

УДК 616.728.2/.3-089.843-06

Инфекционные осложнения первичного тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов

О.Е. Вырва, В.В. Бурлака, Р.В. Малык, К.И. Озеров

ГУ «Институт патологии позвоночника и суставов им. проф. М.И. Ситенко АМН Украины», Харьков

The article analyses problems in treatment of infectious complications after primary total hip and knee joint arthroplasty in 50 clinical cases. Risk factors, terms of development, volumes of lesion and wound flora in the above patients, who survived primary hip and knee joint arthroplasty and underwent treatment at the Institute, were analysed. It was proved that a favourable outcome in the treatment of such complications was possible with keeping to principles of early surgical tactics, adequate prolonged antibiotic therapy and thorough postoperative monitoring of such patients.

Статтю присвячено питанням лікування інфекційних ускладнень первинного тотального ендопротезування кульшового та колінного суглобів на прикладі 50 клінічних випадків. Проведено аналіз факторів ризику, термінів розвитку ускладнення, обсягу ураження і мікробної флори. Показано, що сприятливі результати лікування цього виду ускладнень можливі в разі суворого дотримання принципів ранньої активної хірургічної тактики, тривалої антибіотикотерапії і післяопераційного моніторингу пацієнтів.

Ключевые слова: парапротезная инфекция, диагностика, лечение

Введение

На протяжении последних десятилетий эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов утвердилось в качестве «золотого стандарта» в лечении дегенеративных заболеваний III–IV стадии и последствий травматических повреждений этих суставов [1, 9, 10].

Эти хирургические вмешательства, как и все хирургические инвазии, несут в себе возможность развития осложнений. Развитие парапротезной инфекции после эндопротезирования суставов является тяжелым осложнением, которое во всех случаях трудно поддается лечению, требует выполнения многократных хирургических вмешательств и связано с длительными сроками госпитализации пациентов, а также с большими материальными расходами. При этом процент окончательных положительных исходов с сохранением конечности и функции сустава остается крайне низким [1, 4]. По данным Hanssen, Thornhill, частота выявления парапротезной инфекции для тазобедренного сустава составляет 1–2%, для коленного — 1,6–2,5% [6, 12].

Основные факторы риска, способствующие развитию парапротезной инфекции, можно разделить на:

- 1) факторы риска в дооперационном периоде (дистрофические процессы или ранее перенесенные хирургические вмешательства на самом суставе, наличие в организме хронических очагов инфекции, бактериальная сенсibilизация организма с гипериммунными сдвигами, пожилой возраст, наличие сопутствующих заболеваний: эндокринопатии, заболевания сосудов, печени и другие);
- 2) интраоперационные факторы (неадекватность хирургического доступа, несоответствие состояния костной ткани выбранному типу эндопротеза, несоответствие размеров компонентов имплантата и костного ложа, нарушение хирургической техники, неиспользование специального инструментария, неправильная трехплоскостная установка компонентов эндопротеза, недостаточный гемостаз и, как следствие, травматичность и длительность операции);
- 3) послеоперационные факторы (несвоевременно восполненная кровопотеря, неадекватное дренирование раны с формированием послеоперационной гематомы в области эндопротеза или в межмышечных и межфасциальных пространствах, недостаточная коррекция имеющихся

у пациента метаболических нарушений, несвоевременная санация раны при возникновении угрозы развития либо наличия воспалительных процессов в зоне хирургического вмешательства) [1, 3, 5, 10].

Непосредственной причиной инфекционного воспаления в суставе является попадание возбудителя в операционную рану, которое возможно при:

- непосредственном прямом проникновении агента через рану во время хирургического вмешательства;
- контаминации раны в раннем послеоперационном периоде;
- гематогенном попадании возбудителя из отдаленных очагов хронической инфекции в организме;
- реактивации «дремлющей» инфекции в суставе [1–5, 8].

Согласно исследованию, проведенному Salvati et al., доминирующими верифицированными возбудителями парапротезной инфекции являются *Staphylococcus aureus* и коагулазо-отрицательные штаммы (*Staphylococcus epidermidis* и *Staphylococcus saprophyticus*) (суммарно 53%) [11].

Цель работы — провести анализ развития инфекционных осложнений после тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов, а также оценить результаты их лечения.

Материал и методы

Исследование основано на данных о 50 пациентах (18 мужчин, 32 женщины) с парапротезной инфекцией после эндопротезирования тазобедренного (28 пациентов) и коленного (22 пациента) суставов, которые находились на лечении в отделении неотложной травматологии и восстановительной хирургии ИППС им. проф. М.И. Ситенко в период с 2002 по 2010 гг. Средний возраст пациентов составил ($56,4 \pm 13,5$) года (22–78), у мужчин ($50,2 \pm 14,2$) года (22–68), у женщин ($58,9 \pm 12,7$) года (35–78). Пациенты, первичное эндопротезирование которым проводили по поводу дегенеративных заболеваний, составили группу из 32 человек (19 — коленный сустав, 13 — тазобедренный сустав). У 18 пациентов (15 — тазобедренный сустав, 3 — коленный сустав) первичное эндопротезирование проводили по поводу последствий перенесенных ранее травматических повреждений этих суставов.

При ретроспективном анализе факторов риска, которые были у пациентов на этапе первичного эндопротезирования тазобедренного и коленного

суставов, выделены следующие: ранее перенесенное травматическое повреждение сустава — 15 пациентов (30%), перенесенные хирургические вмешательства на данном суставе — 13 (26%), наличие хронических системных заболеваний — 18 (36%), такие как сахарный диабет — 7 (14%), ожирение — 7 (14%), заболевания, связанные с длительным приемом глюкокортикоидных препаратов (бронхиальная астма, псориаз), — 4 (8%), а также хронические воспалительные заболевания желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы — 9 (18%).

Можно выделить важный фактор — нарушение технологии хирургического вмешательства, которое послужило доминирующей причиной развития парапротезной инфекции у 22 пациентов. У 23 пациентов отмечалось наличие одного фактора риска, у 27 — двух.

Типы фиксации эндопротеза тазобедренного сустава распределялись на бесцементные — 13 (46%) и цементные — 15 (54%). Все эндопротезы коленного сустава были имплантированы при помощи костного цемента.

Развитие осложнений у пациентов возникало в разные сроки от 3 недель до 4 лет после первичного эндопротезирования (табл. 1) и проявлялись в большинстве случаев в виде наличия гиперемии в зоне послеоперационного рубца, появления болей в пораженном суставе, что резко ограничивало его функцию, наличия свищей в области оперированного сустава, развития нестабильности компонентов эндопротеза.

Выполняли бактериологическое исследование материала содержимого свищевого канала, а также из области сустава с верификацией бактериального возбудителя и определением чувствительности его к антибактериальным препаратам.

По нашим данным бактериологического исследования содержимого свищевого канала и полости сустава, взятого интраоперационно у пациентов с парапротезной инфекцией, определялось абсолютное доминирование *Staphylococcus aureus*

Таблица 1. Распределение случаев инфекционных осложнений по срокам их развития у пациентов после первичного эндопротезирования

Сроки развития осложнения	Тазобедренный сустав		Коленный сустав	
	Абс.	%	Абс.	%
До 1 мес	6	22	5	23
1–6 мес	9	32	6	27
6–12 мес	4	14	7	32
1–2 года	5	18	2	9
Больше 2 лет	4	14	2	9
Итого	28	100	22	100

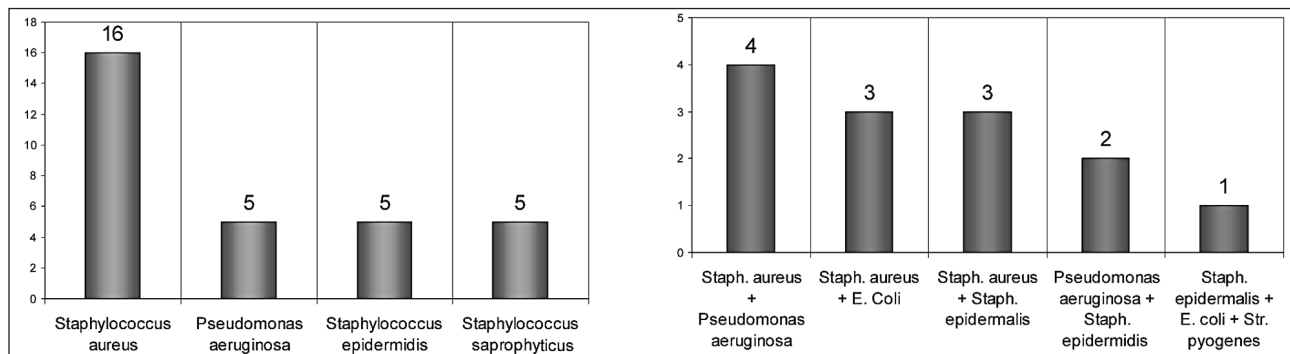


Рис. 1. Результаты бактериологического обследования пациентов с инфекционными осложнениями после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов: а) количество случаев выявления микроорганизмов в монокультуре; б) количество случаев выявления микроорганизмов в ассоциациях

в 32% случаев в монокультуре и 20% в ассоциациях (рис. 1). Второе место занимали *Pseudomonas aeruginosa* и коагулазо-отрицательные штаммы стафилококков в монокультуре — по 10% и в ассоциациях — в 12%.

У 6 пациентов (12%) верифицировать возбудителя парапротезной инфекции не удалось.

Дальнейшую стратегию и тактику ведения пациентов определяли с учетом предыдущих данных, а также с учетом результатов развернутого клинического анализа крови с определением индекса лейкоцитарной интоксикации, клинического анализа мочи, бактериологического исследования крови, мочи, посева из носоглотки на микрофлору и чувствительности ее к антибиотикам, биохимического исследования крови и мочи, коагулограммы, а также вместе с данными дополнительных методов визуализации (рентгенография, контрастная фистулография для выявления вида и характера затеков, ультразвуковое исследование и компьютерная томография для определения глубины свищевого хода и уточнения степени поражения параартикулярных тканей).

Результаты и их обсуждение

Лечебную тактику определяли с учетом общего соматического состояния пациента, длительности воспалительного процесса в суставе, степени вовлечения в воспалительный процесс мягких тканей сустава и костного ложа эндопротеза (вертлужной впадины, канала бедренной или большеберцовой костей) и предусматривали проведение мероприятий, которые включали раннюю хирургическую санацию очага воспаления (принцип активной хирургической тактики при минимальных проявлениях воспалительного процесса), антибиотикотерапию, тщательный послеоперационный мониторинг пациентов (рис. 2).

Инфекционные осложнения разделяли по срокам развития воспалительного процесса:

- 1) ранние (послеоперационные) — меньше 4 недель после первичного эндопротезирования;
- 2) поздние — больше 4 недель.

По объему и глубине поражения распределение было следующим:

- 1) локальный поверхностный воспалительный процесс (наличие некротически измененных тканей в пределах кожи и подкожной клетчатки в области хирургического доступа);
- 2) глубокое воспаление с вовлечением в воспалительный процесс мягких тканей сустава (капсула сустава, фасция, мышцы бедра);
- 3) глубокое воспаление с поражением костного ложа эндопротеза (развитие остеомиелита с признаками септической нестабильности компонентов эндопротеза).

Ранние локальные поверхностные воспалительные поражения в области тазобедренного сустава составляли 29% (8) случаев, в области коленного сустава — 23% (5) случаев. При образовании некротически измененных тканей в области послеоперационной раны в пределах кожи и подкожной клетчатки проводили раннюю некрэктомию с ушиванием раны.

В 2 (7%) случаях (1 тазобедренный и 1 коленный суставы) при раннем воспалении мягких тканей сустава, наличии инфицированной гематомы выполняли ревизию сустава, некрэктомию, адекватное аспирационное дренирование всех полостей в области эндопротеза с проведением в последующем длительной антибиотикотерапии.

В случаях поздних глубоких парапротезных инфекций (тазобедренный сустав — 68%, коленный сустав — 73%) с массивным поражением мягких тканей сустава и костного ложа эндопротеза, с развитием остеомиелита выполняли хирургические вмешательства, которые заключались в расширенной некрэктомии, удалении всех компонентов эндопротеза и костного цемента (в случае его на-



Рис. 2. Схема ведения пациентов с инфекционными осложнениями после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов

личия) из области вертлужной впадины, каналов бедренной и большеберцовой костей.

При поздней глубокой парапротезной инфекции проведено удаление эндопротеза тазобедренного сустава у 19 (68%) пациентов, у 16 (73%) — коленного сустава. У 5 (23%) из них выполнено удаление эндопротеза и артродезирование коленного сустава, что дало возможность восстановить опорную функцию нижней конечности. Показаниями к артродезу коленного сустава являлись поражение разгибательного аппарата коленного сустава, иммунодефицитные состояния, а также инфекция, вызванная высоковирулентными микроорганизмами.

Для замещения пострезекционных дефектов костной ткани после удаления компонентов эндопротеза в половине случаев применяли временные

имплантаты (спейсеры), изготовленные из костного цемента, насыщенного антибиотиками. Эти имплантаты позволяли сохранить мягкотканые структуры сустава за счет сохранения длины, осевых взаимоотношений конечности и отсутствия ретракции мягких тканей в области сустава, обеспечивали высокую концентрацию антибактериального препарата в зоне воспаления, способствовали восстановлению опороспособности конечности для профилактики вторичного остеопороза.

Для тазобедренного сустава применяли однокомпонентные спейсеры, армированные металлическим стержнем. Для коленного сустава применяли одно- и двухкомпонентные спейсеры. При применении однокомпонентных спейсеров была необходима дополнительная внешняя иммо-

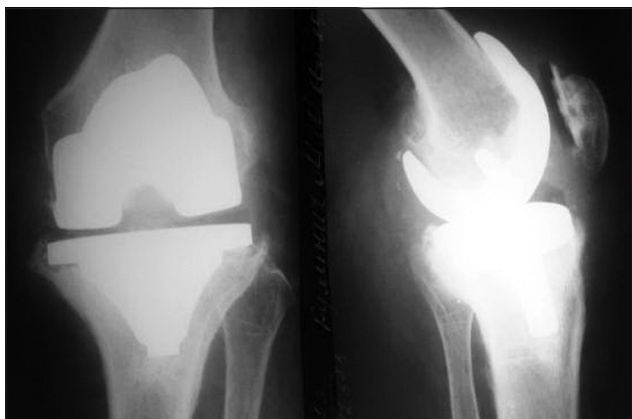


Рис. 3. Фотоотпечатки рентгенограмм левого коленного сустава пациентки К., 66 лет. Септическая нестабильность компонентов эндопротеза

билизация в послеоперационном периоде. У пациентов с использованием двухкомпонентных спейсеров отмечались лучшие функциональные результаты ревизионного эндопротезирования коленного сустава. Разницы частоты возникновения рецидивов инфекционного процесса при этих вариантах спейсеров не выявлено. Использование небольших доз антибиотика (1–2 г на 40 г цемента) было оправданной профилактикой инфекционного процесса. Также возможно использование спейсеров с высокими дозами антибиотиков (10–12 г на 40 г костного цемента).

У 6 (32%) из 19 пациентов после удаления эндопротеза при поздней глубокой парапротезной инфекции в области тазобедренного сустава проведено замещение пострезекционного дефекта проксимального отдела бедренной кости металлоцементным спейсером. У всех 6 пациентов через 6–12 месяцев после достижения ремиссии воспа-

лительного процесса проведено индивидуальное модульное эндопротезирование тазобедренного сустава.

В 11 из 16 случаев (69%) после удаления эндопротеза коленного сустава дефекты эпифизов бедренной и большеберцовой костей замещены временными имплантатами (спейсерами). Впоследствии у всех 11 пациентов по истечении девятимесячного срока стойкой клинической и лабораторной ремиссии инфекционного воспалительного процесса выполнено ревизионное эндопротезирование коленного сустава.

Клинический пример №1

Пациентка К., 66 лет, поступила в клинику с жалобами на боль в области левого коленного сустава, повышение температуры тела до 38°C. Из анамнеза известно, что по поводу двустороннего варусного гонартроза III ст. 10 мес назад выполнено тотальное эндопротезирование левого коленного сустава, 1,5 года назад — тотальное эндопротезирование правого коленного сустава. После комплексного обследования пациентке установлен диагноз: глубокая поздняя парапротезная инфекция левого коленного сустава, бессвищевая форма, септическая нестабильность компонентов эндопротеза (рис. 3). Отмечалось наличие воспалительной реакции в показателях клинического (СОЭ — 50 мм/ч) и биохимического анализов крови (CRP — 12 ммоль/л). Пациентке выполнено хирургическое вмешательство: ревизия левого коленного сустава, удаление эндопротеза, замещение пострезекционного дефекта цементным спейсером (рис. 4 а, б; 5 а). Во время хирургического вмешательства отмечалось наличие воспалительной грануляционной ткани в области стояния компонентов эндопротеза. По результатам

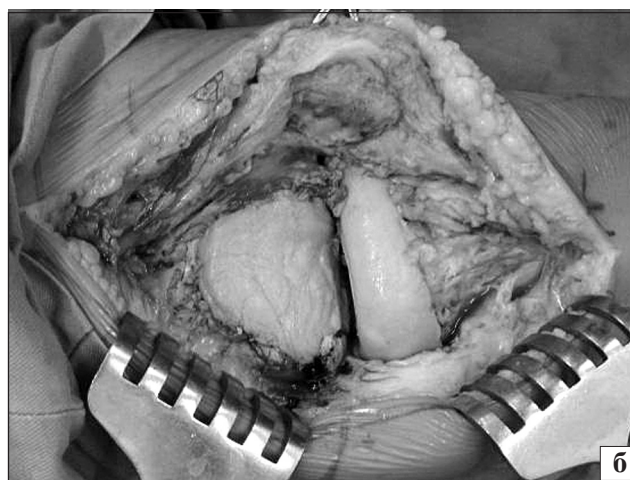
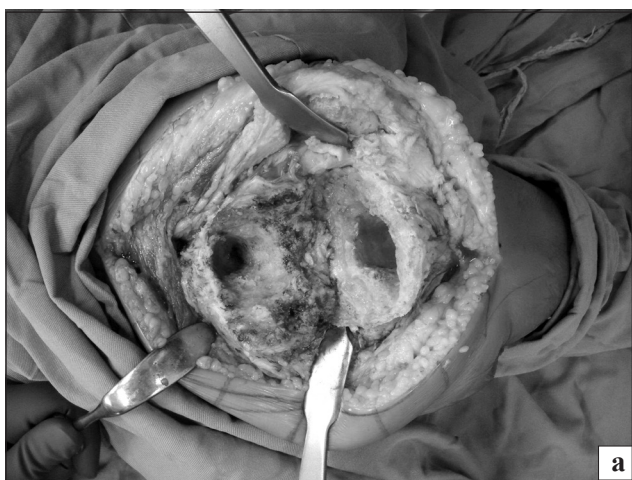


Рис. 4. Фотографии операционной раны в области левого коленного сустава пациентки К., 66 лет: а) дефекты эпифизов бедренной и большеберцовой костей после удаления бедренного, большеберцового и пателлярного компонентов эндопротеза коленного сустава; б) после установки двухкомпонентного спейсера из костного цемента



Рис. 5. Фотоотпечатки рентгенограмм левого коленного сустава пациентки К., 66 лет: а) после установки насыщенного антибиотиком двухкомпонентного цементного спейсера в связи с удалением эндопротеза; б) после установки ревизионного эндопротеза левого коленного сустава системы «EndoModel W.Link»

бактериологического исследования материала, взятого во время операции из раны, обнаружен *Staph. saprophiticus*. В течение 2 месяцев пациентке проводили постоянную антибиотикотерапию. Через 6 мес после удаления эндопротеза и достижения клиничко-лабораторной ремиссии воспалительного процесса выполнено хирургическое вмешательство: ревизионное эндопротезирование левого коленного сустава системой «EndoModel W. Link» (рис. 5 б). Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Срок наблюдения пациентки составляет 9 мес. Признаков рецидива воспалительного процесса не выявлено (рис. 6). Пациентка ходит без дополнительной опоры. Боль в коленных суставах не беспокоит. Функция суставов полная.

Клинический пример №2

Пациентка А., 48 лет, поступила в клинику с жалобами на боль в области левого тазобедренного сустава, наличие свищевого хода по наружной поверхности в/3 левого бедра с гнойным отделяемым.



Рис. 6. Фотоотпечатки рентгенограмм левого коленного сустава пациентки К., 66 лет, через 9 мес после ревизионного эндопротезирования левого коленного сустава

Из анамнеза известно, что пациентке 3 года назад выполнено тотальное цементное эндопротезирование левого тазобедренного сустава по поводу левостороннего посттравматического коксартроза III стадии. Спустя 2 года у нее образовался свищевой ход по наружной поверхности левого бедра в в/3 с гнойным отделяемым, по поводу чего в ЦРБ по месту жительства было выполнено хирургическое вмешательство в объеме фистулнекрэктомии. Через 1 год после последнего хирургического вмешательства пациентка обратилась в ИППС. Установлен диагноз: глубокая поздняя парапротезная инфекция левого тазобедренного сустава, свищевая форма. Состояние после цементного эндопротезирования левого тазобедренного сустава. Септическая нестабильность компонентов эндопротеза (рис. 7 а, б). При бактериологическом исследовании отделяемого из свищевого хода выявлена *E. coli*. Больной проведено хирургическое вмешательство: ревизия, удаление эндопротеза левого тазобедренного сустава, фистулнекрэктомия, замещение пострезекционного дефекта проксимального отдела левой бедренной кости металлоцементным спейсером, дренирование (рис. 7 в). Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. В течение 2,5 мес пациентке проводили постоянную антибиотикотерапию. Через 10 мес после удаления эндопротеза и достижения клиничко-лабораторной ремиссии воспалительного процесса пациентке проведено хирургическое вмешательство: удаление металлоцементного спейсера, ревизионное цементное эндопротезирование проксимального отдела левой бедренной кости индивидуальным модульным эндопротезом производства ООО «Инмастерс» (г. Харьков) (рис. 7 г). Послеоперационная рана зажила первичным натяжением. Внешний вид пациентки через 2 года после ревизионного эндопротезирования левого тазобедренного сустава представлен на рис. 8. Срок наблюдения 5 лет. Признаков рецидива воспалительного процесса не

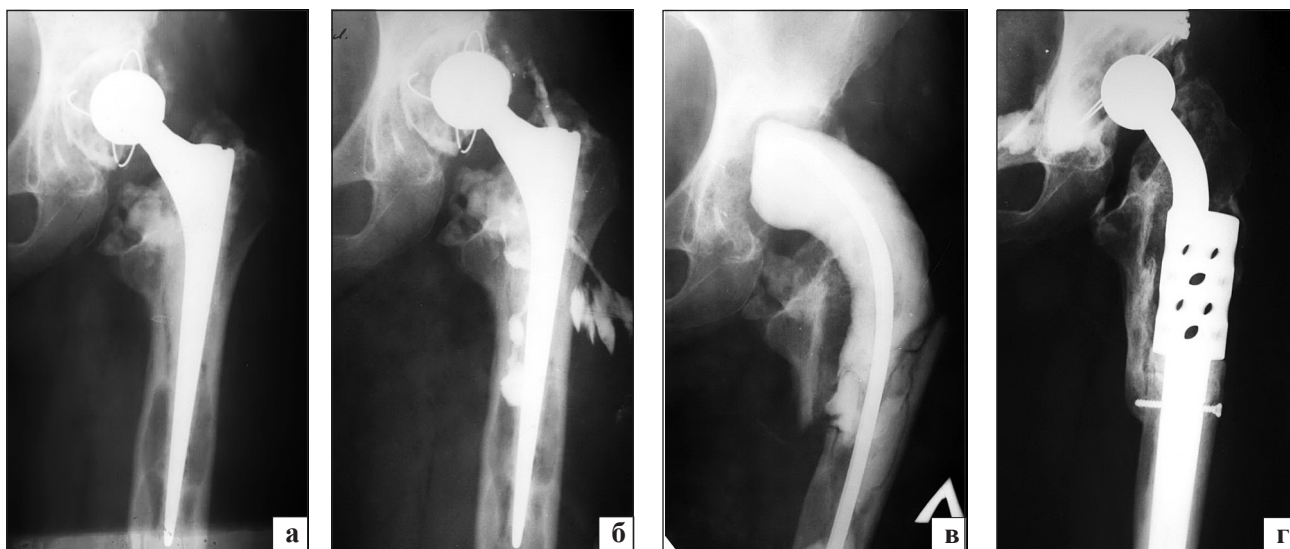


Рис. 7. Фотоотпечатки рентгенограмм левого тазобедренного сустава пациентки А., 48 лет: а) септическая нестабильность компонентов эндопротеза; б) фистулограмма; в) после установки металлоцементного спейсера; г) после имплантации ревизионного индивидуального эндопротеза левого тазобедренного сустава



Рис. 8. Фотографии пациентки А. через 2 года после ревизионного эндопротезирования левого тазобедренного сустава

выявлено. Пациентка ходит без дополнительной опоры. Боль в левом тазобедренном суставе не беспокоит. Функция сустава полная.

Летальность при данных осложнениях составила 4% (2 пациента). Эти летальные исходы произошли на фоне развившихся септических состояний с синдромом септикопиемии. В обоих случаях следует отметить позднюю госпитализацию пациентов как факт, который способствовал развитию осложнений инфекционного процесса. Наличие общесоматической системной патологии (сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность), которая с течением активного воспалительного процесса перешла в стадию декомпенсации, также способствовало необратимому нарушению витальных функций.

Заключение

В настоящее время эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов является высокотехнологичным сложным хирургическим вмешательством, которое должно выполняться в специализированных клиниках с тщательным предоперационным планированием и всесторонней подготовкой. Среди множества осложнений инфекционные занимают первое место по тяжести, угрозе для жизни и здоровья пациентов и сложности в лечении. Одним из решающих факторов в благоприятном исходе такого осложнения является своевременная диагностика и активная ранняя хирургическая тактика ведения пациентов. Использование цементных и металло-цементных спейсеров при лечении пациен-

тов после удаления эндопротеза позволяет сохранить возможность осевой нагрузки на конечность на время достижения ремиссии воспалительного процесса с перспективой на реэндопротезирование ревизионной или модульной системой, уменьшить объем резекции костного ложа вертлужной впадины, бедренной и большеберцовой костей при ревизионном эндопротезировании.

Литература

1. Горидова Л.Д. Бактериальные артриты крупных суставов (этиопатогенез, диагностика и лечение): дис. ... докт. мед. наук / Л.Д. Горидова. — Харьков, 1994. — 310 с.
2. Горидова Л.Д. Гнойно-некротические осложнения после эндопротезирования крупных суставов / Л.Д. Горидова, Д.Н. Воляк: Міжнар. конф. із акт. питань артрології та вертебології, присвяч. 100-річчю ППХС ім. проф. М.І. Ситенка. — Харків, 2007. — С. 139–140.
3. Горидова Л.Д. Гнойно-некротические осложнения после оперативных вмешательств на тазобедренном суставе / Л.Д. Горидова, С.Х. Масандика // Ортопед. травматол. — 1997. — № 2. — С. 76–79. — ISSN 0030-5987.
4. Септические артриты тазобедренного сустава / Л.Д. Горидова, В.А. Филиппенко, О.Е. Вырва, К.К. Романенко // Травма. — 2004. — Т. 5, № 1. — С. 70–75. — ISSN 0021-1706.
5. Масандика Х.С. Гнойно-некротические осложнения после оперативных вмешательств на тазобедренном суставе: дис. ... канд. мед. наук / Х.С. Масандика. — Харьков, 1999. — 172 с.
6. Mabry T.M. Articulating Antibiotic Spacers: A Matter of Personal Preference / T.M. Mabry, A.D. Hanssen // Orthopedics. — 2007. — Vol. 30. — P. 783.
7. Blom Infection after total hip arthroplasty / A.V. Blom, A.H. Taylor, G. Pattison et al. // J. Bone Joint Surg [Br]. — 2003. — Vol. 85-B. — P. 956–959. — ISSN 0021-9355.
8. Savarino L. Pre-operative diagnosis of infection in total knee arthroplasty: an algorithm / L. Savarino et al. // Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. — 2009. — Vol. 17. — P. 667–675.
9. Masri B.A. Long-term elution of antibiotics from bone-cement: an in vivo study using the prosthesis of antibiotic-loaded acrylic cement (PROSTALAC) system / B.A. Masri, C.P. Duncan, C.P. Beauchamp et al. // J. Arthroplasty. — 1998. — Vol. 13. — P. 331.
10. Esterhai J. Musculoskeletal infection / Edited by J.L. Esterhai Jr., A.G. Gristina, R. Poss // The American Academy of Orthopaedic Surgeons. — Park Ridge, Illinois, 1992. — P. 462.
11. The infected total hip arthroplasty / E.A. Salvati, González Della Valle A., B.A. Masri, C.P. Duncan et al. // Instr Course Lect. — 2003. — Vol. 52. — P. 223.
12. Garvin K. Infected Total Knee Arthroplasty: Prevention and Management / K. Garvin // Instr Course Lect. — 2010. — Vol. 57. — P. 15–27.

Статья поступила в редакцию 15.12.2010