маскулет. [89, 90, 91, 92]

Для уменьшения операционных рисков ухудшения состояния пациента лечение

несросшихся переломов (псевдоартрозов) длинных костей конечностей в условиях хронического воспаления костной ткани (посттравматического остеомиелита), в том числе при длительной ремиссии и при наличии инфекционных осложнений ранее проведенного оперативного вмешательства, рекомендуется осуществлять посредством монолокального компрессионно-дистракционного остеосинтеза с использованием для фиксации отломков аппарата внешней фиксации. Оперативное вмешательство, в том числе, может быть выполнено в режиме закрытой репозиции [1, 26, 29, 30].

- Всем пациентам с инфицированным несращением перелома **рекомендовано** выполнение радикальной хирургической санации очага инфекции с забором биологического материала для бактериологической идентификации возбудителя и определения чувствительности к антибактериальным препаратам с целью дальнейшего назначения этиотропной терапии и эрадикации инфекции [67, 68, 69].

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

- Всем пациентам с инфицированным несращением перелома **рекомендовано** при радикальной хирургической санации очага инфекции выполнять внешнюю фиксацию перелома с целью стабилизации костных фрагментов для сращения перелома и создания благоприятных условий для эрадикации инфекции [67, 68, 69].

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

- Пациентам с псевдоартрозом проксимального метаэпифиза плечевой кости с дефектом костной ткани **рекомендуется** оперативное лечение – тотальное эндопротезирование плечевого сустава с целью улучшения функции верхней конечности и ликвидации болевого синдрома [2, 6, 47].

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

Комментарии: *Существуют несколько вариантов эндопротезирования плечевого сустава: гемиартропластика, тотальное анатомическое эндопротезирование и реверсивное эндопротезирование (при эндопротезировании плечевого сустава применяются следующие имплантаты: ножка эндопротеза проксимального отдела плечевой кости непокрытая***, эндопротез головки плечевой кости, фиксируемый ножкой***, эндопротез плечевого сустава частичный***, эндопротез плечевого*

сустава тотальный***, эндопротез плечевого сустава частичный биполярный***, компонент эндопротеза плечевого сустава гленоидный***, головка эндопротеза плечевого сустава с анкерным типом крепления***, устройство для центрирования эндопротеза плечевой кости***, эндопротез плечевого сустава тотальный реверсивный***, чашка реверсивного эндопротеза плечевого сустава полиэтиленовая***, головка реверсивного эндопротеза плечевого сустава***, ножка эндопротеза проксимального отдела плечевой кости с "пресс-фит" фиксацией***, тело реверсивного эндопротеза плечевого сустава***, чашка реверсивного эндопротеза плечевого сустава металлическая***, вкладыш для эндопротеза головки плечевой кости***). Наличие значительного костного дефекта и изменений в мягких тканях часто делают эндопротезирование плечевого сустава первично сложным. Предпочтительней является реверсивное эндопротезирование. Реверсивная конструкция эндопротеза при имеющемся тотальном дефиците ротаторной манжеты плеча позволяет достичь улучшения функции плечевого сустава за счет изолированного действия дельтовидной мышцы [47-50].

Выполнение эндопротезирования проксимального отдела плечевой кости в детском возрасте затруднительно в виду ограничений по применению конструкций. Операцией выбора может быть применение кровоснабжаемого аутотрансплантата малоберцовой кости, выполненного с забором проксимального его отдела, для замещения дефектов проксимального отдела плечевой кости или устранения псевдоартроза метафизарной части при скомпроментированной головки плечевой кости [93, 94, 95, 96, 97].

- Пациентам с несросшимся переломом или псевдоартрозом шейки бедренной кости **рекомендуется** оперативное лечение – эндопротезирование тазобедренного сустава (эндопротезирование тазобедренного сустава однополюсное или эндопротезирование тазобедренного сустава тотальное или эндопротезирование ортопедическое тазобедренного сустава) с целью улучшения функции нижней конечности и ликвидации болевого синдрома [2, 50,51-55].

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

Комментарии: Ложные суставы шейки бедренной кости формируются при консервативном лечении перелома шейки бедренной кости с частотой до 80%, а при

оперативном лечении (остеосинтезе) – до 40% случаев, и являются аваскулярными. Малая эффективность остеосинтеза переломов данной локализации обусловлена анатомо-функциональными особенностями кровоснабжения и низкими регенераторными возможностями этой зоны. В связи с этим рекомендованным оперативным вмешательством при ложном суставе шейки бедренной кости является эндопротезирование сустава, которое при данной патологии относится к сложным случаям первичного эндопротезирования. Сложности обусловлены остеопорозом вертлужной впадины и проксимального отдела бедра, смещением бедренной кости проксимально, формированием сгибательно-приводящей контрактуры и большим количеством рубцов в области сустава [51-53].

Тип эндопротеза и его способ фиксации в кости выбирается в соответствии с действующими клиническими рекомендациями «Переломы проксимального отдела бедренной кости» [66].

Учитывая высокую частоту вывихов головки эндопротеза у пациентов с ложными суставами, особенно длительно существующими и после предшествующих неудач хирургического лечения, остеосинтезу следует предпочесть тотальные эндопротезы с двойной мобильностью [54-58].

3.2 Медикаментозная терапия

Консервативное лечение на дооперационном этапе должно быть направлено на купирование болевого синдрома с применением в зависимости от его выраженности – НПВП и/или парацетамола**, при их неэффективности – опиоидные анальгетики, а также на подготовку пациента к большому оперативному вмешательству, что подразумевает компенсацию сопутствующей патологии.

После ревизионных операций по поводу несращения переломов или ложных суставов длинных костей нижних конечностей, как и после любых больших ортопедических операций на опорно-двигательном аппарате пациенту необходимо проводить фармакологическую профилактику венозных тромбоэмболических осложнений с применением антитромботических препаратов (АТХ В01А Антитромботические средства), что подробно рассмотрено в профильных методических рекомендациях [113], а также симптоматическую терапию, включающую адекватное обезболивание, нутриционную поддержку, препараты железа при наличии анемии и системную антибактериальную терапию [104]. Кроме того, по

показаниям может быть назначена инфузионная терапия для коррекции ОЦК и электролитных нарушений; а также препараты для терапии сопутствующей патологии.

- **Рекомендуется** всем пациентам с умеренным или выраженным болевым синдромом после ревизионных операций на опорно-двигательном аппарате назначение мультимодальной анальгезии, включающей НПВП, парацетамола**, опиоидных анальгетиков [114, 115].

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

***Комментарии.** Мультимодальная анальгезия, определяемая как использование различных анальгетических препаратов и методов, нацеленных на различные механизмы действия в периферической и / или центральной нервной системе, может иметь аддитивные или синергические эффекты и более эффективное облегчение боли по сравнению с одномодальными методами. Для каждой конкретной ситуации возможны различные мультимодальные комбинации и режимы в зависимости от объема конкретной операции и индивидуальных особенностей пациента. Системная терапия может сочетаться с локальным введением местных анестетиков, а также выполнением регионарной или нейроаксиальной анестезии, особенно для предупреждения интенсивных болей в раннем послеоперационном периоде [114].*

- Пациентам с несросшимся переломом или псевдоартрозом в случаях выявления у них перелом-ассоциированной инфекции **рекомендуется** назначение комбинированной длительной (не менее 6 недель) большедозной антибактериальной терапии. [116, 117].

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

- У взрослых пациентов с несросшимся переломом или псевдоартрозом в случаях выявления у них перелом-ассоциированной инфекции в послеоперационном периоде при положительной клинико-лабораторной динамике на фоне курса парентеральной антибактериальной терапии **рекомендуется** переводить на пероральный прием антибактериальных препаратов системного действия с высокой биодоступностью [118].

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

***Комментарии.** Основой антибактериальной терапии ИАИ является стационарное внутривенное введение (продолжительностью 7-14 дней) препаратов с последующим переходом на пероральный приём преимущественно бактерицидных антибиотиков с*

хорошей биодоступностью [119]. Подробно вопросы антибактериальной терапии перелом-ассоциированной инфекции изложены в Клинических рекомендациях: инфекция, ассоциированная с ортопедическими имплантатами [104]. Согласно рекомендациям экспертов предлагают назначать АБТ при удалении имплантата и лечении остеомиелита в течение 6 недель, при одно- или двухэтапной замене имплантата – 12 недель [119, 120]. У пациентов с отсроченной инфекцией продолжительность курса антибиотиков индивидуальна и может продолжаться в течение всего периода сращения перелома и 1-2 недели после удаления фиксирующей системы ортопедической [119]. Необходимо регулярно оценивать консолидацию кости и удалить имплантат после сращения перелома, что может существенно сократить курс АБТ. Помимо активности антибактериального препарата в отношении установленного возбудителя инфекции, необходимо учесть со стороны пациента: лекарственную непереносимость в анамнезе, функцию почек и печени, возможность принимать препарат внутрь. Для профилактики антибиотико-ассоциированного колита целесообразно рассмотреть назначение препаратов из группы противодиарейных микроорганизмов.

- Пациентам с несросшимся переломом или псевдоартрозом в случаях выявления у них перелом-ассоциированной инфекции в составе комплексного лечения ИАИ рекомендуется применение локальной антимикробной терапии с целью создания эффективных концентраций антибактериальных препаратов в области гнойного очага в костной ткани [121-123].

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

Комментарии. При любой имплантат-ассоциированной инфекции в травматологии-ортопедии общепринятой методикой является импрегнация антимикробными препаратами костного цемента для формирования мантии или антимикробного спейсера. При посттравматическом и/или послеоперационном остеомиелите в ряде случаев используют биокерамику на основе сульфатов или фосфатов кальция, гидроксиапатита. При выборе антимикробных препаратов для применения в составе костного цемента целесообразно учитывать результаты дооперационного микробиологического исследования аспирата (при их наличии) или предполагаемый характер возбудителя. Перечень антибиотиков для добавления в костный цемент представлен в Клинических рекомендациях: инфекция, ассоциированная с ортопедическими имплантатами [104].

3.3 Диетотерапия

Не показана.

3.4 Иное лечение

- **Рекомендуется** физиотерапия (осмотр (консультация) врача-физиотерапевта) в послеоперационном периоде при оперативном лечении пациентов с несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей. 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, 59-61].

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 (воздействие магнитными полями) и электромагнитные поля, ультразвуковые колебания, различные разновидности света (воздействие излучением видимого диапазона), ионы воздуха и воды, кислород под повышенным давлением, ингаляции лекарственных веществ, природные и искусственные минеральные воды, тепловые методы воздействия с использованием парафина (воздействие парафином при заболеваниях костной системы), воздействие озокеритом при заболеваниях костной системы и воздействие лечебной грязью при заболеваниях костной системы. Выбор физического фактора и метода физиотерапевтического лечения зависит от стадии репаративной регенерации костной ткани, характера перелома, способа фиксации отломков, возможности или невозможности посещения больным физиотерапевтического отделения, его оснащения (уровень достоверности доказательств – 2) [66-68].

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

Псевдоартроз является сложным состоянием, которое может оказать значительное влияние на качество жизни человека. Понимание его причин, симптомов, диагностики и вариантов лечения имеет важное значение для эффективного управления этим состоянием и содействия восстановлению не зависимо от метода лечения. При соблюдении рекомендаций по реабилитации можно значительно улучшить результаты лечения псевдоартроза, добиться улучшения функции и восстановить качество жизни, что позволит вернуться к своей повседневной деятельности [72].

- **Рекомендована** при консервативном и оперативном лечении пациентов с несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей 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 [72-74]

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. [70-72].*

- **Рекомендована** на всех этапах лечения индивидуальная **программа** реабилитации, которую составляет врач ФРМ/ЛФК/ФТ для пациентов с замедленным сращением переломов и с несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей в соответствии задачами, обусловленными клинической симптоматикой конкретного периода лечения [71-74].

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, рекомендовано 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 перелома или консервативной иммобилизации, а также возраста, общего состояния пациента и наличия сопутствующей патологии внутренних органов.

- **Рекомендована** ранняя, и стационарная реабилитации, которая проводится МДРК по индивидуальным программам с дифференцированным выбором средств и методов в зависимости от локализации замедленно срастающегося перелома или метода фиксации области псевдоартроза [70, 71, 73, 74].

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

Комментарии: *Основываясь на причинах замедленной консолидации, главными из которых являются чрезмерная подвижность в области перелома вследствие неадекватной иммобилизации, и нарушение кровоснабжения в области перелома или конечности, программа реабилитации направлена прежде всего на улучшение кровообращения в конечности.*

В период иммобилизации или ранний период после операции назначается:

- *УВЧ терапия (Воздействие высокочастотного электромагнитного поля (индуктотермия), Воздействие электрическим полем ультравысокой частоты (ЭП УВЧ)) способствует расширению сосудов кровеносной системы. За счет этого активизируется кровоток, уменьшаются отеки, снижается интенсивность болевых ощущений*

- *Магнитотерапия (воздействие магнитными полями) как средство профилактики несращения переломов и стимуляции формирования костной мозоли. Под влиянием постоянного и переменного магнитного поля (A17.30.019) в костях ускоряется минеральный обмен, что ускоряет срастание отломков*

- *Воздействие синусоидальными модулированными токами –СМТ (с целью*

улучшения микроциркуляцию и трофики тканей

- *Ультрафиолетовое облучение кожи для активизации микроциркуляции и насыщения их кислородом*

- *Воздействие интерференционными токами, которые активизируют микроциркуляцию, в результате чего уменьшается отек и болевой синдром.*

- *Электрофорез лекарственных препаратов при костной патологии (ионы кальция) конечности. Электрическое поле используется для введения в область повреждения необходимого для формирования костной ткани кальция.*

- *Ручной массаж нижней конечности и/или массаж верхней конечности медицинский для нормализации мышечного тонуса и улучшения кровообращения и питания тканей*

- *Воздействие низкочастотным импульсным электростатическим полем (A17.30.038), для улучшения микроциркуляции, уменьшения отека и боли*

- *индивидуальные занятия лечебной гимнастикой при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (изометрическое напряжением регионарных мышц, активные движения в свободных от иммобилизации суставах или смежных, от фиксированного оперативным путем перелома, динамических упражнений неповрежденными конечностями и дыхательных упражнений*

- *механотерапия на простейших механотерапевтических аппаратах при переломе костей (A19.03.003.005) и пассивная механотерапия на аппаратах с электроприводом (роботизированная механотерапия при переломе костей, роботизированная механотерапия при переломе костей)*

- *тренировка координации движений и бытовых навыков для верхних конечностей на роботизированных механоаппаратах*

- *обучение ходьбе с дополнительными средствами опоры при повреждении нижних конечностей (Обучение пациента самопомощи при перемещении с помощью дополнительной опоры)*

- **Рекомендована амбулаторная реабилитация после снятия иммобилизации или в позднем послеоперационном периоде, которая проводится МДРК с целью восстановления функции конечности, социальной и бытовой адаптации [70-74].**

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

Комментарии: *на этом этапе реабилитации, в зависимости от степени*

выраженности контрактур в суставах и мышечной дисфункции, врач ФРМ/ЛФК/ФТ составляет программу реабилитации с назначением:

- индивидуальные занятия лечебной гимнастикой (лечебная гимнастика при заболеваниях опорно-двигательного аппарата у детей и/или лечебная физкультура при переломе костей и/или лечебная физкультура при заболеваниях и травмах суставов) при повреждениях и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (динамические упражнения с отягощением и сопротивлением, с предметами с возрастающей нагрузкой).

- ручной массаж нижней конечности и/или массаж верхней конечности медицинский (и/или вакуумная терапия аппаратная (вакуумное воздействие) для восстановления кровообращения, лимфообращения и тонуса мышц

- гидрокинезотерапия при переломе костей

- электростимуляция мышц (электростимуляция с использованием биологической обратной связи) для скорейшего восстановления их тонуса и силы

- воздействие интерференционными токами, с целью улучшения микроциркуляции.

- ультразвуковая терапия, (воздействие ультразвуком при заболеваниях суставов) основной задачей которого является стимуляция кровоснабжения тканей вокруг суставов. Однако с особой осторожностью необходимо применять такой метод при наличии металлических предметов, которые могут быть использованы для репозиции отломков.

- пассивная механотерапия на аппаратах с электроприводом (роботизированная механотерапия при переломе костей и/или роботизированная механотерапия при заболеваниях и травмах суставов) для улучшения подвижности суставов

- тренировка с биологической обратной связью при травмах и заболеваниях опорно-двигательного аппарата (Тренировка с биологической обратной связью по динамографическим показателям (по силе) при заболеваниях и травмах суставов для координации движений верхней конечности и освоение бытовых навыков

- баланстерапия и тренировка ходьбы при повреждении нижних конечностей

- **Рекомендовано** при замедленном сращении переломов и несросшихся переломах (псевдоартрозов) длинных трубчатых костей для ускорения формирования костной мозоли использовать новый метод эстракорпоральной ударно-волновой терапии (ЭУВТ). [75, 76, 79-82].

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

Комментарии: ЭУВТ 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 ЭУВТ 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. [78, 80, 81, 83].

В случаях воздействия над областью перелома ЭУВТ вызывает [75-77]:

- 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, ЭУВТ является неинвазивным, безопасным и эффективным методом лечения многих заболеваний ОДА, в том числе и случаев замедленной консолидации переломов. 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 случаев замедленной консолидации перелома и псевдоартрозов. [79, 83]

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

- **Рекомендована** профилактика инфекционных осложнений, нарушений процессов консолидации перелома, формирования стойких контрактур смешных к очагу поражения суставов у пациентов после оперативного и консервативного лечения замедленно срастающихся и несросшихся переломов (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей 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 оперированном суставе, и поздняя нагрузка на оперированную конечность [2, 11, 16, 24, 25].

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 поздняя нагрузка на оперированную конечность, строгое соблюдение правил асептики, выполнение периоперационной антибиотикопрофилактикой. С целью профилактики металлоза рекомендовано 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 [6, 11, 16, 24, 25].

Признавая важность всех перечисленных лечебных мероприятий, необходимо подчеркнуть, что важнейшим моментом в профилактике развития ЛС остаются максимально ранняя диагностика и рано начатое лечение переломов костей. Профилактикой нарушений консолидации является бережное отношение к питающим

отломки мягким тканям, и минимизация скелетирования отломков. Предотвращает нарушение консолидации использование острых свёрл и сверление с паузами, во время которых рабочую часть охлаждают антисептическими растворами и очищают от костной стружки. Это исключает ожог и некроз кости, при котором вероятен лизис обожжённых каналов вокруг винтов, что приводит к их расшатыванию. Ошибки при установке фиксаторов (недостаточная репозиция отломков суставной поверхности) ведёт к замедлению консолидации, а при внутрисуставных переломах – к артрозу. Осевая нагрузка на оперированную конечность в первые месяцы вследствие ошибок пациента или его недисциплинированности могут приводить к разрушению металлокостного соединения и потере фиксации с нарушением процесса консолидации [3, 5, 6, 11, 16, 24, 25].

Применение гипсовой иммобилизации на весь период консолидации приводит к стойким контрактурам и является ошибкой для большинства современных технологий [2, 11, 16, 24, 25].

- **Рекомендуется** динамическое наблюдение (прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда всем пациентам после оперативного и консервативного стационарного лечения замедленно срастающихся и несросшихся переломов (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей с целью контроля консолидации и процесса восстановления функции конечности [2, 70, 64, 98].

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

Комментарии: Пациентам рекомендовано 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, 70, 64].

6. Организация оказания медицинской помощи

Этапы оказания медицинской помощи у пациентов с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей:

- 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.

Оказание медицинской помощи у пациентов с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей производится в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения РФ от 12 ноября 2012 г. № 901н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «Травматология и ортопедия».

Показания для госпитализации в стационар пациентов с несрастанием перелома (псевдоартрозом)

Показания для плановой госпитализации:

1. Клинико-рентгенологически подтвержденное несрастание перелома (отсутствие консолидации после удвоенного среднего срока сращения для данной локализации).
2. Наличие осложнений, требующих хирургического лечения:
 - Гипертрофический или атрофический ложный сустав с нарушением функции конечности.
 - Инфекционный псевдоартроз (остеомиелит, свищи).
 - Деформация кости, угрожающая развитием контрактур или нестабильности.
3. Неэффективность консервативного лечения.
4. Необходимость реконструктивно-пластических операций:

Показания для экстренной госпитализации:

1. Открытый ложный сустав с признаками инфицирования.
2. Патологический перелом в зоне псевдоартроза.
3. Острое нарушение кровоснабжения или иннервации конечности вследствие смещения отломков.

Показания для выписки из стационара:

- **Послеоперационные критерии (при хирургическом лечении):**
 1. Стабильная фиксация отломков подтверждена рентгенологически.
 2. Отсутствие признаков раневой инфекции.
 3. Восстановлена опороспособность конечности (для нижних конечностей — возможность дозированной нагрузки).
 4. Купирован болевой синдром.
- **При консервативном ведении:**
 1. Подобрана адекватная иммобилизация.
 2. Назначен план реабилитации.
 3. Отсутствие показаний к оперативному лечению на момент выписки.

Примечание: Окончательное решение о госпитализации/выписке принимает лечащий врач с учетом индивидуальных особенностей пациента.

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

Для оценки исходов лечения у пациентов с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей разработаны вопросники, позволяющие оценить (а) функциональный результат лечения и (б) качество жизни пациента, связанное со здоровьем:

- Опросник SF-36 – оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у взрослых.
- Опросники PedsQL 4.0 Generic Core Scales – оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у детей (от 2 до 4 лет; от 5 до 7 лет; от 8 до 12; от 13 до 18 лет).

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

Критерии оценки качества медицинской помощи

Критерии оценки качества медицинской помощи пациентов с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей (коды по МКБ-10 М 84.1, М 84.2).

№	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда или прием (осмотр, консультация) врача-хирурга/врача-детского хирурга	Да/нет
2	Выполнена рентгенография сегмента конечности с подозрением на несращение перелома (рентгенография верхней конечности, рентгенография нижней конечности, рентгенография бедренной кости, рентгенография большеберцовой кости и малоберцовой кости, рентгенография плечевой кости, рентгенография локтевой кости и лучевой кости) в двух проекциях с захватом смежных суставов	Да/нет
3	Выполнено обезболивание (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/нет
4	Выполнена компьютерная томография нижней конечности с подозрением на несращение перелома (компьютерная томография кости, компьютерная томография сустава)	Да/нет
5	В случае инфицированного несращения выполнена радикальная хирургическая санация очага инфекции с забором биологического материала для бактериологической идентификации возбудителя и внешняя фиксация перелома АВФ (хирургическая обработка раны или инфицированной ткани)	Да/нет
6	В случае инфицированного несращения выполнено определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным химиотерапевтическим препаратам, микробиологическое (культуральное) исследование гнойного отделяемого на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, микробиологическое (культуральное) исследование раневого отделяемого на аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы	Да/нет
7	Выполнено оперативное лечение пациента, не имеющего относительных и абсолютных противопоказаний к хирургическому лечению, с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных костей конечностей (малоинвазивный стабильный остеосинтез кости с несращением АВФ, интрамедуллярным стержнем или пластиной и винтами при гипертрофических несращениях или выполнено открытое хирургическое вмешательство с костной пластикой и стабильным	Да/нет

	остеосинтезом кости с несращением АВФ, интрамедуллярным стержнем или пластиной и винтами при нормо- или гипотрофических несращениях, эндопротезирование плечевого сустава, эндопротезирование тазобедренного сустава.	
8	Проведен ранний этап реабилитации в стационаре в среднем до 2 недель после операции. Амбулаторный этап проводится после снятия иммобилизации в дневном стационаре или специализированных реабилитационных центрах.	Да/нет
9	Пациент взят на амбулаторный этап реабилитации проводится после снятия иммобилизации в дневном стационаре или специализированных реабилитационных центрах.	Да/нет
10	Пациент взят на динамическое наблюдение в поликлинике (травмпункте) у врача-травматолога-ортопеда до достижения полной консолидации и принятия решения об удалении (или оставлении) имплантата и восстановления функции.	Да/нет

Список литературы

1. Барабаш А.П. Ложные суставы длинных костей (технологии лечения, исходы) / А.П. Барабаш, А.Г. Каплунов, Ю.А. Барабаш, И.А. Норкин. – Саратов: изд-во Саратовского ГМУ, 2010. – 130 с.
2. Травматология: Национальное руководство / Г.П. Котельников, С.П. Миронов, ред. – М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008. – 820 с.
3. Гайдуков В.М. Ложные суставы костей. Этиопатогенез, диагностика, лечение / В.М. Гайдуков. – СПб, 1998. – 105 с.
4. Самодай В.Г., Стариков А.О., Калашников П.И., Мандрощенко П.А. Псевдоартрозы: поиск методов лечения замедленной консолидации и несращения // Медицинский вестник Северного Кавказа 2022;17(1):105-111.
5. Шаповалов В.М. Военная травматология и ортопедия: Учебник / В.М. Шаповалов. – СПб, 2004. – 672 с.
6. Ключевский В.В. Хирургия повреждений: Руководство для хирургов и травматологов районных больниц / В.В. Ключевский. – Рыбинск: «ОАО Рыбинский дом печати», 2004. – 784 с.
7. Федоров В.Г., Кузин И.В., Шапранов О.Н. Интрамедуллярный блокируемый остеосинтез бедренной кости: виды несращений и ложных суставов // Современные проблемы науки и образования. 2019; (6).
8. Климовицкий В.Г., Черныш В.Ю. Частота замедленной консолидации переломов у пострадавших разных возрастных групп и влияние на нее остеотропной терапии // Травма 2011;13(3):92-98.
9. Padilla-Eguiluz N.G., Gómez-Barrena E. Epidemiology of long bone non-unions in Spain. Injury 2021;52(4):S3-S7.
10. Маркс В.О. Ортопедическая диагностика: Руководство-справочник / В.О. Маркс. – Минск: Наука и техника, 1978. – 512 с.
11. Лукин А.В. Ошибки и осложнения при оперативном лечении несращений костей. // Вестник хирургии 1991;(5): 127-129.
12. Герасимов А.М. Биохимическая диагностика в травматологии и ортопедии / А.М. Герасимов, Л.Н. Фурцева. – М.: Медицина, 1986. – 234 с.
13. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов: в 2-х т. / С.А. Рейнберг. – М.: Медицина, 1964.
14. Хофер М. Компьютерная томография: Руководство / М. Хофер. – М. Мед. литература, 2011. – 232 с.

15. 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.
16. Шаповалов В.М., Хомяков В.В., Михайлов С.В., Шакин Д.А., Туракулов Ф.И. Ревизионные операции при ошибках и неинфекционных осложнениях стабильно-функционального остеосинтеза // Травматология и Ортопедия России 2009;(4):73-80.
17. Лунева С. Н., Матвеева Е. Л., Гасанова А. Г., Бойчук С. П., Сазонова Н. В. Роль кальция и витамина D3 в восстановлении целостности костей после переломов // Доктор.ру 2019;2(157):55-60.
18. Садыков Р.И., Ахтямов И.Ф. Современные методы медикаментозной и локальной терапии, замедленной консолидации переломов (обзор литературы) // Гений ортопедии 2022;28(1):116-122.
19. Каплунов О.А., Демкин С.А., Каплунов К.О., Некрасов Е.Ю. Персонализация тактики лечения псевдоартрозов длинных костей с учетом предшествующих этапов лечения и коморбидности // Лечащий врач 2023;26(2):12-17.
20. Барабаш А.П. Остеосинтез повреждений плечевой кости / А.П. Барабаш, Ю.А. Барабаш, К.А. Гражданов, Л.Н. Соломин, И.В. Барабаш. – Саратов, Издательский дом «Волга», 2020. – 220 с.
21. Прохорова Е.С., Уразгильдеев Р.З., Еремушкин М.А., Колышенков В.А. Современные подходы к лечению пациентов с ложными суставами и дефектами длинных костей нижних конечностей: аналитический обзор // Вестник восстановительной медицины 2020;2(96):84-89.
22. Джумабеков С.А., Анаркулов Б.С., Атакулов Н.А. Клинический опыт применения двухплоскостного накостного остеосинтеза при лечении ложных суставов верхней и нижней конечности // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева 2021;(2):25-29.
23. Мюллер М.Е. Руководство по внутреннему остеосинтезу: Методика, рекомендованная группой АО (Швейцария) / М.Е. Мюллер, М. Альговер, Р. Шнайдер, Х. Вилленеггер. – Springer-Verlag, Москва, Ad Marginem, 1996. – 750 с.
24. 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.
25. 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.
26. Fernandez DL, Ring D, Jupiter JB. Surgical management of delayed union and nonunion of distal radius fractures. J Hand Surg Am. 2001 Mar;26(2):201-9. doi:

10.1053/jhsu.2001.22917.

27. Davda, K., Heidari, N., Calder, P., & Goodier, D. (2018). "Rail and Nail" bifocal management of atrophic femoral nonunion. *The Bone & Joint Journal*, 100-B(5), 634–639. doi:10.1302/0301-620x.100b5.bjj-2017-1052.r1.
28. Барабаш А.П., Гражданов К.А., Барабаш Ю.А., Балаян В.Д. Лечение последствий переломов диафиза плечевой кости с использованием различных методов стимуляции костеобразования в условиях стабильной фиксации отломков // *Гений ортопедии* 2012;(2):77-81.
29. Соломин Л.Н. Использование чрескостного аппарата на основе компьютерной навигации при лечении пациентов с переломами и деформациями длинных трубчатых костей: мед. технология ФС№2009/397 от 10.12.2009. / Л.Н. Соломин, А.И. Утехин, В.А. Виленский, П.Н. Кулеш, К.Л. Корчагин, А.Н. Иванов, сост. – СПб, 2010. – 48 с.
30. Ларионов А.А., Макаров М.Л., Одиноченко Н.Г., Антонова Л.Н., Тырнов И.С. Чрескостный остеосинтез по Илизарову при переломах костей голени и их последствиях // *Кафедра травматологии и ортопедии* 2016;(спецвыпуск): 49-50.
31. Анкин, Л.Н. Травматология (европейские стандарты) / Л.Н.Анкин, Н.Л. Анкин. – М: МЕДпресс-информ, 2005. – 496 с.
32. Spahn G. Complications in high tibial (medial opening wedge) osteotomy. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004;(124):649-653.
33. Bottlang M., Doornink J., Byrd G.D., Fitzpatrick D.C., Madey S.M. A nonlocking end screw can decrease fracture risk caused by locked plating in the osteoporotic diaphysis. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2009;91:620-627.
34. Ходжанов И.Ю., Рахимов А.М., Косимов А.А. Сравнительный анализ результатов хирургического лечения несросшихся переломов и ложных суставов костей предплечья // *Гений ортопедии* 2021;27(2):199-208.
35. Воронкевич И.А. Новые способы костной пластики при остеосинтезе переломов мыщелков большеберцовой кости // *Травматология-ортопедия России* 2008;(4):78-84.
36. Хорак К.И., Коган П.Г., Парфеев Д.Г., Авдеев А.И., Морозов А.М., Пискарева М.Е. Применение костной аутопластики при ложных суставах диафиза плечевой кости // *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье* 2024;14(1):68-76.
37. Oryan A., Alidadi S., Moshiri A., Maffulli N. Bone regenerative medicine: classic options, novel strategies, and future directions. *J Orthop Surg Res* 2014;(9):18.
38. Борзунов Д.Ю., Моховиков Д.С., Колчин С.Н. Новая технология реконструкции плеча свободным аутотрансплантатом из малоберцовой кости при гипотрофическом

псевдоартрозе // Гений ортопедии 2020;26(3):408-412.

39. Голубев И.О., Саруханян А.Р., Меркулов М.В., Бушуев О.М., Ширяева Г.Н., Кутепов И.А., Кузнецов В.Д. Сравнение результатов лечения посттравматических ложных суставов диафиза плечевой кости с использованием васкуляризованных костных трансплантатов с мониторным кожным лоскутом и без него: ретроспективное когортное исследование Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2023. – Т. 30, № 1. – С. 5-14. – DOI 10.17816/vto321388.
40. Шевцов В.И. Дефекты длинных костей – краткая история развития технологии их возмещения // Уральский медицинский журнал 2022;21(2):43-46.
41. афиза плечевой кости с использованием васкуляризованных костных трансплантатов с мониторным кожным лоскутом и без него: ретроспективное когортное исследование // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова 2023;30(1):5-14.
42. Гражданов К.А., Барабаш А.П., Русанов А.Г., Барабаш Ю.А., Балаян В.Д. Усовершенствованная техника костнопластического замещения краевых дефектов длинных костей // Вестник новых медицинских технологий 2013;(1):252.
43. Bostrom M.P., Seigerman D.A. The clinical use of allografts, demineralized bone matrices, synthetic bone graft substitutes and osteoinductive growth factors: a survey study. HSS J. 2005;(1) 9-18.
44. Nandi S.K., Roy S., Mukherjee P., Kundu B., De D.K., Basu D. Orthopaedic applications of bone graft and graft substitutes: a review. Indian J Med Res. 2010;(132):15-30.
45. Зуев П.П., Барабаш Ю.А., Норкин И.А., Иванов Д.В., Кауц О.А., Гражданов К.А., Барабаш А.П. Ауто-динамический интрамедуллярный остеосинтез в лечении переломов и последствий травм бедренной кости // Вестник Авиценны 2021;23(1):60-66.
46. Marti A., Fankhauser C., Frenk A., Cordey J., Gasser B. Biomechanical evaluation of the less invasive stabilization system for the internal fixation of distal femur fractures. J. Orthop. Trauma 2001;15:482-487.
47. Шевцов В.И. Дефекты длинных костей – краткая история развития технологии их возмещения // Уральский медицинский журнал 2022;21(2):43-46.
48. Wang J., Zhu Y., Zhang F., Chen W., Tian Y., Zhang Y. Meta-analysis suggests that reverse shoulder arthroplasty in proximal humerus fractures is a better option than hemiarthroplasty in the elderly. Int Orthop. 2016;40(3):531-539.
49. Ненашев Д.В., Варфоломеев А.П., Майков С.В. Анализ отдаленных результатов эндопротезирования плечевого сустава // Травматология и ортопедия России 2012;2(64):71-78.
50. Павлов Д.В., Королев С.Б., Алыев Р.В. Результаты эндопротезирования плечевого

сустава анатомическими и реверсивными системами // Современные проблемы науки и образования 2017;(2).

51. Емельянов В.Ю., Чирков Н.Н., Яковлев В.Н., Алексеева А.В., Андронников Е.А. новая методика эндопротезирования плечевого сустава у пациентов с дефектом проксимального отдела плеча // Современные проблемы науки и образования 2022; (1).

52. Азизов М.Ж., Усмонов Ф.М., Ступина Н.В., Каримов Х.М., Мирзаев Ш.Х. Наш опыт эндопротезирования при переломах и ложных суставах шейки бедренной кости у больных пожилого и старческого возраста // Ортопедия, травматология и протезирование 2013;(1):16-19.

53. Варфоломеев Д.И., Самодай В.Г. Разработка эндопротеза тазобедренного сустава для лечения больных с ложными суставами шейки бедренной кости // Политравма 2017;(1):20-25.

54. Камшилов Б.В., Чегуров О.К., Ефимов Д.Н., Максимов А.Л., Рева М.А. Особенности эндопротезирования при псевдоартрозе шейки бедренной кости // Гений ортопедии 2012;(3):72-74.

55. Цед А.Н., Муштин Н.Е., Шмелев А.В., Дулаев А.К. Ложные суставы шейки бедренной кости: применение новой классификации при эндопротезировании у пациентов пожилого возраста // Гений ортопедии 2022;28(3):345-351.

56. Гисмалла Н.А.М., Ивашкин А.Н., Загородний Н.В. Преимущества метода двойной мобильности при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава // Кафедра травматологии и ортопедии 2017;3(29):82-86.

57. Darrith B., Courtney P.M., Della Valle C.J. Outcomes of dual mobility components in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. Bone Joint J. 2018;100-B(1):11-19.

58. Марков Д.А., Зверева К.П., Белоногов В.Н. Тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава у пациентов с ложным суставом шейки бедренной кости // Политравма 2019;(4):29-35.

59. Пономаренко Г.Н. Доказательная физиотерапия в травматологии и хирургии // Физиотерапевт 2006;(3):79-81.

60. Давыдкин Н.Ф. Применение физиотерапии в комплексном лечении переломов трубчатых костей // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация 2013;(3):27-34.

61. 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.

62. 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.

63. Николаев Н.С., Андреева В.Э. Опыт организации восстановительного лечения при оказании высокотехнологичной медицинской помощи по профилю «Травматология и ортопедия» // Вестник восстановительной медицины 2013;1(53):56-59.

64. Ерёмушкин М.А. Модели медицинской реабилитации: проблемы и их решения // Российский остеопатический журнал 2023;3(62):86-94.

65. Рефицкая, Д. Ю. Регенерация кости и принципы замещения костных дефектов. Обзор литературы / Д. Ю. Рефицкая, И. Г. Бельский, Д. А. Маланин [и др.] // Неотложная хирургия им. И.И. Джанелидзе. – 2024. – № 3(16). – С. 147-158. – DOI 10.54866/27129632_2024_3_147.

66. 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).

67. Motsitsi NS. Management of infected nonunion of long bones: the last decade (1996-2006). Injury. 2008 Feb;39(2):155-60. doi: 10.1016/j.injury.2007.08.032.

68. 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.

69. Bose D, Kugan R, Stubbs D, McNally M. Management of infected nonunion of the long bones by a multidisciplinary team. Bone Joint J. 2015 Jun;97-B(6):814-7. doi: 10.1302/0301-620X.97B6.33276. PMID: 26033062.

70. Маколинец В.И., Гращенко Т.Н., Гаевская А.Н., Мельник В.В -Особенности применения физиотерапии при переломах длинных трубчатых костей ГУ “Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И.Ситенко АМН Украины”, Харьков, Украина <https://physiotherapy.ru/specialist/articles/zabolevaniya-oda/osobennosti-primeneniya-fizioterapii.html>

71. 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

72. Merima Idrizovikj M, Rehabilitation and kinesiotherapeutic treatment during surgery for humerus fracture with pseudoarthrosis – a case report. <https://cispace.com/papers/rehabilitation-and-kinesiotherapeutic-treatment-during-154935a10d>

73. Jean D. Pseudoarthrosis: Causes, Symptoms and Treatment/ June 18.2024

<https://www.deliajean.com/pseudoarthrosis-causes-symptoms-and-treatment/>

74. Pebollon C. Pseudoarthrosis and how to treat it. <https://drcarlosrebolon.com/en/pseudoarthrosis-and-how-to-treat-it/> Copyright 2023
75. Kertzman P. Radial Shock Waves in the Treatment of Pseudoarthrosis. Orthopedic Research Online Journal Submission: December 02, 2019; Published: December 06, 2019 DOI: 10.31031/OPROJ.2019.06.000634
76. 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.
77. 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.
78. Marhasiyah Rahim, Foong Kiew O at all. Effects of Extracorporeal Shockwave Therapy on Bone Metabolism Markers in Various Musculoskeletal Conditions: A Narrative Review Official J. Faculty of Medicine, Malaysia. 220 <https://doi.org/10.37231/ajmb.2023.7.2.638> <https://journal.unisza.edu.my/ajmb>
79. Zhang et al. Global trends in research on extracorporeal shock wave therapy (ESWT) from 2000 to 2021. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2023) 24:312 <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06407-9>
80. Perwez A, Tiwari Sh at all. A Comprehensive Review of Extracorporeal Shockwave Therapy in the Management of Musculoskeletal Disorders: Efficacy, Mechanisms, and Clinical Applications. *International J. of Medical Science in Clinical Research* Volume 7|Issue 04 (July-August) |2024 Page: 831-838 Online ISSN:2581-8945
81. Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev*. 2020 Oct 26;5(10):584-592. doi: 10.1302/2058-5241.5.190067.
82. 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.
83. Lei Yue, Ming-shuai Sun at all. Extracorporeal Shock Wave Therapy for the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Narrative Review. *Hindawi BioMed Research International* Volume 2021, Article ID 5937250, 17 pages <https://doi.org/10.1155/2021/5937250>
84. Mills, L. A., & Simpson, A. H. R. W. (2013). The risk of non-union per fracture in children. *Journal of Children's Orthopaedics*, 7(4), 317–322. <https://doi.org/10.1007/s11832->

013-0521-8.

85. Gordon JE, et al. "Treatment of rigid hypertrophic posttraumatic pseudarthrosis of the tibia in children using distraction osteogenesis." *J Pediatr Orthop*. 2002;22(4):419–423.PubMed.
86. Rollo G., Bisaccia M., Rinonapoli G., Meccariello L. Locked intramedullary nailing in pediatric forearm nonunion // *Injury*. – 2013. – Vol. 44, No. 11. – P. 1453–1457. – DOI: 10.1016/j.injury.2013.09.028.
87. Furdock R.J., Huang L.F., Ochenjele G., Zirkle L.G., Liu R.W. Intramedullary fixation for pediatric femoral nonunion in low- and middle-income countries // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. – 2023. – Vol. 105, No. 20. – P. 1594–1600. – DOI: 10.2106/JBJS.23.00315.jbjs.org+1uhhospitals.org+1.
88. Pavone V., Testa G., Costarella L., Pavone P., Sessa G. Intramedullary nailing in pediatric forearm nonunion // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. – 2020. – Vol. 15, No. 1. – Article 6. – DOI: 10.1186/s13018-020-02175-0).
89. Ilizarov bone transport combined with the Masquelet technique for bone defects of various etiologies (preliminary results) / D. Y. Borzunov, S. N. Kolchin, D. S. Mokhovikov, T. A. Malkova // *World Journal of Orthopedics*. – 2022. – Vol. 13, No. 3. – P. 278-288. – DOI 10.5312/wjo.v13.i3.278. – EDN PAGGIA.
90. Ziółkowska H, Pańczyk-Tomaszewska M, Debiński A, Sawicki A, Roszkowska-Blaim M. Bone metabolism and peritoneal membrane transport in children on chronic peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2003 Sep-Oct;23(5):487-92. PMID: 14604203.
91. Atiq Uz Zaman, Javed S, Ahmad A, Aziz A. Massive segmental bone loss due to pantibial osteomyelitis in children reconstructed by medial fibular transport with Ilizarov frame. *J Taibah Univ Med Sci*. 2017 Jun 12;12(5):418-423. doi:10.1016/j.jtumed.2017.04.006. PMID: 31435273; PMCID: PMC6694945.
92. Cruickshank JA, Graham SM, Harrison WJ. Immediate bone transport: a novel technique for the management of bone defects after chronic osteomyelitis in children. *Trop Doct*. 2018 Jan;48(1):64-66. doi: 10.1177/0049475517717361. Epub 2017 Jul 5. PMID: 28678002.).
93. Kinoshita H, Kamoda H, Hagiwara Y, Ishii T, Ohtori S, Yonemoto T. Clavícula Pro Humero Reconstruction for Malignant Tumor of the Proximal Humerus in Children and Adults. *Anticancer Res*. 2022 Apr;42(4):2139-2144. doi: 10.21873/anticancer.15696. PMID: 35347038.
94. Barbier D, De Billy B, Gicquel P, Bourelle S, Journeau P. Is the Clavícula Pro Humero Technique of Value for Reconstruction After Resection of the Proximal Humerus in Children?

- Clin Orthop Relat Res. 2017 Oct;475(10):2550-2561. doi: 10.1007/s11999-017-5438-y. Epub 2017 Jul 11. PMID: 28699149; PMCID: PMC5599409.
95. Randall RL. CORR Insights[®]: Is the Clavicle Pro Humero Technique of Value for Reconstruction After Resection of the Proximal Humerus in Children? Clin Orthop Relat Res. 2017 Oct;475(10):2562-2563. doi: 10.1007/s11999-017-5450-2. Epub 2017 Jul 20. PMID: 28730539; PMCID: PMC5599413.
96. Li Z, Fan D, Zhang Q, Liu W. Is the clavicle pro humero a reliable reconstruction for paediatric proximal humerus sarcomas? Int Orthop. 2025 Jan;49(1):271-278. doi: 10.1007/s00264-024-06345-8. Epub 2024 Oct 11. PMID: 39392486.
97. Lu Y, Xiao X, Li M, Chen G, Huang M, Ji C, Wang Z, Li J. Use of Vascularized Fibular Epiphyseal Transfer with Massive Bone Allograft for Proximal Humeral Reconstruction in Children with Bone Sarcoma. Ann Surg Oncol. 2021 Nov;28(12):7834-7841. doi: 10.1245/s10434-021-10032-y. Epub 2021 May 11. PMID: 33974195.
98. Травматология. Национальное руководство. 4-е изд. Под ред. акад. РАН Г.П. Котельникова, акад. РАН С.П. Миронова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 784 с.
99. Trenkwalder K, Erichsen S, Weisemann F, von Rüden C, Augat P, Sand Research Group, Hackl S. Low-grade infections in nonunion of the femur and tibia without clinical suspicion of infection - Incidence, microbiology, treatment, and outcome. Injury. 2025 Feb;56(2):112137.
100. Wang S. и др. Evaluating the use of serum inflammatory markers for preoperative diagnosis of infection in patients with nonunions. Biomed Res. Int. 2017; (2017): 10–14.
101. Bosch P. и др. Limited predictive value of serum inflammatory markers for diagnosing fracture-related infections: results of a large retrospective multicenter cohort study. J. Bone Jt. Infect. 2018; 3 (3): 130–137.
102. Averkamp B, Yu Z, Mastracci JC, Braswell MJ, Chen AT, Lopas LA, Sharma I, Farooq H, Mir H, Rivera J, Seymour RB, Hsu JR. High rate of complications with exchange nailing for femoral nonunions. OTA Int. 2025 Mar 7;8(2):e387. doi: 10.1097/OI9.0000000000000387.
103. Trenkwalder K, Erichsen S, Weisemann F, von Rüden C, Augat P, Sand Research Group, Hackl S. Low-grade infections in nonunion of the femur and tibia without clinical suspicion of infection - Incidence, microbiology, treatment, and outcome. Injury. 2025 Feb;56(2):112137.
104. Клинические рекомендации: инфекция, ассоциированная с ортопедическими имплантатами, 2024 https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/844_1.
105. McNally M. и др. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection: A practical guide for clinicians. Bone Jt. J. 2021; 103 (1): 18–25.

106. Onsea J. и др. Accuracy of tissue and sonication fluid sampling for the diagnosis of fracture-related infection: a systematic review and critical appraisal. *J. Bone Jt. Infect.* 2018; 3 (4): 173–181 10, 112.
107. Trenkwalder K, Erichsen S, Weisemann F, von Rüden C, Augat P, Sand Research Group, Hackl S. Low-grade infections in nonunion of the femur and tibia without clinical suspicion of infection - Incidence, microbiology, treatment, and outcome. *Injury.* 2025 Feb;56(2):112137. doi: 10.1016/j.injury.2024.112137. Epub 2025 Jan 5. PMID: 39799870.
108. McNally M. и др. The EBJIS definition of periprosthetic joint infection: A practical guide for clinicians. *Bone Jt. J.* 2021; 103 (1): 18–25.
109. Onsea J. и др. Accuracy of tissue and sonication fluid sampling for the diagnosis of fracture-related infection: a systematic review and critical appraisal. *J. Bone Jt. Infect.* 2018; 3 (4): 173–181 10, 112.
110. Dapunt U, Spranger O, Gantz S, Burckhardt I, Zimmermann S, Schmidmaier G, Moghaddam A. Are atrophic long-bone nonunions associated with low-grade infections? *Ther Clin Risk Manag.* 2015 Dec 15;11:1843-52.
111. Martínez EF, Holc F, Victorica PB, Gallucci GL, Abrego MO, De Carli P, Roitman PD, Boretto JG. Intraoperative frozen section analysis for detection of fracture-related infection in nonunion of the upper limb. Diagnostic accuracy study. *Injury.* 2025 Feb;56(2):112139. doi: 10.1016/j.injury.2024.112139.
112. Morgenstern M. и др. The value of quantitative histology in the diagnosis of fracture-related infection. *Bone Jt. J.* 2018; 100B (7): 966–972.
113. Божкова С.А. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Травматол. Ортопед. России.* 2022; 28 (3): 136-166.
114. Овечкин А.М. с соавт. Послеоперационное обезболивание. Клинические рекомендации. *Вестник интенсивно терапии им. А.И. Салтанова.* 2019;4:9–33.
115. Chou R. и др. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline from the American pain society, the American society of regional anesthesia and pain medicine, and the American society of anesthesiologists' committee on regional anesthesia, executive committee, and administrative council. *J. Pain.* 2016; 17 (2): 131–157.
116. Trenkwalder K, Erichsen S, Weisemann F, von Rüden C, Augat P, Sand Research Group, Hackl S. Low-grade infections in nonunion of the femur and tibia without clinical suspicion of infection - Incidence, microbiology, treatment, and outcome. *Injury.* 2025 Feb;56(2):112137. doi: 10.1016/j.injury.2024.112137.
117. Tedeschi S, Rossi N, Zamparini E, Ambretti S, Mosca M, Faldini C, Zaffagnini S, Maso

A, Sambri A, De Paolis M, Viale P. Epidemiology and Outcomes of Infected Non-Unions: An Observational Study at an Infectious Disease Referral Centre. *Antibiotics (Basel)*. 2024 Dec 5;13(12):1180.

118. Scarborough M. et al. Oral versus intravenous antibiotics for bone and joint infections: the OVIVA non-inferiority RCT. *Health Technol Assess*. 2019; 23 (38): 1-92.

119. Depypere M. и др. Recommendations for Systemic antimicrobial therapy in fracture-related infection: a consensus from an International Expert Group. *J. Orthop. Trauma*. 2020; 34 (1): 30–41.

120. Zimmerli W., Sendi P. 105 - Orthopedic implant– associated infections //Mandell, Douglas, and Bennett’s Principles and Practice of Infectious Diseases. 9th Ed. Elsevier Inc., 2020: 1430-1442.

121. Walter N, Rupp M, Krückel J, Alt V. Individual and commercially available antimicrobial coatings for intramedullary nails for the treatment of infected long bone non-unions - a systematic review. *Injury*. 2022 Nov;53 Suppl 3:S74-S80. doi: 10.1016/j.injury.2022.05.008.

122. Bidolegui F, Codesido M, Pereira S, Abraham A, Pires RE, Giordano V. Antibiotic cement-coated plate is a viable and efficient technique for the definitive management of metaphyseal septic nonunions of the femur and tibia. *Rev Col Bras Cir*. 2023 Jan 6;49:e20223060. doi: 10.1590/0100-6991e-20223060-en.

123. Solanki T, Maurya MK, Singh PK. Results of Antibiotic-Impregnated Cement/Polymer-Coated Intramedullary Nails in the Management of Infected Nonunion and Open Fractures of Long Bones. *Cureus*. 2023 Aug 13;15(8):e43421. doi: 10.7759/cureus.43421.

124.

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

1. Гражданов К.А. – к. м. н., старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии НИИТОН СГМУ, Саратов, член АТОР.
2. Зуев П.П. – к. м. н., младший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии НИИТОН СГМУ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии СГМУ, Саратов, член АТОР.
3. Островский В.В. – д. м. н., директор НИИТОН СГМУ, Саратов.
4. Рубашкин С.А. – к. м. н., старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в травматологии и ортопедии НИИТОН СГМУ, Саратов.
5. Ульянов В.Ю. – д. м. н., заместитель директора по научной и инновационной деятельности НИИТОН СГМУ, заместитель начальника отдела инновационных технологий управления в лечении и реабилитации НИИТОН СГМУ, Саратов.
6. Моховиков Д.С. – Заведующий травматолого-ортопедическим отделением №4 ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, к.м.н., врач травматолог – ортопед, член АТОР.
7. Колчин С.Н. – врач травматолог ортопед травматолого-ортопедического отделения №4 ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, к.м.н., член АТОР.
8. Беленький И.Г. – д.м.н., доцент, ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР.
9. Божкова С.А. – д.м.н., профессор ФГБУ «РНИИТО им. Р.Р.Вредена» МЗ РФ г.Санкт-Петербург, член АТОР.
10. Майоров Б.А. – к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», ПСПбГУ им. Ак. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, член АТОР.
11. Сергеев Г.Д. – к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР.

Конфликт интересов: члены рабочей группы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов при разработке данной клинической рекомендации.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций: врачи-травматологи-ортопеды, врачи-хирурги, врачи-пластические хирурги, врачи-детские хирурги, врачи скорой медицинской помощи, врачи-терапевты участковые, врачи общей практики (семейные врачи), фельдшеры.

Сбор материала для формулировки тезисов-рекомендаций (разделы 2-5 клинических рекомендаций) намеревались произвести, проанализировав клинические рекомендации по переломам на уровне плечевого пояса и плеча, подготовленные зарубежными медицинскими профессиональными некоммерческими организациями на основе принципов доказательной медицины, однако при сфокусированном поиске таковых в системах PubMed (по запросу: («humer*»[tiab] OR «clavic*»[tiab] OR «scapula*»[tiab]) AND «fracture*»[tiab] AND «guid*»[ti]) и Google (по запросу: fracture guideline humerus OR clavicle OR scapula) не обнаружили ни одного подходящего документа. В связи с этим сформулировали тезисы-рекомендации, исходя из представления членов рабочей группы, опираясь на научные источники, известные членам рабочей группы.

Поиск научной информации для разделов клинических рекомендаций, выполняли среди статей в рецензируемых научных журналах при помощи узких тематических запросов на русском языке в системе eLIBRARY.RU, на английском языке – в системах PubMed и Google (учет запросов не производили); просматривали заголовки, аннотации и полные тексты (при наличии) для наиболее релевантных записей; при наличии источников различной давности отдавали приоритет более свежим публикациям.

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 РКИ с применением мета-анализа
2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «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)

Порядок обновления клинических рекомендаций

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений/замечаний к ранее утверждённым клиническим рекомендациям, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

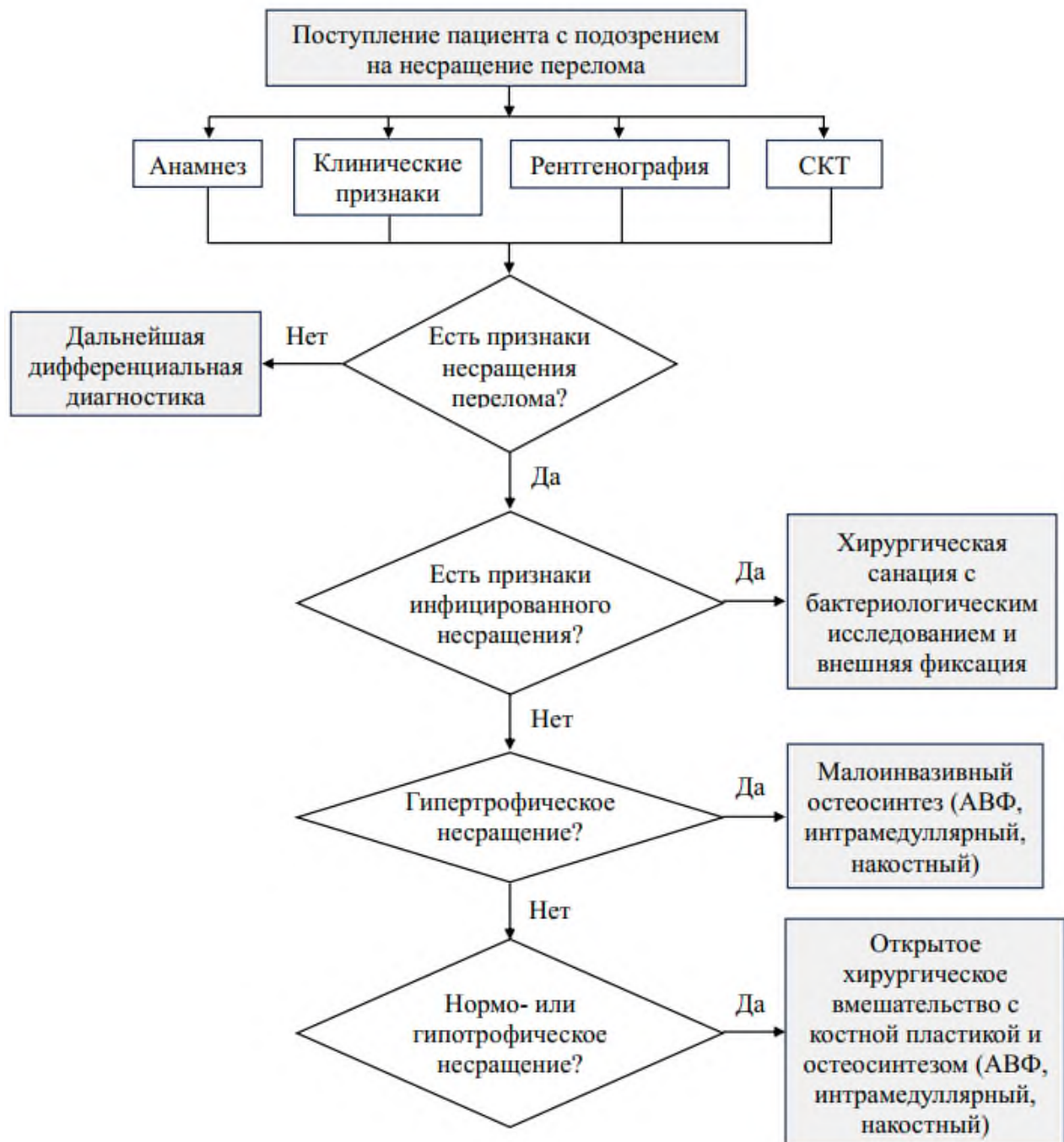
**Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие
показаний к применению и противопоказаний, способов
применения и доз лекарственных препаратов инструкции по
применению лекарственного препарата**

**Федеральное законодательство в сфере здравоохранения (Основные
законодательные акты Российской Федерации)**

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 31.07.2025)
4. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001г N 174-ФЗ (ред. от 31.07.2025)
5. Федеральный закон № 323-ФЗ от 21.11.2011 г. (ред. от 23.07.2025) «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 20.06.00 № 91-ФЗ «О внесении дополнений в закон Российской Федерации «О трансплантации органов и (или) тканей человека».
8. Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ (ред. от 26.12.2024) «Об обращении лекарственных средств» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025).
9. Федеральный закон от 08.01.1998 № 3-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «О наркотических средствах и психотропных веществах».
10. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 28.02.2025) «О персональных данных».
11. Приказ Минздрава России от 12.11.2012г. № 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

Замедленной консолидацией называют состояние, когда прошел средний срок, необходимый для сращения перелома данной локализации, однако клинические и рентгенологические признаки его не определяются. При замедленной консолидации образование костной мозоли чаще происходит по типу «вторичного заживления» и в более длительные сроки.

Несрастания перелома или ложный сустав кости (псевдоартроз) – все формы патологических состояний, сопровождающихся нарушением целостности кости с наличием патологической подвижности на протяжении сегмента конечности. Степень патологической подвижности определяется формой ложного сустава.

Лечение этих патологических состояний практически всегда оперативное. Как правило это большая операция. Лечение несросшегося перелома или ложного сустава кости (псевдоартроза) – это длительный процесс, который, как правило, длится дольше консолидации «свежего» перелома соответствующей локализации, до нескольких месяцев и даже более года, и поэтому требует много сил и терпения.

Осложнения (нарушение заживления перелома, разрушение и смещение установленной конструкции, воспаление, ограничение движений в суставах поврежденной конечности), возникающие у пациентов после оперативного и консервативного лечения с замедленно срастающимися и несросшимися переломами (псевдоартрозами) длинных трубчатых костей, могут привести к увеличению срока лечения, необходимости госпитализации в стационар.

Признаки осложнений:

- боль в области оперированного сегмента, особенно появившаяся после «светлого промежутка»;
- появление болезненной подвижности, хруста в области бывшего перелома или ложного сустава, оперированного с применением имплантата;
- 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;
- 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 (большие коллагенозы, 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. 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 оперировавшего (в клинике) 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 ортопедом (отделением клиники).

Приложение Г1-ГN. 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 [74], официальный сайт разработчиков:
https://www.rand.org/health-care/surveys_tools/mos/36-item-short-form.html

Тип (подчеркнуть):

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

Назначение: оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у взрослых [75].

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) [31]. 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.

Оригинальное название (если есть): Pediatric Quality of Life Inventory Generic Core Scales (PedsQL 4.0 GCS).

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 [76, 77], официальный сайт разработчиков: <https://www.pedsql.org/>

Тип (подчеркнуть):

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

Назначение: оценка качества жизни, связанного со здоровьем, у детей (от 2 до 18 лет) [78, 79].

Содержание (шаблон): Состоит из 3 опросников для заполнения детьми возрастных категорий 5-7, 8-12, 13-18 лет. Также существуют версии для заполнения родителями детей от 2 до 18 лет. Полный валидизированный русскоязычный шаблон детской версии вопросника для возрастных категорий 8–12, 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 возрастных категорий 8-12, 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>

Пояснения: _____