

Jadwiga Wójkowska-Mach¹, Małgorzata Bulanda¹, Andrzej Cencora², Arkadiusz Jawień³, Anna Szczypta², Anna Różańska¹, Dorota Romaniszyn¹, Piotr. B. Heczko¹

ZAKAŻENIA MIEJSCA OPEROWANEGO PO ZABIEGACH W CHIRURGII NACZYNIOWEJ *

¹ Katedra Mikrobiologii Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum w Krakowie

Kierownik: Piotr B. Heczko

² Zakład Chorób Naczyń Wydział Ochrony Zdrowia

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum

Kierownik: Andrzej Cencora

³ Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej Wydział Lekarski Collegium Medicum

im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy

Kierownik: Arkadiusz Jawień

Zakażenia miejsca operowanego (ZMO) stanowią jeden z największych problemów z zakresu kontroli zakażeń w nowoczesnych szpitalach. W znaczący sposób przedłużają one pobyt w szpitalu, zwiększają koszty leczenia pacjenta z zakażeniem. Zarówno dla pacjentów, jak i personelu są głównym powodem niepowodzeń, w tym również konieczności powtórnej operacji.

Poniżej omówiono wyniki badań przeprowadzonych w dwóch oddziałach szpitalnych o profilu chirurgii naczyniowej, w których w 2005 r. przeprowadzono 306 i 107 zabiegów w zakresie chirurgii naczyniowej.

Słowa kluczowe: zakażenia szpitalne, nadzór nad zakażeniami, zakażenie miejsca operowanego, chirurgia naczyniowa

Key words: nosocomial infections, surveillance, surgical site infection, vascular surgery

WSTĘP

Pomimo doskonalenia technik operacyjnych, lepszego poznania patomechanizmów zakażeń oraz coraz rozleglejszej wiedzy na temat ich kontroli, problemy związane z zakażeniem miejsca operowanego (ZMO) pozostają najczęstszymi i najpoważniejszymi komplikacjami po zabiegach operacyjnych, również w zakresie chirurgii naczyniowej, gdzie zachorowalność

* Badanie finansowane ze środków Ministerstwa Nauki i Informatyzacji w ramach umowy 2 PO5C 0152

siega 2,1% – 4,1%. (1, 2, 3), a śmiertelność 10-48% (4, 5). Dominującą rolę w etiologii tych zakażeń odgrywa grupa gronkowców, zwłaszcza gronkowce koagulazo-ujemne (6). Wśród najczęściej wskazywanych czynników ryzyka są: niewyrównana cukrzyca, wcześniejsze zabiegi w zakresie chirurgii naczyń, operacja w trybie nagłym, inne ognisko zapalne. Wielu autorów podkreśla brak związku pomiędzy zachorowalnością na ZMO, a typem implantu (materiał, zastosowana metoda leczenia operacyjnego) zastosowanego w trakcie zabiegu. Stwierdza się natomiast zależność częstości występowania zakażeń od miejsca zabiegu, tj. najwyższe ryzyko wystąpienia ZMO stwierdza się po zabiegach z nacięciem w obrębie pachwiny (5, 3).

Celem niniejszej pracy była analiza epidemiologiczna oraz mikrobiologiczna zakażeń miejsca operowanego rozpoznanych u pacjentów po zabiegach w zakresie chirurgii naczyniowej w roku 2005 w dwóch wysoko specjalistycznych ośrodkach.

MATERIAŁY I METODY

Badania przeprowadzono w dwóch wysoko specjalistycznych oddziałach szpitalnych o profilu chirurgii naczyniowej i ogólnej, w których w roku 2005 przeprowadzono odpowiednio 306 i 107 zabiegów w zakresie chirurgii naczyniowej (38.08 – nacięcie naczynia: tętnic kończyny dolnej, 38.44 – tętniak aorty brzusznej, 39.25 – proteza aortalno-dwuudowa, 39.26 – naczyniowe zespolenia wewnątrzbrzuszne - inne, 39.29 – wszczepy udowo-podkolanowe wg ICD –9). W pierwszym ośrodku dominowały zabiegi związane z tętniakami aorty brzusznej oraz wszczepy udowo-podkolanowe, w drugim ośrodku najczęściej wykonywano zabieg z zastosowaniem protezy aortalno-dwuudowej. Inne zabiegi wykonane w obu ośrodkach nie podlegały analizie w niniejszej pracy. Rejestracja przypadków ZMO odbywała się we współpracy z Katedrą Mikrobiologii CMUJ. Dla każdego pacjenta, poddanego analizowanemu zabiegom zbierano ogólne dane demograficzne (wiek, płeć, powód przyjęcia do szpitala, data przyjęcia, wypisu lub zgonu), informacje na temat stanu pacjenta opisanego za pomocą skali American Society of Anesthesiology (ASA) (7), czynników ryzyka, zabiegów diagnostycznych i terapeutycznych. Kryteria rozpoznania zakażeń oparto na zaleceniach programu National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) Centers for Disease Control and Prevention (CDC) z zachowaniem:

- 1) podziału na formy kliniczne zakażenia ZMO: powierzchowne, głębokie, narządowe
- 2) zasady kwalifikacji zakażenia powierzchownego ZMO do 30 dni od zabiegu, zaś w przypadku zabiegu z zastosowaniem wszczepu (zakażenia głębokie i narządowe) – do 1 roku (8, 9).

Kwalifikacji zakażeń dokonywał lokalny zespół kontroli zakażeń na oddziale podczas trwania hospitalizacji. Jeżeli do rozwoju zakażenia dochodziło po wypisie ze szpitala – rejestracja i kwalifikacja odbywała się we współpracy z personelem poradni przyszpitalnej. Podstawą rejestracji powypisowej był formularz badania przesiewowego, wypełniany w poradni i przekazywany do zespołu. Zespół na podstawie wyniku badania mikrobiologicznego oraz wywiadu lekarskiego podejmował decyzję o kwalifikacji przypadku.

Badania mikrobiologiczne materiałów pochodzących od pacjentów z objawami zakażenia przeprowadzono w przyszpitalnych pracowniach diagnostyki mikrobiologicznej. W 4 badaniach wyhodowano florę mieszaną, w 2 przypadkach ZMO nie wyizolowano czynnika

etiologicznego. Przynależność gatunkową wyhodowanych szczepów określano stosując rutynowe metody diagnostyczne, a ich lekowrażliwość badano metodą dyfuzyjno-krażkową, zgodnie z zaleceniami *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (10).

W analizach wykorzystano rekomendowaną przez CDC metodę analizy zarządzania jakością z zastosowaniem w *benchmarkingu* współczynnika zachorowalności skumulowanej, opisującego liczbę nowych przypadków zakażeń ZMO w populacji w jednostce czasu oraz standaryzowany indeks ryzyka ZMO (11). Indeks Ryzyka ZMO (ang. *Surgical Site Infection Risk Index*) to narzędzie do badania zachorowalności w małych, ściśle opisanych populacjach pacjentów oparte o zintegrowaną analizę 3 kategorii zmiennych (stanowiących realne wskaźniki ryzyka ZMO). W niniejszej pracy, przyjęto do zastosowania w analizach te same czynniki ryzyka i są to:

- 1. Stopień skażenia mikrobiologicznego miejsca operowanego.** Jako zwiększające ryzyko ZMO kwalifikowano rany powstałe w toku operacji w polu brudnym bądź skażonym. Kwalifikacji dokonywał chirurg – operator w trakcie trwania zabiegu, bądź bezpośrednio po nim. Zabiegi przeprowadzane w obecności zmian troficznych – zapalnych kwalifikowano jako skażone.
- 2. Czas trwania operacji.** Jako zwiększające ryzyko ZMO kwalifikowano zabiegi, które znacznie przekraczały średnią długość tego typu operacji – wartość tą określano na podstawie ponadstandardowego czasu trwania zabiegu, czyli 25% najdłuższej trwających operacji (75-ty percentyl). Wartość ta była określana dla każdego z ośrodków indywidualnie.
- 3. Podatność pacjenta operowanego na wystąpienie zakażenia.** Jako zwiększające ryzyko ZMO kwalifikowano 3 lub więcej punktów wg wskaźnika ASA.

W niniejszej pracy standaryzowany indeks ryzyka obliczono w odniesieniu do zachorowalności stwierdzonej w amerykańskim programie kontroli zakażeń NNIS (12).

Dane nie podlegały walidacji zewnętrznej.

Analizy statystyczne wykonano z zastosowaniem analizy rozkładu Kruskala-Wallisa, testu Likelihood Ratio (LRT), T-studenta oraz chi kwadrat; przyjęty poziom istotności $p=0,05$.

WYNIKI

W obu ośrodkach rozpoznano odpowiednio: 8 i 6 przypadków ZMO.

W badanych populacjach przeważali mężczyźni, którzy stanowili około 80% grupy badanej, średnia wieku wynosiła ponad 60 lat, przy czym średnia wieku pacjentów, u których stwierdzono ZMO była nieznacznie niższa. Poddano analizie wpływ długości zabiegu na pojawienie się zakażenia, zaobserwowano istotną statystycznie różnicę: pacjenci dłużej operowani cechowali się wyższym prawdopodobieństwem wystąpienia zakażenia ($T=2,0087$, $p=0,0485$). Mikrobiologiczna czystość pola nie wpływała na zachorowalność, podobnie jak stan pacjenta podczas kwalifikacji do zabiegu wyrażony skalą ASA i wiek.

Zwraca uwagę różna w obu oddziałach średnia długość trwania operacji, a co za tym idzie również ponad-standardowy czas trwania zabiegu, dłuższy w drugim z oddziałów o odpowiednio 30% i 20%, tj. 116 minut vs. 158 minut oraz 145 minut vs. 180 minut. Rów-

niez hospitalizacja w tym szpitalu przed zabiegiem trwała dłużej, szczególnie w populacji, u której stwierdzono ZMO, mino iż średnia długość pobytu ogółem jest niższa (tab. 1). Oba

Tabela I. Charakterystyka pacjentów i przeprowadzonych zabiegów operacyjnych
Table I. Characteristics of patients and performed procedures

	Chirurgia naczyń			
	I ośrodek		II ośrodek	
	ogółem	ZMO	ogółem	ZMO
liczba zabiegów	306	8	107	6
zabiegi w polu czystym / czysto-skażonym [%]	98,0	100,0	99,0	100,0
stan pacjentów wg skali ASA: 3/4/5 [%]	76,8	62,5	bd	bd
hospitalizacja przed zabiegiem [dni]	4	3	6	11
średnia długość pobytu ogółem [dni]	16	23	14	14
średni wiek pacjentów [lata]	67	66	63	58
udział kobiet wśród operowanych [%]	19,8	25,0	22,8	0,0
średni czas trwania zabiegu [min]	116		158	
ponad-standardowy czas trwania zabiegu [min]	145		180	

ZMO – zakażenie miejsca operowanego

szpitale wdrożyły efektywną metodę nadzoru po-wypisowego, kwalifikując w tym ośrodku przypadki ZMO zarówno podczas pobytu na oddziale, jak i we współpracy z poradnią przy-szpitalną. Średni czas pojawienia się pierwszych objawów zakażenia wyniósł odpowiednio: 77 i 24 dni. Wśród wszystkich rozpoznanych przypadków najczęściej w I ośrodku stwierdzono zakażeń głębokich i dlatego prawie połowa pacjentów z tego oddziału wymagała leczenia

Tabela II. Charakterystyka przypadków ZMO, typy zakażeń
Table II. Characteristics of SSIs, types of infections

	Chirurgia naczyń			
	I ośrodek		II ośrodek	
	liczba	[%]	liczba	[%]
forma ZMO				
powierzchnowe	1	12,5	6	100,0
głębokie	6	75,0	0	
narządowe	1	12,5	0	
przypadki ZMO – czas wykrycia	liczba	[%]	liczba	[%]
przed wypisem	4	50,0	2	33,3
po wypisie	1	12,5	4	66,6
ponowna hospitalizacja	3	37,5	0	0
rozpoznanie ZMO – czas od zabiegu	liczba	[%]	liczba	[%]
<21 dni	3	37,5	3	50,0
21-50 dni	3	37,5	3	50,0
>51 dni	2	25,0	0	0,0
średnio [dni]	77		24	

w warunkach szpitalnych (konieczność ponownej hospitalizacji). Wszystkie przypadki ZMO z II ośrodka wystąpiły w formie zakażeń powierzchniowych (tab. II).

Analiza indeksu ryzyka możliwa była w odniesieniu do ok. 95% danych jedynie z ośrodka I, pozostała część rekordów zawierała braki, głównie w zakresie opisu stanu pacjentów (skala ASA). Spośród operowanych pacjentów ponad połowę stanowiły osoby, u których stwierdzono jeden z analizowanych czynników ryzyka, pozostali pacjenci nie byli obciążeni ryzykiem (22%), bądź byli nim obciążeni w większym stopniu (2 lub 3 czynniki ryzyka). Zachorowalność w obu szpitalach osiągnęła różne wartości, odpowiednio: 2,6 i 5,6% (tab. III).

Tabela III. Zachorowalność ZMO u pacjentów różnie obciążonych wybranymi czynnikami ryzyka.

Table III. SSI incidence in patients with different number of selected risk factors .

liczba stwierdzonych czynników ryzyka	Chirurgia naczyniowa	
	I ośrodek	II ośrodek
bez czynników ryzyka		
liczba zabiegów	66	
ZMO	2	
zachorowalność [%]	3,0	b.d.
z 1 czynnikiem ryzyka		
liczba zabiegów	164	
ZMO	4	
zachorowalność [%]	2,4	b.d.
z 2 i 3 czynnikami ryzyka		
liczba zabiegów	62	
ZMO	2	
zachorowalność [%]	3,2	b.d.
ogółem		
liczba zabiegów*	306	107
ZMO	8	6
zachorowalność [%]	2,6	5,6

*Ze względu na braki danych – 14 zabiegów – dane nie sumują się

Standaryzowany indeks ryzyka, porównujący zachorowalność pomiędzy pacjentami amerykańskich szpitali i badanego oddziału polskiego szpitala (ośrodek I) wskazuje na nieistotną statystycznie różnicę w zapadalności polskich pacjentów po zabiegach chirurgii naczyniowej (tab. IV).

Wśród czynników etiologicznych izolowanych z materiałów pochodzących od pacjentów z rozpoznaniem ZMO dominowały gronkowce (5 szczepów – 45,5% izolatów), a wśród nich gatunek *Staphylococcus aureus* – 80%. Spośród analizowanych szczepów gronkowców, 40% manifestowało mechanizm oporności na antybiotyki β -laktamowe (szczepy MRSA), który w 100% był skojarzony z opornością na makrolidy, linkozamidy i streptograminy B (MLS_B). Pozostałe to drobnoustroje z rodzaju *Enterococcus* (2 szczepy – 18%), *Acinetobacter* (2 szczepy – 18%) oraz *Morganella* (1 szczep – 9%) i *Proteus* (1 szczep – 9%).

Tabela IV. Zachorowalność ZMO u pacjentów różnie obciążonych wybranymi czynnikami ryzyka w porównaniu do amerykańskiego programu kontroli zakażeń NNIS (13). Zastosowano test chi kwadrat

Table IV. SSI incidence in patients with different number of risk factors in comparison to the American NNIS (13). Chi-square test was used.

I ośrodek	in-deks	liczba ZMO	zachorowalność badana [%]	zachorowalność NNIS [%]	oczekiwana liczba ZMO	*SIR ZMO
p=0,11866536	0	2	3,0	0,9	0,6	3,47
	1	4	2,4	1,7	2,7	1,47
	2, 3	2	3,2	4,3	2,6	0,77

* Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO

DYSKUSJA

Prezentowana praca jest jedną z nielicznych, które podejmują temat kontroli zakażeń i ich rejestracji w polskich szpitalach w zakresie chirurgii naczyniowej. Problem ten nie jest dostatecznie poznany i opisany nawet w przeglądzie literatury obcej.

W omawianych placówkach nadzór nad zakażeniami szpitalnymi prowadzony jest już od kilku lat, m.in. z wykorzystaniem narzędzi Systemu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami (ośrodek I od 2001 roku, drugi – od 2005). W roku 2005 z inicjatywy Katedry Mikrobiologii wprowadzono nadzór celowany nad wybranymi procedurami operacyjnymi. Jednym z najważniejszych elementów była próba wdrożenia nadzoru nad zakażeniami objawiającymi się dopiero po wypisie pacjentów. Niniejsza praca potwierdza konieczność i możliwość prowadzenia rejestracji po-wypisowej szczególnie na oddziale stosującym implanty, gdzie wymagana jest wyjątkowa rzetelność w nadzorze nad zakażeniami przez okres jednego roku po zabiegu, co jest wymagane w stosowanej definicji CDC (9). Wcześniejsze dane z polskich ośrodków rzadko podejmują problematykę rejestracji po-wypisowej, stąd ich czułość była odpowiednio słabsza. Np. wcześniejsze doniesienia z lat 2003-2004 podają, że przypadki ZMO w chirurgii naczyniowej rejestrowano po-wypisowo – włącznie z ponownym przyjęciem – w ok. 30% (14), a więc rzetelność tej części rejestracji w obecnie prezentowanych danych, wzrosła dwukrotnie (ponad 50% przypadków kwalifikowano w poradni przyszpitalnej).

Otrzymane wyniki dotyczące epidemiologii najważniejszej dla oddziałów zabiegowych z form zakażeń, czyli zakażenia miejsca operowanego wskazuje na możliwe problemy i różnice w epidemiologii na polskim oddziale chirurgii naczyń i opisywanych w literaturze badaniach wieloośrodkowych. Największe z nich, oparte na dużej próbie szpitali, to amerykański program NNIS (*National Nosocomial Infection Surveillance System*) (13) wprowadzony w życie w roku 1970 i niemiecki KISS (*Krankenhaus Infektionen Surveillance System*), funkcjonujący od 1998 roku (15). Statystyczna analiza nie potwierdza różnic w zachorowalności pomiędzy populacją amerykańską, a polską (wyniki pochodzące z pierwszego z badanych ośrodków). Porównanie otrzymanych wyników w drugim z ośrodków jest niemożliwe i wskazuje na konieczność szczegółowego przeglądu sytuacji epidemiologicznej. Jest to tym ważniejsze, że zaobserwowano znaczną różnicę w obu szpitalach dotyczącą zachorowalności ogółem (zachorowalność w II ośrodku jest ponad dwukrotnie wyższa).

Ponadto wartość współczynnika zachorowalności ogółem przewyższa wartość środkową (medianę) tego współczynnika opisaną w programie NNIS i mieści się w granicach 75-go percentyla (13). Jednak mediana ta odnosiła się do populacji w sposób znaczny obciążonej ryzykiem ZMO. W obecnym momencie trudno wskazać główne źródło problemów, czy jest nim ogólnie pojęta higiena i funkcjonujące na oddziale procedury z zakresu profilaktyki zakażeń, czy też ogólnie rzecz biorąc technika operacyjna i postępowanie pooperacyjne. Jednak pamiętać należy, że w skali jednego roku różnica w liczbie wykonanych operacji była trzykrotna, a średnia długość trwania operacji (50% różnica) potwierdza, że prawdopodobnie kluczem do sukcesu, również w kontroli zakażeń jest doświadczony personel – specjalizujący się w zakresie wykonywanych zabiegów operacyjnych. Doświadczenie operatora może – tak jak w tym przypadku – bezpośrednio przenieść się na dane dotyczące zakażeń miejsca operowanego (16, 17).

Niestety brak innych doniesień z polskich ośrodków, które pozwoliłyby dokonać szerszych porównań.

Znaczący jest fakt, że możliwe jest obniżenie zachorowalności związanej ze ZMO. Punktem wyjścia dla wszelkich działań musi być zawsze bieżący, ciągły nadzór nad zakażeniami, zaś elementem niezbędnym dla efektywnego nadzoru jest ścisła współpraca pomiędzy zespołem kontroli zakażeń i personelem oddziału, zarówno pielęgniarstwu, jak i operatorami.

Do najczęstszych patogenów powodujących zakażenia związane z zastosowaniem implantów w chirurgii naczyniowej należą ziarenkowce Gram – dodatnie. Zgodnie z oczekiwaniami wśród wyizolowanej flory stwierdzono przewagę tych drobnoustrojów. Głównymi czynnikami etiologicznymi pozostają bakterie z rodzaju *Staphylococcus*. Jednak w przeciwieństwie do danych z literatury w analizowanych materiałach stwierdzono mniejszy udział gronkowców koagulazo-ujemnych niż *Staphylococcus aureus* (18), co było charakterystyczne dla początkowego etapu rozwoju chirurgii naczyniowo-implantacyjnej np. w Stanach Zjednoczonych (19).

Dotychczasowe, nieliczne polskie doniesienia z zakresu kontroli zakażeń szpitalnych skupiały się tylko na problemie kontroli antybiotykooporności ich czynników etiologicznych. Przykładem może być doniesienie *Molskiego* z roku 2004, opisujące populację pacjentów po zabiegach z zakresu chirurgii naczyniowej prawdopodobnie z zakażeniem narządowym, gdzie wszystkie izolowane szczepy z rodzaju *Staphylococcus* odporne były na metycylinę (MRSA, MRCNS) (20). Niniejsza praca wskazuje, że ścisły reżim w zakresie kontroli oporności czynników etiologicznych ZMO i niski jego poziom nie rozwiązuje wszystkich możliwych problemów – wysoka zachorowalność nie musi wiązać się wyłącznie z powikłaniami związanymi bezpośrednio z leczeniem i nadzorem mikrobiologicznym koncentrującym się na drobnoustrojach alertowych. Jest to niewątpliwie ważny, ale tylko jeden z elementów nowoczesnego nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi. Równoległym znaczącym problemem pozostaje efektywność zespołu kontroli zakażeń i biegłość zespołu operującego.

WNIOSKI

1. Prowadzone badanie wykazało zachorowalność na ZMO u pacjentów operowanych w zakresie chirurgii naczyń w I z analizowanych ośrodków na poziomie porównywanym z wynikami wieloośrodkowego badania NNIS.

2. Pomimo braku wcześniejszych polskich badań i doniesień dotyczących nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego w chirurgii naczyń wykazano możliwość prowadzenia efektywnego nadzoru, tj. rejestracji i analizy danych oraz konieczność dalszych szczegółowych badań w zakresie związku pomiędzy doświadczeniem zespołu operującego (liczbą wykonanych zabiegów), a zachorowalnością.
3. Stwierdzono możliwość wprowadzenia efektywnego nadzoru nad zakażeniami manifestującymi się w warunkach domowych (rejestracja po-wypisowa), który objął 50-66% stwierdzanych przypadków ZMO. W badaniu niniejszym osiągnięto w tym zakresie wyższą efektywność od dotychczas obserwowanych w polskich oddziałach chirurgii naczyniowej.

*J Wójkowska-Mach¹, M Bulanda¹, A Cencora², A Jawień³, A Szczypta², A Różańska¹,
D Romaniszyn¹, P B Heczko¹*

SURGICAL SITE INFECTIONS FOLLOWING VASCULAR SURGERY

SUMMARY

Objective The aim of this paper was to perform epidemiological and microbiological analyses of surgical site infections diagnosed in patients after vascular surgery in two highly specialist centers in the year 2005.

Methods The study was conducted in two highly specialist wards in 2005 and covered totally 413 procedures. SSI's detection was based on definitions developed according to CDC guidelines. Post-discharge detection was included in the study.

Collected data enabled evaluation of incidence rates and, additionally, in one hospital, assessing detailed rates included standardized SSI risk index.

Main observations Patients underwent analyzed procedures was mainly male (80%), aged 60 and more. In hospital I SSI incidence rate reached 2,6% and in the other (hospital II) – 5,6%. Among the etiological factors isolated from patients with SSI staphylococci were the most common (45,5%) and it was mainly *Staphylococcus aureus*.

Conclusions The study which was performed showed the incidence of SSIs in patients undergoing vascular surgery at the level of 2.6 and 5.6%. It was shown that it is possible to introduce an effective post-discharge surveillance, which encompassed 50–66% diagnosed cases of SSI.

PIŚMIENNICTWO

1. Marroni M, Fiorio M, Cao P, i in. Nosocomial infections in vascular surgery: 1-year surveillance. *Recenti Prog Med* 2003; 94(10): 430-433.
2. Pratesi C, Russo D, Dorigo W, i in. Antibiotic prophylaxis in clean surgery: vascular surgery. *J Chemother*, 2001; 13(1): 123-128.
3. Richet HM, Chidiac C, Prat A Analysis of risk factors for surgical wound infections following vascular surgery. *Am J Med* 1991; 91(suppl 3B): 170S-172S.
4. O'Brien T, Collin J Prosthetic vascular graft infection. *Br J Surg* 1999; 79: 1262-1267.
5. Lorentzen JE, Nielsen OM, Arendrup H Vascular graft infection: an analysis of sixty-two graft infections in 2411 consecutively implanted synthetic vascular grafts. *Surgery* 1985; 98: 81-86.
6. Lew DP, Pittet D, Waldvogel FA Infections that complicate the insertion of prosthetic devices. W: Mayhall CG: Hospital epidemiology and infection control. 3th ed Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2004: 1182-1205.

7. Vacanti CJ, Van Houten RJ, Hill RJ A statistical analysis of the relationship of physical status to postoperative mortality in 68 388 cases. *Anesth Analg* 1970; 49: 564-566.
8. Emori TG National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *Am J Infect Control*, 1991; 19:19-35.
9. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, i in. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modifications of CDC definitions of surgical wound infections. *Am J Infect Control* 1992; 20: 271-274.
10. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twelfth Informational Supp., 2002; 22 (1): 50-55.S.
11. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991; 91 (suppl 3B): 152S-7S.
12. Haley RW Culver DH White JW, i in. Identifying patients at high risk of surgical wound infection; A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 206-15.
13. Centers for Disease Control and Prevention. *National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004*. *Am J Infect Control* 2004; 32: 470-485.
14. Wójkowska-Mach J, Róžańska A, Bulanda M, i in. Po-wypisowy nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego w polskich szpitalach. *Pol Przegl Chir*, 2006; 78 (7): 774-787.
15. Brandt C, Hansen S, Sohr D, i in. Finding a method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 313-318.
16. Hannan EL O'Donnell JF, Kilburn H Investigation of the relationship between volume and mortality for surgical procedures performed in New York State hospitals. *JAMA* 1989; 262: 503-510.
17. Farber BF, Kaiser DL, Wenzel RP Relationship between surgical volume and incidence of postoperative wound infection. *N Engl J Med* 1981; 305:200-204.
18. Boyce MJ Coagulase-Negative staphylococci. W: *Hospital Epidemiology and Infection Control* ed. Mayhall CG, Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins 2004: 495-516.
19. Liekweg WG, Greenfield JL Vascular prosthetic infections: collected experience and results of treatment. *Surgery* 1977; 81: 335-342.
20. Molski S, Jundziłł W, Łukasiewicz A Leczenie chorych z zakażeniami protezami naczyniowymi w odcinku aortalno-udowym przy użyciu autologicznych żył udowych – doświadczenia własne. *Acta Angiol* 2004; 10(4): 186-196.

Otrzymano: 28.06.2007 r.

Adres do korespondencji

dr n biol. Jadwiga Wójkowska-Mach
Katedra Mikrobiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
31-121 Kraków, ul. Czysła 18
Tel. 012 633 00 60, fax. 012 423 39 24
e-mail: mbmach@cyf-kr.edu.pl