

Клинические рекомендации

ХРОНИЧЕСКИЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЙ ОСТЕОМИЕЛИТ КОНЕЧНОСТЕЙ (ДЛИННЫХ КОСТЕЙ): ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКИ, ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ

Кодирование по Международной
статистической классификации

болезней и проблем, связанных со здоровьем: M86.0 / M86.1 / M86.2 / M86.3 / M86.4 / M86.5 / M86.6
/ M86.8 / M86.9

Возрастная группа: **Взрослые (старше 18 лет)**

Год **202_**

утверждения:

Разработчик клинической рекомендации:

- **Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)**
- **Ассоциация по изучению метода Илизарова ASAMI**

Оглавление

Список сокращений.....	4
Ключевые слова.....	5
Термины и определения.....	6
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний).....	9
1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	9
1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	9
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.....	12
1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) ...	12
1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).....	13
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики.....	14
2.1 Жалобы и анамнез.....	14
2.2 Физикальное обследование.....	15
2.3 Лабораторные диагностические исследования.....	15
2.4 Инструментальные диагностические исследования.....	18
2.5 Иные диагностические исследования.....	19
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения.....	20
3.1 Консервативное лечение.....	20
3.2 Хирургическое лечение.....	22
4. Медицинская реабилитация, медицинские показания и противопоказания к применению методов реабилитации.....	30
5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики.....	30
6. Организация медицинской помощи.....	31

6.1 Показания к госпитализации:.....	31
6.1.1 Показания для плановой госпитализации в стационарное отделение:	31
6.1.2.Показания для экстренной госпитализации в стационарное отделение:.....	31
6.1.3 Показания к выписке пациента после плановой госпитализации в стационарное отделение	31
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)	32
Критерии оценки качества медицинской помощи	33
Список литературы.....	35
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций.....	42
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	43

Список сокращений

АБ – антибиотик;

АБТ – антибактериальная терапия;

в/в – внутривенно;

в/м – внутримышечно;

Гр(+) – грамположительные микроорганизмы;

Гр(-) – грамотрицательные микроорганизмы;

ДК – длинные кости;

НОДК- неспецифический остеомиелит длинных костей;

МСКТ – мультисрезовая компьютерная томография;

МРТ – магнитно-резонансная томография;

ПММА – полиметилметакрилат;

СНЭ-секвестрнекрэктомия;

СРБ – С-реактивный белок;

УЗИ - ультразвуковое исследование;

MRSA – метициллинорезистентный *Staphylococcus aureus*;

MRSE – метициллинорезистентный *Staphylococcus epidermidis*;

MS – метициллиночувствительный;

MSSA – метициллиночувствительный *Staphylococcus aureus*;

MSSE – метициллиночувствительный *Staphylococcus epidermidis*;

Ключевые слова

- остеомиелит
- неспецифический остеомиелит
- воспаление
- осложнения после погружного остеосинтеза
- инородное тело конечности
- приобретенный посттравматический псевдоартроз/ложный сустав
- приобретенный дефект кости
- остеомиелитическая полость
- гнойная рана
- трофическая рана
- свищевой ход
- укорочение
- деформация
- нарушение опороспособности
- патологический перелом
- диагностика остеомиелита
- бактериологическое исследование
- чувствительность к антибиотикам
- лечение остеомиелита
- секвестрнекрэктомия
- остеонекрэктомия
- дебридмент
- дренирование
- антибактериальная терапия
- купирование гнойно-воспалительного процесса
- ортопедическая реконструкция пораженного сегмента
- остеосинтез
- остеосинтез аппаратом Илизарова
- остеотомия
- кортикотомия
- трансплантат

Термины и определения

Остеомиелит – представляет собой острое или хроническое инфекционное воспаление, затрагивающее на том или ином протяжении не только кость и окружающие ее ткани, но и приводит к функциональным и морфологическим изменениям в органах и системах организма.

Неспецифический остеомиелит– неспецифическое гнойное или гнойно-некротическое поражение костной ткани (остит), костного мозга (миелит), надкостницы (периостит) и окружающих мягких тканей.

Абсцесс – воспаление тканей с их расплавлением и образованием гнойной полости, отграниченная от окружающих тканей и органов пиогенной мембраной.

Абсцесс асептический – абсцесс, развивающийся в результате попадания в ткань веществ, способных вызвать воспаление без участия возбудителей гнойной инфекции.

Свищевой ход – патологический ход в тканях, выстланный грануляционной тканью или эпителием, соединяющий орган, естественную или патологическую полость с внешней средой или органы (полости) между собой.

Секвестрация – это процесс отторжения от здоровых тканей омертвевшего участка.

Секвестр – отторгшийся свободно лежащий участок некротизированной ткани, который длительное время не подвергается аутолизу и не замещается соединительной тканью.

Язва трофическая – общее название язв, вызванных следствием нарушения кровоснабжения тканей и/или их иннервации.

Замедленная консолидация – превышение длительности консолидации в два раза, либо отсутствие динамики закрытия межотломковой щели костной мозолью без формирования замыкательных пластинок.

Псевдоартроз/ ложный сустав – патологическое состояние, сопровождающееся нарушением непрерывности трубчатой кости с формированием замыкательных пластинок и возникновением подвижности в несвойственных ей отделах.

Дефект кости – полученный в результате травмы, деструкции, либо оперативного вмешательства стойкий межотломковый и/или краевой диастаз без тенденции к заполнению его костной мозолью.

Деформация кости – пространственные нарушения, в том числе осевые и ротационные, между отломками, либо сегментами.

Контрактура – ограничение амплитуды движений в суставе.

Дренирование – хирургический прием, заключающийся в создании возможности постоянного оттока жидкости, крови, гноя из анатомических и неанатомических полостей тела по отводящим системам.

Санация гнойного очага – это удаление всех патологически измененных участков кости и мягких тканей (гнойно-некротических).

Секвестрэктомия – хирургическая операция по удалению секвестра.

Секвестрнекрэктомия – удаление хирургическим способом секвестра с участками прилегающей нежизнеспособной ткани при хроническом остеомиелите.

Остеонекрэктомия – удаление омертвевшего участка кости хирургическим способом (в ряде публикаций является синонимом терминов «секвестрэктомия» и «секвестрнекрэктомия»).

Остеосинтез – хирургический метод соединения отломков костей с целью устранения их подвижности с помощью фиксирующих изделий.

Остеосинтез внеочаговый – остеосинтез, при котором точки фиксирующих приспособлений проходят минуя место повреждения/очага деструкции кости.

Остеосинтез внутрикостный – остеосинтез, при котором фиксатор вводят в костномозговую полость через все отломки.

Остеосинтез накостный – открытый остеосинтез, при котором фиксатор (пластина) устанавливается на кортикальный слой с помощью винтов для соединения отломков.

Остеотомия/корректирующая остеотомия – хирургическая операция, направленная на устранение деформации, псевдоартроза, дефекта или улучшение функции опорно-двигательного аппарата путем искусственного перелома (рассечения) компактной части кости и содержимого костно-мозгового канала.

Кортикотомия – это пересечение лишь поверхностной наиболее прочной части кости(компактной) без повреждения костного мозга.

Костный аутотрансплантат – фрагмент собственной кости пациента, забираемый в донорском месте для пересадки и восполнения костного дефекта.

Костный аллотрансплантат – донорский фрагмент костной ткани, пересаженный реципиенту от особи одного с ним вида с целью восполнения костного дефекта.

Костный ксенотрансплантат – фрагмент костной ткани, пересаженный реципиенту от особи иного вида с целью восполнения костного дефекта.

Синтетические и композитные трансплантаты – являются инертными искусственными синтетическими материалами, имитирующими природный состав кости, с целью восполнения костных дефектов.

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

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Остеомиелит – это острое или хроническое инфекционное воспаление, охватывающее на том или ином протяжении кость и окружающие ее ткани. Данное понятие понимается не только как местный патологический процесс, но и как заболевание с функциональными и морфологическими изменениями в органах и системах организма. Под термином «остеомиелит» в настоящее время понимают неспецифическое гнойное или гнойно-некротическое поражение костной ткани (остит), костного мозга (миелит), надкостницы (периостит) и окружающих мягких тканей [□1, □2, □3, □4, □5].

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

Остеомиелит это трудно поддающаяся лечению костная бактериальная и/или грибковая инфекция, которая характеризуется прогрессирующей воспалительной деструкцией, некрозом и пролиферацией в области поражения кости. У взрослых остеомиелит, как правило, является осложнением раневого процесса при его сообщении с костью (прямой путь), после оперативных вмешательств или в совокупности. Данная патология также может возникнуть на месте здоровой костной ткани в результате бактериемии, что чаще встречается у детей и пациентов старших возрастных групп, у лиц употребляющих внутривенные наркотические препараты, при этом остеомиелитический очаг может возникнуть в костях конечностей или позвонках. Остеомиелит также возникает при наличии постоянно инфицированных окружающих кость тканей [□2, □3, □5, □6, □27].

Патогенетически выделяют острый и хронический остеомиелит.

Острый остеомиелит представляет гнойную инфекцию, сопровождается отеком, стазом и тромбозом мелких сосудов. В ранней острой фазе кровоснабжение кости снижается инфекцией, которая распространяется в окружающие мягкие ткани. Секвестры (фрагменты некротизированной кости) формируются при нарушении периостального и медуллярного кровотока. При своевременно начатом лечении острый процесс может быть ликвидирован до секвестрации. При сохранении инфекции соединительная ткань и клетки

воспаления формируются вокруг грануляционной ткани и секвестров. Инфекция содействует ишемии, что ведет к угнетению нормального воспалительного ответа [□ 2].

Хронический остеомиелит развивается в результате утраты кровоснабжения и гибели костной ткани и по своей сути является результатом сосуществования инфицированных, нежизнеспособных тканей и неэффективный ответ хозяина. Секвестры или металлические импланты способствуют инфицированию пораженных участков, где возможно присоединение микроорганизмов. Хронический остеомиелит имеет фазы обострения и ремиссии, длительность которых переменная. Рецидив возможен даже при успешном лечении, что значительно влияет на качество жизни пациента [□ 3].

Staphylococcus aureus является лидирующим по выявлению микроорганизмом как при посттравматическом, так и при гематогенном остеомиелите в виде монокультур [□ 5, □ 21, □ 26, □ 28] или в составе микробной ассоциации [□ 10]. Тем не менее, другие грамм-положительные кокки (включая коагулазо-негативные стафилококки и *Streptococcus* spp.), грамм-отрицательные бациллы и анаэробные организмы достаточно часто встречаются в монокультуре, или ассоциации при наличии хронического очага инфекции. В случае гематогенного пути инфицирования из очага всегда выделяется монокультура. Следует отметить, что с внедрением молекулярно-биологических методов исследования удаётся выявить другие микроорганизмы, которые трудно диагностируются культуральным методом. Кроме того, инфекции могут также быть вызваны различными грибковыми патогенами, в том числе кокцидиоидомикоз, бластомикоз, криптококк, споротрихоз, *Aspergillus* spp. (последний связан с высоким риском смертности — 25%, выявляется у иммуно-компрометированных пациентов) [□ 2, □ 29].

Одним из главных звеньев патогенеза в развитии остеомиелита является формирование биопленок микроорганизмов, которые значительно усугубляют течение воспалительного процесса. В условиях биопленок ухудшается эффект антибактериальных препаратов и иммунного ответа макроорганизма [□ 2].

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Согласно данным за 40-летний период заболеваемость остеомиелитом увеличилась с 11,4 до 24,4 (из них посттравматический – до 9,7) случаев на 100 тыс. населения. У детей и лиц среднего возраста показатели оставались стабильными, а у лиц старше 60 лет выявлен рост в более чем 3 раза и коррелирует с увеличением диабет-ассоциированного остеомиелита. Лица мужского пола подвержены заболеванию в 60% случаев трудоспособного возраста [□ 6]. В связи с ростом коморбидных состояний, таких как

сахарный диабет и периферические ангиопатии, уровня травматизма (высокоэнергетическая травма, локальные конфликты и войны, ДТП и т.д.) и ортопедических вмешательств (необоснованно расширенные показания с применением погружных металлоконструкций, неправильно выбранная тактика, нарушенная маршрутизация) не отмечается тенденции к регрессу хронического остеомиелита. Так, после операций, выполненных на вторые сутки с момента закрытого перелома и на второй неделе и далее, приводит к увеличению количества инфицированных гематом, некрозов, поверхностных, глубоких нагноений и доходит до 8 % [□7, □8]. Так, по данным ряда авторов, хронический остеомиелит составляет 7-12% в структуре заболеваний, относящихся к гнойно-хирургической инфекции и до 6% среди патологии опорно-двигательного аппарата [□9]. В области открытого перелома посттравматический остеомиелит развивается от 2% до 25% случаев в зависимости от тяжести перелома, и в 0,5-2 % после ортопедических операций [□8, □10, □11]. Частота возникновения инфекционных осложнений после остеосинтеза была определена в 1980-х и 90-х гг. и варьировала в зависимости от изначального повреждения конечности от 1% до 30% и более [□11, □12, □13, □14]. Заболеваемость гематогенным остеомиелитом у детей составляет от 5 до 12 случаев на 100 тыс. населения [□15].

Исследования показывают, что при развитии хронического остеомиелита увеличиваются затраты на лечение в два раза [□16, □17], положительного результата удается достигнуть только в 70-92,5% [□3, □8, □18, □19, □20], а частота ампутаций пораженного сегмента составляет от 20% [□6]. Сохраняется высокий уровень инвалидности – от 50 до 90% пациентов [□21].

Возможно, наиболее значительные эпидемиологические изменения в отношении остеомиелита длинных костей и всех костно-суставных инфекций это продолжающийся рост устойчивых к метициллину золотистого стафилококка (MRSA) и других мультирезистентных микроорганизмов (MDRO) [□2]. В исследованиях демонстрируется значительное увеличение с годами заболеваемости и тяжести внебольничной инфекции MRSA [□22]. Тем не менее, внебольничные инфекции обычно не являются инвазивными и остаются локализованными только на коже. У взрослых врачи отметили рост микобактериальных костных инфекций – что было редко до появления синдрома приобретенного иммунодефицита (СПИД) в 1980-х годах, как результат путешествий, иммиграции и использования иммуносупрессоров [□23]. Заболеваемость хроническим остеомиелитом закономерно возрастает в периоды войн, катастроф, локальных конфликтов и коррелирует с ростом дорожно-транспортного травматизма. [□24, □25].

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

Согласно Международной классификации болезней, травм и причин смерти (МКБ-10), предложенной Всемирной организацией здравоохранения, остеомиелит разделяется на:

M86.0 - Острый гематогенный остеомиелит

M86.1 - Другие формы острого остеомиелита

M86.2 - Подострый остеомиелит

M86.3 - Хронический многоочаговый остеомиелит

M86.4 - Хронический остеомиелит с дренированным синусом

M86.5 - Другие хронические гематогенные остеомиелиты

M86.6 - Другой хронический остеомиелит

M86.8 - Другой остеомиелит. Абсцесс Броди

M86.9 - Остеомиелит неуточненный (костная инфекция БДУ Периостит без упоминания об остеомиелите).

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Существует множество клинических классификаций остеомиелита, где за основу берутся признаки: этиология, фаза и стадия заболевания, локализация патологического очага, клиническая форма течения остеомиелита, ортопедическая патология и другие.

Наиболее частое отражение в литературе имеет анатомическая классификация Cierny-Mader [3, 4, 30, 31, 32]:

- I тип - medullaryosteomyelitis - поражение костно-мозгового канала, наиболее чаще развивается в результате интрамедулярного остеосинтеза;
- II тип - superficialosteomyelitis - поверхностное поражение, вовлечена только наружная кортикальная часть кости в результате прямого инфицирования, либо из смежного очага инфекции (при контактном остеомиелите);
- III тип - localizedosteomyelitis - ограниченное поражение, вовлечены как корковый, так и медулярный слои. При этом сохраняется стабильность кости, инфекционный процесс не охватывает весь поперечный диаметр кости);
- IV тип diffuseosteomyelitis - распространенное поражение, в инфекционный процесс вовлечен весь поперечный диаметр кости, сопровождается нестабильностью

сегмента (патологический перелом, ложный сустав), либо появление нестабильности после остеонекрэктомии.

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

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

ХНОМ всегда предшествует острая стадия. Переход в хроническую стадию происходит в срок от 1 месяца от момента манифестации заболевания. Процесс секвестрации ввиду особенностей костной ткани протекает очень медленно от нескольких месяцев до лет. Формируется длительно незаживающая рана, либо свищевой ход, через которые отделяется гной, возможно некротизированные костные фрагменты. Отмечается постепенное уменьшение уровня болевого синдрома, возвращение температуры тела к нормальным показателям и снижением симптомов воспаления с признаками хронического вялотекущего процесса. При возникновении нарушения оттока, хотя бы на непродолжительное время, происходит новая вспышка активности воспалительного процесса с местными и общими проявлениями [8, 33].

При рецидивирующем течении периодические повышения температуры тела, ознобы, локальные гипертермии и гиперемии сочетаются с открывающимся на непродолжительное время свищевым ходом [8].

В стадии ремиссии больной чувствует себя удовлетворительно. Проявления зачастую дополняют осложнения остеомиелитического процесса и проявляются в изменениях локального статуса, в виде укорочения, псевдоартроза, деформации, атрофии, нарушенной функции суставов, рубцовых изменений мягких тканей, снижения чувствительности [8, 33].

Клинические проявления в стадию обострения схожи с острым остеомиелитом. На первый план выходят симптомы интоксикации, резко повышаются температура тела, отек, локальные гиперемия и гипертермия, усиливается болевой синдром, развивается слабость и разбитость. Гной скапливается в остеомиелитическом очаге и проникает близлежащие мягкие ткани, из-за чего развивается параоссальная межмышечная флегмона. При дренировании зоны деструкции и гнойного затека, либо самостоятельно вскрывшемся свищевом ходе, явления воспаления начинают угасать. Обострение можно связать с провоцирующими факторами: повышением физической нагрузки, перегреванием, либо переохлаждением, сменой региона пребывания пациента,

перенесенным простудным заболеванием, сезонностью времени года и т. д. [□8, □33, □34, □35].

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

2.1 Жалобы и анамнез

При отсутствии явлений выраженной интоксикации проведение диагностических мероприятий на этапе постановки диагноза может осуществляться в амбулаторных условиях. При обследовании пациента с подозрением на НОДК рекомендован тщательный сбор жалоб и анамнеза.

В фазе ремиссии больной чувствует себя удовлетворительно. Жалобы зачастую связаны с изменениями в локальном статусе: нарушенная функция конечности, сохраняющийся длительное время отек, рубцовые изменения мягких тканей, снижение чувствительности, укорочение, патологическую подвижность, деформацию, болевой синдром [□8, □33].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 4)

В фазу обострения жалобы связаны с повышением температуры тела до фебрильных показаний, ознобами, выраженным распирающим болевым синдромом, выраженным отеком, локальными гипертермией и гиперемией, слабостью, разбитостью [□8, □33, □34, □35].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)

Комментарии. При вскрытии гнойного очага явления интоксикации и болевой синдром со временем уменьшаются. При функционировании свищевого хода, и хорошем дренировании синуса выше перечисленные жалобы менее выражены, либо могут отсутствовать.

В анамнезе рекомендовано выяснить данные о перенесенных ранее травмах, травматических и/или операционных ранах (служащие входными воротами для патогенной микрофлоры), а также ранних или поздних гнойных осложнениях после оперативных вмешательств, переходящие в хроническую стадию с формированием длительно незаживающих ран и свищевых ходов с гнойным отделяемым. Также в анамнезе имеются данные о проведенном по поводу остеомиелита лечении. При сборе

анамнеза анализируются провоцирующие факторы, динамика развития и течения патологического процесса. Чаще всего хроническому остеомиелиту подвержены трубчатые кости, особенно длинные кости нижних конечностей [□8, □33].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 4)

2.2 Физикальное обследование

Физикальное обследование рекомендовано начать с наружного осмотра пациента, измерения роста, массы тела, уровня физического развития, состояние кожных покровов, пальпация регионарных лимфоузлов [□36].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

Рекомендована оценка ортопедического статуса [□36].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

Комментарии. Ортопедический осмотр включает:

– при осмотре пораженного сегмента можно выявить гиперемию, отек, атрофию, деформацию, укорочение, наличие ран, свищевых ходов и трофических язв, а также характер их отделяемого.

– при пальпации пораженного сегмента можно выявить гипертермию, флюктуацию, затеки и уплотнения мягких тканей, патологическую подвижность. Также определяется локализация и выраженность болевого синдрома.

– при измерении конечностей выявляется разница длины смежных сегментов, отек, гипотрофия и атрофия мягких тканей.

– с целью выявления контрактур или анкилозов суставов проводится оценка активных и/или пассивных движений, определяется сила мышц при неврологическом дефиците.

– с целью выявления повреждения сосудистого русла проводится исследование пульсации артерий на конечности.

2.3 Лабораторные диагностические исследования

Пациентам с ХНОДК рекомендовано провести: общий анализ крови с исследованием лейкоцитарной формулы и определением СОЭ, общий анализ мочи, биохимический анализ крови (общий белок, альбумин, мочевины, креатинин, АЛТ, АСТ,

глюкоза, СРБ), общий анализ мочи, свертывающая система крови, кровь на RW, ВИЧ, HbsAG, HCV [□8, □З, □Ж, □39].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1).

Комментарии. Лейкоцитоз, в особенности с палочкоядерным сдвигом говорит зачастую об активном гнойном недренируемом процессе. В свою очередь уровень лейкоцитов не является абсолютным критерием и может быть на нормальном физиологичном уровне даже при активном инфекционном процессе. Уровень СОЭ часто повышен, но медленная динамика этого показателя затрудняет оценку динамики состояния пациента с НОДК. Концентрация СРБ, синтезируемого в печени в результате любого инфекционного процесса в организме, представляет собой более надежный показатель за контролем адекватности проводимого лечения. Его уровень увеличивается в течение нескольких часов после манифестации воспалительного процесса и зачастую возвращается в физиологическую норму в ближайшую 1-2 недель после начала лечения. Таким образом, рекомендуется динамическое измерение уровня СРБ в послеоперационном периоде. Концентрации кальция, фосфатов и щелочной фосфатазы при остеомиелите поддерживаются в пределах нормального диапазона, в отличие от метастатических или некоторых метаболических заболеваний костей. При длительном течении возможна гипопроотеинемия.

При наличии показаний рекомендуется выполнение прокальцитонинового теста и/или определение уровня пресепсина, с целью подтверждения септического состояния пациента [□37, □Э, □4), □4)].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

Комментарии. Определение уровня пресепсина обладает большей диагностической эффективностью по сравнению с СРБ и прокальцитонином, его уровень в сыворотке крови не подвержен значительному влиянию различных переменных, связанных с неинфекционными состояниями. Более того, уровень пресепсина в сыворотке крови постепенно снижается в ходе лечения, что свидетельствует о его возможной роли в мониторинге терапевтического ответа. Пресепсин предпочтительнее использовать в комбинации с другими методами лабораторных исследований, подобный симбиоз способен помочь в ранней диагностике и верификации системной воспалительной реакции и септических состояний за максимально короткое время.

Рекомендовано для оценки сопротивляемости организма и диагностики хронического НОДК исследование иммунного статуса и цитокинового профиля [□ 8, □ 42].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии. В результате анализа иммунограмм можно выявить дисбаланс субпопуляций Т-лимфоцитов с уменьшением хелперно-супрессорного. Количество В-лимфоцитов может достигать $13,5 \pm 0,4\%$, но проследивается снижение IgG и циркулирующих в крови иммунных комплексов. Исследование параметров гуморального иммунитета у пациентов с НОДК показывает достоверное снижение в крови IgA.

Рекомендовано выполнение микробиологического исследования на аэробы, анаэробы и грибковую инфекцию [□ 33, □ 42, □ 43, □ 44, □ 45].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

Комментарии. Инфекционный агент, защищенный биопленкой, на инородном теле или в некротических костных тканях часто находятся в состоянии метаболического покоя, что затрудняет посев на культурных средах и их верификацию. Посев материала отделяемого из свищевого хода или из операционной раны не всегда дает достоверную информацию о бактериальных сообществах, находящихся непосредственно в кости пораженной инфекцией. Для более корректной диагностики необходимо обязательно брать мазок с тканей (фрагменты тканей) из глубоких отделов максимально близко к имплантату и области макроскопически очевидной инфекции, фрагменты инородных тел и тканей. По возможности металлоконструкции или их фрагменты следует отправить в лабораторию для обработки ультразвуком (соникацию) и культивирования полученной жидкости. Ультразвук разрушает биопленки, отделяя микроорганизмы, что делает их пригодными для культивирования. Также по возможности антибиотикотерапию лучше прекращать как минимум за 2 недели до взятия образцов, с целью предотвращения ложноотрицательного результата.

Рекомендовано при необходимости проведение биопсии тканей для гистологического, цитологического и бактериологического исследований [□ 8].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 4)

Комментарии. Биопсия проводится через неинфицированные кожные покровы, чтобы исключить обсемененность другими микроорганизмами, лучше под ультразвуковым контролем. Позволяет выявить инфекционный агент, оценить фазу

заболевания, провести дифференциальный диагноз со специфическим остеомиелитом и объемными заболеваниями.

2.4 Инструментальные диагностические исследования

В предоперационный период рекомендовано выполнение ЭКГ, по результату которого оценивается состояние сердечно-сосудистой системы.

Флюорография легких/обзорная рентгенография легких рекомендуется с целью исключения туберкулеза, онкологического поражения, патологии сердца.

С целью выявления анатомо-функциональных особенностей сегмента, определение характера и распространения очага поражения в костной и мягких тканях при хроническом НОДК рекомендовано провести инструментальное обследование пациента.

Рекомендовано начать с рентгенографии сегмента [□8, □11, □33, □35, □46].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии. Рентгенография выполняется как минимум в двух стандартных проекциях: прямой, боковой с прилежащим суставом, либо смежными. При наличии укорочения может потребоваться выполнения телерентгенометрии. При наличии сформированных свищевых ходов возможно выполнение фистулографии в двух и более проекциях с одним или смежными суставами с целью определения локализации и распространения гнойного очага деструкции и затёка. На рентгенограммах можно определить наличие секвестров, состояние кортикального слоя, суставных поверхностей кости, замыкательных пластинок, а также выраженность деформации, остеопороза, остеосклероза, степени и выраженности консолидации, костного рисунка, наличие периостита, псевдоартроза, дефекта костной ткани. В свою очередь информационные возможности рентгенографии имеют ряд ограничений: признаки костной деструкции визуализируются лишь при потере костного вещества на 20-50% и отображает состояние только минеральной плотности, поэтому не информативен в начальный период заболевания, также оказываются ограниченными из-за деформации, массивных периостальных наложений и значительного склероза поражённой кости. Кроме того, рентгенография практически не даёт информации о состоянии параоссальных мягких тканях. Рентген-контроль в послеоперационном периоде также несёт в себе важную информацию о качестве проведённой операции, является необходимым элементом решения задач контроля репарации тканей (остеогенез).

Рекомендована мультисрезовая компьютерная томография (МСКТ) [□8, □11, □33, □47, □48].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)

Комментарии. МСКТ считается «золотым» стандартом в диагностике деструктивных изменений костей. Современная МСКТ позволяет изучить структуру кости практически на гистологическом уровне, выявляя изменения корковой пластинки, трабекулярной кости, с определением количественных плотностных характеристик, оценкой качества кости и точное измерение дефектов и деформаций, расположение затеков и свищевого хода в мягких тканях. На основе МСКТ разработан ряд программных пакетов, позволяющих изучать не только плотность костной ткани, но и макро- и микроструктуру, что является гарантом точного определения границ очага воспаления и основанием для выбора тактики лечения. Необходимо учитывать, что артефакты от металлоконструкций затрудняют интерпретацию изображений, а рубцы и дефекты кости могут имитировать инфекцию.

Рекомендовано применение УЗИ диагностики пораженного сегмента [□ 11, □ 49].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии. УЗИ можно использовать для оценки скоплений жидкости в мягких тканях (абсцесс, затек, флегмона или выпот в суставах). При необходимости можно под УЗИ контролем проводить аспирацию или вскрытие жидкостных образований с дальнейшим бактериологическим исследованием. Предоставляет дополнительную информацию при подозрении на наличие сосудистой патологии. При течении дистракционного остеогенеза по гипопластическому типу, выполнение ультразвукового сканирования, может помочь в прогнозировании и принятия решения о необходимости проведения мероприятий по оптимизации регенерации тканей.

Рекомендовано выполнение МРТ пораженного сегмента [□ 11, □ 34, □ 35].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

Комментарии. Магнитно-резонансная томография выполняется по показаниям при затруднении установки диагноза, либо уточнения дальнейшей тактики лечения. Позволяет достоверно установить диагноз остеомиелита на более ранних стадиях, оценить состояние костного мозга, наличие жидкостных образований (флегмона, абсцесс и т.д.), провести дифференциальный диагноз с объемными заболеваниями. При хроническом остеомиелите специфичность теряется по сравнению с острым.

2.5 Иные диагностические исследования

Рекомендовано провести забор тканей в очаге поражения и прилежащих тканей для гистологического исследования [□ 33].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Комментарии. Прижизненное патолого-анатомическое исследование биопсийного (операционного) материала, при взятии нескольких образцов тканей из очага инфекции и/или области псевдоартроза, дефекта, окружающих жизнеспособных тканей и т.д., позволяет дифференцировать острую и хроническую инфекцию, доказать наличие некротических изменений в кости и вовремя выявить злокачественные новообразования, провести дифференциальный анализ со специфическим остеомиелитом.

По совокупности жалоб, анамнеза, клинических, лабораторных данных и результатов лучевых методов обследования выставляется развернутый клинический диагноз, вид и объем требуемого лечения.

Дифференциальную диагностику необходимо проводить с опухолями и опухолеподобными заболеваниями, очагами специфической инфекции. Окончательный диагноз выставляется после патогистологического исследования.

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

Лечение хронического НОДК является комплексным, включающим оперативное вмешательство, антибиотикотерапии, курсу противовоспалительной и дезинтоксикационной терапии. В отдельных случаях консервативному лечению отдается предпочтение, с целью облегчения состояния пациента и предупреждения развития последствий заболевания при наличии противопоказаний. Проведение курса консервативной терапии возможно как амбулаторно, так и в условиях стационара. Окончательный вариант лечения выбирается лечащим врачом с учетом проведенного обследования и при возможности по согласованию в структурном подразделении [□3, □8, □9].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

3.1 Консервативное лечение

Рекомендованы следующие показания:

1) вялотекущий остеомиелит с редкими обострениями при отсутствии четких очагов деструкции, склероза и секвестров (1 раз не чаще чем в 2 года), легко поддающийся комплексному консервативному лечению, включающему антибиотикотерапию;

2) наличие местных выраженных трофических расстройств в мягких тканях, либо как подготовительный этап перед выполнением пластики;

3) наличие замедленной консолидации при отсутствии системного ответа на обострение и четкого некроза костной ткани;

4) общее тяжелое соматическое состояние больных пожилого возраста, которым было отказано в оперативном лечении или они отказались от него сами, при дренируемом очаге воспаления через свищевой ход или рану;

5) наличие локальных и соматических осложнений, не позволяющих выполнить радикальную операцию.

Данные показания являются мнением коллектива авторов рабочей группы, но вынесены в связи с высоким внутриэкспертным соглашением.

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5)

Консервативное лечение должно быть направлено как на местное воздействие на патологический очаг, так и улучшение общего состояния макроорганизма, восстановление и поддержание защитных сил и предусматривает борьбу с инфекцией, нарушениями водно-электролитного баланса, дезинтоксикацию, иммунокоррекцию [□3, □8, □9].

Для борьбы с инфекцией назначаются антибиотики. Изначально преимущественно требуются препараты широкого спектра действия, после определения возбудителя и его чувствительности при необходимости проводится коррекция. Проводится противовоспалительная терапия. Важным является укрепление микрофлоры кишечника, которая поможет укрепить иммунитет. Для этого можно применять Линекс, Бифиформ, Аципол, Хилак Форте и другие препараты [□3, □8, □9].

Для устранения явлений интоксикации назначается дезинтоксикационная терапия. Это может быть увеличен питьевой режим или введение 0,9% раствора NaCl, раствор Рингера, нормофундина, стерофундина и т.д. [□9].

При необходимости рекомендованы консультации смежных специалистов, с целью коррекции лечения сопутствующих заболеваний.

Для пациента рекомендовано правильное сбалансированное питание, требуется большое количество витаминов, минеральных веществ, белков (нежирные сорта рыбы и мяса, молочные продукты, яйца, печень), не менее 2 литров жидкости. Особое внимание требуется уделять при наличии пациента сахарного диабета.

Местное лечение сводится к вскрытию и дренированию затеков, флегмон, промывание их раствором антисептика. Рекомендованы регулярные по мере необходимости перевязки с иссечением нежизнеспособных мягких тканей, применение растворов антисептиков, мазей, гелей в зависимости от стадии раневого процесса [□ 9].

В период обострения и в период ремиссии менее 1 года тепловое воздействие и физиолечение противопоказаны.

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

3.2 Хирургическое лечение

Хирургическое лечение является основным методом в лечении пациентов с хроническим НОДК. Проведение хирургического вмешательства рекомендовано в условиях стационара [□8, □ 9].

Перед хирургическим вмешательством рекомендовано провести подготовку операционного поля в виде уменьшения воспалительных изменений покровных тканей, Накануне необходимы туалет и удаление волосяного покрова конечности.

Операции на нижних конечностях рекомендовано выполнять под спинальной, (эпидуральной) анестезии, а на верхних конечностях – под проводниковой. В ряде случаев применяется эндотрахеальный(или)внутривенный наркоз.

Рекомендовано с учетом классификации Cierny-Mader и особенностей локального статуса провести выбор тактики оперативного лечения.

При I туне (medullaryosteomyelitis), где очаг поражения ограничен полостью костного канала, целостность кости не нарушена, зачастую является последствием интрамедуллярного остеосинтеза.

При наличии свищевых ходов рекомендовано ввести в них краситель. Доступ желателен по послеоперационным рубцам с иссечением свищевых ходов и рубцовой ткани, при отсутствии дефицита мягких тканей. После удаления инородных тел вскрываются все гнойные затеки, костных секвестров, некротических тканей с ревизией костно-мозгового канала. Дальнейшая обработка сводится к промыванию растворами антисептиков либо ультразвуковой кавитацией, либо пульсирующей струей (обладают некролитическим действием, способствует разрушению биоплёнок, приводят к потере

микрофлорой антибиотикорезистентности, способствуют снижению контаминации раны и элиминации возбудителя). В случае необходимости при ревизии костно-мозгового канала допускается выполнение окончательных пазов. Окончательным этапом является дренирование. В случае дефекта мягких тканей возможна пластика раны, применение вакуумных систем активного дренирования (VAC), в крайних случаях ведение раны осуществляется под мазевой повязкой. В послеоперационном периоде рекомендована иммобилизация конечности (гипсовая лонгета, ортопедический тугор, фиксирующая повязка, скелетное вытяжение). Покой конечности необходим до момента снятия швов, либо купирования явлений воспаления [□8, □9, □50, □51].

Существует методика предусматривающая мобилизацию в блоке с окружающими мягкими тканями одной из стенок кости, с ее дальнейшим отведением по типу «открытой книги». После некрэктомии и обработки растворами антисептиков в сочетании с ультразвуковой кавитацией комплекс «кость-мягкие ткани» укладывается на материнское ложе и осуществляется компрессия маневр в условиях остеосинтеза по Илизарову до момента консолидации [□53, □54].

При наличии неполной консолидации и имеющемся риске фрактуры на уровне перелома рекомендовано выполнить внеочаговый остеосинтез аппаратом Илизарова, либо фиксировать сегмент гипсовой лонгетой/ортопедическим тугором [□54].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

При II туне (superficialosteomyelitis), где в воспаление вовлечена только кортикальная, может возникать в результате прямого инфицирования, либо из смежного очага инфекции.

Суть хирургического вмешательства сводится к вскрытию затеков, удалению отдельно лежащих секвестров и некротических тканей в пределах здоровых, обработки раствором антисептика, пластике раны местными тканями, дренированию. При выраженных дефектах покровных тканей либо их рубцовом перерождении, ведение раны осуществляют под мазевой повязкой. В послеоперационном периоде рекомендована иммобилизация конечности (гипсовая лонгета, ортопедический тугор, фиксирующая повязка, скелетное вытяжение). Покой конечности необходим до момента снятия швов, либо купирования явлений воспаления [□8, □9, □54].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 4)

При наличии дефектов мягких тканей, либо выраженном рубцовом перерождении рекомендованы варианты выполнения пластики свободным кожным лоскутом,

мигрирующим стебельчатым лоскутом по Филатову, лоскутом на постоянной питающей сосудистой ножке, Итальянской пластики, методик чрескостного остеосинтеза по методу Г.А. Илизарова [□8, □9, □52, □54].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

При III тине (localizedosteomyelitis/остеомиелитическая полость) вовлечены как корковый, так и медулярный слои, при этом сохраняется стабильность кости, инфекционный процесс не охватывает весь поперечный диаметр.

Основная часть операции сводится к иссечению нежизнеспособных мягких тканей, вскрытию гнойных затеков, удалению инородных тел задействованных в воспалении и свободнолежащих секвестров с пораженными участками кости. При этом на месте оперативного вмешательства образуется дефект кости и мягких тканей, но конечность не теряет свою опороспособность. Зона оперативного вмешательства промывается растворами антисептиков, обрабатывается ультразвуковой кавитацией, либо пульсирующей струей. Тактически можно выделить два подхода к лечению: одноэтапное и двухэтапное [□8, □9].

Существуют несколько вариантов восполнения костных и мягко-тканых дефектов: способ замещения гемопломбой по Шеде, с использованием тканей и материалов биологического происхождения (пластика), с использованием небιологических материалов (пломбировка) [□9].

Классификация имплантатов [□8, □9, □55]:

С использованием небιологических материалов:

– по механизму действия выделяют:

- 1) нерезорбируемые;
- 2) резорбируемые / биodeградируемые;

– по составу выделяют:

- 1) простые (однокомпонентные);
- 2) сложные / композиционные (2 и более компонента);

– по химическому строению выделяют:

- 1) неорганические;
- 2) органические;
- 3) смешанные.

С использованием тканей и материалов биологического происхождения:

– по источнику используемых тканей выделяют:

- 1) аутопластику;

2) аллопластику;

3) ксенопластику;

– по виду используемой ткани пластику различают:

1) кожную;

2) мышечную;

3) костную;

4) пластику прочими тканями – хрящевой, жировой, соединительной тканью, стволовыми клетками;

5) сочетанную;

– по механизму выполнения выделяют следующие варианты пластики:

1) свободная;

2) несвободная (на питающей ножке, по методу Г.А. Илизарова);

3) с использованием микрохирургической техники.

Одноэтапное хирургическое лечение.

Способ заполнения дефекта длинных костей гемопломбой по Шеде.

Применяется при отсутствии дефекта мягких тканей, наличии возможности ушивания раны наглухо. После некрэктомии, обработки растворами антисептиков, дренирования рана ушивается наглухо. Недостатком данного варианта является ее малоустойчивость к инфекции, нередко приводит к рецидиву заболевания, расхождение краев раны при чрезмерном натяжении швов при дефиците мягких тканей, антибиотики поступают с кровотоком, поэтому из-за выраженного склероза кости не достигается локальной терапевтической концентрации. Положительной стороной является отсутствие инородных тел, реакции организма на имплантат, и соответственно формирования биопленок на имплантатах, необходимости повторной этапной операции для восполнения костного дефекта [□ 50, □ 57].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)

Способ заполнения полученного дефекта путем свободной костной пластики ауто-, алло-, ксенотрансплантатами в сочетании с антибиотиком.

Применяется при отсутствии дефекта мягких тканей, возможности ушивания раны наглухо. Преимущества свободной костной пластики: возможность легко моделировать имплантат в зависимости от воспринимающего ложа и насыщать антибиотиком или раствором антисептика с целью профилактики обострения инфекционного процесса, со временем происходит трансформация трансплантата по естественным биологическим законам. Недостатками являются: костная аутопластика имеет ограниченное применение в

связи с усложнением операции, дополнительным травмированием при заборе материала и ограниченным объемом материала; имеются риски обострения; высокая цена официальных алло- и ксенотрансплантатов [□8, □9, □ 20, □ 56, □ 61].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

Способ заполнения полученного дефекта путем примененияне биodeградируемых материалов.

Находит широкое применение в мировой практике, и сводится к заполнению дефекта костной ткани не биodeградируемым имплантатом насыщенным антибиотиком. Применяются пористый полиметилметакрилат, никелид титан и т.д. Наибольшее применение получил полиметилметакрилат. Положительной стороной является пластичность, возможность заполнить любой костный дефект, низкие концентрации антибиотиков в сыворотке крови и моче, крайне редкие реакции организма на имплантат. Недостатком данного метода является наличие в дальнейшем инородного тела, с возможным формированием биопленки после прекращения локального действия антибиотиков, что в свою очередь приводит, при появлении провоцирующих факторов, к обострению воспалительного процесса. Выделение антибиотика ограничено по времени, пик концентрации в раннем послеоперационном периоде при растворении из поверхностного слоя. Имплантат на основе полиметилметакрилата выполненный интраоперационно хуже высвобождает антибиотик нежели заводского производства (цементные бусы). В дальнейшем рекомендуется его удалять. Антибиотик должен быть широкого спектра действия, водорастворимым, гидрофильным и выпускаться в виде порошка, и составлять не более 10% от имплантата [□8, □9, □ 30, □ 36, □ 56, □ 58, □ 59, □ 60, □ 61].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

Вариант одноэтапного лечения хронического неспецифического остеомиелита длинных костей с применением биodeградируемых имплантатов.

Данные имплантаты рассасываясь, замещаются костной или рубцовой тканью. Отдельные материалы, в зависимости от своего состава, обладают способностью стимулировать остеогенез, а также оказывают местное противовоспалительное и антимикробное действие. Рассасывающиеся пломбы представлены как неорганическими соединениями (гидроксиапатит, трикальцийфосфат и т.д.), так и современными полимерными органическими веществами (полилактид, биоситалл и т.д). Для лучшей биологической совместимости, более выраженного osteoиндуктивного эффекта,

некоторые имеют в своем составе биологические молекулы (коллаген), либо в комбинации с гидроксиапатитом - гидроксиапатит-коллаген. Данный вариант нельзя считать методом выбора [8, 9, 20, 56, 60].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

Двухэтапное оперативное лечение по Masquelet.

Masquelet с соавторами предложил метод индуцированной мембраны (ИМТ) представляющий собой двухэтапную процедуру лечения остеомиелита с наличием костных дефектов, получивший на современном этапе наибольшее отражение в литературе. Он складывается из остеонекрэктомии мягких тканей и некротически пораженной кости до кровоточащей здоровой ткани («знак паприки») и заполнением полученного дефекта цементного спейсера из полиметилметакрилата. В качестве нерассасывающихся пломб в данное время наибольшее применение получил костный цемент на основе сложного полимерного состава (полиакрилат). Для предупреждения развития рецидива остеомиелита, в этот состав добавляются антибиотики. Роль спейсера сводится к двум задачам: предотвращает инвазию фиброзной ткани в область дефекта и индуцирует развитие окружающей псевдосиновиальной мембраны в результате реакции на инородное тело. Через 6-8 недель индуцированная мембрана аккуратно разрезается и спейсер удаляется, моделируется фрагмент из гребня подвздошной кости, с дальнейшей имплантацией его в костный дефект с ушиванием раны наглухо. Индуцированная мембрана является источником неоангиогенеза для костного трансплантата, а также выделяет факторы роста (BMP-2, VEGF и TGF-beta1). В свою очередь аутоотрансплантат обеспечивает остеокондукцию, остеоиндукцию и остеогенез (содержащий дополнительные факторы роста и остеопрогенерирующие клетки). Другие авторы модифицировали второй этап метода индуцированной мембраны путем комбинации аутоотрансплантата (гребень подвздошной кости, Reamer-Irrigator-Aspirator) с добавлением деминерализированных алло-, ксено трансплантатов, либо биорезорбируемых материалов (гидроксиапатит, трикальцийфосфат), возможен вариант и полного отказа от аутоотранспланта [8, 62, 63, 64].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

При наличии обширных дефектов покровных тканей, либо наличии ортопедической патологии (деформация и т.д.) требующей хирургического решения, после проведенной некрэктомии, возможно применение различных вариантов методик

чрескостного остеосинтеза по методу Г.А Илизарова (остеотомия, формирования отщепов в комплексе кость-мягкие ткани) [□ 54].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

При IV tunc (diffuseosteomyelitis) в инфекционный процесс вовлечен весь поперечный диаметр кости, сопровождается первичной нестабильностью сегмента (патологический перелом), либо вторичной, когда целостность нарушается после операции.

При данном типе рекомендуется *сочетание некрсеквестрэктомии с удалением инородных тел и чрескостный остеосинтез по методу Г.А Илизарова*. Опыт Центра Илизарова и многих коллег со всего мира показал перспективность чрескостного остеосинтеза и возможность объединения в один этап решения задач купирования гнойно-воспалительного процесса и ортопедической реконструкции пораженного сегмента. Была подчеркнута высокая эффективность применения данного метода при данных видах остеомиелитического поражения. В клиническую практику внедрено большое количество различных оригинальных методик, особенностью которых является учет специфики ортопедической патологии и способов хирургической обработки пораженных участков кости. Использование аппарата Илизарова или других систем внешней фиксации (в основном спицевых) при лечении остеомиелита длинных костей обеспечивает возможность дозированной коррекции положения отломков и создания в поврежденном сегменте условий компрессии/ дистракции, что позволяет решить лечебные задачи на основе максимального использования регенераторных способностей костной и мягких тканей [□8, □9, □ 54].

На первом месте в комплексе лечебных мероприятий должно стоять оперативное вмешательство, сочетающее радикальную санацию гнойного очага с одновременным восстановлением опороспособности пораженной конечности [□8, □ 54].

У данной группы пациентов на месте оперативного вмешательства образуется дефект кости и мягких тканей, у конечности отсутствует опороспособность. Перед остеосинтезом концы костных отломков обрабатываются до максимальной конгруэнтности (поперечно, поперечно шарнирно, косо под углом) и по возможности доводятся до контакта. Дополнительно рекомендована реканализация костно-мозговых каналов. Рекомендован метод чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову позволяющий не только ликвидировать образовавшийся дефект, но и одновременно с этим в один этап восстановить опороспособность конечности. Спицы со стержнями-шурупами рекомендовано провести внеочагово через здоровые участки мягких тканей.

Предпочтительно использовать две опоры на свободный костный фрагмент. Опоры аппарата прочно фиксируют костные фрагменты, создавая благоприятные условия для улучшения кровообращения и ускорения процесса регенерации, также облегчается уход за раной. Фиксация продолжается до момента консолидации отломков [□8, □9, □ 54, □ 65].

Лечение по методу Г.А. Илизарова многоэтапное, высокотехнологичное, которое требует определенных знаний врача, оснащения и обучения пациентов правилам ухода за аппаратом и модели поведения с ним. За период лечения требуется несколько этапных оперативных вмешательств: перепроведение спиц и стержней-шурупов, коррекция оси и смещений, при наличии интерпозиции мягкими тканями при сближении отломков необходима открытая адаптация зоны стыка. Завершающим моментом является демонтаж аппарата Илизарова. Демонтаж проводится только после достижения консолидации, на основании интерпретации рентгенограмм и проведенной клинической пробы, как в амбулаторных условиях после предварительного обезболивания, так и в стационаре под внутривенным наркозом с соблюдением правил асептики и антисептики [□ 54, □ 65, □ 66].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1)

Техника индуцированной мембраны – это двухэтапное хирургическое лечение ложных суставов и дефектов костей в условиях остеомиелита. Первым этапом выполняется дебридмент с удалением нежизнеспособных костных и мягких тканей. Костный дефект заполняется спейсером из полиметилметакрилата, стабилизация сегмента осуществляется аппаратом внешней фиксации либо другим вариантом остеосинтеза. Спейсер выполняет двойную роль: препятствует образованию фиброзной ткани и индуцирует развитие псевдо-синовиальной мембраны как результат реакции окружающих тканей на инородное тело аналогично технике Masquelet. Второй этап выполняется после купирования воспалительного процесса. Индуцированная мембрана аккуратно разрезается, спейсер удаляется, дефект заполняется трансплантатом, мембрана закрывается, выполняется окончательная фиксация сегмента. Техника получила множество вариаций по использованию трансплантатов на первом и вторых этапах. Мембрана является ключевым фактором кровоснабжения костного трансплантата и продуцирует факторы роста (например, BMP – 2, VEGF, TGF-beta). Аутологичный костный трансплантат затем способен к остеокондукции (функционируя как скаффолд) и остеогенезу (т.к. содержит факторы роста и остеопродуцирующие клетки) [□62, □63, □64, □67].

К преимуществам можно отнести возможность восполнения обширных костных дефектов, возможность применения различных вариантов остеосинтеза, не требует применения микрохирургических техник, хотя не исключает возможность использования васкуляризованных трансплантатов, для лучшей и более быстрой консолидации возможно дополнить трансплантат остеоиндуктивными и остеокондуктивными материалами.

К недостаткам - можно отнести наличие минимум двух хирургических вмешательств, нередко необходимость пластики раны, низкая устойчивость трансплантата к торсионным нагрузкам и изгибам, вероятность рецидивов инфекции, несращения перелома, развитие деформаций, рефрактур, фрактур металлоконструкции [□62, □68].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 3)

4. Медицинская реабилитация, медицинские показания и противопоказания к применению методов реабилитации

Лечебно-профилактические мероприятия включают режим труда, отдыха, соблюдение питания, отказ от курения, контрольные осмотры в специализированных стационарах с выполнением лучевых и лабораторных исследований. Также рекомендованы методы физической, психологической и социальной реабилитации. При необходимости проводят долечивание остаточных явлений: недостаточная полноценность костной ткани, не полностью зажившая рана, ограничение подвижности в суставах и другие в амбулаторных условиях. Рекомендовано до 3 месяцев и более пациентам избегать физической нагрузки на пораженную конечность, остерегаться повторных травм, инфицирования, переохлаждения и перегревания. Также необходимо остерегаться и общего переохлаждения, перегревания и воздействия других неблагоприятных факторов в дальнейшем. Необходимо своевременно лечить очаги дремлющей инфекции (фурункулы, ячмени, кариозные зубы, миндалины и др.). Санаторно–курортное лечение не показано в течение 1 года после окончания лечения. Пациентов рекомендовано информировать о признаках обострения НОДК: гиперемия, гипертермия, боль, отек пораженной конечности, повышение температуры тела [□1, □14].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3)

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

Все пациенты хроническим НОДК нуждаются в пожизненной диспансеризации. В первый год после прохождения лечения проводится контрольный осмотр через 1, 6 и 12 месяцев с выполнением лучевых и лабораторных методов обследования. Через 1 год послеоперации целесообразно выполнение МСКТ. В последующем рекомендован ежегодный осмотр даже при отсутствии какихлибо жалоб, связанных с обострением хронического НОДК [□1].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4)

6. Организация медицинской помощи

6.1 Показания к госпитализации:

6.1.1. Показания для плановой госпитализации в стационарное отделение:

- 1) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом для обследования и постановке диагноза;
- 2) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом на разных стадиях заболевания при отсутствии септического состояния, нуждающиеся в санации очага гнойной инфекции;
- 3) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом на различных стадиях заболевания при отсутствии септического состояния, требующие коррекции ортопедической патологии;
- 4) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом на различных стадиях заболевания, нуждающиеся в продолжении/завершении этапного лечения.

6.1.2. Показания для экстренной госпитализации в стационарное отделение:

- 1) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом в септическом состоянии;
- 2) больные с хроническим неспецифическим остеомиелитом в стадии обострения при не дренируемом очаге.

Комментарии: при возможности, вскрытие и дренирование гнойных затеков и флегмон можно осуществлять в амбулаторных условиях на догоспитальном этапе.

6.1.3. Показания к выписке пациента после плановой госпитализации:

- 1) выполнение плана обследования пациента;

- 2) купирование симптомов обострения гнойного процесса;
- 3) завершение этапа хирургического лечения при многоэтапной ортопедической коррекции.

Комментарии: допускается выписка при наличии свищевого хода и раны для продолжения лечения в амбулаторных условиях.

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

При лечении НХОМ из наиболее негативных последствиями являются: нагноение послеоперационной раны; рецидив остеомиелита; некроз кожного, мышечного и костного лоскутов; кровотечение из костной полости [□9, □55].

К ним приводят:

- 1) сложно поддающаяся лечению нозология;
- 2) недостаточно радикальная обработка остеомиелитического очага;
- 3) нарушение правил асептики и антисептики;
- 4) травматичность оперативного вмешательства;
- 5) неадекватное дренирование;
- 6) погрешности в послеоперационном ведении.

Комментарии: Прорезывание и воспаление мягких тканей в области проведения спиц и стержней шурупов нельзя отнести к осложнениям, это вполне допустимые изменения тканей в условиях чрескостного остеосинтеза, являются типичными и устранимы на этапе лечения. Своевременно принятые мероприятия позволяют избежать негативных влияний на исход лечения (перевязки, удаление и перепроведение фиксирующих элементов). Существует ряд профилактических мероприятий: проведение с учетом правил чрескостного остеосинтеза. Соблюдение асептики и антисептики, личная гигиена пациента, своевременные перевязки, правильные режимы компрессии и distraction).

Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Уровень убедительности рекомендаций	Уровень достоверности доказательств
Этап постановки диагноза			
1.	Проведение ортопедического осмотра	В	3
2.	Определение степени системного воспалительного ответа (СБР, ПКТ)	А	1
3.	Клинический анализ крови развернутый	А	1
4.	Рентгенография пораженного сегмента в двух стандартных проекциях	В	2
5.	Проведение МСКТ пораженного сегмента	С	3
Этап хирургического лечения			
6.	Выполнена секвестрнекрэктомия (дебридмент) костной и мягких тканей пораженного сегмента	А	1
7.	Выполнена реконструктивная операция на пораженном сегменте (по показаниям)	В	2
8.	Выполнение микробиологического исследования из очага поражения	В	3

№	Критерии качества	Уровень убедительности рекомендаций	Уровень достоверности доказательств
9.	Выполнение гистологического исследования из очага поражения	С	5
Этап консервативного лечения			
10.	Проведение рациональной антибактериальной терапии	А	1

Список литературы

1. Котельников Г.П., Миронов С.П. Травматология: национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп - М.:ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 1104 с.
2. Calhoun J.H., Manring M.M., Shirtliff M. Osteomyelitis of the long bones // *Semin. Plast. Surg.* 2009. Vol. 23, No 2. P. 59-72. DOI: 10.1055/s-0029-1214158.
3. Conterno L.O., da Silva Filho C.R. Antibiotics for treating chronic osteomyelitis in adults // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009. No 3. P. CD004439. DOI: 10.1002/14651858.CD004439.pub2.
4. Hotchen A.J., McNally M.A., Sendi P. The Classification of Long Bone Osteomyelitis: A Systemic Review of the Literature // *Journal of Bone and Joint Infection.* 2017. Vol. 2, No 4. P. 167-174. DOI:10.7150/jbji.21050.
5. Kolinsky D.C., Liang, S.Y. Musculoskeletal Infections in the Emergency Department // *Emergency Medicine Clinics of North America.* DOI:10.1016/j.emc.2018.06.006.
6. Kremers H.M., Nwojo M.E., Ransom J.E., Wood-Wentz C.M., Melton L.J., Huddleston P.M. Trends in the Epidemiology of Osteomyelitis // *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 2015. Vol 97, No 10. P. 837–845. DOI:10.2106/jbjs.n.01350.
7. Писарев В.В., Львов С.Е., Ошурков Ю.А., Калуцков В.В., Кулыгин В.Н., Львов А.С. Инфекционные осложнения послеоперационной раны при металлоостеосинтезе закрытых переломов длинных трубчатых костей // *Травматология и ортопедия России.* 2008. Т. 2, № 48. С. 14-19.
8. Сакович Н.В., Андреев А.А., Микулич Е.В., Остроушко А.П., Звягин В.Г. Современные аспекты этиологии, диагностики и лечения остеомиелита // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии.* 2018. Т. 11, № 1. С. 70-79.
9. Микулич Е.В. Современные принципы лечения хронического остеомиелита // *Вестник новых медицинских технологий.* 2012. Т. 19, № 2. С. 180-184.
10. Arias Arias C., Tamayo Betancur M.C., Pinzón M.A., Cardona Arango D., CapatazTaffur C.A., Correa Prada E. Differences in the Clinical Outcome of Osteomyelitis by Treating Specialty: Orthopedics or Infectology // *PLOS ONE.* 2015. Vol. 10, No 12. P. e0144736. DOI:10.1371/journal.pone.0144736.
11. Simpfendorfer C.S. Radiologic Approach to Musculoskeletal Infections // *Infectious Disease Clinics of North America.* 2017. Vol. 31, No 2. P. 299–324. DOI:10.1016/j.idc.2017.01.004
12. Patzakis M.J., Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds // *ClinOrthopRelat Res.* 1989. Vol. 3. P. 6–40.

13. Boxma H., Broekhuizen T., Patka P., Oosting H. Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures // *The Dutch Trauma Trial. Lancet*. 1996. Vol. 347. P.1133–1137.
14. Хирургическое лечение остеомиелита / Г.Д. Никитин, А.В. Рак, С.А. Линник, Г.П. Салдун, А.Г. Кравцов, И.А. Агафонов, Р.З. Фахрутдинов, В.В. Хаймин. Спб.: Рус. Графика, 2000. 288 с.
15. Faust S.N., Clark J., Pallett A., Clarke N. M.P. Managing bone and joint infection in children // *Archives of Disease in Childhood*. 2012. Vol. 97, No 6. P. 545–553. DOI:10.1136/archdischild-2011-301089.
16. Thakore R.V., Greenberg S.E., Shi H., Foxh A.M., Francois E.L., Prablek M.A., Sethi M.K et al. Surgical site infection in orthopedic trauma: A case–control study evaluating risk factors and cost // *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2015. Vol. 6, No 4. P. 220–226. DOI:10.1016/j.jcot.2015.04.004.
17. Хронический посттравматический остеомиелит плеча: экономические аспекты лечения методом чрескостного остеосинтеза аппаратом Илизарова / Д.С. Леончук, Н.В. Сазонова, Е.В. Ширяева, Н.М. Ключин // *Гений ортопедии*. 2017. Т.23, № 1. С. 74-79. DOI:10.18019/1028-4427-2017-23-1-74-79.
18. Berkes M., Obremsky W.T., Scannell B., Ellington J.K., Hymes R.A., Bosse M. Maintenance of Hardware After Early Postoperative Infection Following Fracture Internal Fixation // *The Journal of Bone and Joint Surgery-American*. 2010. Vol. 92, No 4. P. 823–828. DOI:10.2106/jbjs.i.00470.
19. Tschudin-Sutter S., Frei R., Dangel M., Jakob M., Balmelli C., Schaefer D.J., Weisser M., Elzi L., Battagay M., Widmer A.F. Validation of a treatment algorithm for orthopedic implant-related infections with device-retention – results from a prospective observational cohort study // *Clinical Microbiology and Infection*. 2016. Vol. 22, No 5. P. 457.e1–457.e9. DOI: 10.1016/j.cmi.2016.01.004.
20. Линник С.А., Ткаченко А.Н., Марковиченко Р.В., Хачатрян Е.С., Савушкин Ю.Н., Жарков А.В. Результаты применения разных видов замещения костных полостей при хирургическом лечении больных хроническим остеомиелитом // *Фундаментальные исследования*. 2012. Т. 7, № 1. С. 100-105.
21. Миронов С.П., Цискарашвили А.В., Горбатюк Д.С. Хронический посттравматический остеомиелит как проблема современной травматологии и ортопедии (обзор литературы) // *Гений ортопедии*. 2019. Т. 25, № 4. С. 610-621. DOI 10.18019/1028-4427-2019-25-4-610-621.

22. Arnold S.R., Elias D., Buckingham S.C. et al. Changing patterns of acute hematogenous osteomyelitis and septic arthritis: emergence of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* // *J Pediatr Orthop*. 2006. Vol. 26. P. 703–708.
23. Gardam M., Lim S. Mycobacterial osteomyelitis and arthritis // *Infect Dis Clin North Am*. 2005. Vol. 19. P. 819–830
24. Murray C.K., Roop S.A., Hospenthal D.R. et al. Bacteriology of war wounds at the time of injury // *Mil Med*. 2006. Vol. 171. P. 826–829.
25. Hawley J.S., Murray C.K., Griffith M.E. et al. Susceptibility of *Acinetobacter* strains isolated from deployed U.S. military personnel // *Antimicrob Agents Chemother*. 2007. Vol. 51. P. 376–378.
26. Garcia del Pozo E., Collazos J., Carton J. A., Camporro D., Asensi V. Factors predictive of relapse in adult bacterial osteomyelitis of long bones // *BMC Infectious Diseases*. 2018. Vol. 18, No 1. DOI:10.1186/s12879-018-3550-6.
27. Lew D.P., Waldvogel F.A. Osteomyelitis // *The Lancet*. 2004. Vol. 364, No 9431. P. 369–379. DOI:10.1016/s0140-6736(04)16727-5.
28. Tosounidis T.H., Calori G.M., Giannoudis, P.V. The use of Reamer–irrigator–aspirator in the management of long bone osteomyelitis: an update // *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*. 2016. Vol. 42, No 4. P. 417–423. DOI:10.1007/s00068-016-0700-7.
29. Gabrielli E., Fothergill A.W., Brescini L., Sutton D.A., Marchionni E., Orsetti E., Barchiesi F. Osteomyelitis caused by *Aspergillus* species: a review of 310 reported cases // *Clinical Microbiology and Infection*. 2014. Vol. 20, No 6. P. 559–565. DOI:10.1111/1469-0691.12389.
30. Kinik H., Karaduman M. Cierny-Mader Type III chronic osteomyelitis: the results of patients treated with debridement, irrigation, vancomycin beads and systemic antibiotics // *International Orthopaedics*. 2007. Vol. 32, No 4. P. 551–558. DOI:10.1007/s00264-007-0342-9.
31. Marais L.C., Ferreira N., Aldous C., le Roux T.L.B. The classification of chronic osteomyelitis // *SA Orthopaedic Journal Autumn*. 2014. Vol. 13, No 1. P. 22-28.
32. Winkler H., Haiden P. Treatment of Chronic Bone Infection // *Operative Techniques in Orthopaedics*. 2016. Vol. 26, No 1. P. 2–11. DOI:10.1053/j.oto.2016.01.002.
33. Волоотовский П.А., Ситник А.А., Белецкий А.В. Инфекционные осложнения после остеосинтеза длинных трубчатых костей нижних конечностей: этиология, классификация и диагностика // *Военная медицина*. 2018. № 1. С. 83-89.
34. Bires A.M., Kerr B., George L. Osteomyelitis // *Critical Care Nursing Quarterly*. 2015. Vol. 38, No 2. P. 154–164. DOI:10.1097/cnq.0000000000000056.

35. Котягина С.Е. МР-томография в оценке активности и определении фазы течения хронического остеомиелита // *Современные проблемы науки и образования*. 2014. № 3. С. 456.
36. Pei-Qiang Sun, Yong Ma, Yong-Chun Zhang, Ming-Guo Cheng. Application of Antibiotic Impregnated Beads on the Patients With Tibial Chronic Osteomyelitis // *Pak J Pharm Sci*. 2018. Vol. 31, No 6. P. 2783-2786.
37. Shen C.J., Wu M.S., Lin K.H., Lin W.L., Chen H.C., Wu J.Y., Lee C.C. et al. The use of procalcitonin in the diagnosis of bone and joint infection: a systemic review and meta-analysis // *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. 2013. Vol. 32, No 6. P. 807–814. DOI:10.1007/s10096-012-1812-6.
38. Van den Kieboom J., Bosch P., J. Plate J. D., A. Ijpm F. F., Kuehl R., McNally M. A., M. Govaert G. A. et al. Diagnostic accuracy of serum inflammatory markers in late fracture-related infection // *The Bone & Joint Journal*. 2018. Vol. 100, No 12. P. 1542–1550. DOI:10.1302/0301-620x.100b12.bjj-2018-0586.r1.
39. Bellos I., Fitrou G., Pergialiotis V., Thomakos N., Perrea D. N., Daskalakis G. The diagnostic accuracy of presepsin in neonatal sepsis: a meta-analysis // *European Journal of Pediatrics*. 2018. Vol. 177, No 5. P. 625–632. DOI:10.1007/s00431-018-3114-1.
40. Оробинская Л.А., Мелешкина О.И., Баишева Г.М., Иванова Н.В. Опыт определения содержания пресепсина для ранней диагностики и оценки степени тяжести сепсиса // *Управление качеством медицинской помощи*. 2017. № 1-2. С. 53-58.
41. Афанасьев А.А., Малинина Д.А., Колчанова В.Н., Шлык И.В., Полушин Ю.С., Ковальчук Ю.П. Место пресепсина в скрининге инфекции у пациентов в критическом состоянии // *Вестник анестезиологии и реаниматологии*. 2018. Т. 15. № 4. С. 23-33.
42. Новомлинский В.В., Малкина Н.А., Андреев А.А., Глухов А.А., Микулич Е.В. Современные аспекты диагностики и лечения остеомиелита. Обзор литературы // *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 5. С. 122.
43. Розова Л.В., Годовых Н.В., Богданова Н.А. Мониторинг выделения стафилококков у больных, поступивших на лечение со свищевой формой хронического остеомиелита длинных трубчатых костей // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 6. С. 56-60.
44. Шипицына И.В., Осипова Е.В. Адгезивные характеристики грамотрицательной микрофлоры, выделяемой у больных хроническим остеомиелитом // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 6. С. 82-85.
45. Очеретина Р.Ю., Науменко З.С. Стереультраструктурное исследование биопленок бактерий воспалительного очага пациентов с хроническим остеомиелитом //

Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12-4. С. 650-652.

46. Li R., Saleh M., Yang L., Coulton L. Radiographic classification of osteogenesis during bone distraction // J. Orthop. Res. 2006. Vol. 24, No 3. P. 339-347. DOI: 10.1002/jor.200263-C.

47. Дьячкова Г.В., Ключин Н.М., Шастов А.Л., Дьячков К.А., Нецветов П.В., Ларионова Т.А. Остеомиелитические полости, как форма хронического остеомиелита, с точки зрения рентгеноморфологии // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, № 2. С. 199-206.

48. Дьячкова Г.В., Ключин Н.М., Мигалкин Н.С., Ларионова Т.А., Леончук Д.С., Дьячков К.А., Бегимбетова Н.Б. Рентгено-гистологические параллели стадий хронического остеомиелита // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2017. № 4 (60). С. 17-22.

49. Аранович А.М., Стогов М.В., Киреева Е.А., Менщикова Т.И. Прогнозирование и контроль течения дистракционного остеогенеза. Аналитический обзор // Гений ортопедии. 2019. Т. 25, № 3. С. 400-406. DOI 10.18019/1028-4427-2019-25-3-400-406.

50. Митрофанов В.Н., Живцов О.П. Опыт применения ультразвуковой кавитации при лечении пациентов с хроническим полостным остеомиелитом // Медицинский альманах. 2013. № 3 (27). С. 115-116.

51. Соловьев Д.А., Шукин С.И., Скворцов С.П., Николаев А.П., Лужнов П.В. Ультразвуковая обработка инфицированных ран: состояние и перспективы // Медицинская техника. 2018. № 6 (312). С. 24-27.

52. Zhang L, Wang X, Chen Y, Chen J, Guo Z. ZhongguoXiu Fu Chong Jian Wai KeZaZhi. Discussion on dealing skills of complex soft tissue problems in osteomyelitis treated by Pizarov technique // Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery. 2018. Vol. 15, No 32 (10). P. 1286-1291. DOI: 10.7507/1002-1892.201805055.

53. Шевцов В.И., Лапынин А.И., Ключин Н.М. Метод чрескостного остеосинтеза в лечении больных хроническим остеомиелитом Курган: Зауралье, 2001. 221 с.

54. Ключин Н.М. Метод Илизарова в гнойной остеологии. Курган.: Типография «Принт-Экспресс, 2019. – 239 с.:ил.

55. Шастов А.Л., Кононович Н.А., Горбач Е.Н. Проблема замещения посттравматических дефектов длинных костей в отечественной травматолого-ортопедической практике (обзор литературы) // Гений ортопедии. 2018. Т. 24, № 2. С. 252-257. DOI 10.18019/1028-4427-2018-24-2-252-257.

56. Kluin O. S., van der Mei H. C., Busscher H. J., Neut D. Biodegradable vs non-biodegradable antibiotic delivery devices in the treatment of osteomyelitis // *Expert Opinion on Drug Delivery*. 2013. Vol. 10, No 3. P. 341–351. DOI:10.1517/17425247.2013.751371.

57. Дзюба Г.Г., Ерофеев С.А., Одарченко Д.И., Щербаков Д.В. Динамика показателей антимикробной активности и иммунного статуса при лечении гнойного остеомиелита с использованием локальных антибактериальных носителей // *Фундаментальные исследования*. 2013. № 7-3. С. 544-549.

58. Дзюба Г.Г., Резник Л.Б., Ерофеев С.А., Одарченко Д.И. Эффективность использования локальных цементных армирующих антибактериальных имплантов в комплексе оперативного лечения больных хроническим остеомиелитом длинных костей // *Хирургия*. 2016. № 5. С. 31-36. DOI: 10.17116 / hirurgia2016531-36.

59. Трушин П.В. Применение мелкогранулированногидроксиапатита титана в хирургической практике // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2019. Т. 14, № 3. С. 472-475. DOI: 10.14300/mnnc.2019.14114.

60. Van Vugt T.A.G., Walraven J.M.B., Geurts J.A.P., Arts J.J.C. Antibiotic-Loaded Collagen Sponges in Clinical Treatment of Chronic Osteomyelitis: A Systematic Review // *J Bone Joint Surg Am*. 2018. Vol. 100, No 24. P. 2153-2161. DOI: 10.2106/JBJS.17.01140.

61. Винник Ю.С., Шишацкая Е.И., Маркелова Н.М., Шагеев А.А., Хоржевский В.А., Перьянова О.В., Шумилова А.А., Василеня Е.С. Применение биодеградируемых полимеров для замещения костных полостей при хроническом остеомиелите // *Вестник экспериментальной и клинической хирургии*. 2013. Т. 6, № 1. С. 51-57.

62. Morelli I., Drago L., George D.A., Gallazzi E., Scarponi S., Romanò C.L. Masquelet technique: myth or reality? A systematic review and meta-analysis // *Injury*. 2016. Vol. 47, No 6. P. 68-76. DOI: 10.1016/S0020-1383(16)30842-7.

63. Giannoudis P.V., Faour O., Goff T., Kanakaris N., Dimitriou R. Masquelet technique for the treatment of bone defects: tips-tricks and future directions // *Injury*. 2011. Vol. 42. P. 591-598. DOI:10.1016/j.injury.2011.03.036.

64. Taylor B.C., Hancock J., Zitzke R., Castaneda J. Treatment of bone loss with the induced membrane technique: techniques and outcomes // *J Orthop Trauma*. 2015. Vol. 29. P. 554–557. DOI:10.1097/bot.0000000000000338.

65. Zhang Z., Swanson W.B., Wang Y.H., Lin W., Wang G. Infection-free rates and Sequelae predict factors in bone transportation for infected tibia: a systematic review and meta-analysis // *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018. Vol. 19, No 1. DOI:10.1186/s12891-018-2363-5.

66. Tetsworth K., Paley D., Sen C., Jaffe M., Maar D. C., Glatt V., Herzenberg J. E. et al. Bone transport versus acute shortening for the management of infected tibial non-unions with bone defects // *Injury*. 2017. Vol. 48, No 10. P. 2276–2284. DOI:10.1016/j.injury.2017.07.018.

67. Pelissier P., Masquelet A.C., Bareille R., Pelissier S.M., Amedee J. Induced membranes secrete growth factors including vascular and osteoinductive factors and could stimulate bone regeneration // *J Orthop Res*. 2004. Vol. 22. P. 73–79. DOI:10.1016/s0736-0266(03)00165-7.

68. Lasanianos N.G., Kanakaris N.K., Giannoudis P.V. Current management of long bone large segmental defects // *Orthopaedics and Trauma*. 2010. Vol. 24, No 2. P. 149–163. DOI:10.1016/j.mporth.2009.10.003.

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

1. Ключин Николай Михайлович, профессор, д.м.н., член ассоциации по изучению метода Илизарова ASAMI Россия, член всероссийского общества травматологов-ортопедов, Курган.

2. Бурнашов Сергей Иванович, травматолог-ортопед высшей категории, заведующий гнойным травматолого-ортопедическим отделением № 2 ФГБУ «НМИЦТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, член ассоциации по изучению метода Илизарова ASAMI, Курган.

3. Гаюк Вячеслав Дмитриевич, травматолог-ортопед, аспирант ФГБУ «НМИЦТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган.

4. Михайлов Алексей Геннадьевич, травматолог-ортопед, заведующий гнойным травматолого-ортопедическим отделением №3 ФГБУ «НМИЦТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, член всероссийского общества травматологов-ортопедов, член ассоциации по изучению метода Илизарова ASAMI , Курган.

5. Шастов Александр Леонидович, к.м.н., травматолог-ортопед, научный сотрудник научной лаборатории Клиники гнойной остеологии, травматолог-ортопед гнойного травматолого-ортопедического отделения №3 ФГБУ «НМИЦТО им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, член ассоциации по изучению метода Илизарова ASAMI Россия, член ассоциации АТОР.

6. ... Коллеги из НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова

Конфликт интересов: авторы декларируют об отсутствии конфликта интересов.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врачи общей практики (семейные врачи)
2. Травматологи-ортопеды
3. Хирурги
4. Студенты медицинских вузов
5. Клинические ординаторы и аспиранты

Методы, используемые для сбора/селекции доказательств: поиск в электронных базах данных. Описание методов, использованных для оценки качества и силы доказательств: доказательной базой для рекомендаций являются публикации, вошедшие в Кокрейновскую библиотеку, базы данных Elibrary, EMBASE, MEDLINE и PubMed. Глубина поиска – 5 лет.

Методы, использованные для оценки качества и силы доказательств:

- консенсус экспертов;
- оценка значимости в соответствии с рейтинговой схемой.

Методы, использованные для анализа доказательств:

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

Описание методов, использованных для анализа доказательств. При отборе публикаций как потенциальных источников доказательств использованная в каждом исследовании методология изучается для того, чтобы убедиться в ее валидности. Результат изучения влияет на уровень доказательств, присваиваемый публикации, что, в свою очередь, влияет на силу рекомендаций. Для минимизации потенциальных ошибок каждое исследование оценивали независимо. Различия в оценках обсуждали всей группой авторов в полном составе. При невозможности достижения консенсуса привлекали независимого эксперта.

Таблицы доказательств: заполняли авторы клинических рекомендаций.

Методы, использованные для формулирования рекомендаций: консенсус экспертов.

Индикаторы доброкачественной практики (Good Practice Points – GPPs). Большинство рекомендаций по диагностике и лечению инфекционных спондилитов относятся к уровню доказательства 2+, сила рекомендации С. Рекомендуемая доброкачественная практика базируется на клиническом опыте авторов разработанных рекомендаций.

Экономический анализ. В формате этих клинических рекомендаций авторы не ставили задачу проведения анализа стоимости лечения, публикации по фармакоэкономике не анализировались.

Методы валидации рекомендаций:

- внешняя экспертная оценка;
- внутренняя экспертная оценка.

Описание метода валидации рекомендаций. Настоящие рекомендации в предварительной версии были рецензированы независимыми экспертами, которых, прежде всего, просили прокомментировать, насколько доступна для понимания интерпретация доказательств, лежащая в основе рекомендаций. От врачей первичного звена получены комментарии в отношении понятности и воспроизводимости изложения рекомендаций, а также важности предлагаемых рекомендаций как инструмента повседневной практики. Все комментарии, полученные от экспертов, систематизировали и обсуждали члены рабочей группы (авторы рекомендаций).

Основные рекомендации. Сила рекомендаций (1–2) на основании соответствующих уровней доказательств (A–D; табл. 1-3.) и индикаторы доброкачественной практики – good practice points (GPPs) приводятся при изложении текста рекомендаций.

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 и реабилитации (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 т.ч. 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 и реабилитации (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 КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.