

АЛГОРИТМ ВЕДЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С ИНФЕКЦИЕЙ ЛОЖА ЭНДОПРОТЕЗА

Д.В. Нисиченко, Н.В. Дмитриева, И.Н. Петухова, В.А. Соколовский, М.С. Кубиров, З.В. Григорьевская, Э.Р. Сенжапова, М.Д. Алиев

Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина РАМН, г. Москва

Ключевые слова: инфекция эндопротеза, аспират, микробиологическая диагностика, лечение, алгоритм диагностики, реэндопротезирование

Большинство инфекционных осложнений в ложе эндопротеза является следствием колонизации метициллинрезистентной флорой, которая представляет собой значительные трудности и большие материальные затраты при лечении. Более 50% инфекционных осложнений возникают в первые 14 дней после эндопротезирования. Существуют несколько видов лечения, которые включают в себя обязательный компонент — антибактериальную терапию. Основными целями хирургического лечения инфекционных осложнений являются предотвращение летальности в данной группе больных и сохранение функции конечности. Схема диагностики и лечения должны основываться на данных о вероятных этиологических факторах, патогенеза осложнений, факторах риска, способствовавших их развитию, и данных о стабильности протеза, показателей аспирата, времени после операции. До настоящего времени не разработано целостного подхода к терапии из-за отсутствия данных проспективных рандомизированных клинических исследований.

Эндопротезирование является методом выбора органосохраняющего лечения злокачественных опухолей крупных костей и суставов. Оно улучшает качество жизни пациентов, не снижая их выживаемости, и может быть выполнено примерно у 85% больных (Н.Н. Трапезников, М.Д. Алиев, 1992–1997; W. Enneking, 1983; M. Malawer, 1987; J. Eckardt, 1995; R. Kotz, 1993).

В настоящее время расширение показаний к органосохраняющим операциям и увеличение их объема существенно повысило частоту таких осложнений эндопротезирования, как инфицирование и нестабильность имплантата.

Как показали исследования [1–3], в разных странах стоимость лечения каждого случая инфекции в ложе эндопротеза колеблется от 30 000 до 65 000 долларов США, причем у одного пациента может быть несколько эпизодов развития инфекции. По данным R. Barrack [4], больному с верифицированной инфекцией ложа эндопротеза коленного сустава требуется в 2,4 раза больше госпитализаций, в 3,4 раза больше хирургических вмешательств и в 3,7 раза больше койко-дней, чем при не осложненном первичном эндопротезировании.

Трудности диагностики и лечения инфекционных осложнений эндопротезирования требуют

тесного взаимодействия онкоортопедов со специалистами лаборатории диагностики инфекций, клиническими фармакологами, рентгенологами, специалистами ультразвуковой и радиоизотопной диагностики и другим медицинским персоналом.

Классификация и клиника инфекционных осложнений эндопротеза

Судя по данным литературы, в настоящее время существует несколько классификаций инфекционных осложнений в ложе имплантированного сустава [5]. Все они основаны либо на сроках развития инфекционного процесса, либо на различиях вирулентности микроорганизмов.

По мнению W. Zimmerli [6], воспалительный процесс, проявившийся в первые 3 мес после операции, является ранним, через 3–24 мес — отсроченным, более чем через 2 года — поздним. Другие исследователи, Eckardt и соавт. [7], полагают, что период ранних осложнений следует ограничить 2–4 нед.

В РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН придерживаются классификации инфекционных осложнений в ложе эндопротеза, предложенной W. Zimmerli [6], и считают ее наиболее подходящей для практического применения, оптимальным сроком для развития ранних инфекционных осложнений являются именно первые 3 мес после операции, так как в течение 2–4 нед после хирургического вмешательства можно не заметить развития инфекции в глубине раны.

Адрес для корреспонденции

Нисиченко Д.В.
E-mail: nisichenko@gmail.com

Ранние инфекционные осложнения в ложе эндопротеза, проявляющиеся в первые 3 мес после операции, могут быть следствием:

- инфицирования эндопротеза и контаминации раны в интраоперационном периоде;
- инфицирования послеоперационной гематомы или гематогенного распространения инфекции в послеоперационном периоде (рис. 1).



Рис. 1. Диагностическая операция по поводу инфицирования ложа эндопротеза у больного С., 19 лет

Отсроченные осложнения возникают в сроки от 3 мес до 2 лет после операции. В большинстве случаев их причиной являются микроорганизмы с низким уровнем вирулентности, занесенные в рану во время операции.

Поздние инфекционные осложнения в ложе эндопротеза проявляются более чем через 2 года после операции и, как правило, являются следствием гематогенного распространения инфекции.

Клинические проявления инфекционных осложнений в ложе эндопротеза различны и зависят от источника инфекции, периода времени, прошедшего с момента появления первых симптомов, и вирулентности микрофлоры. Как правило, это локальная боль, гиперемия и инфильтрация мягких тканей (рис. 2).



Рис. 2. Кожные проявления инфекционных осложнений эндопротеза коленного сустава у больного К., 19 лет, с опухолью проксимального отдела большеберцовой кости

Клинические проявления общего инфекционного процесса в виде интоксикации и лихорадки не характерны, возможна субфебрильная температура [8].

Ранние инфекционные осложнения проявляются локальной болью, гиперемией, отеком, плохим заживлением раны, развитием большой гематомы, незначительным повышением температуры тела. Симптомы отсроченных осложнений различны, их часто даже не считают признаками инфицирования ложа эндопротеза. Это постоянная или усиливающаяся боль в оперированной конечности, ранняя нестабильность протеза, в некоторых случаях — лихорадка. Поздние осложнения могут иметь вялое или острое течение.

Диагностика инфекционных осложнений в ложе эндопротеза

По данным литературы [9, 10], в настоящее время «золотым стандартом» диагностики инфекционных осложнений в ложе эндопротеза является положительный результат бактериологического исследования аспирата из полости сустава или образцов тканей, полученных в ходе ревизионной операции в области эндопротеза. По данным Cruess R. и соавт. [11], пункция полости вокруг эндопротеза позволяет установить возбудитель инфекции у 80% больных.

Микробиологическая диагностика инфекционных осложнений в ложе эндопротеза

В настоящее время установлено, что микроорганизмы — в частности, коагулазонегативные стафилококки, — могут находиться только на поверхности импланта или на границе цемент-кость и не попадают в синовиальную жидкость. В этих случаях микробиологическое исследование аспирата дает ложноотрицательные сведения о наличии инфекции в ложе эндопротеза. Это особенно характерно для отсроченных инфекционных осложнений. Барьером на пути бактерий в полость вновь сформированного сустава может быть капсула из гликокаликса или биопленка. Она формируется вокруг элементов эндопротеза в послеоперационном периоде и создает все условия для размножения бактерий.

Кроме аспирата, вторым и третьим источниками материала для бактериологического исследования являются интраоперационный посев и образцы тканей, полученные в ходе ревизионной операции в области эндопротеза. Результаты опубликованных исследований показывают, что оптимальным является выбор 3–6 образцов из различных участков [8, 12].

Дополнительные методы диагностики инфекционных осложнений в ложе эндопротеза

Проведенный нами анализ данных литературы показывает, что микробиологические исследования являются практически единственным досто-

верным методом диагностики инфекции в ложе эндопротеза.

Результаты всех остальных лабораторных методов неспецифичны и свидетельствуют лишь о наличии воспалительного процесса:

- ✓ лейкоцитоз;
- ✓ изменения лейкоцитарной формулы крови;
- ✓ ускорение СОЭ;
- ✓ увеличение уровня С-реактивного белка;
- ✓ увеличение уровня лейкоцитов в аспирате;
- ✓ снижение количества глюкозы в аспирате;
- ✓ изменение pH аспирата в кислую среду.

Сывороточный С-реактивный белок (CRP — C-reactive protein) является одним из белков острой фазы воспаления и часто используется в клинической практике для мониторинга течения многих заболеваний и контроля эффективности лечения [13]. Выявлена положительная корреляция между изменением уровня CRP и тяжестью клинических проявлений острых бактериальных и вирусных инфекций. Проведенные исследования показали, что С-реактивный белок стимулирует фагоцитоз, участвует во взаимодействии Т- и В-лимфоцитов и активирует систему комплемента по классическому типу [14].

При развитии воспалительного процесса концентрация С-реактивного белка увеличивается в 10–100 раз.

Исследования CRP, проведенные в РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН, в течение 21 сут после эндопротезирования выявили достоверные различия динамики этого показателя при не осложненном течении послеоперационного периода и при развитии инфекции в ложе имплантата. Так, у больных с ранними инфекционными осложнениями на 7-е сут после эндопротезирования уровень ЦРБ составлял мин 65 мг/л и выше, при неосложненном течении послеоперационного периода данный показатель был достоверно ниже и составлял максимально 25 мг/л и ниже.

Выявлена прямая корреляция между уровнями С-реактивного белка и СОЭ за исключением следующих случаев [14]:

- при незначительном асептическом воспалении может повышаться концентрация CRP и сохраняться нормальная СОЭ;
- при некоторых вирусных инфекциях, тяжелой интоксикации, отдельных формах хронического артрита, наоборот, повышается СОЭ и не изменяется уровень С-реактивного белка.

Y. Shin и соавт. [15] рекомендуют всегда проводить повторные исследования концентрации CRP, так как его уровень С-реактивного белка в течение суток может меняться. В тех случаях, когда после операции протезирования у больного не снижается уровень CRP и появляется постоянная локальная боль, следует предполагать инфицирование эндопротеза.

Результаты исследования аспирата из ложа эндопротеза

Пункцию ложа эндопротеза проводили во всех случаях в нашем исследовании, когда предполагали развитие инфекции в области имплантата. Процедуру выполняли либо с диагностической целью либо для эвакуации серомы или гематомы. После каждой пункции проводили лабораторное исследование 2–3 мл аспирата без сгустков. Критериями инфекции в ложе эндопротеза считали:

1. Уровень лейкоцитов в аспирате более 2 тыс.
2. Уровень глюкозы менее 50% от уровня глюкозы в плазме.
3. pH < 7,5.

Так как исследование аспирата является практически единственным специфическим методом диагностики инфекции в ложе эндопротеза, в табл. 1 приводим чувствительность и специфичность каждого из вышеперечисленных критериев.

Таблица 1. Чувствительность и специфичность критериев диагностики инфекции в ложе эндопротеза при исследовании аспирата

Критерий инфекции	Чувствительность (%)	Специфичность (%)
Уровень лейкоцитов (>2 тыс)	60	67
Уровень глюкозы (<50% от уровня глюкозы в плазме)	64	55
pH аспирата (<7,5)	66	72

Совокупное использование всех трех критериев диагностики инфекции в ложе эндопротеза (лейкоциты >2 тыс, уровень глюкозы <50% от уровня глюкозы в плазме крови, pH < 7,5) показало, что чувствительность исследования аспирата составляет 91%, специфичность — 60%, точность — 78%.

Среди дополнительных методов инструментальной диагностики инфекционных осложнений в ложе эндопротеза необходимо отметить следующие:

- *стандартное рентгенологическое исследование*, однако этот метод имеет низкую специфичность и чувствительность. Косвенными признаками инфекционного процесса в ложе эндопротеза может быть разрежение костной структуры вокруг ножки имплантата и продуктивная периостальная реакция, выраженная в формировании наслоений вокруг вновь образованной костной структуры [9];
- *артрографию и фистулографию*, которые дают точную информацию о наличии кистозных образований в области протеза, связанных с его инфицированием;
- *радиоизотопное исследование костей скелета (РИД)*. При подозрении на инфекционный процесс в ложе эндопротеза рекомендуют выполнять скин-

тиграфию с фосфатом Тс 99m (Тс 99m — метиленидифосфонат), который избирательно накапливается в формирующейся кости. Признаком развития инфекции в ложе эндопротеза является процесс разрушения костных структур, нарушение расположения и супрессия очагов костеобразования. Проведенные исследования показали, что скintiграфия с радиоактивным технецием (часто в комбинации с цитратом Ga 67) имеет высокую специфичность (81%) и чувствительность (66%) [16].

Использование МРТ и КТ для диагностики инфекции в ложе эндопротеза также ограничено, так как наличие металлической конструкции, рассеивающей лучи, значительно снижает разрешающую способность этих методов.

Лечение инфекционных осложнений эндопротеза

Как показывает анализ современной литературы, в настоящее время в России и за рубежом нет общепринятых стандартов лечения инфекционных осложнений в ложе эндопротеза и практически отсутствуют проспективные рандомизированные клинические исследования. В большинстве случаев лечение включает в себя *антибактериальную терапию и хирургическое вмешательство в различном объеме*. Основной целью лечения является сохранение максимально возможной функции конечности и в тяжелых случаях инфекционных осложнений — предотвращение гибели больного.

В настоящее время большинство исследователей выделяют две основные тактики лечения гнойных процессов в ложе эндопротеза у больных опухолями костей:

1) оперативное вмешательство в объеме иссечения инфицированных и некротических тканей на фоне системной антибиотикотерапии;

2) удаление имплантата, иссечение инфицированных и некротических тканей и антибиотикотерапия в послеоперационном периоде. Реэндопротезирование выполняют через 3–12 мес в зависимости от уровня патогенности микрофлоры, высеянной из раны, тяжести инфекционного процесса и эффективности его лечения.

Антибиотикотерапия инфекционных осложнений в ложе эндопротеза

Антибиотикотерапия является обязательной составной частью лечения инфекционных осложнений в ложе эндопротеза.

По данным W. Zimmerli и соавт. [6], перспективной схемой лечения является 2-недельный курс бета-лактама в дозе 2 г в/в каждые 6 ч. При аллергической реакции на бета-лактамы назначают комбинацию Ванкомицина в дозе 1 г в/в каждые 12 ч и Рифампицина в дозе 450 мг per os каждые 12 ч (дозы даны для взрослых). После парентераль-

ного введения бета-лактама или Ванкомицина показан прием таблетированного Ципрофлоксацина в дозе 750 мг каждые 12 ч и продолжение терапии Рифампицином в течение 3 мес при инфекционных осложнениях в ложе эндопротеза тазобедренного сустава и 6 мес — при осложнениях в ложе эндопротеза коленного сустава. По наблюдениям авторов, эффективность такого лечения достигает 100%.

Относительно новым препаратом, высокоактивным как в отношении грамположительных полирезистентных кокков, в том числе энтерококков, является Линезолид [6].

На следующем этапе лечения после получения антибиотикограммы эмпирическую терапию препаратами широкого спектра действия необходимо корректировать и назначать *антибиотики узкого спектра действия с учетом индивидуальной чувствительности конкретного возбудителя инфекции* в ложе эндопротеза.

Препаратами выбора для лечения инфекционных осложнений в ложе эндопротеза, вызванных метициллин-резистентными стафилококками и стрептококками, являются гликопептиды (Ванкомицин) в комбинации с цефалоспорином III–IV поколения (Цефтриаксон, Цефепим) или аминогликозидами. В тех случаях, когда причиной инфекции являются метициллин-чувствительные грамположительные бактерии, препаратами выбора могут быть цефалоспорины III–IV поколений (Цефтриаксон, Цефепим). При *S. aureus*-инфекции высокоэффективна монотерапия Цефтриаксоном [94]. Вариантом эффективного и недорогого лечения инфекционных осложнений, вызванных метициллин-чувствительными штаммами стафилококков, может стать комбинация парентеральных антистафилококковых пенициллинов (Оксациллин, Цефазолин) и аминогликозидов. При энтерококковой инфекции терапией выбора является комбинация Ампициллина с Гентамицином [17].

Как показывает проведенный нами анализ литературы, в настоящее время нет стандартных схем длительной супрессивной антибактериальной терапии. Одни исследователи рекомендуют назначать комбинацию Ципрофлоксацина с Рифампицином [6]; другие — комбинацию фузидиевой кислоты или офлоксацина с Рифампицином [17]. Однако все авторы едины в том, что в каждом конкретном случае следует учитывать данные о характере и чувствительности возбудителей, переносимости препаратов и помнить о риске развития резистентных штаммов микроорганизмов.

Предупредить антибиотикорезистентность практически невозможно, поэтому антибиотики необходимо применять только по строгим показаниям, использовать препараты узкого спектра действия и в обязательном порядке менять их каждые 10–15 дней [17].

Хирургическое лечение инфекционных осложнений в ложе эндопротеза

Основные цели хирургического лечения инфекционных осложнений после эндопротезирования — во-первых, предотвратить летальность в данной группе больных и, во-вторых, максимально способствовать сохранению функции конечности. Схема предстоящего лечения должна основываться на данных о вероятных этиологических факторах, патогенеза осложнений, факторах риска, способствовавших их развитию, и данных о стабильности протеза. В настоящее время существует 5 вариантов хирургического лечения инфекционных осложнений в ложе эндопротеза:

- 1) санация ложа с сохранением протеза;
- 2) одноэтапная замена эндопротеза;
- 3) реэндопротезирование, выполненное в 2 этапа;
- 4) санация ложа с удалением протеза без последующего реэндопротезирования;
- 5) ампутация конечности.

Решение о выборе того или иного метода хирургического лечения часто базируется на стадии процесса, а также времени, прошедшего с момента первичной операции. В случае развития инфекционных осложнений в так называемый «острый» послеоперационный период, когда с момента эндопротезирования прошло не более 1 мес, наиболее подходящим вмешательством является хирургическая обработка очага инфекции с оставлением эндопротеза, адекватное дренирование и, в последующем, длительная антибактериальная терапия. В целом такая операция показана пациентам без явлений сепсиса, с относительной стабильностью эндопротеза и в случаях ранней диагностики осложнений (2–5 дней после клинического проявления инфекционного процесса). Как сообщают авторы [9], с применением подобной тактики удалось добиться купирования осложнений у более чем 50% больных с инфекцией в зоне эндопротеза, вызванными *S. aureus*, когда лечение было начато в первые 2 сут после клинической манифестации инфекции. Другие исследователи также подтверждают положение, что процент благоприятных исходов напрямую зависит от того, как скоро начато лечение [10].

При выборе варианта хирургического лечения инфекционных осложнений в ложе эндопротеза необходимо учитывать тип инфекции, состояние кости и мягких тканей, вирулентность микроорганизмов, их чувствительность к антибиотикам, опыт хирурга и др. Так, санация ложа без удаления эндопротеза в сочетании с длительным (4–6 нед) внутривенным введением бета-лактамов антибиотиков и последующим их длительным приемом внутрь неэффективна у 32–86% больных [18], поэтому данный метод лечения показан только при острых инфекционных осложнениях у пациентов со стабильными протезами.

Судя по данным литературы [10, 18], отсроченные инфекционные осложнения, проявившиеся более чем через 3 мес после эндопротезирования, требуют удаления протеза. Пункционный материал, полученный из инфицированного сустава, в ряде случаев позволяет подобрать оптимальную антибактериальную терапию по крайней мере за 2 нед до замены протеза. Реэндопротезирование в 2 этапа показано в следующих случаях: 1) при наличии свищевого хода, 2) отека или 3) распространенного абсцесса мягких тканей, 4) таких возбудителей инфекции, как энтерококки, метициллин-резистентный *S. aureus* (MRSA) или других видов мультирезистентных бактерий.

Пациентам с ослабленным иммунитетом, отягощенным аллергологическим анамнезом, не имеющим перспективы удовлетворительного восстановления функции конечности, показано удаление протеза, вытяжение, диализ и антибактериальная терапия [19]. Больным преклонного возраста, прикованным к постели и нуждающимся в постоянном уходе, независимо от функционального состояния сустава проводят только консервативное лечение.

По мнению исследователей РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН [9, 10], перспективным методом оперативного лечения инфекционных осложнений является реэндопротезирование. Его целесообразно проводить в два этапа:

— на первом этапе удалять инфицированный эндопротез и устанавливать спейсер из цемента, содержащий антибиотик, к которому чувствителен возбудитель;

— на втором этапе (через 1–6 мес) выполнять реэндопротезирование.

Такая тактика способствует достижению хороших результатов без повторных осложнений и позволяет сохранить функции конечности. М.Д. Алиев и соавт. считают, что основным условием предотвращения инфекционных осложнений эндопротезирования костей и крупных суставов является их профилактика, включающая:

1) санацию хронических очагов инфекции на дооперационном этапе;

2) соблюдение строгих стерильных условий в операционной;

3) начало антибактериальной терапии за 30–40 мин до операции;

4) использование антисептика (Лавасепт) во время операции (постоянное орошение раны; при эндопротезировании коленного сустава — диализ раны в течение 48 ч);

5) адекватное дренирование операционной раны для профилактики гематомы с помощью приточно-отточной (лаважной) системы.

Вашему вниманию хотим представить результаты нашей работы.

В исследование были включены 532 больных первичными и метастатическими опухолями костей, которым в отделении общей онкологии Российского онкологического научного центра им. Н.Н. Блохина РАМН (РОНЦ) в 1992–2008 гг. выполнено 617 оперативных вмешательств:

- 522 — в объеме сегментарной резекции пораженной кости или ее полного удаления с последующим эндопротезированием костей и крупных суставов (первичное эндопротезирование);

- 95 ревизионных операций (72 реэндопротезирования суставов и 23 коррекций суставов). Повторные операции проводили в связи с местными инфекционными осложнениями, рецидивом опухоли, разрушением конструкции эндопротеза.

Верифицированные инфекции эндопротезов возникли после 66 (10,7%) из 617 операции.

В исследование вошли 299 (56%) мужчин и 231 (44%) женщина. Средний возраст пациентов составил $27,3 \pm 14^1$ лет и колебался от 10 до 80 лет: 206 (39%) человек были младше 20 лет, 154 (29%) — в возрасте от 21 до 30 лет, 119 (22%) — от 31 до 50 лет, 34 (6,4%) — от 51 до 60 лет. Возраст 19 (3,6%) больных превышал 60 лет.

У 355 (67%) пациентов было поражение бедренной кости, у 108 (20%) — большеберцовой, у 69 (13%) — плечевой. Частота поражения различных отделов костей представлена в табл. 2.

Таблица 2. Локализация опухолей костей (n=532)

Отдел кости	Бедренная кость, n=355		Большеберцовая кость, n=108		Плечевая кость, n=69	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Дистальный	252	71	0	0	2	3
Диафиз	17	5	2	2	3	4
Проксимальный	73	21	106	98	60	87
Тотальное поражение	13	3	0	0	4	6

У 495 (93%) из 532 больных была первичная опухоль кости, у 37 (7%) — метастатическая. Среди первичных опухолей преобладала остеосаркома (46,6%), частота других гистологических типов колебалась от 9,1 до 10,4%. Среди метастатических опухолей встречались метастазы рака почки (3,1%), молочной железы (1,9%) и метастазы из невыявленного первичного очага (1,6%). У большинства больных (44,7%) размеры опухоли колебались от 10 до 15 см, у 8,56% — превышали 15 см. У 80,5% пациентов отмечено поражение кортикального слоя кости, у 63,6% — наличие мягкотканого компонента, у 20,5% — патологический перелом.

Хирургическое лечение проведено всем 532 больным первичными и метастатическими опухолями костей. В отделе общей онкологии НИИ

¹ Здесь и далее $M \pm \sigma$.

КО РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН выполнено 617 хирургических вмешательств, из них: 522 первичных эндопротезирования, 95 ревизионных операций в связи с инфекционными осложнениями, рецидивом опухоли, разрушением конструкции эндопротеза: в том числе 72 реэндопротезирования и 23 коррекции суставов.

Выполнено 298 операций эндопротезирования коленного сустава после резекции дистального отдела бедренной кости, 129 эндопротезирований коленного сустава после резекции проксимального отдела большеберцовой кости, 80 эндопротезирований тазобедренного сустава, 71 эндопротезирование плечевого сустава и 39 тотальных эндопротезирований бедренной кости (табл. 3).

Для замещения послеоперационных дефектов использовали следующие марки эндопротезов: «Beznoska» (22,4%), «ProSpon» (51,7%), «Сиваш» (6%), «W. Link» (5,5%), «Matys» (4,4%), «GSB» (1,4%), «MUTARS — Implancast» (8,6%).

Адьювантное лечение получили 70,4% (300/427) больных. Показанием к адьювантной терапии служило наличие лечебного патоморфоза опухоли после индукционной терапии. При наличии патоморфоза IV степени проводили 4–6 курсов системной химиотерапии в режимах, аналогичных индукционной терапии. При иной степени патоморфоза проводили системную химиотерапию второй линии.

Профилактика инфекционных осложнений после эндопротезирования

Профилактика инфекционных осложнений эндопротезирования включала: санацию ротовой полости для предотвращения возможного инфицирования эндопротеза в результате бактериемии и выявление назального золотистого стафилококка с последующей санацией очага.

В 66,3% случаев (409 из 617 хирургических вмешательств) первую дозу антибиотиков вводили перед операцией (за 30 мин до кожного разреза), что позволяло создать оптимальную концентрацию антибиотика в крови и тканях больных в момент операции.

Клинический осмотр каждого больного и оценку состояния послеоперационной раны проводили ежедневно, 3–6 раз в сут выполняли термометрию.

Таблица 3. Виды хирургических вмешательств в области эндопротезов

Объем резекции кости и вид протезирования	Эндопротезирование (n=522)		Реэндопротезирование/коррекция протеза (n=95)	
	Абс.	%	Абс.	%*
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	245	47	53	56
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	108	21	21	23
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава	73	14	7	7
4. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава	65	12	6	6
5. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости	31	6	8	8

При отсутствии лихорадки и признаков локальной инфекции введение антибиотиков прекращали в плановом порядке на 4–5 сут после первичного эндопротезирования. При реэндопротезировании сроки упреждающей антибактериальной терапии зависели от состояния операционной раны. Длительность введения антибиотиков была обусловлена наличием дренажей, нагрузкой на оперированную конечность и, как следствие, образованием гематомы.

Эффективность превентивной антибактериальной терапии оценивали по следующим критериям: наличию или отсутствию лихорадки в течение 2 сут после операции (клинически значимым считали повышение температуры тела выше 37,5 °C); характеру отделяемого по дренажам; динамике показателей периферической крови. К вторичным критериям относили время до снятия швов и до начала адъювантной химиотерапии.

Превентивную антибиотикопрофилактику считали неэффективной при развитии инфекции эндопротеза в течение двух недель после операции (до полного заживления раны и снятия швов).

При неэффективности антибиотикопрофилактики эмпирически назначали цефалоспорины III поколения (Цефотаксим 1 г 4 раза в сут в/м, Цефтриаксон 2 г 1 раз в сут, Цефтазидим 1 г 2 раза в сут). Далее проводили антибиотикотерапию согласно результатам антибиотикограммы.

Для снижения риска развития инфекционных осложнений в раннем послеоперационном периоде после хирургических вмешательств в области коленного сустава устанавливали диализную систему приточно-отточного действия. Диализ операционной раны проводили в 80% хирургических вмешательств (494/617). Для проведения диализа в 76% случаях использовали раствор антисептика Лавасепта, в 23% — Диоксидин, в 1,7 % — Гентамицин.

Микробиологическая диагностика инфекции эндопротеза и другие методы обследования больных

Все инфекционные осложнения эндопротезов подтверждены микробиологическими исследованиями. Во всех случаях определен вид возбудителя и чувствительность бактерий к антибиотикам.

Всем больным проводили микробиологический мониторинг аспирата из ложа эндопротеза в следующие сроки: до операции, во время операции и в послеоперационном периоде на 2–3-, 5–6- и 9–10-е сут. Кроме того, во всех случаях предполагаемой инфекции эндопротеза дополнительно проводили посевы аспирата из ложа эндопротеза и отделяемого из раны.

Для определения адекватной тактики лечения инфекционных осложнений эндопротеза всем больным первичными и метастатическими опухолями костей проводили комплексное обследование, направленное на уточнение диагноза и распространенности опухолевого процесса; определение объема анестезиологического и хирургического пособия; выявление сопутствующих опухолей заболеваний, которые могли повлиять на тактику лечения. Комплексное обследование включало: анализ анамнестических данных, клинический осмотр пациентов; клинико-лабораторные и инструментальные исследования: клинический и биохимический анализ крови, определение С-реактивного белка (СРБ), общий анализ мочи, коагулограмму, УЗИ органов брюшной полости и регионарных лимфоузлов, спирограмму, ЭКГ. При необходимости выполняли эхокардиографию; радионуклидную диагностику костей скелета с ⁹⁹Tc-технефором и радионуклидную диагностику мягких тканей ложа эндопротеза с ⁶⁷Ga-цитратом; рентгенологическое обследование (рентгенограммы пораженного сегмента скелета в двух стандартных проекциях и прицельные рентгенограммы пора-

женного участка кости в двух проекциях для определения уровня установки, длины и диаметра ножек имплантата, величины планируемого костного дефекта при удалении протеза и оценки состояния костной ткани в перипротезной области; рентгенологическую фистулографию для исследования и маркировки свищевого хода); КТ- или МРТ-исследование пораженного отдела скелета.

Лечение инфекции эндопротезов

Для лечения инфекции эндопротезов использовали следующие основные схемы лечения:

1. Консервативная терапия: системная антибиотикотерапия до достижения клинической ремиссии с последующим длительным поддерживающим курсом антибактериальной терапии (вплоть до нескольких лет).

2. Санация и дренирование очага инфекции с сохранением эндопротеза.

3. Удаление всех элементов эндопротеза с или без установки спейсера из костного цемента с реэндопротезированием в отдаленном периоде.

4. Ампутация или экзартикуляция конечности.

Обязательный компонент любого вида лечения инфекции эндопротеза — длительная антибиотикотерапия. Частота использования различных схем лечения представлена в табл. 4.

Системная (парентеральная) антибиотикотерапия была обязательной составной частью комплексного лечения всех инфекционных осложнений, возникших в ложе эндопротеза. Выбор препаратов, как

Таблица 4. Методы лечения инфекции эндопротезов

Виды лечения	Количество пациентов	
	n	%
Консервативное лечение: системная антибиотикотерапия	11	17
Консервативное лечение: системная антибиотикотерапия + промывание раствором Лавасепта	7	11
Санация раны с установкой дренажей без удаления эндопротеза	3	4
Установка спейсера без последующего реэндопротезирования	1	1,5
Удаление эндопротеза с установкой аппарата Илизарова	1	1,5
Двухэтапное реэндопротезирование	24	36
Ампутация/экзартикуляция	19	29
Всего	66	100

правило, зависел от чувствительности выделенных возбудителей. Для выявления инфекции выполняли пункцию ложа эндопротеза. До получения результатов из бактериологической лаборатории подбор антибиотиков проводили эмпирическим путем, далее терапию корректировали согласно полученной антибиотикограмме. Для лечения инфекционных осложнений эндопротезов использовали антибиотики, представленные в табл. 5.

Таблица 5. Антибиотики, использованные для лечения инфекции эндопротезов

Группа	Международное название	Доза	Режим введения
Полусинтетические пенициллины	Оксациллин	6–8 г/сут	в/в, в/м по 2 г каждые 6 ч
	Амоксициллин + клавулоновая кислота	3,6 г/сут	в/м, в/в 1,2 г каждые 8 ч; per os 625 мг 3 р/с либо 875 мг 2 р/с
Цефалоспорины 1-го поколения	Цефазолин	2–4 г/сут	в/в, в/м 1–2 г каждые 8–12 ч
Цефалоспорины 2-го поколения	Цефутоксим	4,5–9 г/сут	в/в, в/м 1,5 г каждые 8 ч
Цефалоспорины 3-го поколения	Цефотаксим	4–6 г/сут	в/в, в/м 1–2 г каждые 6–8 ч
	Цефтриаксон	2 г/сут	в/в 1–2 г 1 р/с либо 2 г каждые 12 ч
	Цефтазидим	3–6 г/сут	в/в 1–2 г каждые 8–12 ч
	Цефиксим	400 мг/сут	1 р/д либо 200 мг 2 р/д, per os
	Цефоперазон	4–6 г/сут	в/в, в/м 2 г каждые — 12 ч
	Цефоперазон + Сульбактам	4–8 г/сут	в/в 2–4 г каждые 12 ч
Цефалоспорины 4-го поколения	Цефепим	2–4 г/сут	в/в, в/м 1–2 г каждые 8–12 ч
Аминогликозиды	Амикацин	15 мг/кг/сут	в/в 1 раз в сут
Хинолоны	Ципрофлоксацин	0,8–1,0 г	в/в, per os 400 мг каждые 12 ч
Гликопептид	Ванкомицин	2 г/сут	в/в кап более 2 ч по 1 г каждые 12 ч

Хирургическое лечение инфекции эндопротезов получили 48 (72%) из 66 больных. Выбор метода лечения зависел от стадии инфекционного процесса и сроков первичного эндопротезирования. При развитии инфекционных осложнений в остром послеоперационном периоде (первые 7 сут) у 3 больных выполнена хирургическая обработка очага инфекции с сохранением эндопротеза и адекватное дренирование ложа эндопротеза на фоне длительной антибактериальной терапии. Такую тактику использовали только при ранней диагностике осложнений у пациентов с относительной стабильностью эндопротеза, не имевших никаких клинико-лабораторных признаков сепсиса.

У 7 пациентов проведено промывание ложа эндопротеза раствором Лавасепта до полной санации, одному пациенту выполнено хирургическое лечение в объеме удаления эндопротеза с установкой спейсера. У одного больного удален эндопротез и наложен аппарат Илизарова. У 19 пациентов выполнены ампутации или экзартикуляции конечностей.

У 24 больных проведено двухэтапное хирургическое лечение инфекционных осложнений эндопротезов.

Итоговая оценка функции конечности была следующей: «отлично» (80–100%), «хорошо» (60–80%), «удовлетворительно» (40–60%), «неудовлетворительно» (до 40%).

Как было сказано ранее, двухэтапное хирургическое лечение инфекционных осложнений эндопротеза проводили следующим образом:

- на первом этапе удаляли все элементы эндопротеза, включая костный цемент, проводили адекватную хирургическую санацию очага инфекции и устанавливали спейсер из костного цемента, импрегнированного Гентамицином (при выявлении в очаге инфекции высоковирулентной флоры, устойчивой к Гентамицину, спейсер не устанавливали);
- на втором этапе выполняли реэндопротезирование. Сроки имплантации протеза определяли индивидуально.

Последовательность манипуляций при проведении *ревизионных операций* была следующей:

1. Внутривенное введение антибиотика за 30 мин до кожного разреза.
2. Маркировка на коже проекции концов ножек эндопротеза под контролем ЭОП² непосредственно в операционной.

² ЭОП — электронно-оптический преобразователь, вакуумный фотоэлектронный прибор для преобразования невидимого глазом изображения объекта (в рентгеновских лучах) в видимое. В основе действия ЭОП лежит преобразование рентгеновского изображения в электронное, осуществляемое с помощью фотокатода, и затем электронного изображения в световое (видимое), получаемое на катодолуминесцентном экране.

3. Обеспечение адекватного хирургического доступа (как правило, разрез кожи проводили по ходу старого послеоперационного рубца и иссекали его, если рубец не был вовлечен в воспалительный процесс, то проводили разрез без его иссечения).

4. Иссечение свищевых ходов (рис. 3).

5. Вскрытие ложа эндопротеза (рис. 4).

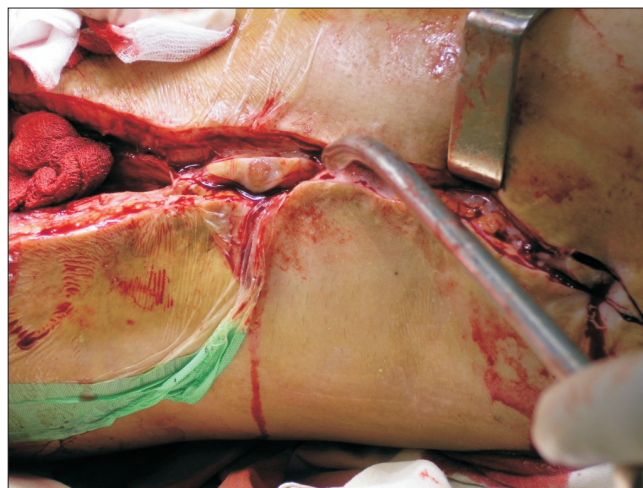


Рис. 3. Иссечение свищевых ходов



Рис. 4. Вскрытие ложа эндопротеза

6. Сбор материала (околосуставная жидкость, кусочек мягких тканей вокруг эндопротеза, костный цемент из костномозгового канала, мазки с поверхности эндопротеза) для микробиологического исследования в промаркированные емкости (рис. 5).

7. Демонтаж и расчленение узла эндопротеза.

8. Удаление ножек эндопротеза из костномозговых каналов (рис. 11). Проводили удаление фиброзных тканей вокруг сочленения эндопротеза с костью и освобождали от излишков костного цемента. В некоторых случаях (нестабильность эндопротеза, воспалительный процесс в костномозговом канале) ножка протеза легко выходила из костномозгового канала. В других случаях «выбивали» ножку протеза



Рис. 5. Забор материала для бактериологического исследования

скользящим молотом (рис. 6). В тех случаях, когда ножка протеза была плотно фиксирована и не поддавалась удалению, проводили дополнительный разрез кожи в области ранее маркированного конца эндопротеза. Рассекали мягкие ткани и распатором



Рис. 6. Удаление ножки эндопротеза с помощью скользящего молота

отслаивали надкостницу. Тонким сверлом высверливали 4 отверстия в углах прямоугольного костного окна, далее осциляторной пилой выпиливали грани костного окна (пилящее полотно находилось под углом к поверхности кости для более плотной посадки при последующем цементировании). Далее с помощью маленького долота удаляли крышку костного окна, промаркировав его проксимальный и дистальный края (рис. 7). После этого легким постукиванием молотка по долоту удаляли костный цемент до обнажения конца ножки эндопротеза и выбивали ножки. В тех случаях, когда это было невозможно, проводили остеотомию осциляторной пилой, избегая полного расщепления кости и оставив перемычку для улучшения последующей репарации.



Рис. 7. Удаление костного окна, остеотомия осциляторной пилой

9. Удаление остатков костного цемента из костно-мозгового канала. После удаления ножек эндопротеза очищали костномозговой канал от старого цемента. Для предотвращения раскалывания кости зажимали место распила винтовым держателем. В тех случаях, когда распил кости имел небольшую длину (1–2 см), необходимости в наложении циркуля или другом методе остеосинтеза не было.

10. Иссечение некротических тканей. После тщательного удаления костного цемента и некротических масс рану обильно орошали раствором антисептика и проводили моделирование спейсера.

11. Моделирование и установка спейсера из костного цемента. Измеряли длину стальной спицы таким образом, чтобы концы спицы проникали в костномозговой канал на 10–20 мм. После окончательной примерки длины спицы растворяли костный цемент (вязкость № 1), импрегнированный антибиотиком (Гентамицин), и создавали муфту вокруг спицы. Одновременно устанавливали спейсер в распорку между опилами кости, например, бедренной и большеберцовой. Во время полимеризации цемента спейсер орошали раствором Лавасепта® или другим антисептиком для очищения раны и охлаждения костного цемента.

12. Установка системы дренирования ложа удаленного эндопротеза.

При окончательном монтаже эндопротеза в операционной ране делали контрапертурные проколы кожи и устанавливали систему приточно-промывного диализа или лаважа. В качестве дренажа использовали трубку от системы для инфузионного вливания, в середине которой кусачками Люера делали 5–8 отверстий. При установке лаважной системы использовали две независимые перфорированные дренажные трубки, установленные в проксимальном и дистальном концах операционной раны таким образом, как показано на рис. 8.

13. Укрытие спейсера мягкими тканями.

14. Установка подкожного дренажа.

15. Ушивание раны.

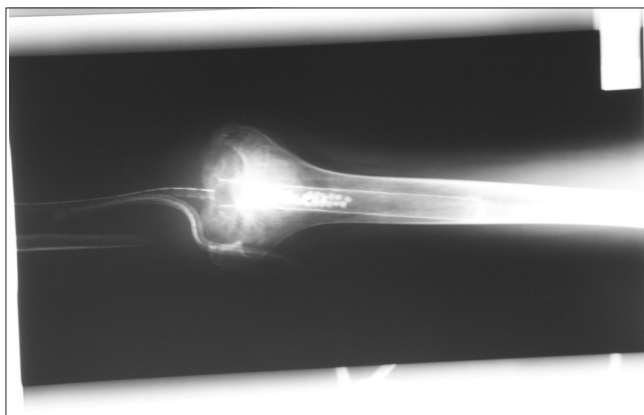


Рис. 8. Рентгенограмма больного Р. (прямая проекция). У опиленной бедренной кости видны две перфорированные трубки лаважной системы. В полости костномозгового канала гранулы биокомпозитного материала с антибиотиком

Для реимплантации эндопротезов использовали те же методики, что при первичном протезировании. Во всех случаях выполнена цементная фиксация ножек эндопротезов. Последовательность манипуляций при реимплантации была следующей:

1. Профилактическое внутривенное введение антибиотика за 30 мин до кожного разреза.

2. Обеспечение адекватного хирургического доступа. Как правило, выполняли разрез кожи по ходу старого послеоперационного рубца без его иссечения.

3. Вскрытие ложа эндопротеза.

4. Сбор материала (околосуставная жидкость, кусочек мягких тканей из ложа эндопротеза) для бактериологического исследования в промаркированные емкости.

5. Подготовка костномозговых каналов. Для создания адекватной цементной мантии, фиксирующей эндопротез, костномозговой канал расширяли римером до размеров, превышающих диаметр ножки эндопротеза на 2 мм. Далее с помощью стандартного шаблона готовили «посадочное место» на площадке кости для соответствующего компонента эндопротеза, используя молоток и импактор.

6. Проводили пробную сборку всего эндопротеза для контроля длины конечности.

7. Перед имплантацией ножки эндопротеза промывали костномозговой канал раствором Лавасепта® и высушивали его, затем устанавливали пластиковую или желатиновую пробку для правильного формирования костной мантии.

8. Перед введением костного цемента в костномозговой канал устанавливали тонкую декомпрессирующую пластиковую трубку для удаления крови из канала. Цемент вводили ретроградно с помощью цементного шприца с длинным тубусом, затем извлекали декомпрессирующую трубку.

9. Проводили реимплантацию ножек эндопротеза.

10. Проводили окончательную сборку узла эндопротеза.

11. Устанавливали системы дренирования ложа эндопротеза.

12. Укрывали имплант мягкими тканями.

13. Устанавливали подкожный дренаж.

14. Ушивали рану.

Результаты проведенных исследований

Как показал проведенный нами анализ, общая частота инфекционных осложнений эндопротезирования крупных костей и суставов у онкологических больных составила 10%. Минимальная частота (2,8%; 2/71) наблюдалась после резекции проксимального отдела плечевой кости с протезированием плечевого сустава, максимальная (19,4%; 25/129) — после резекции проксимального отдела большеберцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава. Частота инфекционных осложнений после резекции дистального отдела бедренной кости с установкой имплантата коленного сустава составила 8,7% (26/298), после резекции проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава — 10% (8/80), после резекции всей бедренной кости с замещением дефекта тотальным эндопротезом бедренной кости — 12,8% (5/39; табл. 6).

Результаты сравнения частоты верифицированных инфекционных осложнений в области имплантата после первичного эндопротезирования и ревизионных операций представлены в табл. 7 и 8.

Обращают внимание достоверно более частые инфекционные осложнения после резекции проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (19,4%) по сравнению с имплантацией аналогичного эндопротеза после резекции дистального отдела бедренной кости (8,7%), проксимального отдела бедренной кости (10%), проксимального отдела плечевой кости (3%) (см. табл. 7).

При ревизионных операциях частота локальной инфекции статистически значимо не зависела от вида эндопротеза (ввиду небольшого числа осложнений) и колебалась от 0% при вмешательствах в области плечевого сустава до 37,5% при тотальном эндопротезировании бедренной кости (см. табл. 8).

Сравнение частоты инфекционных осложнений в области имплантата после первичного эндопротезирования и ревизионных операций также не выявило статистически значимых различий.

При экстирпации бедренной кости все осложнения возникли в раннем и отсроченном периодах. После операций в области тазобедренного сустава в раннем периоде выявлено 18,4% (7/38) осложнений, в отсроченном — лишь 5% (1/19). При замещении

Таблица 6. Частота инфекции эндопротезов при различных объемах хирургических вмешательств

Объем резекции кости и вид протезирования	Частота инфекции	
	Абс.	%
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=298)	26	8,7
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=129)	25	19,4*
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава (n=80)	8	10
4. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости (n=39)	5	12,8
5. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава (n=71)	2	2,8
Всего (n=617)	66	10,7

* различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с группой 5.

Таблица 7. Частота локальных инфекционных осложнений первичного эндопротезирования

Объем резекции кости и вид протезирования	Частота инфекционных осложнений первичного эндопротезирования	
	Абс.	%
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=245)	21	8,6*
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=108)	22	20,4
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава (n=73)	7	9,6*
4. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости (n=31)	2	6,5
5. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава (n=65)	2	3*
Всего (n=522)	54	15,4

* различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с группой 2.

Таблица 8. Частота локальных инфекционных осложнений ревизионного эндопротезирования

Объем резекции кости и вид протезирования	Частота инфекционных осложнений ревизионного протезирования	
	Абс.	%
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=53)	5	9,4
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава (n=21)	3	14,3
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава (n=7)	1	14,3
4. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости (n=8)	3	37,5
5. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава (n=6)	—	—
Всего (n=95)	12	13

дефекта дистального отдела бедренной кости частота ранних инфекционных осложнений составила 42% (16/38), отсроченных и поздних – 26% (5/19) и 55% (5/9) соответственно. При замещении дефекта проксимального отдела большеберцовой кости соотношение осложнений в ложе эндопротеза было иным: в ранний срок выявлено 32% (12/38), в отсроченный и поздний периоды – 47% (9/19) и 45% (4/9) соответственно. При протезировании плечевого сустава отмечено лишь 2 инфекционных осложнения, возникших в раннем и отсроченном периодах (табл. 9).

Таблица 10. Чувствительность и специфичность основных критериев диагностики инфекции эндопротезов при исследовании аспирата

Критерий инфекции	Чувствительность (%)	Специфичность (%)
Уровень лейкоцитов (>2 тыс)	60	67
Уровень глюкозы (<50% от уровня глюкозы в плазме)	64	55
pH аспирата (<7,5)	66	72

Таблица 9. Частота ранних, отсроченных и поздних инфекций эндопротезов

Объем резекции кости и вид протезирования	Частота инфекций						
	Ранние		Отсроченные		Поздние		Всего
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	16	42	5	26	5	55	26
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	12	32	9	47,4	4	45	25
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава	7	18,4	1	5,4	—	—	8
4. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости	2	5	3	15,8	—	—	5
5. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава	1	2,6	1	5,4	—	—	2
Всего	38	57,6	19	28,8	9	13,6	66

Результаты исследования аспирата из ложа эндопротеза

Пункцию ложа эндопротеза проводили во всех случаях, когда предполагали развитие инфекции в области имплантата. Процедуру выполняли либо с диагностической целью, либо для эвакуации серомы или гематомы. После каждой пункции проводили лабораторное исследование 2–3 мл аспирата без сгустков. Критериями инфекции в ложе эндопротеза считали: 1) уровень лейкоцитов в аспирате более 2 тыс; 2) уровень глюкозы менее 50% от уровня глюкозы в плазме; 3) pH <7,5. Так как исследование аспирата является практически единственным специфическим методом диагностики инфекции в ложе эндопротеза, в табл. 10 приводим чувствительность и специфичность каждого из вышеперечисленных критериев.

Чувствительность совокупного использования всех трех критериев (лейкоциты >2 тыс, уровень глю-

козы <50% от уровня глюкозы в плазме, pH <7,5) диагностики инфекции в ложе эндопротеза при исследовании аспирата составила 91%, специфичность – 60%, точность – 78%.

Изучение бактериального состава флоры ложа эндопротезов показало, что основную роль в развитии инфекционного процесса играет *S. aureus* (табл. 11).

Результаты антибиотикопрофилактики инфекции эндопротезов

Для оценки эффективности антибиотикопрофилактики провели сравнение частоты инфекционных осложнений после 493 оперативных вмешательств, выполненных с антибиотикопрофилактикой, и 124 операций, проведенных без нее. Антибиотикопрофилактика достоверно снизила частоту бактериальных осложнений с 17,7% (22/124) до 10% (44/493; табл. 12).

Таблица 11. Частота встречаемости основных бактерий при диагностике инфекции эндопротезов (n=66)

Возбудитель	Абс.	%
MRSA	20	30
MSSA	7	10,6
MRCNS	17	25,8
MSCNS	10	15,2
P. aeruginosa	6	9
Candida alb. etc	1	11
Acinetobacter baumannii	1	1,5
Fusobacterium nucleatum	1	1,5
Peptostreptococcus magnus	1	1,5
Enterococcus spp.	3	4,5

Таблица 12. Частота инфекции эндопротезов в зависимости от антибиотикопрофилактики

Антибиотико-профилактика	Количество операций (n=617)	Частота инфекции	
		Абс.	%
Проведена	493	44	9
Не проведена	124	22	17,7*

* различия достоверны (p=0,02) по сравнению с антибиотикопрофилактикой.

Уровень локальных инфекционных осложнений после антибиотикопрофилактики при резекции проксимального отдела бедренной кости с эндопротезированием тазобедренного сустава составил 18,4% (7/38), при резекции дистального отдела бедренной кости с эндопротезированием коленного сустава — 10,6% (15/142), при резекции проксимального отдела большеберцовой кости с эндопротезированием коленного сустава — 15,4% (10/65), при резекции проксимального отдела плечевой кости с эндопротезированием плечевого сустава — 2,3% (1/42), при экстирпации бедренной кости с тотальным эндопротезированием бедра инфекционных осложнений не было. Отсутствие антибиотикопрофилактики обусловило достоверно более высокую частоту осложнений — 17% (22/124).

В послеоперационном периоде все пациенты получили превентивную антибактериальную терапию. При использовании пенициллинов частота инфекционных осложнений составила 7% (18/262). В 92% случаев применяли амоксициллин. При антибиотикопрофилактике цефалоспорины частота инфекционных осложнений составила 10% (20/191), препаратами фторхинолонного ряда — 21% (6/29). В тех случаях, когда для антибиотикопрофилактики при ревизионных операциях использовали Ванкомицин, частота инфекции составила 60% (3/5). Следует отметить достоверно более редкое развитие осложнений после введения

пенициллинов (6,9%) по сравнению с фторхинолонами (20,7%; табл. 13).

Анализ зависимости частоты инфекции в ложе эндопротеза от поколения антибиотиков, использованных для превентивной терапии, показал, что вве-

Таблица 13. Частота инфекции эндопротезов в зависимости от группы антибиотиков, использованных для профилактики

Группа антибиотиков	Частота инфекции	
	Абс.	%
Пенициллины (n=262)	18	6,9*
Цефалоспорины (n=191)	20	10,5
Фторхинолоны (n=29)	6	20,7
Аминогликозиды (n=4)	—	—
Ванкомицин (n=5)	3	60

дение препаратов четвертого поколения (Цефепим) в значительной степени предотвращает развитие локальных осложнений. Так, частота инфекции при антибиотикопрофилактике Цефепимом составила лишь 7% (4/55), в то время как при использовании Цефотаксима достигла 12,4% (11/86). При введении Цефуроксима (второе поколение) инфекционные осложнения возникли в 8% случаев, Цефтазидима (третье поколение) — в 9%.

Результаты лечения инфекции эндопротезов

После диагностики инфекции в ложе эндопротезов на первом этапе всем пациентам назначали антибактериальную терапию. Первоначально использовали препараты широкого спектра действия, далее терапию корректировали в зависимости от чувствительности микроорганизмов по результатам антибиотикограммы. На последующих этапах тактику лечения определяли в зависимости от состояния послеоперационной раны и вида бактериального возбудителя. На основе проведенного исследования разработан алгоритм лечения инфекции эндопротезов, представленный в табл. 14.

Частота различных методов лечения инфекции эндопротезов, использованных в данном исследовании, отражена в табл. 15.

Консервативное лечение включало эмпирическую и специфическую антибиотикотерапию и пункционное промывание ложа имплантата во всех 18 случаях инфекционных осложнений. В процессе исследования разработаны различные схемы антибиотикотерапии, представленные в табл. 16.

В 20 (30%) из 66 случаев для лечения инфекции использовали двухэтапное реэндопротезирование. На первом этапе удаляли все элементы имплантированного ранее эндопротеза, включая цемент, про-

Таблица 14. Алгоритм тактики лечения инфекции эндопротезов

Условия	Тактика лечения
Продолжительность симптомов ≤1 нед Отсутствие признаков нестабильности Отсутствие свища Положительная чувствительность к АБ	Вскрытие ложа эндопротеза, хирургическая обработка раны, установка промывной системы
Незначительное повреждение мягких тканей в области операционной раны	Одномоментное реэндопротезирование
Нарушение целостности мягких тканей в области операционной раны или наличие абсцесса/свища	Двухэтапное протезирование с установкой спейсера
Резистентная флора (<i>MRSA</i> , <i>MRCNS</i> , <i>P. aureginous</i> , <i>S. fecalis</i> , <i>Enterococcus spp.</i>)	Двухэтапное протезирование без установки спейсера из костного цемента
Наличие абсолютных противопоказаний к операции, отказ пациента от оперативного лечения	Длительная супрессивная антибактериальная терапия
Неблагоприятный прогноз реэндопротезирования	Удаление эндопротеза без какого-либо замещения дефекта (возможен артродез)

Таблица 15. Методы лечения инфекции эндопротезов

Метод лечения	Частота использования	
	n	%
Консервативное лечение: системная антибиотикотерапия	11	17
Консервативное лечение: системная антибиотикотерапия + промывание раствором Лавасепта	7	11
Установка спейсера без последующего реэндопротезирования	1	1,5
Установка спейсера без окончательного купирования инфекции	4	6
Удаление эндопротеза с установкой аппарата Илизарова	1	1,5
Одномоментное реэндопротезирование	2	3
Двухэтапное реэндопротезирование	20	30
Ампутация/экзартикуляция	20	30
Всего	66	100

Таблица 16. Схемы антибиотикотерапии инфекции эндопротезов

Возбудитель	Препараты выбора	Альтернативные препараты
Эмпирическая терапия (4–6 нед курс)		
MSSA MSCNS	Цефепим/Цефтриаксон ± Амикацин Специфическая (по результатам антибиотикограммы)	Ципрофлоксацин + Рифампицин Моксифлоксацин 400 мг в/в или перорально 1 раз в сут + Рифампицин — 450 мг каждые 12 ч перорально либо по 300 мг 3 раза в день
MRSA MRCNS	Ванкомицин — 1 г в/в болюсно каждые 12 ч + цефепим — 2 г в/в болюсно каждые 12 ч или Цефтриаксон — 2 г в/в болюсно каждые 24 ч Ванкомицин — 1 г в/в болюсно каждые 12 ч + Амикацин — 20 мг/кг (развести на 100 мл физиологического раствора) в/в болюсно медленно каждые 24 ч	Ванкомицин — 1 г в/в болюсно каждые 12 ч + Рифампицин — 450 мг каждые 12 ч перорально Линезолид — 600 мг каждые 12 ч перорально
Поддерживающая терапия		
MSSA MSCNS	Ципрофлоксацин — 750 мг каждые 12 ч перорально или Моксифлоксацин — 400 мг 1 раз в день перорально + Рифампицин — 450 мг каждые 12 ч перорально	Фузидиевая кислота — 1000 мг каждые 12 ч перорально + Рифампицин — 450 мг каждые 12 ч перорально

водили хирургическую обработку и санацию очага. Участки «минус-ткань», оставшиеся после извлечения конструкции, заполняли антибиотик-содержащими композитами. В послеоперационном периоде проводили парентеральную антибиотикотерапию в течение 2–6 нед. Реимплантацию осуществляли после купирования всех клинико-лабораторных проявлений инфекции. Рецидив инфекции возник после 8 (40%) из 20 реэндопротезирований.

После проведения только системной антибактериальной терапии (как самостоятельного метода консервативного лечения; см. табл. 16) рецидив инфекции возник в 4 (36%) из 11 случаев. После промывания имплантата раствором антисептика на фоне системной антибактериальной терапии рецидива инфекции не было. Оба случая одномоментного реэндопротезирования сопровождалось рецидивами инфекции. После удаления эндопротеза с остеосинтезом аппаратом Илизарова рецидивов инфекции не было. После установки спейсера в ложе удаленного эндопротеза в 3 из 4 случаев выявлен рецидив инфекции.

В тех случаях, когда в качестве антисептика использовали раствор Диоксида, частота локальной инфекции составила 19,5% (16/82), раствора Лавасепта — 12,9% (31/241), раствора Гентамицина — 16,7% (1/6), лаважной системы с раствором Лавасепта — только 3,2% (1/31). Ввиду технических особенностей диализ раны при операциях на плечевом и тазобедренном суставах не проводили.

Так как с 1995 г. в отделении общей онкологии РОНЦ им Н.Н. Блохина РАМН кардинально изменена техника эндопротезирования коленного сустава у больных опухолью проксимального отдела большеберцовой кости в виде резекции малоберцовой кости и пластики *caput mediale m. gastrocnemius*, мы провели сравнение результатов двух типов операций. Первую группу составили 7 эндопротезирований без резекции малоберцовой кости и пластики икроножной мышцы, вторую группу — 71 эндопротезирование с резекцией малоберцовой кости и пластикой *caput mediale m. gastrocnemius*. Операции реэндопротезирования и коррекции протезов не рассматривались. Сравнение основных результатов этих двух типов хирургических вмешательств показало, что частота инфекционных осложнений в ложе эндопротеза и рецидивов опухоли во второй группе была достоверно ниже и составила соответственно 18,3 и 8,5%, в то время как в первой группе достигла 57,1 и 42,9%. Резекция малоберцовой кости и пластики *caput mediale m. gastrocnemius* увеличила 5-летний срок службы эндопротезов с 25,6 до 40,3% (табл. 17).

Результаты функциональной оценки оперированной конечности по шкале MSTs представлены в табл. 18. Ортопедическая функция оперированной конечности после лечения инфекции плечевого,

Таблица 17. Результаты эндопротезирования, выполненных без (группа 1) и с резекцией малоберцовой кости и пластикой *caput mediale m. gastrocnemius* (группа 2)

Результаты операций	Тип операции			
	Группа 1 (n=7)		Группа 2 (n=71)	
	Абс.	%	Абс.	%
Частота инфекции эндопротеза	4	57,1	9	20,0*
Частота рецидива опухоли	3	42,8	6	8,4*
5-летний срок службы эндопротеза	25,6±17,3%		40,3±16,3%*	

* различия достоверны ($p<0,05$) по сравнению с группой 1.

Таблица 18. Результаты функциональной оценки оперированной конечности

Объем резекции кости и вид протезирования	Инфекция эндопротеза (n=55), %	Без инфекции эндопротеза (n=70), %
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	76	82
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	62	78
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава	70	72
4. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава	52	59
5. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости	60	64

тазобедренного и коленного эндопротезов соответствовала общей оценке «хорошо», тотального эндопротеза бедренной кости — оценке «удовлетворительно».

Показатели 5-летнего срока службы имплантов у больных, перенесших инфекцию эндопротеза, колебались от 60 до 100%, их величина в зависимости от вида эндопротезирования представлена в табл. 19.

Считаем целесообразным представить результат нашей работы, который является алгоритмом диагностики и лечения инфекции ложа эндопротеза, разработанный на базе РОНЦ им Н.Н. Блохина РАМН и внедренный в практику. Хочется отметить, что каждый случай по-своему уникален, но применение данных алгоритмов позволит лечащему врачу, столкнувшемуся с данной патологией осложнения

Таблица 19. Срок службы имплантов у больных, перенесших инфекцию эндопротеза

Объем резекции кости и вид протезирования	Инфекция эндопротеза (n=55), %	Без инфекции эндопротеза (n=551), %
1. Резекция дистального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	60	65
2. Резекция проксимального отдела б/берцовой кости с замещением дефекта эндопротезом коленного сустава	80	83
3. Резекция проксимального отдела бедренной кости с замещением дефекта эндопротезом тазобедренного сустава	80	81
4. Резекция проксимального отдела плечевой кости с замещением дефекта эндопротезом плечевого сустава	100	75
5. Резекция всей бедренной кости с замещением ее тотальным эндопротезом бедренной кости	100	41

после имплантации искусственных материалов, выбрать оптимальный подход к решению данной проблемы.

Данный алгоритм диагностики основан на анамнестических данных, клиническом осмотре, данных рентгенологического исследования, сцинтиграфии, ультразвуковой диагностики, результатах посева, исследования аспирата и т. д. Выводом данного алгоритма является выявление группы риска по наличию инфекции ложа эндопротеза, а соответственно и дальнейший выбор тактики лечения или наблюдения (рис. 9).

Тактика ведения больных в зависимости от наличия или отсутствия подозрения на раневую инфекцию представлена в табл. 20

При оценке результатов лечения в послеоперационном периоде учитывались общее состояние больного, температура тела, а со стороны послеопе-

рационной раны — наличие отека и кровоизлияний в отсепарованных кожных лоскутах, появление гиперемии, инфильтратов, наличие и характер отделяемого (серозное, геморрагическое, гнойное), длительность и объем накопления аспирата, наличие или отсутствие раневой инфекции послеоперационной раны, некроз кожных лоскутов.

Также результатом нашей работы стало создание алгоритма поведения лечащего врача при выборе тактики лечения (рис. 10).

Хотелось отметить, что каждый случай выявления и лечения инфекции ложа эндопротеза является сам по себе уникальным, и его следует рассматривать всегда отдельно.

Приведенный ниже алгоритм диагностики инфекции ложа эндопротеза позволяет ответить на основные вопросы, связанные с порядком действий в случае подозрения либо факта выявления инфекционной патологии в ложе установленного имплантата.

Условием № 1 является факт наличия самого эндопротеза, установленного у пациента, наличие одного или нескольких признаков воспаления: покраснение кожи в области искусственного сустава, отек, повышение локальной или системной температуры, боль, нарушение функции конечности и т. д.

Рассмотрим несколько типичных ситуаций.

Если перечисленные симптомы воспаления исчезли в течение нескольких дней, после операции прошло более 3 мес и ухудшения состояния не происходит, тогда рекомендовано, согласно нашему алгоритму, наблюдение за пациентом. Если у пациента ухудшается состояние, то рекомендовано сдать на первом этапе кровь на маркеры воспаления.

Если перечисленные симптомы воспаления исчезли в течение нескольких дней, после операции прошло менее 3 мес, то рекомендовано сдать кровь на маркеры воспаления: ОАК, ЦРБ, СОЭ, лейкоцитарная формула. Если по данным лабораторных методов исследования признаков воспаления не выявлено и дальнейшего ухудшения состояния пациента не происходит, тогда рекомендовано

Таблица 20. Тактика ведения больных в зависимости от состояния раны и данных микробиологических исследований

Результаты посева аспирата	Состояние раны	Тактика лечения
Роста микроорганизмов нет	Чистая	Отмена профилактики в указанные сроки
Роста микроорганизмов нет	Признаки инфекции раны	Эмпирическое назначение лечебной схемы антибактериальной химиотерапии
Рост есть	Признаки инфекции ложа эндопротеза	Эмпирическое назначение лечебной схемы антибактериальной химиотерапии с последующей коррекцией, учитывая антибиотикограмму
Рост есть	Чистая	Повторный посев аспирата. Продлить профилактику в течение 3 дней, если данные получены в период ее проведения

Рис. 9. Алгоритм диагностики инфекции эндопротеза

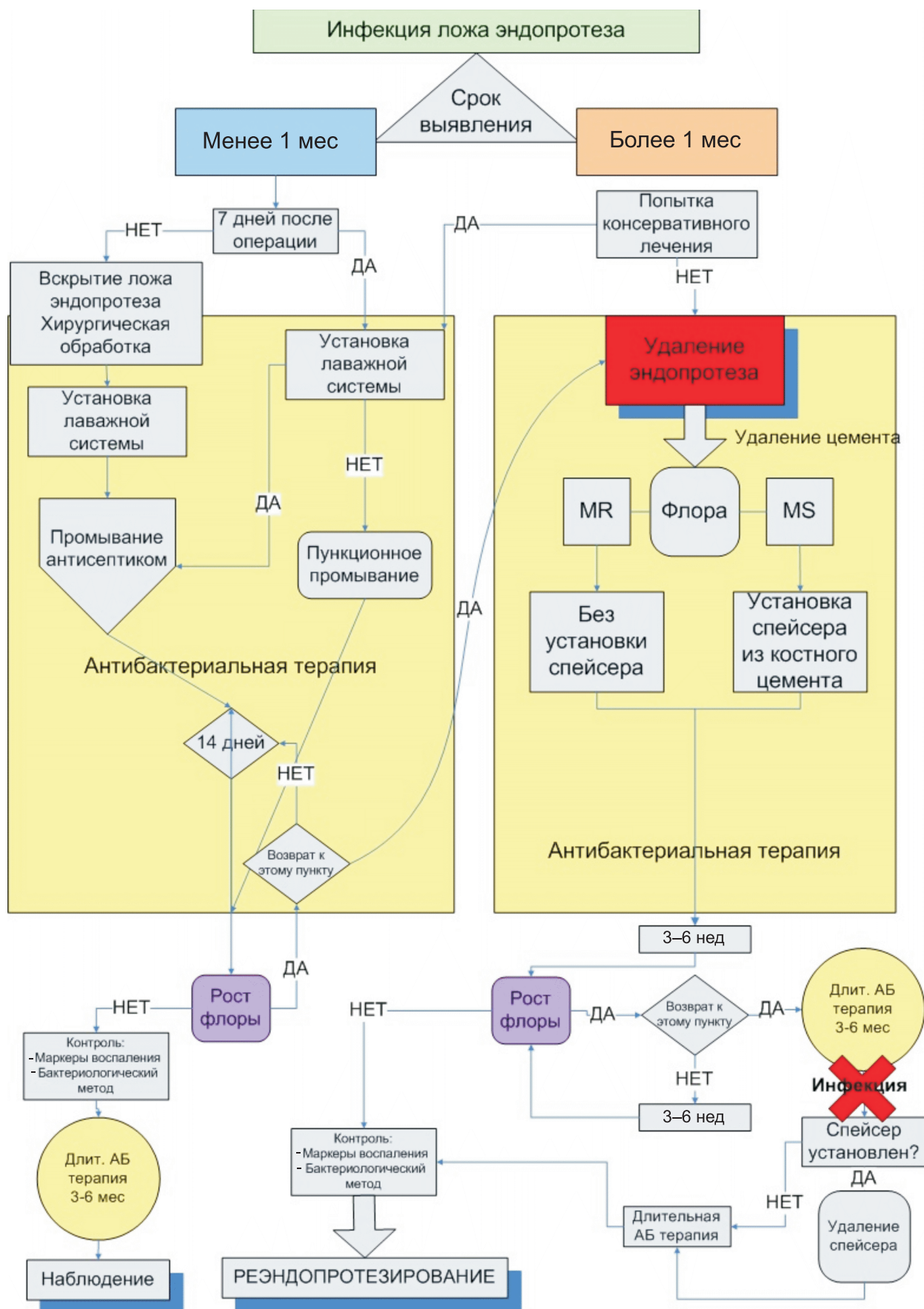


Рис. 10. Алгоритм лечения инфекции эндопротеза

наблюдение. Если согласно показателям периферической крови есть признаки воспаления, тогда рекомендовано проведение диагностической пункции ложа эндопротеза.

Если симптомы воспаления не исчезли в течение 1–2 дней и в анамнеза нет инфекции ложа эндопротеза или реэндопротезирования, то пациенту будет рекомендовано сдать ОАК, ЦРБ, СОЭ, лейкоцитарную формулу.

Если в анамнезе было реэндопротезирование, подозрение либо подтвержденная инфекция ложа эндопротеза и прошло после данного события более 2 лет, то рекомендовано также начать с анализов крови.

Если после операции прошло от 3 мес до 2 лет, то рекомендовано будет параллельно с планированием диагностической пункции ложа эндопротеза выполнить дополнительные инструментальные методы диагностики, в том числе для исключения прогрессирования основного заболевания: рентген/компьютерная томография легких, рентген костей, скинтиграфия костей скелета, онкомаркеры, УЗИ и т. д.

Если после операции прошло менее 3 мес, что является наиболее неблагоприятным фактором прогноза, то рекомендовано выполнить одновременно с анализом периферической крови и диагностическую пункцию ложа эндопротеза.

При заборе аспирата в результате пункции сустава рекомендовано отдавать содержимое на 3 исследования: общий анализ аспират (лейкоциты), биохимическое исследование (общий белок, глюкоза) и на бактериологический посев.

Если роста флоры не наблюдается и уровень лейкоцитов менее 2 тыс (при условии отсутствия нейтропении у пациента), уровень глюкозы более 50% от уровня периферической крови, то рекомендовано повторить через некоторое время пункцию ложа эндопротеза. Если ухудшения состояния пациента и *st. localis* не меняются, то рекомендовано наблюдение.

Если уровень лейкоцитов выше 2 тыс. и глюкоза в аспирате более 50% от уровня периферической крови, то возможно наличие ошибки в лабораторном исследовании, рекомендован повтор пункции ложа имплантата.

Если роста микрофлоры нет, но лейкоциты в аспирате более 2 тыс. и уровень глюкозы менее 50%, рекомендовано повторить несколько диагностических пункций ложа эндопротеза с предварительным промыванием полости вокруг сустава антисептиком, например, раствором Лавасепта. Каждую пункцию необходимо сдавать в том числе и на бактериологическое исследование.

Если рост микрофлоры получен и количество лейкоцитов в аспирате не превышает 2 тыс. (при отсутствии нейтропении), а также уровень глюкозы в аспирате более 50% от содержимого перифери-

ческой крови, рекомендовано выполнить повтор пункции ложа имплантата.

В случае роста микрофлоры и обнаружения в аспирате более 2 тыс. лейкоцитов и снижение глюкозы ниже 50% рекомендовано начать попытку промывания полости вокруг имплантата раствором антисептика, например, Лавасептом.

При подтверждении чувствительности микроорганизма к метициллину выделяют две формы: метициллин-чувствительные (MS) и метициллин-резистентные (MR). В первом случае назначают лечение согласно чувствительности по антибиотикограмме (инфекция стандартного риска), во втором случае определяют дальнейшую чувствительность к антибиотикам гликопептидового ряда (Ванкомицину). В случае резистентности микроорганизма и к Ванкомицину (VR) следует считать данное осложнение как инфекцию очень высокого риска. При обнаружении чувствительности по антибиотикограмме к Ванкомицину следует вести данную патологию как инфекцию высокого риска.

Алгоритм ведения пациента с инфекцией эндопротеза

При верификации диагноза инфекции ложа эндопротеза предлагается пользоваться следующим алгоритмом.

При сроке выявления инфекции менее 1 мес и если от момента операции прошло не более 7 сут, мы предлагаем, если есть возможность, вскрыть ложе эндопротеза, произвести хирургическую обработку раны, активно промыть антисептиками, установить лаважную систему и промывать далее полость искусственного сустава в течение 7–14 дней. На фоне промывания необходимо выполнять забор материала на бактериологическое исследование.

Если в течение 14 дней рост микрофлоры не получен и по данным маркеров воспаления данных о наличии острой инфекции не обнаружено, рекомендовано удалить дренажи лаважной (диализной) системы, через некоторое время заново проверить признаки инфекции ложа удаленного эндопротеза, перевести пациента с внутривенного введения антибиотиков на таблетированные формы в течение от 3 до 6 мес с постоянным амбулаторным наблюдением.

Если после 14 дней промывания ложа имплантата сохраняется рост микрофлоры, то рекомендовано выполнить операцию в объеме удаления эндопротеза с или без установки спейсера.

При сроке выявления инфекции менее 1 мес и если от момента операции прошло более 7 сут, мы предлагаем вашему вниманию, если есть возможность, установить лаважную систему без вскрытия ложа эндопротеза и далее промывать раствором антисептика. Если возможности установить систему для промывания нет, то целесообразно провести

попытку пункционного промывания в режиме: каждый день, либо через день, либо один раз в несколько дней, либо два раза в день, в зависимости от ситуации.

При сроке проявления инфекции более чем через месяц после хирургического вмешательства возможна попытка консервативного лечения, которая заключается в установке промывной системы в ложе эндопротеза или пункционного промывания раствором антисептика. При неудаче рекомендовано пойти сразу на этап удаления эндопротеза с или без установки спейсера.

На этапе удаления эндопротеза важной особенностью, можно сказать, первостепенной, является удаление всех частей цементной мантии из костномозговых каналов. При обнаружении в посеве метициллин-резистентной флоры (MR) мы рекомендуем не устанавливать спейсер из костного цемента или аналогичного материала. При метициллин-чувствительной флоре установка спейсера возможна при необходимости. Проводится длительная антибактериальная терапия от 3 до 6 нед с еженедельным контролем маркеров воспаления, бактериологический контроль. При отсутствии бактериальной флоры в ложе удаленного эндопротеза и санации инфекционного процесса рекомендовано готовить пациента для выполнения второго этапа лечения в объеме реэндопротезирования. При получении роста микрофлоры рекомендовано продолжить санационную антибактериальную терапию в течение 3–6 мес.

В случае если при длительном лечении (3–6 мес) инфекционный очаг остается без изменений и если установлен спейсер, то мы рекомендуем удалить спейсер и продолжить выполнение санационных мероприятий, направленных на элиминацию возбудителя.

В случае если спейсер не установлен, а инфекция ложа удаленного эндопротеза остается активной, при согласии пациента мы рекомендуем выполнить калечащую операцию в объеме ампутации (экзартикуляции) конечности как самую крайнюю меру.

В заключительной части данной главы считаем целесообразным подробно остановиться на реабилитационных мероприятиях у онкологических больных. Следует подчеркнуть, что они более эффективны в первые два года после эндопротезирования.

Проводя реабилитацию после эндопротезирования проксимального отдела бедренной кости, нужно учитывать:

- 1) вид хирургического доступа (переднебоковой, заднебоковой);
- 2) объем резекции мягких тканей (*m. iliopsoas*, *m. gluteus maximus/medius/minimus*, мышцы-аддукторы бедра, *m. quadriceps* и *m. tensor fascia lata*);
- 3) тип эндопротеза проксимального отдела бедренной кости (одно- или двухполюсный протез);

4) вид и объем мышечной пластики;

5) изменение длины оперированной конечности.

У больных опухолью проксимального отдела бедренной кости мы советуем проводить следующие реабилитационные мероприятия после эндопротезирования тазобедренного сустава:

1) иммобилизацию оперированной конечности деротационным сапожком (конечность отведена кнаружи и слегка ротирована кнутри);

2) в течение 6–8 нед после операции ограничить сгибание конечности в тазобедренном суставе до 60°;

3) проводить лечебную физкультуру в первые 4–6 нед после операции, ориентируясь на пределы болевых ощущений;

4) в течение 6–12 нед после операции постепенно расширять двигательный режим и разрешать больным ходить самостоятельно, опираясь на костыли или трость.

Проводя реабилитационные мероприятия у больных опухолью дистального отдела бедренной кости после эндопротезирования коленного сустава, необходимо учитывать следующее:

1) в зависимости от расположения опухоли особенностью хирургического доступа является паралатеральный или парамедиальный разрез;

2) объем резекции дистального отдела бедренной кости — 1/3 или 1/2;

3) объем резекции мягких тканей (*m. vastus intermedius*, *m. vastus medialis*, *m. vastus lateralis*, *m. rectus*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*, *m. biceps femoris*, *m. gracilis*, *m. sartorius*, *mm. med. et lat. gastrocnemius*);

4) вид фиксации ножки эндопротеза. В данном исследовании мы использовали только цементную фиксацию. В тех случаях, когда применяется бесцементная фиксация ножки эндопротеза, реабилитационные мероприятия следует начинать только через 4–6 нед после эндопротезирования;

5) тип протеза коленного сустава (например, ротационный или неротационный);

6) вид мышечной пластики;

7) укорочение конечности. В тех случаях, когда оно не превышает 2 см, мы рекомендуем больным носить специальную ортопедическую обувную вставку, при большем укорочении советуем приобрести ортопедическую обувь;

8) наличие грубых послеоперационных рубцов, мышечных контрактур, лимфостаза.

После эндопротезирования дистального отдела бедренной кости и коленного сустава мы рекомендуем следующие реабилитационные мероприятия:

1) в течение 3–6 нед после операции с помощью ортеза ограничить объем движений в коленном суставе до 40–60°;

2) с 5–7-го дня после операции проводить пассивные продолжительные сгибания в коленном суставе;

таве. В дальнейшем выполнять пассивно-активное и активное сгибание;

3) в первые 4 нед после операции проводить лечебную физкультуру, ориентируясь на пределы болевых ощущений;

4) с 7-го дня после операции самостоятельно ходить, опираясь на костыли или трость.

Проводя реабилитационные мероприятия у больных опухолью проксимального отдела большеберцовой кости после эндопротезирования коленного сустава, необходимо учитывать следующее:

1) в зависимости от расположения опухоли особенностью хирургического доступа является паралатеральный или парамедиальный разрез;

2) уровень резекции проксимальной части большеберцовой кости — 1/3 или 1/2;

3) уровень резекции проксимальной части малоберцовой кости — межберцовый синдесмоз, головка малоберцовой кости, проксимальная треть малоберцовой кости;

4) метод реконструкции собственной связки надколенника;

5) тип мышечной пластики (перемещение *caput med. et lat. m. gastrocnemius*);

6) тип фиксации ножки эндопротеза. В данной работе мы применяли только цементную фиксацию;

7) степень пареза *n. peroneus*.

После эндопротезирования проксимального отдела большеберцовой кости и коленного сустава мы советуем проводить следующие реабилитационные мероприятия:

1) иммобилизацию коленного сустава в положении разгибания. В течение 4–6 нед после операции используют ортез;

2) лечебную физкультуру со статической нагрузкой на мышцы конечности и пассивно-активные упражнения в течение 4–6 нед после операции.

При проведении реабилитационных мероприятий после эндопротезирования проксимальной части плечевой кости и плечевого сустава мы советуем учитывать:

1) объем резекции проксимальной части плечевой кости — 1/3, 1/2, 2/3;

2) объем резекции мягких тканей (*m. deltoideus, caput longum m. biceps brachii, mm. pectoralis major et minor, m. teres major, m. triceps brachii, m. latissimus dorsi, m. trapezius*);

3) вид фиксации эндопротеза;

4) вид мышечной пластики;

После эндопротезирования плечевого сустава мы рекомендуем проводить следующие реабилитационные мероприятия:

1) в первые 3–4 дня после операции фиксировать руку к телу;

2) в это время выполнять активные движения в локтевом, лучезапястном и межфаланговых суставах;

3) на протяжении 3–4 нед после снятия фиксирующей повязки выполнять маятникообразные движения в плечевом суставе, активные движения лопаткой (поднятие и опускание), в дальнейшем — пассивно-активные и активные упражнения. Целесообразно пользоваться вспомогательными приспособлениями: фиксирующей повязкой и пневмоподушкой.

Как показало проведенное нами многолетнее исследование, эндопротезирование является надежным методом органосохраняющего лечения онкологических больных. Оно не ухудшает прогноз заболевания и существенно повышает качество жизни пациентов. После таких операций большинство из них сохраняют полную или ограниченную трудоспособность.

Внедрение в клиническую практику новых эффективных методов борьбы с инфекционными осложнениями повысило продолжительность жизни больных опухолями костей и сделало актуальным вопрос качества их жизни. Поэтому эндопротезирование крупных костей и суставов у онкологических больных имеет особые перспективы, направленные на улучшение функциональных и психологических результатов. Строгое следование основному принципу онкологии — принципу абластичности — наряду с усовершенствованием хирургической техники, дизайна эндопротезов и принципам лечения инфекции ложа эндопротеза при возникновении данных осложнений позволит в дальнейшем расширить показания к эндопротезированию и получить хорошие результаты.

Судя по данным литературы, в области лечения и профилактики инфекционных осложнений в ложе эндопротезов у больных злокачественными опухолями костей остается еще много нерешенных проблем. Это прежде всего проблема разработки унифицированного алгоритма ведения таких пациентов, выработка четких критериев диагностики осложнений и оптимальных схем их лечения и профилактики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Darouiche R.O. Treatment of infections associated with surgical implants. N. Engl. J. Med. 2004, v. 350, p. 1422–1429.
2. Liapopoulos L., Siskou O., Kaitelidou D. et al. Private expenditure and the role of private health insurance in Greece: status quo and future trends. Eur. J. Health. Econ. 2009, v. 10 (4), p. 467–474.
3. Tentino J.R. Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. Clin. Infect. Dis. 2003, v. 36 (9), p. 1157–1161.
4. Barrack R.L. Economics of the infected total knee replacement. Orthopedics. 1996, v. 19 (9), p. 780–782.
5. Roberts P., Chan D., Grimer R.J. et al. Prosthetic replacement of the distal femur for primary bone tumors. J. Bone Joint Surg. 1991, v. 73B, p. 762–769.
6. Zimmerli W., Trampuz A. Prosthetic joint infections: update in diagnosis and treatment SWISS MED WKLY. 2005, v. 135, p. 243–251.

7. Ward W.G., Eckardt J.J., Johnston-Jones K.S. et al. Five to ten year results of custom endoprosthetic replacement for tumors of the distal femur. In *Complications of Limb Salvage. Prevention, Management and Outcome*, pp. 483-493. Edited by K.L.B. Brown. Montreal. Isols. 1991.
8. Aliev M., Sokolovsky V., Sushentsov E., Amirasanov A., Nisichenko D.V. Endoprosthetic replacement at tumors of long bones. *Europ. J. Surg. Oncol.* 2004, v. 30, № 2, p. 171.
9. Алиев М.Д., Соколовский В.А., Дмитриева Н.В. и соавт. Осложнения при эндопротезировании больных с опухолями костей. *Вестник РОНЦ им Н.Н. Блохина РАМН.* 2003, № 2 (доп. 1), с. 35-39.
10. Нисиченко Д.В. Инфекционные осложнения у онкологических больных после эндопротезирования крупных суставов. Клиника, диагностика, лечение, профилактика. Диссертация канд. мед. наук. РОНЦ им. Н.Н. Блохина. М., 2010, с. 150-188.
11. Cruess R.L., Bickel W.S., VonKessler K.L.C. Infections in total hips secondary to a primary source elsewhere. *Clin. Orthop.* 1975, v. 106, p. 99-101.
12. Athanasou N.A. Peri-implant pathology – relation to implant failure and tumor formation. *J. Long. Term. Eff. Med. Implants.* 2007, v. 17 (3), p. 193-206.
13. Соколовский В.А., Дмитриева Н.В., Сушенцов Е.А., Нисиченко Д.В. Инфекционные осложнения после эндопротезирования больных с опухолями костей. *Вопросы онкологии.* 2005, т. 51, № 3, с. 342-346.
14. Вельков В.В. С-реактивный белок и липопротеин-ассоциированная фосфолипаза А2. Клинико-лабораторный консилиум. *Научно-практический журнал.* СПб., 2009, № 6 (31), p. 28-33.
15. Lee Y.J., Lee J.H., Shin Y.H. et al. Gender difference and determinants of C-reactive protein level in Korean adults. *Clin. Chem. Lab. Med.* 2009, v. 47 (7), p. 863-869.
16. Anderson P. Effectiveness of radiotherapy for osteosarcoma that responds to chemotherapy. *Meyo Clin. Proc.* 2003, v. 78, p. 145-146.
17. File T. *Diagnosis and Antimicrobial Therapy of Skin and Soft Tissue Infections (Lecture).* Перепечатано Клиническая микробиол. и антимикроб. химиотер. 2003, № 2, т. 5.
18. Bennett M.E., Wolcott R.D., Rhoads D.D. et al. Chronic wounds and the medical biofilm paradigm. *J. Wound Care.* 2010, v. 19 (2), p. 45-46, 48-50, 52-53.
19. Bose J.C. Natarajan M.V. Distal femoral tumors treated by resection and custom mega-prosthetic replacement. *Int. Orthop.* 2005, v. 29 (5), p. 309-313. Epub. 2005 Aug. 31.

Статья поступила 26.06.2011 г., принята к печати 20.07.2011 г.
Рекомендована к публикации Б.Ю. Бояном

ALGORITHM OF TREATMENT TACTIC OF CANCER PATIENTS WITH INFECTION OF ENDOPROSTHESIS

Nisichenko D.V., Dmitrieva N.V., Petukhova I.N., Sokolovskiy V.A., Senzhapova E.R., Kubirov M.S., Grigoryevskaya Z.V., Aliev M.D.

N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation

Key words: infection of endoprosthesis, aspirate, microbiological diagnosis, treatment, diagnostic algorithm, reimplantation

Most infectious complications in the bed of the implant are due to colonization of methicillin-resistant flora and are very difficult and high material costs for treatment. More than 50% of infectious complications occur during the first 14 days after the implantation. There are several treatments, which include a mandatory component – the antibiotic therapy. The main goals of surgical treatment of infectious complications are preventing mortality in this group of patients and limb salvage. The scheme of diagnosis and treatment based on evidence of etiological factors, pathogenesis of complications, risk factors contributing to their development and data on the stability of the prosthesis, the indicators of aspirate and of time after surgery. So far a holistic approach to the therapy is not developed because of lack of data and prospective, randomized clinical trials. Our study proposes a new algorithm for the diagnosis and treatment of infectious complications after joint replacement.