

УДК 616.728.3-089.843

Застосування тимчасових імплантатів (спейсерів) у ревізійному ендопротезуванні колінного суглоба

I. М. Зазірний

Центр ортопедії, травматології та спортивної медицини клінічної лікарні «Феофанія» ДУС, Київ, Україна

There is currently no consensus concerning the best option of a spacer for two-stage arthroplasty with an infected knee prosthesis. This retrospective study examined case histories of 16 patients who underwent two-stage revision surgery with use of re-sterilized prosthesis elements as spacers. The results of operations, which were performed within the same period (2004–2010) with use of cement spacers (8 patients), were retrospectively analysed. During the postoperative observation period, which averaged 21 months, 24 cases (100 %) developed control over infection, good or excellent clinical results being observed in 18 cases. Two patients did not undergo reimplantation. The patients, treated with re-sterilized elements, had a greater range of movements during the period between the two operations. Reimplantations with use of prosthetic spacers lasted less time, blood losses were lower. We believe that re-sterilized prosthesis elements are a reliable and efficient alternative to cement spacer for treating infected prosthetic knee joint.

Сегодня не существует консенсуса относительно наилучшего варианта спейсера для проведения двухэтапного эндопротезирования при инфицированном протезе коленного сустава. В представленном ретроспективном исследовании рассмотрены истории болезней 16 пациентов, перенесших двухэтапную ревизионную операцию с использованием повторно стерилизованных элементов протеза в качестве спейсеров. Проведен также ретроспективный анализ результатов операций, выполненных в тот же период (2004–2010 гг.) с использованием цементных спейсеров (8 больных). В течение периода послеоперационного наблюдения (в среднем 21 мес) в 24 случаях (100 %) был достигнут контроль над инфекцией, причем хорошие или отличные клинические результаты отмечены в 18 случаях. Двум пациентам реимплантацию не выполняли. Пациенты, которых лечили с помощью повторно стерилизованных элементов, имели больший объем движений в период между двумя операциями. Реимплантации с использованием протезного спейсера занимали меньше времени, меньше были потери крови. Мы считаем повторно стерилизованные элементы протеза надежной и эффективной альтернативой цементным спейсерам при лечении инфицированного протеза коленного сустава.

Ключові слова: колінний суглоб, тотальне ендопротезування, ревізія, спейсер

Вступ

Двоетапне ендопротезування з відстроченою реімплантацією залишається «золотим стандартом» лікування інфікованого протеза колінного суглоба [13]. Для запобігання утворення рубців та скорочення м'яких тканин, а також відновлення рухів колінного суглоба пацієнта в період між двома хірургічними втручаннями застосовують тимчасові ендопротези «спейсери» [2, 5, 6, 8, 11, 13].

Вперше ця ідея була викладена R. E. Booth та P. A. Lotke у 1989 р. і полягала в заповненні простору суглоба після видалення первинного ендопротеза, некретомії та лаважу суцільною масою кісткового цементу з антибіотиком (так званий статичний цементний спейсер) [2]. Через 3–4 міс після стабілізації процесу проводили другу операцію — видалення цементного спейсера та реімплантацію ендопротеза. Методика не дозволяла зберегти рухи суглоба між

Таблиця 1. Розподіл хворих за рентгенологічними та клінічними ознаками

Показники	Хворі з цементним спейсером	Хворі з функціональним спейсером
Демографічні дані		
Вік (роки)	69±4	68±3
Чоловіки	4	6
Жінки	4	10
Індекс маси тіла	29,4±4,2	31,2±3,6
Доопераційні клінічні дані		
Час з первинного ендопротезування, міс	12,8±2,4	13,7±2,8
Перенесені до ендопротезування операції		
Артроскопії	-	2
Коригувальні остеотомії	1	1
Артротомія + менісектомія	3	5
Остеосинтез внутрішньосуглобових переломів ПБВГК	1	3

первинною санірувальною та вторинною відновлювальною (реімплантація) операцією.

Пізніше запропонували мобільні цементні спейсери, які порівняно зі статичними з цементних блоків [5], здається, не збільшують післяопераційний об'єм рухів пацієнта.

В другому дослідженні [4] відзначено, що у разі використання повторно стерилізованих компонентів ендопротезів як мобільних спейсерів досягнуто більший об'єм рухів порівняно із застосуванням спейсерів із цементних блоків. Але у цих порівняльних дослідженнях ретроспективно проаналізовано результати використання цементних блоків як статичних спейсерів. Ці результати порівнювали з висновками інших авторів, які застосовували мобільні спейсери. Таким чином, перевагу мобільних спейсерів над статичними не було доведено. В цьому дослідженні ми наводимо порівняльний аналіз результатів використання повторно стерилізованих компонентів ендопротезів як спейсерів і статичних цементних спейсерів у пацієнтів, які проходили лікування в один період і в одному лікувальному закладі.

Матеріал та методи

Досліджувана група складалась із 24 пацієнтів, які впродовж 2004–2010 рр. перенесли послідовні двоетапні операції ендопротезування для лікування інфікованого протеза колінного суглоба. Жодних винятков залежно від прояву (гостра або хронічна) або причини інфекції не робили. Матеріали щодо лікування та періоду спостереження збирали ретроспективно з історій хвороб пацієнтів. Було проаналізовано передопераційні та останні післяопераційні рентгенівські знімки.

Середній вік пацієнтів на момент виконання операції першого етапу (табл. 1) становив (68 ± 11) років (39–85) для 14 жінок та 10 чоловіків. Середній індекс маси тіла становив (30,1 ± 4,8) кг/м² (від 19,1

до 41,7). У всіх 24 хворих причиною первинного ендопротезування був остеоартроз колінного суглоба III ст. за Косинською. Із 24 хворих 18 до тотального ендопротезування перенесли одну чи більше операцій на протезованому суглобі (артроскопія — 4, коригувальна остеотомія — 2, артротомія з менісектомією — 8, остеосинтез внутрішньосуглобового перелому проксимального відділу великогомілкової кістки (ПБВГК) — 4). Середній період між первинною операцією (ТЕПКС) та першою з етапних ревізійних операцій був 13,5 міс (від 7 до 23,2 міс).

Оцінку стану колінного суглоба проводили за візуально-аналоговою шкалою болю (ВАШ) та клінічною шкалою Асоціації колінного суглобу (KSCRS). Середній показник ВАШ становив (7,8 ± 2,3) балів а середній показник за шкалою KSCRS — 28 (16–58). Середній передопераційний об'єм рухів становив 78,5° (0–110°). Обмеження розгинання колінного суглоба до 20° спостерігали у шести хворих. Середній великогомілково-стегновий кут був варусний на 3° (від 15,3° варусного до 4,7° вальгусного). Аналіз рентгенограм у 19 випадках виявив остеоліз навколо компонентів ендопротеза.

Діагностування інфекції базувалось на вивченні анамнезу, клінічного стану, рівні С-реактивного білка (середнє значення (57 ± 4) мг/л), швидкості осідання еритроцитів (47±3) мм/год) та кількості лейкоцитів (9,2·10⁶ ± 1,3·10⁶). Бактеріологічні дослідження зразків пунктів рідини ендопротезованого колінного суглоба виявили інфекційний патоген у всіх 24 випадках. Найбільше всього було виявлено золотистий (*Staphylococcus aureus*) (n = 15) та коагулазонегативні стафілококи (*coagulase-negative staphylococci*) (n=9).

У 16 випадках час між виникненням симптомів та першим клінічним оглядом у закладі, де була виконана первинна операція, складав вісім тижнів. Усім хворим хірурги проводили пункційний лаваж суглоба та/або видалення нориць, призначали

антибіотики переважно без мікробіологічного дослідження матеріалу суглоба. «Лідером» була пацієнтка, яка за 1 рік і 6 міс чотири рази зверталась до хірурга. Кожного разу їй виконували висічення нориці та призначали антибіотикотерапію.

Лікування полягало у резекційній артропластиці з проведенням ретельного дебрідменту, лаважу антисептиками під високим тиском [7], синовектомії, після якої пацієнт отримувал внутрішньовенні та пероральні антибіотики, та відстроченої реімплантації. Тимчасовими варіантами спейсерів були: 1) видалений та очищений стеговий компонент ендопротеза після повторної стерилізації з повторно стерилізованою великогомілковою поліетиленовою вставкою (повторно стерилізований протезний спейсер, (n=16); 2) цементні спейсери, відлиті вручну для забезпечення руху в колінному суглобі (n = 8). Усі спейсери вільно кріпилися імпрегнованим антибіотиками цементом для полегшення їх подальшого видалення. Впродовж двох тижнів після операції всі пацієнти приймали парентерально антибіотики (переважно далацин С по 600 мг 3 рази на добу), потім хворі отримували його *per os* в дозі 300 мг 3 рази на добу. Загальний час лікування антибіотиками складав мінімум шість тижнів. У дев'яти випадках був необхідний повторний дебрідмент суглоба (видалення спейсеру та виконання дебрідменту і лаважу суглоба) для контролю над інфекцією.

Операції другого етапу проводили за відсутності ознак інфекції (нормальних показників С-реактивного білку, ШОЕ), в середньому, через (3,2 ± 0,8) міс (2,1–9,6) після першого етапу. Після видалення спейсерів, дебрідменту та лаважу суглоба розчином антисептика під високим тиском імплантували ендопротез для первинного ендопротезування із заміщенням функції задньої хрестоподібної зв'язки із застосуванням одного чи двох подовжувальних стержнів (stems) (n = 14) або протез з високою внутрішньою напругою типу варус-вальгус стрес, а саме модель LССК Zimmer (n=10). Всі протези кріпили за допомогою імпрегнованого антибіотиками цементу.

Для доступу у 2 випадках виконували остеотомію горбистості великогомілкової кістки, в 5 — надріз чотириголового м'язу стегна, в 12 — V-Y-подібну пластику сухожилка зазначеного м'язу. В одному випадку операцію другого етапу не проводили через високий ризик повторної операції, у іншому — через задоволення пацієнтом своїм найбільшим спейсером та відмову від нової операції.

Методики аналізу. Основними змінними у результатах були показник повторного інфікування, післяопераційний об'єм рухів, показники візуально-

аналогової шкали та шкали Асоціації колінного суглоба KSCRS [10]. Розподілені за нормальним законом змінні було порівняно за допомогою критерію Стьюдента. Статистичний аналіз виконаний з використанням SPSS для Windows 10.1, пакету програм для статистичної обробки даних, р — значення ≤ 0,05 вважались статистично значущими. Результати представлені як середньоквадратичне або середнє відхилення (діапазон).

Результати та їх обговорення

Неінфікований протез колінного суглоба із значенням 70 або більше балів за KSCRS був визначений як успіх у лікуванні. Такий показник досягнуто у 18 випадках під час останнього післяопераційного обстеження в середньому через (21,6 ± 6,8) міс після реімплантації.

Пацієнти знаходилися під наглядом понад 12 міс для дослідження збереження імплантату. Жодних повторних ревізій не проводили. Полоси просвітлення було виявлено на останніх рентгенограмах: навколо стегового компоненту — у 2 випадках, навколо великогомілкового компоненту — в 1 та навколо обох компонентів — в 1. Середній великогомілково-стеговий кут був 0,4° варусний (від 5,6° варусного до 4,4° вальгусного). У 5 випадках спостерігали зміщення спейсеру, але тільки в одному випадку це було пов'язано із втратою кісткової маси.

Вплив виду спейсеру. За винятком об'єму рухів, суттєвих відмінностей між двома групами за показниками демографії, передопераційних змінних або типів мікроорганізмів не було. Середній проміжок часу між резекцією та реімплантацією становив (170 ± 60 днів) (діапазон: 63–288) та (128 ± 56) днів (діапазон: 69–223) у групах з використанням повторно стерилізованого протезного та цементного спейсерів, відповідно (p = 0,058). Коли використовували повторно стерилізований протез, тривалість операції другого етапу була меншою (середня (185 ± 33) хв. порівняно з (247 ± 88) хв., p = 0,008), і втрати крові були меншими (середній показник 425 мл (50–2,200) порівняно з 1,500 мл (120–4,200), p = 0,008), але не виявлено жодної різниці у загальному часі операцій (який складається із суми часу першої і другої операції та остаточного повторного дебрідменту, p = 0,289) або у загальній втраті крові (p = 0,174). Клінічні дані щодо проміжного періоду між двома етапами операцій були доступні у всіх випадках (табл. 2). Пацієнти з повторно стерилізованими протезними спейсерами мали більший об'єм рухів (середній (89 ± 18)° порівняно з (17 ± 8)°, p < 0,001), ніж пацієнти з цементними

Таблиця 2. Результати лікування хворих перед другим етапом лікування

Параметри	До лікування	Хворі з цементним спейсером	Хворі з функціональним спейсером
KSCRS, бали	28	19	64
Об'єм рухів	78,5°	(17±8)°	(89±18)°
ВАШ, бали	7,8±2,3	5,2±1,2	3,4±1,4

Таблиця 3. Порівняння остаточних результатів лікування двох груп хворих (із цементним спейсером та функціональним спейсером)

Параметри	Хворі до лікування	Хворі з цементним спейсером	Хворі з функціональним спейсером
KSCRS, бали	28	44	74
Об'єм рухів	78,5° (0–110)	92,2° (60–105)	104,7° (85–130)
ВАШ, бали	7,8±2,3	2,9±0,4	1,4±0,2

спейсерами. Вони також мали вищі показники стану колінного суглобу за KSCRS (середній бал 64 (0–78) порівняно з 19 (10–58)). За результатами останнього післяопераційного огляду, співвідношення відмінних та хороших результатів за шкалою KSCRS ($p=0,027$), було більшим у групі з повторно стерилізованим протезом. У колінних суглобах з протезним спейсером об'єм рухів був більшим, ніж у суглобах з цементним спейсером (табл. 3).

Нижче наводимо клінічні приклади лікування хворих.

Клінічний приклад 1

Хворий С., 66 р., звернувся до Центру в листопаді 2007 р. через 8 міс після первинного тотального ендпротезування правого колінного суглоба зі скаргами на біль у суглобі, його набряк та обмеження рухів. Під час обстеження встановлено ознаки інфікування протезованого суглоба (біль 7 балів за ВАШ, гіпертермія, обмеження руху 0°/10°/78°, лізис кісткової тканини навколо імплантанта (рис. 1), KSCRS — 34 бали, підвищення ШОЕ до 47 мм/год та С-реактивного білка до 85 мкг/л). Мікробіологічне дослідження пунктату суглоба виявило ріст епідермального стафілококу.



Рис. 1. Фото рентгенограм колінного суглоба хворого С. через 8 міс після первинного ендпротезування. Лізис навколо компонентів імплантанта

Пацієнту виконано видалення імплантанта, дебридмент, некректомію, встановлено функціональний спейсер (рис. 2). У післяопераційному періоді виконано реабілітаційну програму, аналогічну тій, що проводять після первинного ендпротезування, за винятком обмеження навантаження нижньої кінцівки. Больовий синдром зменшився до 3 балів за ВАШ, оцінка KSCRS склала 32 бали, обсяг рухів через 2 міс після видалення протеза склав 0°/0°/95°, рівень С-реактивного білка знизився до 12 мкг/л, ШОЕ — до 18 мм/год. Через 14 тижнів після видалення протеза хворому проведено другий етап лікування — видалено функціональний спейсер, імплантовано протез колінного суглоба із заміщенням задньої хрестоподібної зв'язки та подовжувальною ніжкою для великогомілкового компонента (модель Nex-Gen Zimmer PS) (рис. 3). Через 6 міс оцінка KSCRS склала 85 балів, ВАШ — 1 бал, обсяг рухів у суглобі — 0°/0°/124°.

Клінічний приклад 2

Хвора К., 72 р., звернулася в Центр через 12 міс після первинного ендпротезування колінного суглоба в січні 2010 р. (рис. 4) з приводу остеоартрозу зі скаргами на біль в суглобі, набряк, різке обмежен-

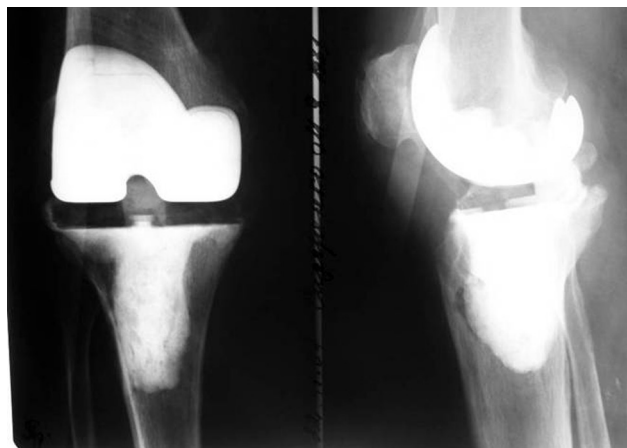


Рис. 2. Фото рентгенограм колінного суглоба хворого С. Первинний імплантат видалено, встановлено функціональний спейсер



Рис. 3. Фото рентгенограм колінного суглоба хворого С. Стан після повторної імплантації через 3,5 міс системи Nex-Gen PS Zimmer з подовжувальною ніжкою до великогомілкового компонента

ня рухів, періодичне підвищення температури до 38°C . Обстеження встановило ознаки інфікування протезованого суглоба (біль 8 балів за ВАШ, гіпертермія, обмеження рухів $0^{\circ}/15^{\circ}/57^{\circ}$, лізис кісткової тканини навколо компонентів імплантата (рис. 4), KSCRS — 26 балів, підвищення ШОЕ до 58 мм/год та С-реактивного білка до 78 мкг/л). Мікробіологічне дослідження пунктату суглоба виявило ріст золотистого стафілококу.

Хворій виконано видалення імплантата, дебридмент, некректомію, встановлено функціональний спейсер (рис. 5). У післяопераційному періоді проведено реабілітаційну програму, аналогічну тій, що проводять після первинного ендопротезування, за винятком обмеження навантаження нижньої кінцівки.



Рис. 4. Фото рентгенограм колінного суглоба хворої К. через 12 міс після первинного тотального ендопротезування. Наявність лізису кісткової тканини навколо компонентів імпланта



Рис. 5. Фото рентгенограм колінного суглоба хворої К. після першого етапу ревізії. Первинний імплантат видалено. Встановлено функціональний спейсер

Через 3 міс після видалення протеза больовий синдром зменшився до 3 балів за ВАШ, оцінка KSCRS склала 58 балів, обсяг рухів — $0^{\circ}/0^{\circ}/90^{\circ}$, рівень С-реактивного білка знизився до 9 мкг/л, ШОЕ — до 23 мм/год.

Через 12 тижнів хворій К. було проведено другий етап лікування — видалення функціонального спейсера та імплантацію протеза типу VVS-LCCK Zimmer (рис. 6). Через 8 міс після другого етапу лікування оцінка KSCRS склала 75 балів, ВАШ — 1 бал, обсяг рухів у суглобі — $0^{\circ}/0^{\circ}/115^{\circ}$.

Хоча двохетапна заміна інфікованого протезу колінного суглоба є зазвичай ефективною для знищення інфекції, її клінічні результати часто незадовільні порівняно з результатами ревізійних операцій, виконаних для лікування асептичних ура-

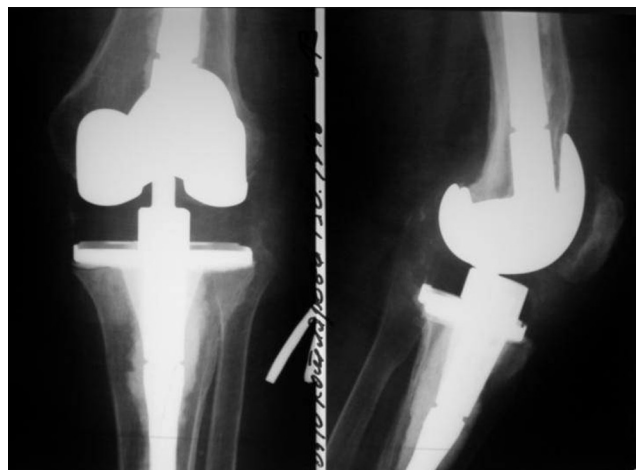


Рис. 6. Фото рентгенограм колінного суглоба хворої К. після другого етапу лікування. Імплантовано модель LCCK Zimmer

жень [1, 15]. Можливо це пов'язано із необхідністю виконання двох (або більше) хірургічних операцій із довгостроковою іммобілізацією пацієнта протягом проміжного періоду. Теоретично, функціональний спейсер дозволяє рухи в колінному суглобі, попереджає утворення рубцевої тканини та скорочення м'язових тканин в ураженому суглобі та навколо нього, і тому призводить до більш легкої реімплантації та кращих клінічних результатів порівняно зі звичайними статичними спейсерами. Однак, відповідно до двох повідомлень [4, 5], в яких порівнюють рухливі спейсери зі статичними, бачимо, що вид рухливого спейсера також має значення.

В нашому дослідженні повторно стерилізовані протезні спейсери було порівняно з відлитими вручну рухливими цементними спейсерами. Виявилось, що вони дають дещо кращі функціональні показники без підвищення ризику повторної інфекції. Одержані результати можна порівняти з попередніми дослідженнями А. А. Hofmann зі співавт. [8, 9] — прояви інфекції були хронічними. У групах із гострими інфекціями [4, 5] хворі з симптомами, що тривали менше тижня, склали майже половину випадків і результати лікування у них були гіршими, з частотою повторних дебрідментів до 25%. Це наводить на думку, що гострі інфекції можуть ускладнювати двохетапні ревізійні операції під час лікування інфікованого протеза колінного суглоба. Стійкість інфекції часто спричинена формуванням бактеріальної біоплівки, стійкої до імунного захисту організму пацієнта та антибіотиків [3]. Протезні спейсери є гарним живильним середовищем для закріплення бактерій. Було продемонстровано, що золотистий стафілокок (*S. aureus*) та синьогнійна паличка (*Pseudomonas aeruginosa*) можуть утворювати біоплівки навіть на насиченому антибіотиками кістковому цементі *in vitro* [12, 14]. У нашому дослідженні у групах із різними видами спейсерів повторного дебрідменту не було, а це означає, що використання протезних спейсерів не ставить під загрозу результати лікування. Дві теоретичні переваги рухливих спейсерів, а саме: легкість реімплантації та краща функціональна здатність пацієнта протягом проміжного періоду, було доведено в нашому дослідженні. Про подібні результати також повідомлено у випадку використання іншого виду рухливих спейсерів — ПРОСТАЛАК (PROSTALAC) (DePuy, Warsaw, IN, USA) [6]. Два наші пацієнти з тимчасовими протезними спейсерами, яким не виконували реімплантацію і які досі задоволені своїми колінними суглобами, демонструють додаткову перевагу цього виду спейсерів над статичними цементними. Результати дослідження мають важливе

значення, коли розглядають різні шляхи зменшення вартості занадто дорогої двохетапної операції. Наші результати мають певні обмеження, які не дозволяють зробити далекосяжні висновки. Можливо, що деякі відмінності залишилися непоміченими через брак статистичної потужності дослідження. Вибір виду спейсеру за рішенням хірурга замість випадкового вибору міг внести упередженість відбору на користь повторно стерилізованого протезного спейсеру. Зважаючи на збільшення кількості повторних інфекцій з часом [4], період післяопераційного спостереження за деякими пацієнтами, можливо, був надто коротким, щоб бути впевненими в успішності лікування. З іншого боку, включення послідовних груп пацієнтів незалежно від причини або прояву інфекції та ретельне і повне післяопераційне спостереження за збереженням імплантата може дати покращення та надійність результатів. Це є завданням подальшого дослідження.

Висновок

З огляду на зазначене можна зробити висновок, що у разі використання повторно стерилізованого протеза як спейсера можна очікувати гарні функціональні результати. Порівняно з цементним функціональним спейсером полегшує операцію реімплантації і покращує післяопераційну функцію колінного суглоба.

Список літератури

1. Barrack R. L. Patient satisfaction and outcome after septic versus aseptic revision total knee arthroplasty / R. L. Barrack, G. A. Engh, C. J. Rorabeck // *Arthroplasty*. — 2000. — Vol. 15. — P. 990–993.
2. Booth R. E. The results of spacer block technique in revision of infected total knee arthroplasty / R. E. Booth, P. A. Lotke // *Clin. Orthop.* — 1989. — Vol. 248. — P. 57–60.
3. Costerton J.W. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections / J. W. Costerton, P. S. Stewart, E. P. Greenberg // *Science*. — 1999. — Vol. 284. — P. 1318–1322.
4. Emerson R.H. Comparison of a static with a mobile spacer in total knee infection. / R. H. Emerson, M. Muncie, T. R. Tarbox // *Clin. Orthop.* — 2002. — Vol. 404. — P. 132–138.
5. Fehring T. K. Articulating versus static spacers in revision total knee arthroplasty for sepsis / T. K. Fehring, S. Odum, T. F. Calton // *Clin. Orthop.* — 2000. — Vol. 380. — P. 9–16.
6. Haddad F.S. The PROSTALAC functional spacer in two-stage revision for infected knee replacements / F. S. Haddad, B. A. Masri, D. Campbell // *J. Bone Joint Surg.* — 2000. — Vol. 82. — P. 807–812.
7. Hirn M. Y. J. High-pressure saline washing of allografts reduces bacterial contamination / M. Y. J. Hirn, P. M. Salmela, R. E. Vuento // *Acta Orthop. Scand.* — 2001. — Vol. 72. — P. 83–85.
8. Hofmann A.A. Treatment of infected knee arthroplasty using an articulating spacer / A. A. Hofmann, T. Goldberg, S. M. Kurtin // *Clin. Orthop.* — 2005. — Vol. 430. — P. 125–131.
9. Hofmann A.A. Treatment of infected total knee arthroplasty using an articulating spacer / A. A. Hofmann, K. R. Kane, M. P. Camargo // *Clin. Orthop.* — 1995. — Vol. 321. — P. 45–54.

10. Insall J. N. Rationale of the knee society clinical rating system / J. N. Insall, L. D. Dorr, R. D. Scott // Clin. Orthop. — 1989. — Vol. 248. — P. 13–14.
11. Masri B. A. Two-stage exchange arthroplasty using a functional antibiotic-loaded spacer in the treatment of the infected knee replacement: the Vancouver experience / B. A. Masri, R. W. Kendall, C. P. Duncan // Semin. Arthroplasty. — 1994. — Vol. 5. — P. 122–136.
12. Neut D. Pseudomonas aeruginosa biofilm formation and slime excretion on antibiotic-loaded bone cement / D. Neut, J. G. Hendriks, H. J. Busscher // Acta Orthop. — 2005. — Vol. 76. — P. 109–114.
13. Pitto R. P. Antibiotic-loaded bone cement spacers in two-stage management of infected total knee arthroplasty / R. P. Pitto, I. A. Spika // Int. Orthop. — 2004. — Vol. 28. — P. 129–133.
14. Van de Belt H. Gentamicin release from polymethylmethacrylate bone cements and Staphylococcus aureus biofilm formation / H. van de Belt, D. Neut, H. J. Busscher // Acta Orthop. Scand. — 2000. — Vol. 71. — P. 625–629.
15. Wang C. J. Clinical outcome and patient satisfaction in aseptic and septic revision total knee arthroplasty / C. J. Wang, M. C. Hsieh, T. W. Huang // Knee. — 2000. — Vol. 11. — P. 45–49.

Стаття надійшла до редакції 18.11.2011

Редакционная коллегия журнала
«Ортопедия, травматология и протезирование»

ПОЗДРАВЛЯЕТ

профессора **Гайко Георгия Васильевича** с избранием действительным членом НАМН Украины (академиком) и профессора **Лоскутова Александра Евгеньевича** — членом-корреспондентом НАМН Украины.

