

КОНТАМІНАЦІЯ МІКРООРГАНІЗМАМИ НАВКОЛОПРОТЕЗНИХ ТКАНИН ПРИ АСЕПТИЧНІЙ НЕСТАБІЛЬНОСТІ КОМПОНЕНТІВ ЕНДОПРОТЕЗА КУЛЬШОВОГО СУГЛОБА

С. І. Бідненко, Г. В. Гайко, О. Б. Лютко, О. М. Сулима
ДУ "Інститут травматології та ортопедії АМН України", м. Київ

CONTAMINATION BY MICROORGANISMS OF TISSUES AROUND PROSTHESIS IN ASEPTIC INSTABILITY OF HIP ENDOPROSTHESIS COMPONENTS

S. I. Bidnenko, G. V. Gaiko, O. B. Liutko, O. M. Sulyma

The authors studied the frequency of contamination by microorganisms of tissues around unstable endoprosthesis components in 46 patients with the aseptic loosening of the components of endoprosthesis of the hip joint. There were developed the reliable methods of revealing of unstable components. On the own clinical material in 43% of patients there were revealed microorganisms in the granulation tissue around unstable endoprosthesis. Species belonging of microorganisms, its particular features depending on the duration of the functioning of the unstable component and the size of the endoprosthesis bed defect were studied. The serological diagnosis of the infectious inflammatory process around the unstable component of the endoprosthesis was developed that is also effective for the control of the antibiotic therapy and infection prevention after revision arthroplasty.

Depending on the intensity of indices the terms infection and contamination of the tissue around the unstable endoprosthesis components were clearly differentiated.

Key words: hip joint, arthroplasty, aseptic instability, contamination by microorganisms.

КОНТАМИНАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМАМИ ОКОЛОПРОТЕЗНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ЭНДОПРОТЕЗА ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

С. И. Бидненко, Г. В. Гайко, О. Б. Лютко, А. Н. Сулима

Авторами у 46 больных с асептическим расшатыванием компонентов эндопротеза тазобедренного сустава исследована частота контаминации микроорганизмами тканей вокруг нестабильных компонентов, разработаны достоверные методы их выявления. На собственном клиническом материале выявлено, что у 43% больных обнаруживались микроорганизмы в грануляционной ткани вокруг нестабильного эндопротеза. Изучена видовая принадлежность микроорганизмов, ее особенности в зависимости от сроков функционирования нестабильного компонента, размеров дефектов ложа эндопротеза. Разработана серологическая диагностика инфекционного воспалительного процесса вокруг нестабильного компонента эндопротеза, эффективная и для контроля антибиотикотерапии и для профилактики инфекции после ревизионного эндопротезирования.

В зависимости от выраженности показателей четко разграничены понятия инфекция и контаминация тканей вокруг нестабильного компонента эндопротеза.

Ключевые слова: тазобедренный сустав, эндопротезирование, асептическая нестабильность, контаминация микроорганизмами.

Вступ

Асептична нестабільність компонентів ендопротезування становить 80% від усіх ускладнень первинного ендопротезування, десятирічна нестабільність окремо ацетабулярного компонента за Шведським реєстром (Sv. reg) 2008 р. становить понад 13%, тоді як стегнового – тільки 4%, що потребує повторного хірургічного лікування.

На сьогодні у провідних клініках світу виконується до 25% саме таких, ревізійних операцій [4, 5].

Більше 70% хворих звертаються за допомогою неспецифічно, рання діагностика нестабільності ендопротеза розроблена недостатньо [2].

На практиці ревізійне ендопротезування з приводу асептичної нестабільності ацетабулярного компонента виконується запізно, в умовах дефіциту кісткової тканини ложа ендопротеза, що значно погіршує функціональний результат лікування та зменшує термін функціонування ревізійного ендопротеза [14].

Одним із факторів розвитку нестабільності ендопротеза може бути інфекція чи контамінація навколо-

протезних тканин, яка зумовлює гнійний або негнійний запальний процес і, як наслідок – резорбцію кісткової тканини [12, 15]. Про ймовірність такого шляху свідчить відомий факт виявлення різними дослідниками контамінованості кісткової тканини, видаленої під час первинного тотального ендопротезування у 22,5–34,3% хворих на коксартроз без явних клінічних ознак запалення [8].

В останні роки деякі автори вважають ідіопатичний коксартроз та асептичний некроз головки стегнової кістки в ряді випадків наслідком перенесеного або наявного вірусно-бактеріального артрозоартриту з в'ялим перебігом без чітких клінічних та рентгенологічних ознак запалення, що при ендопротезуванні може спричинити розвиток запальних ускладнень [2, 3].

На думку багатьох дослідників, клінічно та рентгенологічно відрізнити впевнено асептичну чи септичну нестабільність неможливо [8, 11, 12]. Тому виявлення прихованої інфекції чи контамінації за наявності нестабільності ендопротеза вважають ключем до успішної ревізійної тотальної артропластики, пропонуючи використовувати для цього всі можливі засоби, включно з обов'язковим бактеріологічним дослідженням та новими скринінговими методами [1, 4, 6, 7, 11].

Мета дослідження – визначити частоту контамінації (інфікування) навколопротезних тканин кульшового суглоба у хворих з ревізійним втручанням з приводу асептичної нестабільності з урахуванням локалізації.

Матеріали і методи

Мікробіологічно обстежено грануляційні тканини навколо нестабільних компонентів ендопротеза, що видалені у 46 пацієнтів з асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза кульшового суглоба. Зразки матеріалу брали під час ревізійного ендопротезування із капсули нестабільного штучного суглоба, западини та стегнової кістки окремо (114 зразків). В усіх випадках клінічних та рентгенологічних ознак септичного запалення не виявили, рана після ревізійного протезування загоїлась первинним натягом, ревізійні ендопротези стабільні протягом року і більше.

Для інтраопераційного визначення дефіциту кісткової тканини ложа ендопротеза користувались поширеною класифікацією дефектів кісткової тканини за

Paprosky W. G. et al. (1994 р.) для кульшової западини та стегнової кістки. Функцію оцінювали за власною клініко-рентгенологічною системою оцінки протезованого суглоба з урахуванням локалізації та типу дефекту, тривалості функціонування ендопротеза до ревізії.

Посів на поживні середовища з наступним виділенням чистих культур мікроорганізмів з ідентифікацією виконано відповідно до діючих методичних матеріалів у стерильному боксі. Одним з основних методів дослідження для виявлення мікроорганізмів вважали *ретельну бактеріоскопію нативних мазків*.

Проби операційного матеріалу розтирали в ступках, робили з них суспензію в 0,9% розчині NaCl 1:5 чи 1:10. З надосадкової рідини без центрифугування готували мазки для мікроскопії, фарбували за Грамом та переглядали не менше 300 полів зору.

Серологічні дослідження проводили в динаміці спостереження у 38 хворих.

В усіх хворих досліджували концентрацію *C-реактивного білка* (С-РБ) за якісним та напівкількісним визначенням у сироватках методом аглютинації латексних часточок CRP виробництва “Human Wiesbaden” (Німеччина). У разі виділення культур мікроорганізмів з патологічного матеріалу проводили реакцію аглютинації (РА) з живою та грітою культурами ізольованих мікроорганізмів.

Результати та їх обговорення

Культуральне дослідження дозволило виділити мікроорганізми у 20 (43,5%) серед 46 обстежених хворих та у 36 (31,6%) із 114 зразків операційного матеріалу. У 2/3 зразків виділено монокультури (табл. 1).

У 8 серед 20 хворих мікроорганізми виділено одночасно з 2–4 зразків, як правило, ідентичні з усіх проб одного хворого. Усі виділені мікроорганізми були грам-позитивними. Превалювали стафілококи, яких було виділено від 8 хворих (10 зразків). Окрім того, від 5 хворих були виділені анаеробні корінеформні бактерії в моно- чи змішаній з коками культурі, від одного (2 зразки) – *Enterococcus faecalis*. Звертає на себе увагу значна частота виявлення грам-позитивних коків роду *Gemella*, які було виділено від 7 хворих з 15 зразків матеріалу, причому за наявності нестабільності суглоба

Таблиця 1

Мікрофлора операційного матеріалу за нестабільності ендопротеза кульшового суглоба

Об'єкти дослідження	Кількість	Серед них з виділенням культури м/о*		Серед них за видами мікроорганізмів							
		Усього	Монокультура	<i>S. aureus</i>	<i>S. baemolyticus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Gemella spp.</i>		<i>Corynebacter spp.</i> анаеробні мікроаерофіли	<i>Arachnia propionica</i>
								<i>Haemolysans</i>	<i>Morbilorum</i>		
Хворі	46	20	16	1	5	2	1	4	3	7	1
Зразки матеріалу	114	36	25	1	5	4	2	8	7	7	2

* Тут і далі в табл. 4 і 5 скорочення м/о означає мікроорганізми.

вперше. Культури належали до виду *G. haemolysans* – 8 та *G. morbilorum* – 7. Установлені факти підтверджують імовірність етіологічної ролі цих мікроорганізмів у розвитку асептичної нестабільності й розширюють перелік локалізації зумовлених ними запальних процесів в організмі людини [1, 3, 10].

Мікроскопія фарбованого за Грамом нативного операційного матеріалу дозволила виявити мікроорганізми у 30 з 46 хворих та в 63 із 114 зразків матеріалу (табл. 2).

Як видно з табл. 2, усі виявлені мікроорганізми були грампозитивними і представлені в 11 серед 46 хворих одночасно коками та паличками. У зразках грампозитивні та грамваріабельні коки виявляли в 4 рази частіше,

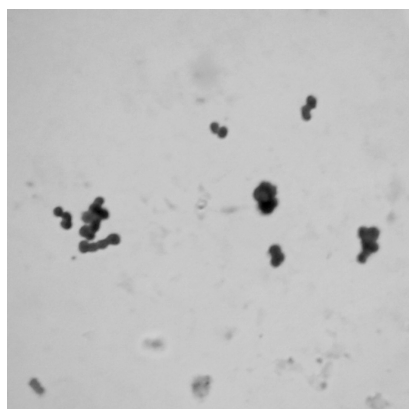
ніж такої ж тинкторіальності палички. Як правило, число виявлених мікроорганізмів було невеликим, особливо грампозитивних паличок, – 1–3 у полі зору, рідко – невеликі скупчення. Але у 7 хворих в окремих зразках, переважно в параартикулярних тканинах, грампозитивні коки виявлено в значній кількості (див. рисунок, наведений нижче).

Грампозитивні палички за розмірами та розташуванням були переважно корінебактерієподібними. Одночасно з мікроорганізмами в ряді препаратів нативного матеріалу виявляли поліморфноядерні лейкоцити, часом у великій кількості, які розцінюють як клітини запалення.

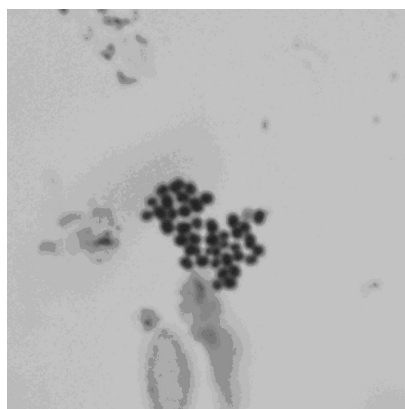
Таблиця 2

Мікроскопія нативного операційного матеріалу за нестабільності ендопротеза кульшового суглоба

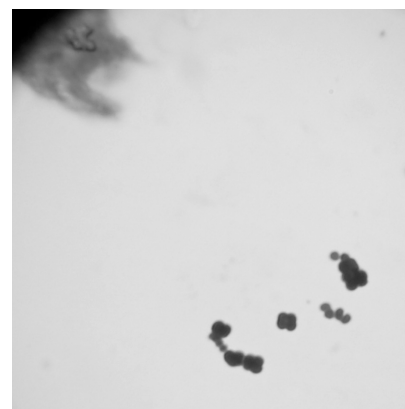
Об'єкти дослідження	Кількість	Серед них з виявленням мікроорганізмів	Серед них за морфологічними та тинкторіальними властивостями			
			грампозитивні		грамнегативні	
			коки	палички	коки	палички
Хворі	46	30 (65,2%)	30	11	–	–
Зразки матеріалу	114	63 (55,3%)	61	15	–	–



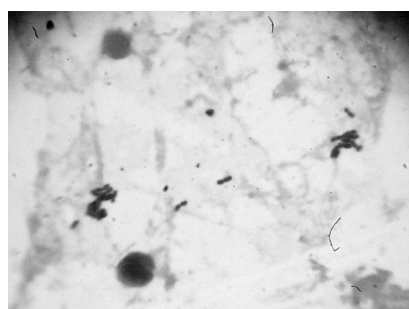
а



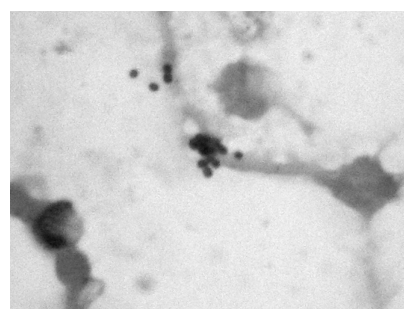
б



в



г



д

Рис. Мікроорганізми від 4-х хворих у нативному операційному матеріалі: а–в – з кістково-мозкового каналу стегнової кістки; г, д – з рубцевої тканини зони кульшової западини. Фарбування за Грамом, збільшення: ок. 10, об. 90

Для виявлення взаємозв'язку контамінації мікроорганізмами навколопротезних тканин з особливостями клініко-рентгенологічного перебігу асептичної нестабільності зроблено спробу проаналізувати мікробіологічні показники у хворих з різним типом дефектів кульшової западини та стегнової кістки (табл. 3).

Виявлена чітка різниця в частоті позитивних результатів і культурального, і мікроскопічного дослідження за різної локалізації дефектів кісткової тканини: 36,3% проти 24,0% ($p < 0,05$) та 84,8% проти 48,0% ($p < 0,05$) – за локалізації дефекту в кульшовій западині та стегні, відповідно. Така перевага в контамінованості тканин навколо ацетабулярного компонента може свідчити про особливості патогенезу кісткового ураження за цієї локалізації. Разом з тим, вона відображає більшу частоту великих уражень 2–3 типу западини (90,9%) з великим відсотком (84,8%) мікроскопічного виявлення мікроорганізмів. Отримані результати свідчать на користь важливої ролі контамінації мікроорганізмами у розвитку більш значних за розмірами уражень кісткового ложа ендопротеза, особливо ацетабулярного компонента.

За тривалістю терміну функціонування нестабільного ендопротеза до оперативного втручання всіх обстежених хворих розподілили на три групи:

- *I група* – 1–3 роки;
- *II група* – 4–6 років;
- *III група* – 7–10 і більше років.

Порівняльний аналіз частоти позитивних результатів мікробіологічних досліджень залежно від цього терміну виявив певну закономірність (табл. 4).

Простежується чітка зворотня залежність частоти позитивних результатів мікробіологічних досліджень від терміну функціонування нестабільного ендопротеза, особливо для виділення культури мікроорганізму – ряд 61,5% – 39,0% – 20,0% ($p < 0,05$).

Найчастіше культури мікроорганізмів виділяли від хворих з наявністю нестабільності ендопротеза до 3 років – у 61,5% хворих.

За функціонування такого протеза 4–6 років виділити культуру вдавалось у 39,0% хворих, хоча мікроскопічно частота знахідок таких же мікроорганізмів майже не зменшувалась (77,0% та 72,2%).

За функціонування нестабільності суглоба понад 7 років культура мікроорганізмів з тканин суглоба виділена лише у кожного п'ятого хворого, хоча наявність мікроорганізмів мікроскопічно виявляли у 3 рази частіше.

Отримані результати можуть свідчити на користь більш вираженої клінічної картини нестабільності та запалення, більш короткого функціонування контамінованого штучного суглоба до ревізії під впливом контамінуючих мікроорганізмів. Якщо цей факт без додаткових досліджень не можна вважати абсолютним доказом етіологічного значення мікроорганізмів у розвитку нестабільності ендопротеза та вплив на запальний процес навколо компонентів, то необхідність ранньої, своєчасної ревізії, ліквідації запальних тканин та стабілізації ендопротеза з урахуванням їх наявності й потребу кваліфікованої боротьби з інфекцією при ревізійному ендопротезуванні він підтверджує однозначно.

Оскільки лише *культуральним дослідженням та мікроскопією нативного матеріалу* розрізнити інфекцію та контамінацію тканини важко, нами додатково були використані *серологічні тести*, а саме – визначення концентрації в сироватці крові С-РБ та реакції аглютинації сироватки крові хворого з виділеною від нього культурою мікроорганізмів. Дослідження проводили напередодні чи в день операції з видалення ендопротеза (16 хворих) та в різні терміни після операції – від 2 тижнів до 1–2 років (22 хворих).

Результати показали, що *в день операції* у 3/4 хворих концентрація С-РБ була ≥ 12 мг/л, що свідчило про наявність запального процесу різної активності, серед них у 12,5% – високої активності: 48–96 мг/л.

Таблиця 3

Частота виділення культури мікроорганізмів та мікроскопічного їх виявлення у хворих з різним типом дефектів кісткової тканини за асептичної нестабільності компонентів ендопротеза

Локалізація дефекту	Тип дефекту	Число хворих		Частота позитивних результатів мікробіологічних досліджень			
		абс.	%	культуральних		мікроскопічних	
				абс.	%	абс.	%
Кульшова западина	0–I	3	9,1	1	33,3	3	100,0
	2-а, 2-б	11	33,3	5	45,4	10	90,9
	3-а, 3-б	19	57,6	6	31,6	13	68,4
	Разом:	33	100,0	12	36,3	28	84,8
Стегнова кістка	0–I	8	32,0	2	25,0	3	37,5
	2-а, 2-б	12	48,0	3	25,0	4	33,3
	3-а, 3-б	5	20,0	1	20,0	5	100,0
	Разом:	25	100,0	6	24,0	12	48,0

Таблиця 4

Мікробіологічні показники у хворих з різним терміном функціонування нестабільного ендопротеза

Групи хворих	Число хворих	Термін нестабільності, роки	Мікробіологічні показники			
			виділено культуру м/о		мікроскопія позитивна	
			абс.	%	абс.	%
I	13	1–3	8	61,5	10	77,0
II	18	4–6	7	39,0	13	72,2
III	10	7–10 і більше	2	20,0	6	60,0

Після операції нормалізацію рівня С-РБ у значній кількості хворих спостерігали лише в перші 1–3 місяці (55,6% хворих), але при цьому частка хворих з високою концентрацією С-РБ зростає до 32,3%.

У подальшому число хворих з діагностичними рівнями С-РБ наростало і через 1–2 роки досягло 75,0% хворих, як і під час операції. Особливо тривожним є факт збільшення числа хворих з високими концентраціями С-РБ до 50,0%, що в 4 рази перевищило число таких хворих під час операції.

В аспекті оцінки діагностичної значущості визначення С-РБ проаналізовано результати серологічних досліджень паралельно з даними культуральних та мікроскопічних досліджень операційного матеріалу.

Порівнювали показники в групах хворих з виділенням культури та мікроскопічним виявленням мікроорганізмів в операційному матеріалі, з позитивною мікроскопією без виділення культури та з негативними результатами мікробіологічних досліджень.

Було відмічено суттєво більшу частоту (у 2,5 рази) високих концентрацій С-РБ 48–96 мг/л саме у хворих з виділенням культури порівняно з хворими з позитивною мікроскопією без виділення культур 37,5% проти 16,7%, що може об'єктивно свідчити про більшу активність запального процесу в цій групі.

Реакція аглютинації з аутоштамами була поставлена у 9 хворих. Принципово важливо, незважаючи на мале число досліджень, що у 7-х хворих з виділенням культур з операційного матеріалу наявна позитивна реакція аглютинації з аутоштамами: *S. aureus* – 1:640 (1 хворий), *S. haemolyticus* – 1:320 (4 хворих), *Gemella haemolysans* – 1:160 (2 хворих).

Такі результати підтверджують роль виділених мікроорганізмів у запальному процесі, який міг посилити прояви асептичної нестабільності протеза. За результатами серологічних досліджень можна зробити висновки про доцільність та інформативність застосування таких тестів, як реакції на С-РБ та аглютинація з ауто-

культурою, в аспекті раннього виявлення запального процесу навколо нестабільних компонентів ендопротеза. Особливо підвищується цінність цих тестів за умови обстеження хворого в динаміці з метою раннього виявлення запального процесу навколо нестабільного ендопротеза та контролю ефективності антибіотикотерапії після ревізійної операції.

Узагальнивши отримані нами клінічні та лабораторні дані, урахувавши загальноприйняті мікробіологічні та серологічні показники наявності інфекційно-запального процесу, ми також розробили принципи диференціювання характеру присутності мікроорганізмів (понять “інфекція” та “контамінація”) завдяки оцінці діагностичної значущості отриманих результатів, їх вираженості та варіантів комбінації за асептичної нестабільності компонентів ендопротеза кульшового суглоба (табл. 5). Перші 4 варіанти позитивних показників можна вважати доказовими для діагностики наявності інфекційного процесу в ділянці протезованого суглоба. Вони мають бути підставою для невідкладної ревізії, застосування масованої антибіотикотерапії залежно від виділеної культури, з метою попередження інфекційно-запального ускладнення після ревізійного втручання. Останні 3 варіанти свідчать, швидше, про контамінацію ділянки протезованого суглоба і можуть бути підставою для профілактичного застосування антибіотиків у післяопераційному періоді, направленою клініко-лабораторного спостереження за станом хворого після ревізійного втручання протягом тривалого часу.

За комплексною оцінкою власного клінічного матеріалу у 36,0% хворих з асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза виявлена інфекція навколопротезних тканин; у 32,6% хворих виявлена контамінація тканин.

Висновки

1. В операційному матеріалі за ревізійного втручання у хворих з асептичною нестабільністю елементів

Таблиця 5

Діагностична оцінка мікробіологічних та серологічних показників, отриманих перед чи під час ревізійного втручання за асептичної нестабільності ендопротеза

Варіанти позитивних показників	Показники							Оцінка	
	Виділення культури м/о		Позитивна мікроскопія		Наявність ПМЯЛ*	Концентрація С-РБ			Діагностичні титри антитіл у РА з виділенням культури м/о
	з 1-го зразка	з 2 і > зразків	з 1-го зразка	з 2 і > зразків		≤24 мг/л	≥48 мг/л		
I		+	±	+	+	+	±	+	Інфекція
II	+		+	±	+		+	+	
III				+	+		+		
IV			+		+		+		
V	+		+		-	±		-	Контамінація
VI			+		-	±			
VII				+	-	±			

* ПМЯЛ – поліморфно-ядерні лімфоцити.

ендопротеза кульшового суглоба виявлено мікроорганізми в культурі у 43,5%, мікроскопічно – у 65,2% хворих.

2. Мікрофлора операційного матеріалу представлена грампозитивними мікроорганізмами, переважно неплазмокоагулюючими стафілококами та каталазо-негативними грампозитивними коками роду *Gemella spp.*, ідентичними в різних зразках від одного хворого.

3. Чітка різниця у частоті виділення та виявлення мікроорганізмів відзначена за різної локалізації та розмірів дефектів кісткової тканини: 36,3% проти 24,0% та 84,8% проти 48,0% – за локалізації в кульшовій западині та стегні, відповідно. Більша частота виявлення мікроорганізмів відзначена за локалізації дефекту кісткової тканини в кульшовій западині.

4. Виявлена зворотня залежність частоти позитивних результатів мікробіологічних досліджень, особливо виділення культури, від тривалості функціонування нестабільного ендопротеза в ряду: 61,5% – 39,0% – 20,0% за термінів 1–3, 4–6, 7–10 років.

5. Показана діагностична цінність визначення концентрації С-РБ (більше 24 мг/л) та титра антитіл у реакції аглютинації з виділеною від хворого культурою мікроорганізмів у динаміці спостереження.

6. За оцінкою показників комплексного лабораторного дослідження у 36,0% хворих з так званою асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза виявлена інфекція навколопротезних тканин; у 32,6% хворих – контамінація тканин.

7. Підтверджена діагностична цінність обов'язкового мікробіологічного та мікроскопічного досліджень операційного матеріалу у хворих з асептичною нестабільністю компонентів ендопротеза та доцільність доопераційного мікробіологічного та серологічного аналізу у таких хворих.

Література

1. *Науменко З. С.* Характеристика микрофлоры у больных с заболеваниями крупных суставов / *Науменко З. С., Волокитина Е. А., Годовых И. В.* // Гений ортопедии. – 2008. – № 3. – С. 32–34.
2. Ревизионное эндопротезирование при асептической нестабильности вертлужной компонента / *Кронтор Г. М., Дарчук М. И., Пулбере О. П.* [и др.] // Ортопед, травматол. и протезир. – 2008. – № 4. – С. 67–70.
3. Сучасні аспекти етіологічної діагностики парaproтезної інфекції після ендопротезування кульшового та колінного суглобів / *Бідненко С. І., Грицай М. П., Лютко О. Б., Колов Г. Б., Озерянська Н. М.* // Вісн. ортопед., травматол. та протезув. – 2008. – № 1 (56). – С. 22–27.
4. Хирургическое лечение деформирующего артроза тазобедренного сустава воспалительной природы / *Маловичко В. В., Огарев Е. В., Уразильдеев З. И.* [и др.] // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. И. Приорова. – 2008. – № 4. – С. 17–24.
5. *Шерено Н. К.* Асептическая нестабильность протеза как основная проблема тотального эндопротезирования тазобедренного сустава : пути решения / *Н. К. Шерено, К. М. Шерено* // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н. Н. Приорова. – 2007. – № 1. – С. 43–47.
6. Bacterial contaminants and antibiotic prophylaxis in total hip arthroplasty / *Al-Maiyah M., Hill D., Bajwa A.* [et al.] // J. Bone Jt Surg. Br. – 2005. – Vol. 87, № 9. – P. 1256–1258.
7. *Bare J.* Preoperative evaluations in revision total knee arthroplasty / *Bare J., MacDonald S. I., Bourne R. B.* // Clin. Orthoped. Relat. Res. – 2006. – Vol. 446. – P. 40–44.
8. *Cameron H. U.* The effect of early infection on bone ingrowth into porous metal implants / *Cameron H. U., Yoneda B. T., Pillar R. M.* // Acta Orthopaedica Belgica. – 1977. – Vol. 43, № 1. – P. 71–74.
9. Evaluation of measures to decrease intra-operative bacterial contamination in orthopaedic implant surgery / *Knobben B. A., Van Horn J. K., Vander Meij H. C., Busscher H. J.* // J. Hosp. Infect. – 2006. – Vol. 62 (2). – P. 174–180.
10. Extra-abdominal infections due to *Gemella* species / *Garsia-Lechuz J. M., Cuevas-Lobato O., Hemamgomez S.* [et al.] // Int. J. Infect. Dis. – 2002. – № 6. – P. 78–82.
11. *Fuerst M.* The value of preoperative knee aspiration and arthroscopic biopsy in revision total knee arthroplasty / *Fuerst M., Fink B., Rutber W.* // J. Orthop. Ihre Grenzgeb. – 2005. – Vol. 143, № 1. – P. 36–41.
12. *Musil D.* Our experience with revision total knee arthroplasty / *Musil D., Steblik J., Starek M.* // Acta Chir. Orthop., Traumatol. Cech. – 2005. – Vol. 72, № 1. – P. 6–15.
13. Outcome following deep wound contamination in cemented arthroplasty / *Byrne A. M., Morris S., Mc Carthy T.* [et al.] // Int. Orthop. – 2006. – № 4. – P. 32–36.
14. *Paprosky W. G.* Femoral defect classification: clinical application / *Paprosky W. G., Laurence J., Camerron H.* // Orth. Rev. – 1990. – № 19, Suppl. 9. – P. 9–15.
15. *Szczesny G.* Septic loosening of hip and knee prosthesis / *Szczesny G., Babiak J., Kowalewski M.* // Chir. Nazzadow Ruchu Ortop. Pol. – 2005. – Vol. 70, № 3. – P. 179–184.