УДК 616.728.3-002.1-089.844-77

Клюшин Н.М., Абабков Ю.В., Ермаков А.М.

ПАРАПРОТЕЗНАЯ ИНФЕКЦИЯ КАК ПРИЧИНА РЕВИЗИОННЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ ПОСЛЕ ТОТАЛЬНОГО ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА: ЭТИОЛОГИЯ, ДИАГНОСТКА, ЛЕЧЕНИЕ

ФГБУ Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова, г. Курган

Резюме. *Представлен обзор отечественной и зарубежной литературы по проблеме парапротезной инфекции после эндопротезирования коленного сустава. Отражены вопросы, касающиеся эпидемиологии, причин возникновения инфекции, факторов риска и современных методов консервативного и оперативного лечения.*
Ключевые слова: *коленный сустав, эндопротезирование, парапротезная инфекция, факторы риска, причины, лечение.*

Kliushin N.M., Ababkov Iu.V., Ermakov A.M.

PARA-PROSTHETIC INFECTION AS A CAUSE OF REVISION INTERVENTIONS AFTER TOTAL ARTHROPLASTY OF THE KNEE: ETIOLOGY, DIAGNOSIS, TREATMENT

Summary. *The review of native and foreign literature on the problem of para-prosthetic infection after the knee arthroplasty presented in the work. The subjects concerning epidemiology, causes of the infection, risk factors, and current techniques of conservative and surgical treatment considered.*
Key words: *the knee (joint), arthroplasty, para-prosthetic infection, risk factors, causes, treatment.*

В настоящее время проблема лечения патологии крупных суставов решается преимущественно за счет широкого применения методик эндопротезирования. Использование эндопротезов, замена анатомического сустава на искусственный с быстрым восстановлением опороспособности и функции конечности при коротком сроке пребывания в стационаре, естественно, заняло лидирующее положение среди методик оперативного лечения различной патологии суставов. Это позволило, в определенной степени, снизить количество различных видов корригирующих остеотомий с элементами декомпрессии сустава, вариантов артропластики, туннелизации мыщелков бедренной и большеберцовой костей, имплантации аутохондроцитов. Следствием этого явилось снижение количества рецидивов деформаций, предупреждение несращений костных фрагментов и развития других осложнений [4, 22, 59].

Вместе с тем, широкое внедрение методик эндопротезирования привело к резкому увеличению числа поверхностных и глубоких нагноений области оперативного вмешательства, которые, по данным литературы, составляют 1 – 2% при первичном и 3 – 4% при ревизионном протезировании [8, 10, 11, 12, 19, 28, 44]. При этом Bozic KJ. с соавт., проанализировав эпидемиологию тотального ревизионного эндопротезирования коленного сустава в США по общенациональной базе данных за 2005-2006 гг. (60355 случаев), отмечают, что инфекция стала причиной ревизий в 25,2 % случаев [59], т.е. в каждом четвертом случае реэндопротезирования.

В России эндопротезирование постепенно внедрялось в клиническую практику, и первые результаты были неутешительны. Н.Н. Корнилов с соавт., собрав сведения об эндопротезировании крупных суставов в России, установили, что частота инфекционных осложнений в некоторых лечебных учреждениях, где выполнялось лишь несколько эндопротезирований в год, достигала 17% [4].

Волошин В.П. с соавт. проанализировали опыт лечения 66 пациентов с тотальным эндопротезированием крупных суствов. Частота глубокого нагноения составила 8,5%, в 88,3% случаев в сроки от 1,5 до 3 лет после эндопротезирования отмечалось развитие гнойной ин-

фекции. В результате 10 пациентам выполнена некрэктомия и артродезирование костей коленного сустава аппаратом Илизарова с костной пластикой надколенником [14].

Т.А. Куляба с соавторами проанализировали результаты лечения 44 пациентов, у которых в разные сроки после первичного и ревизионного эндопротезирования коленного сустава развилось инфекционное воспаление: раннее – у 18 пациентов (36,6%), позднее – у 26 (61,4%). Купировать воспаление и сохранить эндопротез удалось только у 23,1% больных. В подавляющем большинстве случаев было использовано двухэтапное хирургическое лечение, которое позволило купировать гнойный процесс в 89,3% случаев. Артродез был выполнен у 4 (9,1%) больных [5].

I. Uçkay с соавт. с 1996 по 2008 выполнили ретроспективный анализ 6101 реэндопротезирования крупных суставов, из них 2099 случаев после эндопротезирования коленного сустава. Средний срок наблюдения составил 70 месяцев. Всего произведено 234 удаления протезов коленного сустава, по поводу инфекции удалено 24 протеза. По мнению авторов, парапротезная инфекция - редкое осложнение, которое, в основном, возникает через 24 месяца после эндопротезирования [40].

Сопоставляя эти данные с данными российских авторов, нетрудно убедиться, что в Российской Федерации парапротезная инфекция до настоящего времени остается серьезной проблемой, в значительной степени влияющей на качество оказания специализированной медицинской помощи.

Причины возникновения парапротезной инфекции

Глубокая парапротезная инфекция после тотального замещения коленного сустава – самое грозное осложнение, сопровождающееся болевым синдромом, отеком, гиперемией области коленного сустава и ограничением в нем объема движений.

Основными причинами возникновения парапротезной инфекции являются необоснованное консервативное лечение и неадекватная тактика оперативного лечения при попытках сохранения имплантата. В конечном итоге это приводит к развитию хронического остеомиелита и стойкой инвалидности с ухудшением качества жизни пациента [1, 7, 10, 16]. Основным фактором, определяющим инфекционный процесс в операционной ране, служит вид и вирулентность микрофлоры, попавшей в организм. При первичном эндопротезировании причиной нагноения служит загрязнение раны микробами, содержащимися в воздухе операционной [28, 45]. При этом, по данным J.P. Nelson, в 95% случаев идентифицируется грамположительная флора [42]. Аналогичные данные приведены и другими зарубежными авторами [45, 55]. В России инфекция области хирургического вмешательства достигает 30% среди операций на суставах с использованием имплантов, причем отсутствие единых стандартов приводит к неполному учету осложнений и, следовательно, к недостоверной статистике [1, 2, 3].

Н.В. Петрова отмечает, что при первичном протезировании частота инфекции составляет 0,5 – 2%, повторные вмешательства по поводу инфекционных осложнений составляют 2,0 – 15,5% от всех ревизий, частота рецидивов после которых достигает 40% [10]. Наличие инородного тела уменьшает количество микроорганизмов, способных вызвать воспаление с 1000 до 100 колониеобразующих единиц, и создает условия для образования на поверхности импланта особой формы существования бактерий – биопленок. Микроорганизмы в составе биопленок обладают повышенной устойчивостью к большинству имеющихся в настоящее время антибиотиков как за счет снижения доступа препарата к очагу воспаления в условиях сниженного кровообращения, так и перераспределения генов антибиотикорезистентности через внеклеточную ДНК или прямую передачу генов из клетки в клетку [3, 10, 13, 31].

Анализируя приведенные данные, можно сделать вывод, что санация гнойного очага без удаления компонентов эндопротеза при глубокой парапротезной инфекции далеко не всегда приводит к купированию инфекционного процесса, даже при антибиотикотерапии, проводимой с учетом предварительного определения чувствительности микроорганизмов. Кроме того, следует считать обязательным, что при проведении антибактериальной терапии кроме рационального выбора препаратов, осуществляемого при бактериологическом иссле-

довании, необходимо создание их максимальной концентрации в области проведенного оперативного вмешательства.

Основным местным патоморфологическим признаком остеомиелита является секвестрация участка остеонекроза, происходящая в результате резорбции костной ткани. Процессы демаркации костной ткани идут крайне медленно, затягиваясь иногда годами. Альтеративный компонент при воспалении всегда преобладает над пролиферативным, поэтому гнойная рана никогда самостоятельно не заживает. Гистологически установлено, что на секвестрах в остеомиелитических полостях всегда находится патогенная микрофлора, которая и поддерживает гнойное воспаление, вызывая рецидивы инфекционного процесса. Именно с этим связаны рецидивы гнойного процесса у больных с глубокой парапротезной инфекцией в случае, если не производилось удаление компонентов протеза. У больных с гнойными процессами резко снижается иммунитет, происходит сенсибилизация микробными токсинами. Поэтому зачастую основной диагноз – глубокая парапротезная инфекция - дополняет сопутствующий: микробная экзема, контактный дерматит, лекарственная аллергия.

Факторы риска развития парапротезной инфекции

Осложнения при эндопротезировании можно условно разделить на три основные группы, в зависимости от сроков их возникновения: интраоперационные, ранние и поздние послеоперационные. Термин «глубокая парапротезная инфекция» применим к последним двум. Рассматривая причины гнойных осложнений, нельзя не сказать о факторах риска ее развития. Их изучению посвящено много работ отечественных и зарубежных авторов [3, 4, 18, 46, 54].

К факторам риска относятся возраст пациента, конституция, сопутствующая патология (ревматоидный полиартрит, СКВ, сахарный диабет, патология органов и систем), предшествующее введение кортикостероидов в область сустава, наличие очагов хронической инфекции в организме, предшествующие операции (включая протезирование). Важную роль играет длительность нахождения в стационаре, оснащенность операционной соответствующим инструментарием, личный опыт оперирующего хирурга, продолжительность оперативного вмешательства и адекватность дренирования. С учетом того, что тотальное эндопротезирование коленного сустава относится к наиболее травматичным вмешательствам, это создает благоприятные условия для возникновения инфекционных осложнений [26, 27, 35, 36, 43, 48, 53] .

A. D. Hanssen с соавт. на основании 103 случаев инфекционного воспаления после эндопротезирования коленного сустава классифицировали факторы риска, приведшие к инфекционным осложнениям. Они подразделили их по группам:

1. Факторы риска для местного инфицирования (нестабильность протеза 11%, поверхностная раневая инфекция – 11%, интраоперационные переломы – 9%, предшествующие хирургические вмешательства – 45%, местные инфекции в анамнезе – 39%);
2. Факторы риска для гематогенного обсеменения (мочевые инфекции – 18%, тромбофлебиты – 11%, отдаленные кожные инфекции – 9%, инфекции верхних дыхательных путей – 2%);
3. Факторы риска, связанные с другими заболеваниями (ревматоидный полиартрит – 9%, сахарный диабет – 9%, пептические язвы – 7%, хронический гепатит – 5%) [38].

Подобные факторы риска выделяют и другие авторы, придавая большое значение наличию у пациентов локальных инфекций и тяжелых сопутствующих заболеваний [43, 51].

Ранняя раневая инфекция развивается вследствие травматичности операции. Факторами, свидетельствующими о травматичности операции, являются, продолжительность ее более 90 минут и кровопотеря более 500 мл. Однако, по мере накопления опыта оперирующим хирургом и усовершенствования методик оперативного вмешательства, общее количество инфекционных осложнений со стороны операционной раны (гематома, расхождение ее и краевой некроз кожи) имеет тенденцию к снижению.

J. Rodríguez-Baño с соавт. в период с 2001 по 2005 г. провели анализ 435 пациентов с факторами риска, у которых развилась парапротезная инфекция после эндопротезирования крупных суставов. Было выявлено 58 пациентов с инфекцией (13,3%). Столь высокий про-

цент осложнений объяснялся исходной тяжестью состояния оперируемых больных, обусловленной сопутствующей патологией. Выявлены факторы риска – это повторное эндопротезирование и длительное дренирование суставов. В 50% случаев инфекции были ранние, в 50% - гематогенные (более года), 10 пациентам был произведен дебридмент, 40 – удаление протеза, 8 – лечили консервативно. В 67% случаев достигнута ремиссия гнойного процесса, у 21% пациентов наблюдался рецидив заболевания, а у 12% - летальный исход [18].

Malinzak R.A. с соавторами изучили результаты операций первичного эндопротезирования крупных суставов у 6108 пациентов в период с 1991 по 2004 г., и выявили 0,51% гнойных осложнений. У 30 больных наблюдалась глубокая парапротезная инфекция коленного сустава. При анализе результатов было установлено, что пациенты, страдающие сахарным диабетом, подвержены риску инфекционных осложнений в 3 раза больше, чем при отсутствии такой патологии [41]. Аналогичные данные приводят и Jamsen E. с соавторами, изучившие влияние гипергликемии на развитие парапротезной инфекции у 1565 пациентов. Авторы отмечают, что при уровне сахара крови менее 6,1 ммоль/л в течение первого года после артропластики коленного сустава парапротезная инфекция развилась в 0,44% случаев; при уровне 6,1-6,9 ммоль/л – в 0,93%; при уровне более 7 ммоль/л – в 2,4% случаев [43].

Отмеченное позволяет констатировать, что наиболее значительными факторами риска при возникновении гнойно-воспалительных осложнений эндопротезирования остаются микробное инфицирование, травматичность оперативного вмешательства и сопутствующие заболевания, включая предшествующие оперативные вмешательства на оперированной конечности. Одновременно это вызывает необходимость рассмотреть некоторые вопросы диагностики парапротезной инфекции.

Диагностика парапротезной инфекции

Диагностика парапротезной инфекции в клиническом плане не вызывает особых затруднений. Обычно больные предъявляют жалобы на появление боли в области оперированного сустава, гиперемию, отек. Это является основанием для проведения рентгенологического обследования. При анализе данных последнего обращают внимание на появление зоны остеолиза в области компонентов эндопротеза, наличие периостальной реакции со стороны костной ткани и зон гетеротопической оссификации. Одновременно выявляется наличие признаков нестабильности компонентов эндопротеза, включая их атипичное взаиморасположение относительно друг друга. Последнее служит подтверждением глубокой парапротезной инфекции [1, 24, 25, 34, 46].

При выявлении явных признаков инфекции, гнойных затеков, свищевых ходов сразу же выполняют рентгенфистулографию и забирают содержимое свищевых ходов на бактериологическое исследование. При отсутствии свищевых ходов выполняют диагностическую пункцию сустава. Полученное отделяемое лабораторно исследуют и определяют чувствительность микрофлоры к различным видам антибактериальных препаратов [25, 33].

Наряду с клиническим методом используют лабораторный. Общепринятыми критериями развития инфекционных осложнений являются показатели лейкоцитарной формулы (ЛФ), скорости оседания эритроцитов (СОЭ), С-реактивного белка (СРБ) и интерлейкина-6 (ИЛ-6). При этом повышение уровня лейкоцитов наблюдается лишь в случае генерализации гнойно-воспалительного процесса. Однако некоторые специалисты находят связь между развитием инфекции и наличием анемии у пациентов в предоперационном периоде. Наряду с этим, в случаях инфекции, отмечают увеличение концентрации транспортных протеинов (гаптоглобина, церулоплазмина, ингибитора альфа-1-трипсина иммуноглобулинов), коагуляционных белков (фибриногена, протромбина), но при этом уровень альбумина снижается [2, 6, 23, 37].

Уровень СРБ, высвобожденного из печени, в сыворотке крови регулируется синтезом ИЛ-6, ФНО и ИЛ-1. Последние выделяются из моноцитов в ответ на инфекцию. В этих условиях значения ИЛ-6 более 10 пг/мл свидетельствует о наличии парапротезной инфекции. Комбинация СРБ и ИЛ-6 выявляет инфекцию у всех пациентов [10, 56].

Наряду с вышеперечисленными методами, в ряде случаев, используется способ экспресс-диагностики, основанный на измерении фермента лейкоцитарной эстеразы, полученной из синовиальной жидкости. За счет изменения цвета колориметрической теста-полоски способ позволяет за 1-2 минуты определить наличие воспаления в суставе [23, 48].

Lonner J.H. с соавторами приводят данные о морфологическом изучении в поле высокой мощности замороженных срезов удаленного в процессе первичного эндопротезирования биопсийного материала и отмечают, что наличие в каждом поле более 10 полиморфноядерных лейкоцитов является явным признаком развития в дальнейшем инфекции; при наличии 5-9 вышеуказанных клеток риск развития инфекции присутствует, но она может и не развиться; при наличии менее 5 клеток в поле угрозы развития инфекции нет [60].

Перечисленные приемы обеспечивают точную диагностику, что при своевременном обращении пациента служит основой успешного лечения.

Лечение парапротезной инфекции

В настоящее время существует два основных метода лечения больных с парапротезной инфекцией: консервативный и оперативный, включающий в себя несколько разновидностей методик. Консервативное лечение применяется в подавляющем большинстве случаев у пациентов пожилого и старческого возраста, страдающих тяжелыми сопутствующими заболеваниями в стадии декомпенсации со стабильными компонентами импланта. Адекватная антибиотикотерапия, согласно принципам ее назначения, является методом выбора для этой категории пациентов [22, 23, 30, 32, 39, 47].

Ревизионное эндопротезирование после нагноения при тотальном замещении коленного сустава является сложной проблемой, порой с непредсказуемым анатомо-функциональным исходом. Она решается в настоящее время следующими способами: дебридмент, одноэтапное и двухэтапное реэндопротезирование, артродез коленного сустава, ампутация нижней конечности, как крайняя мера безысходности в лечении гнойного процесса [2, 3, 14, 16, 21, 32].

Debridment (вторичная хирургическая обработка раны) – рассечение и иссечение инфицированных, некротически измененных мягких тканей (послеоперационного рубца, свищевых ходов), ревизия гнойных затеков, адекватное дренирование, наложение вторичных швов. Н.И. Пирогов в свое время писал: «Кто покроет рану только антисептической повязкой, а в глубине даст возможность развиваться микробам в размозженных и ушибленных тканях, тот совершит только половину дела и, притом, самую незначительную».

В настоящее время дебридмент в ревизионном эндопротезировании включает в себя отмеченное выше, а также предусматривает выполнение расширенной синовэктомии с сохранением эндопротеза, включая, при необходимости, замену его вкладыша. Показанием для данной методики служит короткий период в развитии инфекционного процесса (до 4 недель) и отсутствие клинико-рентгенологических признаков нестабильности протеза [1, 2, 3, 19, 20, 29, 44].

После ревизионной обработки раны важнейшим вопросом является вопрос о сохранении или удалении эндопротеза. Сохранение эндопротеза считается допустимым в случае его стабильности, при непродолжительном (как уже отмечалось – до 4 недель) сроке манифестации инфекции. Во всех остальных случаях его следует удалять. Исключение составляет замена вкладыша эндопротеза, которую выполняют при его обработке в условиях обязательного сохранения стабильности [46, 58].

Обязательным условием лечения парапротезной инфекции является проведение курса антибиотикотерапии. В современных публикациях говорится о целесообразности его двухнедельной продолжительности при парентеральном введении и четырех-шестинедельном курсе в случае назначения таблетированных антибиотиков [6, 55]. У ряда авторов положительные исходы использования данной методики в остром периоде инфекции достигали от 85 до 100% случаев; с переходом ее в хроническую стадию процент успеха резко падал, достигая максимума 50%, а в ряде случаев сводился к нулю [32, 46].

Методика одноэтапного эндопротезирования рассматривается многими авторами по нескольким критериям: - молодой возраст (до 55 лет) с отсутствием хронических заболеваний и лабораторных признаков интоксикации; - высокая антибиотикочувствительность высеваемой микрофлоры, низкая ее вирулентность; - старческий возраст с наличием сопутствующей патологии, мешающей, в ряде случаев, провести двухэтапную ревизию по жизненным показаниям. Этой категории больных проводят санацию очага инфекции согласно принятым канонам гнойной хирургии, производя, при необходимости, замену вкладыша и модульных компонентов при их нестабильности. По данной тактике лечения процент успеха, по данным литературы, достигает 90%, немногим уступая двухэтапной ревизии [16, 23, 32].

Методика двухэтапной ревизии является в настоящее время «золотым» стандартом и самой распространенной и надежной, с точки зрения купирования гнойного процесса, и завоевывает в мире лидирующие позиции. Показанием служит гнойный процесс в мягких тканях и костях без выраженных дефектов. Сущность ее сводится к удалению компонентов протеза коленного сустава, радикальной некрэктомии и установке временного спейсера с антибиотиком (гентамицином, ванкомицином и другими антибактериальными препаратами) [50, 57]. Применяемые в настоящее время артикулирующие спейсеры значительно улучшают качество жизни пациента за счет сохранения опорной функции конечности в послеоперационном периоде и одновременно с этим служат предупреждению рецидива гнойно-воспалительного процесса. Второй этап лечения проводится спустя 3 – 4 месяца. Пациент на этот период выписывается из стационара на амбулаторное лечение и проходит период реабилитации под контролем хирурга-ортопеда в поликлинике по месту жительства. Положительный исход при данном подходе составляет, по мнению ряда авторов, от 75 до 100% [14, 21, 22, 49, 50, 55].

Несмотря на то, что подавляющим большинством хирургов двухэтапные ревизии признаются наиболее эффективными, отдельные авторы приводят данные об отсутствии разницы в исходах при одноэтапных и двухэтапных методиках. Так, Bauer T. с соавторами, проведя сравнительный анализ результатов одно- и двухэтапного реэндопротезирования у 107 больных, пришли к выводу, что достигнутые клинические и функциональные результаты у этих больных не отличаются [52].

Многократные ревизии с выраженными рубцовыми изменениями мягких тканей при осложненном протезировании, обширные костные дефекты (по классификации Андерсена третьей степени) делают невозможным дальнейшее реэндопротезирование. В этом случае используют методики артродезирования и создания опорного неоартроза, которые позволяют сохранить опороспособность нижней конечности, что положительно сказывается на мобильности пациентов, улучшает качество их жизни [2, 17].

Отмеченное выше позволяет констатировать, что к настоящему времени в клинической практике используется определенный алгоритм и комплекс методик и соответствующих им технических средств остеосинтеза, обеспечивающих последовательные решения задач купирования гнойно-воспалительного процесса и восстановления функции пораженной конечности. Дальнейшим развитием этого направления явилось использование метода управляемого чрескостного остеосинтеза с присущими ему приемами фиксации и воздействия на ткани пораженной конечности. При этом характер воздействия обеспечивает одновременное решение задач подавления гнойной инфекции и восстановления в максимально возможном объеме ортопедического статуса пациента. Особенно перспективным оказался в данном направлении метод Илизарова. К достоинствам метода следует отнести внеочаговость проведения спиц, стержней-шурупов, малую травматичность в сравнении с другими видами фиксации, возможность коррекции положения костных отломков, жесткую фиксацию, обеспечивающую больному раннюю нагрузку на оперированную конечность. Использование метода показало его высокую клиническую эффективность при лечении травматологических и ортопедических больных [2, 15].

Наряду с этим, в результате проведенных исследований было установлено, что при создании условий напряжения в тканях конечностей возникает эффект повышения их бакте-

рицидной активности. Причем степень выраженности данного эффекта сопоставима с подавляющим действием на микробную среду антибактериальных препаратов [15].

Практическое использование выявленного эффекта открыло широкие перспективы в лечении больных хроническим остеомиелитом. Впервые был внедрен комплекс хирургических приемов, обеспечивающих объединение в один этап решение задач подавления гнойно-воспалительного процесса и проведения радикальной ортопедической реконструкции пораженной конечности. В результате этого было обеспечено не только значительное сокращение сроков лечения пациентов, но, что самое важное, снижение числа рецидивов заболевания. Последнее достигалось благодаря возможности поддержания в тканях конечности в течение индивидуально необходимого времени такого уровня бактерицидной активности тканей, который обеспечивал полное купирование гнойно-воспалительного процесса. Этому способствовало и решение проблемы замещения дефектов костной ткани, что позволило восстанавливать опороспособность и биомеханическую ось конечности.

Заключение. Для клинической практики остается актуальной проблема лечения больных с парапротезной инфекцией. Основными элементами сложившейся системы лечения являются диагностика воспалительного процесса, приемы выполнения дебридмента, замена эндопротеза или восстановление опороспособности конечности путем артродеза пораженного сустава, а также последующая клиническая реабилитация пациентов. В последние годы в качестве временного фиксирующего элемента при замене эндопротеза стали использоваться различные конструкции артикулирующих спейсеров, позволяющих сохранить опороспособность конечности в течение всего времени, необходимого для установки вторичного эндопротеза. Однако в ряде случаев при использовании известных приемов хирургического лечения парапротезной инфекции не учитывается состояние костей оперируемого сустава, что приводит к их избыточной травматизации, ухудшающей функциональное состояние конечности, либо не обеспечивается полная санация очага инфекции, приводящая к рецидиву воспалительного процесса. Следствием является необходимость совершенствования приемов антибактериальной терапии в плане снижения ее объема и продолжительности, а также возможности комбинирования различных препаратов. Кроме того, это вызывает необходимость использования технических средств остеосинтеза, позволяющих, наряду с созданием оптимальных условий для купирования гнойно-воспалительного процесса, осуществлять активное воздействие на ткани пораженной конечности, обеспечивая, тем самым, возможность полного или частичного возмещения дефекта.

Литература:

1. Алабут А.В. Профилактика, диагностика и лечение ранней инфекции при эндопротезировании коленного сустава / А.В. Алабут, В.Д. Сикилинда, М.О. Хаммад // Валеология. – 2013. – № 1. – С. 32-37.
2. Анализ эффективности санирующих операций при параэндопротезной инфекции / Лю Бо [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 2. – С. 22-29.
3. Гарифуллов Г.Г. Некоторые аспекты развития инфекционных осложнений при артропластике / Г.Г. Гарифуллов, Э.Б. Гатина, Е.С. Шигаев // Практическая медицина. – 2012. – № 8, Ч. 1. – С. 13-16.
4. Корнилов Н.Н. Артопластика коленного сустава / Н.Н. Корнилов, Т.А. Куляба. – СПб., 2012. – 228 с.
5. Костная аллопластика при ревизионном эндопротезировании коленного сустава : материалы Всерос. науч.-практ. конф. «Вреденовские чтения»/ Т.А. Куляба [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2009. – № 3. – С. 148-150.
6. Микробиологические аспекты антибактериальной терапии парапротезной инфекции, вызванной грамположительными возбудителями / С.А. Божкова [и др.] // Инфекции в хирургии. – 2011. – Т. 9, № 3. – С. 31-36.
7. Москалев В.П. Медицинские и социальные проблемы эндопротезирования суставов конечностей / В.П. Москалев, Н.В. Корнилов, К.И. Шапиро. – СПб. : Морсар АВ, 2001. – 160 с.
8. Муконин А.А. Инфекционные осложнения после эндопротезирования крупных суставов как актуальная проблема современной ортопедии // Новые медицинские технологии. – 2006. – № 8. – С. 17-29.

9. Науменко З.С. Сравнительная оценка динамики антибиотикорезистентности бактерий, выделенных у больных с острым и хроническим гнойным процессом в ортопедотравматологическом стационаре / З.С. Науменко, В.В. Гостев, Н.А. Богданова // Гений ортопедии. – 2010. – № 3. – С. 142-145.
10. Петрова Н.В. Диагностика имплант-ассоциированных инфекций в ортопедии с позиции доказательной медицины // Хирургия позвоночника. – 2012. – № 1. – С. 74-83.
11. Ревизионное эндопротезирование коленного сустава : инфекционные осложнения (Часть II) / Т.А. Куляба [и др.] // Эндопротезирование в России : Всерос. монотем. сб. науч. статей. – Казань ; СПб., 2007. – Вып. 3. – С. 165-175.
12. Ревизионное эндопротезирование коленного сустава : показания, классификация костных дефектов, особенности хирургической техники (часть I) / Т.А. Куляба [и др.] // Эндопротезирование в России : Всерос. монотем. сб. науч. статей. – Казань ; СПб., 2008. – Вып. 4. – С. 263-270.
13. Способность к формированию биопленок у клинических штаммов S.aureus и S.epidermidis – ведущих возбудителей ортопедической имплант-ассоциированной инфекции / С.А. Божкова [и др.] // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2014. – Т. 16, № 2. – С. 149-156.
14. Хирургическое лечение хронического гнойного поражения тазобедренного и коленного суставов после тотального эндопротезирования / В.П. Волошин, А.В. Еремин, Г.А. Оноприенко, К.И. Савицкая // Эндопротезирование в России : Всерос. монотем. сб. науч. статей. – Казань ; СПб.: АБАК, 2008. – Вып. IV. – С. 201-212.
15. Чрескостный остеосинтез в лечении больных хроническим остеомиелитом после эндопротезирования крупных суставов / Н.М. Клюшин [и др.] // Гений ортопедии. – 2010. – № 2. – С. 37-43.
16. A systematic review and meta-analysis of antibiotic-impregnated bone cement use in primary total hip or knee arthroplasty / J. Wang [et al.] // PLoS One. – 2013. – Vol. 8, N.12. – P. e82745.
17. Arthrodesis of the knee after failed infected total knee arthroplasty / H.M. Klinger [et al.] // Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. – 2006. – Vol. 14, N. 5. – P. 447-453.
18. Arthroplasty-related infection: incidence, risk factors, clinical features, and outcome / J. Rodríguez-Baño [et al.] // Enferm. Infec. Microbiol. Clin. – 2008. – Vol. 26, N. 10. – P. 614-620.
19. Arthroscopic debridement for acutely infected prosthetic knee: any role for infection control and prosthesis salvage? / J.Y. Chung [et al.] // Arthroscopy. – 2014. – Vol. 30, N. 5. – P.599-606.
20. Chiu F.Y. Surgical débridement and parenteral antibiotics in infected revision total knee arthroplasty / F.Y. Chiu, C.M. Chen // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2007. – N. 461. – P. 130-135.
21. Comparison of therapeutic strategies for hip and knee prosthetic joint infection / J. Gallo [et al.] // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2009. – Vol. 76, N. 4. – P. 302-309.
22. Cuckler J.M. The infected total knee: management options // J. Arthroplasty. – 2005. - Vol. 20, N. 4. (Suppl 2). – P. 33-36.
23. Diagnosis and Management of Prosthetic Joint Infection: Clinical Practice Guidelines by the Infectious Diseases Society of America / D.S. Osmon [et al.] // Clinical Infectious Diseases. - 2013. – Vol. 56, N. 1. - P. 1-25.
24. Diagnosis of infection in hip and knee revision surgery: intraoperative frozen section analysis / A. Francés Borrego [et al.] // Int. Orthop. – 2007. – Vol. 31, N. 1. – P. 33-37.
25. Diagnosis of Periprosthetic Infection / W.T. Bauer [et al.] // J. Bone Joint Surg Am. – 2006. – Vol. 88, N. 4. – P. 869-882.
26. Differences in the risk factors for surgical site infection between total hip arthroplasty and total knee arthroplasty in the Korean Nosocomial Infections. Surveillance System (KONIS) / K.H. Song [et al.] // Infect. Control Hosp. Epidemiol. – 2012. – Vol. 33, N. 11. – P. 1086-1093.
27. Dowsey M.M. Obese diabetic patients are at substantial risk for deep infection after primary TKA / M.M. Dowsey, P.F. Choong // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2009. – N 467 (6). – P. 1577-15781.
28. Effect of surveillance on surgical site infection rate in knee and hip arthroplasty / Molina - J. Cabrillana [et al.] // Rev. Clin. Esp. – 2007. – N. 207(10). – P. 489-494.
29. Efficacy of debridement in hematogenous and early post-surgical prosthetic joint infections / F. Vilchez [et al.] // Int. J. Artif. Organs. – 2011. – Vol. 34, N. 9. – P. 863-869.
30. Eggers M.D. A comparison of wound closure techniques for total knee arthroplasty / M.D. Eggers, L. Fang, D.R. Lionberger // J. Arthroplasty. – 2011. – Vol. 26, N. 8. – P. 1251-1258.
31. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery / B.A. Knobben [et al.] // J. Hosp. Infect. – 2006. – Vol. 62, N. 2. – C. 174-180.
32. Garvin K. . Infection following total knee arthroplasty: prevention and management / K.L. Garvin, B.S. Konigsberg // Instr. Course Lect. – 2012. - № 61. – P. 411-419.

33. Herrmann P. Infected knee prostheses. Part 1: early infection or acute hematogenous infection / P. Herrmann, P. Thoele, V. Heppert // Oper. Orthop. Traumatol. – 2013. – Vol. 25, N. 3. – P. 236-241.
34. Herrmann P. Infected knee prostheses. Part 2: chronic late infections / P. Herrmann, P. Thoele, V. Heppert // Oper. Orthop. Traumatol. – 2013. – Vol.25, N. 3. – P.242-250.
35. Incidence and risk factors for surgical infection after total knee replacement / Y. Babkin [et al.] // Scand. J. Infect. Dis. – 2007. – Vol. 39, N. 10. – P. 890-895.
36. Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States / S.M. Kurtz [et al.] // J. Arthroplasty. 2008. – Vol. 23, N. 7. – P. 984-991.
37. Inflammatory blood laboratory levels as markers of prosthetic joint infectiona systematic review and meta-analysis / E. Berbari [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2010. – Vol. 92, N. 11. - P. 2102-2109.
38. Hanssen A. D. Total knee arthroplasty after prior bone or joint sepsis about the knee / A.D. Hanssen, G.C. Lee, M.W. Pagnano, // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2002. – N. 404. – P. 226-231.
39. Linezolid in the treatment of antibiotic-resistant gram-positive infections of the musculoskeletal system / D. Jahoda [et al.] // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2006. – Vol. 73, N. 5. – P. 329-333.
40. Low incidence of haematogenous seeding to total hip and knee prostheses in patients with remote infections / I. Uçkay [et al.] // J. Infect. – 2009. – Vol. 59, N 5. – P. 337-345.
41. Morbidly obese, diabetic, younger, and unilateral joint arthroplasty patients have elevated total joint arthroplasty infection rates / R.A. Malinzak [et al.] // J. Arthroplasty. – 2009. – Vol. 24, N. 6 Suppl. – P. 84-88.
42. Nelson J.P. Musculoskeletal infection // Surg. Clin. North Am. – 1980. – Vol. 60, N. 1. – P. 213-222.
43. Obesity, diabetes, and preoperative hyperglycemia as predictors of periprosthetic joint infection: a single-center analysis of 7181 primary hip and knee replacements for osteoarthritis / E. Jämsen [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2012. – Vol. 94, N. 14. – P. 101.
44. Osteomyelitis after endoprostheses / R. Haaker, A. Senge, J. Krämer, F. Rubenthaler // Orthopade. – 2004. – Vol. 33, N. 4. – P. 431-438.
45. Outcome following deep wound contamination in cemented arthroplasty / A.M. Byrne // Int. Orthop. – 2007. – Vol. 31, N. 1. – P. 27-31.
46. Outcome of prosthetic knee-associated infection: evaluation of 40 consecutive episodes at a single centre / R.R. Laffer, P. Graber, P.E. Ochsner, W. Zimmerli // Clin. Microbiol. Infect. – 2006. – Vol. 12, N. 5. – P. 433-439.
47. Pathogen-driven decision for implant retention in the management of infected total knee prostheses / L. Zürcher-Pfund [et al.] // Int. Orthop. – 2013. – Vol.37, N. 8. – P. 1471-1475.
48. Periprosthetic joint infection: the incidence, timing, and predisposing factors / L. Pulido [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2008. – N. 466(7). – P. 1710-1715.
49. Periprosthetic joint infections treated with two-stage revision over 14 years: an evolving microbiology profile / B.T. Bjerke-Kroll [et al.] // J. Arthroplasty. -2014. – Vol. 29, N. 5. – P. 877-882.
50. Pietsch M. Treatment of infected total knee arthroplasty. 2-5-year results following two-stage reimplantation / M. Pietsch, C. Wenisch, S. Hofmann // Orthopade. – 2009. – Vol. 38, N. 4. – P. 348-354.
51. Renaud A. Periprosthetic joint infections at a teaching hospital in 1990-2007 / A. Renaud, M. Lavigne, P.A. Vendittoli // Can. J. Surg. – 2012. – Vol. 55, N 6. – P. 394-400.
52. Results of reimplantation for infected total knee arthroplasty: 107 cases / T. Bauer [et al.] // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. – 2006. – Vol. 92, N. 7. – P. 692-700.
53. Risk factors for deep infection after total knee arthroplasty: a meta-analysis / J. Chen [et al.] // Arch. Orthop. Trauma Surg. – 2013. – Vol.133, N. 5. – P.675-687.
54. Risk factors for total prosthetic joint infection. Case-control study / A. Jover-Saénz [et al.] // Med. Clin. (Barc). – 2007. – Vol. 128, N. 13. – P. 493-494.
55. Sendi P. Challenges in periprosthetic knee-joint infection / P. Sendi, W. Zimmerli // Int. J. Artif. Organs. – 2011. – Vol. 34, N.9. – P. 947-956.
56. Serum interleukin-6 as a marker of periprosthetic infection following total hip and knee arthroplasty / P.E. Di Cesare [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2005. – Vol. 87, N. 9. – P.1921-1927.
57. Spacer prostheses in two-stage revision of infected knee arthroplasty / E.Jämsen [et al.] // Int. Orthop. – 2006. – Vol. 30, N. 4. – P. 257-261.
58. Springer B.D. Evaluation and management of the infected total knee arthroplasty / B.D. Springer, G.R. Scuderi // Instr. Course Lect. – 2013. – N. 62. – P. 349-361.
59. The epidemiology of revision total knee arthroplasty in the United States / K.J. Bozic [et al.] // Clin. Orthop.Relat. Res. - 2010. - № 468. - P. 45-51.
60. The reliability of analysis of intraoperative frozen section hip or knee arthroplasty / J.H. Lonner [et al.] // J. Bone Joint Surg. AM. – 1996. – Vol.78, N. 10. – P. 1553-1558.