

## Nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego i zarządzanie jakością w polskich szpitalach

Surgical site infections surveillance and quality management in Polish hospitals

Jadwiga Wójkowska-Mach, Małgorzata Bulanda, Piotr Kochan, Piotr B. Heczko

Katedra Mikrobiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego (Chair of Microbiology Jagiellonian University Medical College)

### Streszczenie

**Wstęp:** Celem niniejszej pracy jest prezentacja wyników uzyskanych w 33 polskich szpitalach w latach 2003–2004 w zakresie nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego z zastosowaniem narzędzia do oceny jakości pracy szpitalnych zespołów kontroli zakażeń oraz oddziałów chirurgicznych uczestniczących w badaniu szpitali, to znaczy standaryzowanego indeksu ryzyka jako *benchmarking*.

**Materiały i metody:** Analizie poddano dane zebrane na oddziałach zabiegowych różnych specjalności w polskich szpitalach o zróżnicowanej strukturze własności oraz stopniu specjalizacji, prowadzących nadzór nad zakażeniami szpitalnymi i ich rejestrację metodą czynną. Program objął pacjentów poddanych zabiegom operacyjnym, u których przeprowadzono ponad 67 000 zabiegów. Rozpoznano 1544 przypadki zakażeń miejsca zoperowanego. Szczegółowej analizie poddano 14 kategorii procedur, zgodnych z programem *National Nosocomial Infection System* (NNIS).

**Wyniki:** Średnia zachorowalność skumulowana wyniosła 2,7%, a najwyższą stwierdzono po zabiegach w zakresie jelita grubego, układu rozrodczego i po cięciach cesarskich, wartość współczynnika w sposób istotny zależała od typu zabiegu.

**Wnioski:** Rozwój nadzoru nad zakażeniami, jaki nastąpił w polskich szpitalach w ostatnim dziesięcioleciu, umożliwił wprowadzenie nowoczesnej metody kontroli zakażeń, jaką jest celowany nadzór nad wybranymi populacjami pacjentów, oraz zaawansowanych analiz epidemiologicznych. Dużym problemem w polskich szpitalach pozostaje nadzór nad zakażeniami pojawiającymi się po wypisie pacjenta oraz brak dobrej współpracy zespołów kontroli zakażeń z personelem oddziałów, szczególnie na oddziałach ortopedycznych oraz położniczo-ginekologicznych.

**Słowa kluczowe:** zakażenie miejsca operowanego, nadzór nad zakażeniami szpitalnymi, zarządzanie jakością

### Abstract

**Background:** This study aims at presenting data on Surgical Site Infections (SSIs) obtained from 33 Polish hospitals in the years 2003–2004 making use of a quality control tool — the Standardized Surgical Site Infection ratio (*benchmarking*) for estimation of work of the infection control teams and surgical wards from participating hospitals.

**Material and methods:** In this study we used data collected from surgical wards of various specialties in Polish hospitals, conducting active nosocomial infections surveillance and registration programme. The hospitals were of different degree of specialisation and ownership. The programme encompassed patients undergoing surgical procedures with a total no. of 67 000 procedures. 1544 cases of SSIs were diagnosed. Detailed analyses were performed on 14 procedure types according to National Nosocomial Infection System (NNIS).

**Results:** Average SSIs incidence was found to be 2.7%, with the highest incidence for colon and reproductive system procedures as well as cesarean sections. The incidence value depended strongly on the type of surgical procedure.

**Conclusions:** The development of infections surveillance that evolved in Polish hospitals over the last decade, allowed to implement a modern method of infection control, i.e. targeted surveillance of selected

patient populations and advanced epidemiological analyses. Post discharge surveillance and poor cooperation of infection control teams with the ward personnel still remain a big problem in Polish hospitals, especially in Orthopaedic as well as Obstetrics and Gynaecology wards.

**Key words:** surgical site infection, nosocomial infections surveillance, quality management

Praca częściowo finansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Informatyzacji w ramach umowy 2 P05C 01526

## Wstęp

Rozwój zainteresowania kontrolą zakażeń szpitalnych w Polsce przebiega w sposób bardzo podobny do innych krajów Europy Zachodniej. Początkowo dotyczyło to tylko higieny szpitalnej z całkowitym pominięciem problemów związanych z epidemiologią szpitalną i kontrolą zakażeń. Pierwsze próby wprowadzenia nowoczesnych zasad nadzoru spotkały się z dużą nieufnością całego środowiska medycznego i w dalszym ciągu wzbudzają kontrowersje wokół zasadności tego typu działań. Szczególnie dotyczy to zysków i ograniczeń oraz możliwości wykorzystania danych w codziennej pracy szpitala.

Zakres pracy pielęgniarek epidemiologicznych zazwyczaj ograniczał się do kontroli procesów dekontaminacji, szkolenia różnych grup personelu i nadzoru systemu zbierania informacji na temat zakażeń szpitalnych. Rzadko obserwowano aktywną pracę bezpośrednio na oddziale oraz sprawowanie nadzoru nad zakażeniami w celu szczegółowego poznania epidemiologii danego szpitala.

W Polsce jako w jednym z ostatnich krajów europejskich wprowadzono do szpitali narodowy system nadzoru nad zakażeniami. Jego organizatorem i koordynatorem było Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych wraz z Katedrą Mikrobiologii CMUJ w Krakowie. Program był finansowany przez uczestniczące w nim szpitale. Pierwszy program (1996 r.) oparto na metodzie biernego nadzoru, w którym rejestrację i kwalifikację zakażeń dokonywali lekarze klinicyści, wraz z drugim (2001 r.) wprowadzono do szpitali aktywną kontrolę zakażeń — zespół kontroli zakażeń koordynuje wszelkie sprawy związane z kontrolą zakażeń, w tym również ich wykrywanie i rejestrowanie. Zastosowane definicje i kryteria rozpoznawcze zakażeń szpitalnych opierają się na amerykańskim programie *National Nosocomial Infection System* (NNIS).

Celem niniejszej pracy jest prezentacja wyników uzyskanych w 33 polskich szpitalach z lat 2003–2004 w zakresie nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego z zastosowaniem standaryzowanego indeksu ryzyka jako narzędzia do oceny jakości pracy szpitalnych zespołów kontroli zakażeń oraz oddziałów chirurgicznych uczestniczących w badaniu szpitali.

## Material i metody

Analizie poddano dane zebrane w latach 2003–2004 w oddziałach zabiegowych różnych specjalności w polskich szpitalach o zróżnicowanej strukturze własności oraz stopniu specjalizacji, prowadzących nadzór nad zakażeniami szpitalnymi i ich rejestrację metodą czynną. Pro-

## Introduction

Growing interest in nosocomial infections in Poland is going via the same pathway as in other Western European countries. At first, the interest was in hospital hygiene with a total disregard for the problems related to hospital epidemiology and infection control. Early trials aimed at implementing modern methods of surveillance came across great level of distrust from the whole medical community and are still considered controversial as to the relevance of such actions, especially when it comes to the limits and benefits and to using such data in everyday hospital work.

The scope of the work of infection control professionals was usually confined to controlling decontamination procedures, the training of various members of staff and coordinating a nosocomial infection surveillance system. Active duty in the wards as well as the coordination of nosocomial infections in order to recognize the hospital's epidemiology in more detail was too much impractical and turned out to be quite rarely carried out.

Poland was one of the last European countries to implement a national nosocomial surveillance system to its hospitals. Its organizer and coordinator was the Polish Society of Hospital Infections together with the Chair of Microbiology at the Jagiellonian University Medical College in Cracow. The programme was financed by participating hospitals. The first programme (which started in 1996) was based on passive surveillance, in which registration and qualification of infections was carried out by clinicians, the second one (which started in 2001) implemented active control of infections, where the infection control team was responsible for infection control, detection and registration. The definitions and criteria used are based on the American National Nosocomial Infection System (NNIS), CDC, Atlanta, USA.

This study is aimed at presenting data on Surgical Site Infections (SSIs) obtained from 33 Polish hospitals during the years 2003–2004 by making use of a quality control tool — the Standardized Surgical Site Infection ratio (benchmarking) for evaluation of the work of the infection control teams and surgical wards from participating hospitals.

## Material and methods

In this study we used data collected from various surgical wards in 33 Polish hospitals conducting an active nosocomial infection surveillance and registration programme during the years 2003–2004. The hospitals

gramem objęto pacjentów poddanych zabiegom operacyjnym, u których przeprowadzono ponad 67000 zabiegów chirurgicznych. Rozpoznano 1544 przypadki zakażeń miejsca operowanego. Szczegółowej analizie poddano 14 kategorii procedur, zgodnych z programem NNIS [1]. Za kryterium wyboru przyjęto zebranie danych o minimum 500 operacjach w danej kategorii procedur. Dane były częściowo niekompletne — w zakresie kwalifikacji opierając się na skali ASA (15% braków) oraz długości pobytu pacjentów w szpitalu (36%). Rejestracja zakażeń odbywała się za pomocą zunifikowanego, dwustronnego kwestionariusza — karty zakażenia szpitalnego. Od każdego pacjenta ze stwierdzonym zakażeniem szpitalnym zbierano ogólne dane demograficzne (wiek, płeć, powód przyjęcia do szpitala, data przyjęcia, wypisu lub zgonu), informacje na temat stanu chorego, czynników ryzyka, zabiegów diagnostycznych i terapeutycznych, a w szczególności informacje o drobnoustrojach uznawanych za czynniki etiologiczne i ich wskaźniki oporności. Kryteria rozpoznania zakażeń oparto na zaleceniach *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC).

Z zebranych informacji usunięto dane osobowe, a następnie dokonano analizy i obliczeń za pomocą programu *Microsoft Access* oraz *Statistica*. W analizach wykorzystano rekomendowane przez CDC metody analizy zarządzania jakością do zastosowania w *benchmarkingu*: współczynnik zachorowalności skumulowanej (liczba nowych przypadków zakażeń miejsca operowanego w populacji w jednostce czasu), indeks ryzyka zakażeń miejsca operowanego oraz współczynnik śmiertelności (liczba zgonów, których bezpośrednią albo pośrednią przyczyną było zakażenie miejsca operowanego).

W analizie statystycznej wykorzystano test  $\chi^2$  do oceny wpływu wybranych czynników ryzyka na zachorowalność i śmiertelność, oceny standaryzowanego indeksu ryzyka zakażeń miejsca operowanego oraz wpływ czynników ryzyka takich zakażeń. W analizie występowania różnych postaci zakażeń miejsca operowanego (powierzchnowe, głębokie, narządowe) zastosowano test  $G^2$  — *Likelihood Ratio*. We wszystkich testach za istotność statystyczną wyników przyjęto  $p = 0,05$ .

## Wyniki

### Populacja objęta nadzorem

Nadzór prowadzono w 33 szpitalach z przewagą ośrodków o średniej wielkości (200–499 łóżek) i podstawowego stopnia referencyjnego (tab. I). Analizowane zabiegi stanowiły pulę 47 327 procedur, po których zidentyfikowano 907 zakażeń miejsca operowanego (tab. II) (indeks ryzyka po odrzuceniu przypadków z niekompletnymi danymi, opisano odpowiednio: 38 160 procedur ogółem oraz 639 zakażeń miejsca operowanego, tab. III). Najliczniejszą grupę stanowili pacjenci, u których przeprowadzono zabiegi w zakresie układu mięśniowo-szkieletowego, układu trawiennego oraz sercowo-naczyniowego (tab. II).

Znaczną część zabiegów wykonano w polu operacyjnym mikrobiologicznie czystym lub czysto-skażonym. Dotyczyło to także operacji w zakresie jelita grubego,

were of various sizes, specialities, locations and types of ownership. The programme encompassed patients undergoing a total number of 67 000 surgical procedures, of which 1544 cases of SSIs were diagnosed. Detailed analyses were performed on 14 procedure types according to NNIS, CDC, Atlanta, USA (the selection criteria made it necessary to collect data from at least 500 procedures of a given type) [1]. The data were partially incomplete regarding the American Society of Anaesthesiologists Physical Status (ASA PS) score (15%) and the length of hospitalizations (36%). Infections were registered by means of a standardized two-sided questionnaire — the nosocomial infection form. Demographic data (i.e. age, gender, reason for admission, date of admission to the hospital, date of discharge or death), general status data, risk factor data, as well as diagnostic and surgical details were collected for each patient, giving special attention to microorganisms considered as aetiological factors and to their resistance markers. Diagnostic criteria were based on the recommendations of Centers for Disease Control and Prevention (CDC). The collected data were kept anonymous according to the regulations of the Act of Personal Data Protection, then analyses and calculations were carried out making use of Microsoft Access (Microsoft Corporation) and Statistica (StatSoft Polska Sp. z o.o.) software.

We used the CDC recommended method for quality control analysis by using the cumulative incidence rate in benchmarking, describing the number of new cases of SSIs in the population per given time unit, the risk index and the mortality rate describing the number of deaths resulting primarily (directly) or secondarily (indirectly) from SSIs.

The statistical tests that were used included as follows; the influence of selected risk factors on the morbidity and mortality rates: the Standardized Surgical Site Infection ratio, the influence of SSI risk factors: the  $\chi^2$  test, the incidence of different types of SSIs (superficial incisional, deep incisional, organ/space): the  $G^2$ -Likelihood

**Tabela I. Szpitale biorące udział w badaniach w latach 2003–2004**  
**Table I. Hospitals participating in the study in the 2003–2004**

Typ szpitala <i>Hospital type</i>	Liczba szpitali/ (%) <i>No. of hospitals/ (%)</i>
Nauczający <i>Teaching</i>	3 (9,1)
Specjalistyczny <i>Specialist</i>	14 (42,4)
Podstawowy stopień referencyjny <i>Basic reference level</i>	16 (48,5)
<b>Wielkość szpitala</b> <i>Hospital size</i>	
< 199 łóżek/beds	7 (21,2)
200–499 łóżek/beds	19 (57,6)
> 500 łóżek/beds	7 (21,2)
Ogółem <i>Total</i>	33 (100)

**Tabela II. Liczba zabiegów operacyjnych i zakażeń miejsca operowanego określonego typu wraz z ponad standardowym czasem trwania zabiegu, podziałem na formy zakażeń miejsca operowanego i rejestracją po wypisie**  
**Table II. Number of surgical procedures and SSIs of a given type together with above-standard duration of surgery, type of SSI and post discharge reeistration**

Typ zabiegu Procedure type	Liczba operacji No. of procedures	Liczba zakażeń miejsca operowanego No. of SSIs	Zachorowalność (%) Incidence rate	Forma zakażenia miejsca operowanego (%) Type of SSI (%)			P75* czas P75* duration	Rejestracja po wypisie (%) Post discharge SSI (%)	
				Powierzchołkowe Superficial incision	Głębokie Deep incision	Narządowe/jam ciała Organ/space		Ogółem Total	Ponowna hospitalizacja Needing readmission
Appendektomia Appendectomy	2431	45	1,9	62,2	33,3	4,4	1 h 20 min	26,7	58,3
CESAR Caesarean section	3603	170	4,7	77,1	21,2	1,8	45 min	8,8	93,3
CHIR-KP Thoracic surgery	1243	16	1,3	6,3	56,3	37,5	4 h 5 min	31,3	100,0
CHIR-NA Vascular surgery	6282	81	1,3	48,1	43,2	8,6	3 h	28,4	78,3
Cholecystektomia Cholecystectomy	4785	87	1,8	71,3	20,7	6,9	1 h 40 min	12,6	72,7
JELIT-G Colon surgery	1483	88	5,9	64,8	28,4	5,7	2 h 30 min	5,7	60,0
KAR-CHIR Cardiac surgery	1526	51	3,3	9,8	64,7	17,6	6 h	2,3	83,3
Laparotomia Nonspecific exploratory procedures of the abdominal cavity	1860	69	3,7	58,0	33,3	7,2	2 h	7,2	60,0
MAC-B Abdominal hysterectomy	1757	94	5,4	88,3	11,7	0,0	1 h 20 min	8,5	62,5
MIĘŚ-SZK Other musculoskeletal system	13 651	161	1,2	44,7	55,3	0,0	2 h	40,4	64,6
NACZ-SER Coronary artery bypass graft with both chest and donor site incision	1780	53	3,0	1,9	92,5	1,9	5 h	22,6	91,7
PROT-BIOD Hip prosthesis	2017	47	2,3	46,8	51,1	2,1	2 h 40 min	19,1	88,9
Przeukłina Hemiorrhaphy	3983	38	1,0	65,8	31,6	2,6	1 h 45 min	36,8	64,3
ZLAM-O Open reposition of fracture	946	15	1,6	60,0	40,0	0,0	2 h 40 min	3,9	83,3
Ogółem Total/mean	47327	907	2,7	50,4	41,7	6,9		18,2	75,8

P75\* czas (P75\* duration; 75th percentile [T-time] for the duration of the operation) — 75. percentyl czasu trwania operacji; CESAR — cięcie cesarskie; CHIR-KP — chirurgia klatki piersiowej; CHIR-NA — chirurgia naczyń; JELIT-G — zabieg w zakresie jelita grubego; KAR-CHIR — kardiocirurgia; MAC-B — wycięcie macicy drogą brzuszną; MIĘŚ-SZK — niespecyficzne zabiegi w zakresie układu mięśniowo-szkieletowego; NACZ-SER — zabiegi na naczyniach serca; PROT-BIOD — endoprotezoplastyka stawu biodrowego; ZLAM-O — zestawienie złamania otwartego

Tabela III. Indeks ryzyka zakażenia miejsca operowanego w poszczególnych typach procedur  
Table III. SSI risk index in selected procedure types. Missing data were removed by records

Typ zabiegu Procedure type	Ogółem Total		Bez czynników ryzyka No risk factors			1 czynnik ryzyka 1 risk factor			2, 3 czynniki ryzyka 2, 3 risk factors		
	Zakażenia SSI	Ogółem All	Zakażenia SSI	Ogółem All	Zachorowalność 0 (%) Incidence 0 [%]	Zakażenia SSI	Ogółem All	Zachorowalność 1 (%) Incidence 1 [%]	ZMO SSI	Ogółem All	Zachorowalność 2, 3 (%) Incidence 2, 3 [%]
Appendektomia Appendectomy	36	1969	16	1283	1,2	17	555	3,1	3	131	2,3
CESAR Caesarean section	61	2622	42	1329	3,2	19	1266	1,5		27	0,0
CHIR-KP Thoracic surgery	12	1173	1	369	0,3	4	651	0,6	7	153	4,6
CHIR-NA Vascular surgery	50	4474	11	2698	0,4	25	1493	1,7	14	283	4,9
Cholecystektomia Cholecystectomy	65	3937	20	2489	0,8	32	1145	2,8	13	303	4,3
JELIT-G Colon surgery	70	1281	9	445	2,0	33	492	6,7	28	344	8,1
KAR-CHIR Cardiac surgery	36	1470	1	118	0,8	28	1261	2,2	7	91	7,7
Laparotomia Nonspecific exploratory procedures of the abdominal cavity	54	1449	8	481	1,7	27	529	5,1	19	439	4,3
MAC-B Abdominal hysterectomy	46	1472	23	710	3,2	20	600	3,3	3	162	1,9
MIEŚ-SZK Other musculoskeletal system	101	10 962	42	8595	0,5	46	2058	2,2	13	309	4,2
NACZ-SER Coronary artery bypass graft with both chest and donor site incision	42	1718		45	0,0	29	1411	2,1	13	262	5,0
PROT-BIOD Hip prosthesis	28	1532	10	823	1,2	17	644	2,6	1	65	1,5
Przepuklina Herniorrhaphy	28	3355	12	2491	0,5	13	747	1,7	3	117	2,6
ZŁAM-O Open reposition of fracture	10	746	6	534	1,1	1	198	0,5	3	14	21,4
Ogółem Total/mean	639	38 160	201	22 410	0,9	311	13 050	2,4	127	2 700	4,7

CESAR — cięcie cesarskie; CHIR-KP — chirurgia klatki piersiowej; CHIR-NA — chirurgia naczyń; JELIT-G — zabiegi w zakresie jelita grubego; KAR-CHIR — kardiologia; MAC-B — wyjęcie macicy drogą brzuszną; MIEŚ-SZK — wyjęcie macicy drogą brzuszną; NACZ-SER — chirurgia naczyń; PROT-BIOD — endoprotezoplastyka stawu biodrowego; ZŁAM-O — zestawienie złamania otwartego

gdzie zaledwie 1/3 zabiegów przeprowadzono w polu skażonym bądź brudnym. Stan ogólny operowanych pacjentów był najczęściej dobry (ASA 1 lub 2). Do zabiegu z wyższym ryzykiem (ASA 3–5) kwalifikowano głównie pacjentów poddanych leczeniu operacyjnemu z powodu chorób układu sercowo-naczyniowego (kardiocirurgia i zabiegi na naczyniach serca). Osoby, u których wykonano zabieg w zakresie chirurgii klatki piersiowej oraz kardiocirurgii również hospitalizowano przed operacją dłużej niż pozostałe populacje operowanych.

W trybie nagłym wykonano 22,7% spośród analizowanych operacji, głównie appendektomii oraz cięć cesarskich (tab. IV). Średnia wieku pacjentów wahała się w granicach 29–67 lat; najwyższą zachorowalność zaobserwowano w grupie osób w wieku 65 lat lub starszych (tab. V). W badanej grupie było 52% kobiet i 48% mężczyzn. W przypadku zabiegów w zakresie układu sercowo-naczyniowego przeważała populacja mężczyzn.

### Zakażenia miejsca operowanego

Najwyższą zachorowalność stwierdzono u chorych po zabiegach w zakresie jelita grubego, układu rozrodczego i po cięciach cesarskich. Wartość współczynnika zachorowalności w sposób istotny zależała od typu zabiegu ( $\chi^2 = 179,130$ ,  $df = 13$ ,  $p < 0,0001$ ). Większość stwierdzonych zakażeń była powierzchowna, znacznie rzadziej dochodziło do zakażeń głębokich i narządowych, których w ogóle nie stwierdzono w przypadku operacji ortopedycznych (endoprotezoplastyka stawu biodrowego, złamania otwarte, operacje w zakresie układu mięśniowo-szkieletowego) oraz zabiegów w zakresie układu rozrodczego (wycięcie macicy drogą brzuszną). Inaczej kształtowała się sytuacja u pacjentów po zabiegach w zakresie układu sercowo-naczyniowego i chirurgii klatki piersiowej, gdzie zakażenia powierzchowne były rzadsze. Potwierdzono też statystyczny związek między rodzajem operacji a występowaniem różnych typów zakażeń miejsca operowanego ( $G^2 = 292,543$ ,  $p < 0,0001$ ). U niektórych osób zakażenie rozpoznano po wypisie ze szpitala (54), a u 143 chorych obecność zakażenia miejsca operowanego wymagała ponownej hospitalizacji (tab. II).

### Dyskusja

Za pomocą omawianego systemu wprowadzono po raz pierwszy w polskich szpitalach nadzór nad zakażeniami oparty na aktywnej pracy personelu kontroli zakażeń: zespołach kontroli zakażeń, w skład których wchodziły pielęgniarki epidemiologiczne i lekarze. Nadzór prowadzono w sposób ciągły w wybranej populacji pacjentów. We wcześniejszych badaniach przeprowadzonych przez wielu autorów w polskich szpitalach (1996–2001), przed wprowadzeniem kontroli zakażeń i pielęgniarek epidemiologicznych, zachorowalność związana z zakażeniami miejsca operowanego wynosiła 1,5%. Obecne dane wskazują na lepszą wykrywalność i rejestrację przypadków.

Na szczególną uwagę zasługują dane dotyczące zakażeń miejsc operowanych na oddziałach położniczo-ginekologicznych, w których stwierdzono najwyższą zachorowalność, wyższą od wartości oczekiwanych,

Ratio. In all the tests a level of statistical significance of  $p = 0.05$  was adopted.

## Results

### Population under surveillance

Surveillance was conducted in 33 hospitals, among which medium-sized (200–500 beds) hospitals of the basic reference level were dominant (Tab. I). The total number of analysed procedures was 47 327 with 907 SSIs being identified (Tab. II) (the risk index, upon exclusion of cases with incomplete data, was described for 38 160 procedures and 639 SSIs — Tab. III). The most numerous group of patients were patients undergoing surgery of the musculoskeletal, digestive or cardio-vascular systems (Tab. II).

Most of the procedures were performed in microbiologically clean or clean-contaminated fields, relating also to surgery of the colon, of which only 1/3 was done in contaminated or unclean fields. The general status of the majority of patients who had undergone operation was good (i.e. ASA PS score 1 or 2). Patients qualified as score III, IV or V had usually undergone procedures on the cardiovascular system (cardio surgery and surgery of the coronary vasculature). Patients who had undergone thoracic surgery and patients from cardio surgical wards were hospitalized for longer periods of time preoperatively as compared to other groups of patients undergoing surgery.

22.7% of the analysed operations were acute admission procedures, mainly appendectomies but also caesarean sections (Tab. IV). The patients' age range was 29–67 (Tab. V). Female patients constituted 52% percent of the total population. Male patients predominated in cardiovascular surgery and herniorrhaphy.

### Surgical Site Infections (SSIs)

The highest incidence was found in patients after colon surgery, reproductive system surgery and caesarean sections and the incidence rate was significantly influenced by the type of procedure ( $\chi^2 = 179.130$ ,  $df = 13$ ,  $p < 0.0001$ ). The majority of infections were superficial with deep and organ infections being less common. There were no infections of the latter type in orthopaedic procedures (procedures on open fractures and on the musculoskeletal system) and in procedures on the reproductive system (abdominal hysterectomy). A different situation was observed in patients after cardiovascular procedures and thoracic surgery, where superficial infections were only a minority. A statistically significant relationship was also found between the type of operation and the incidence of certain types of SSIs ( $G = 292.543$ ,  $p < 0.0001$ ). In some patients, the infection was recognized post discharge (54 cases), 143 persons needed rehospitalization (Tab. II).

## Discussion

The surveillance system discussed in this study implemented, for the first time in Poland, an active model of work of infection control teams, consisting of infection

Tabela IV. Udział pacjentów (z rozpoznanym przypadkiem zakażenia miejsca operowanego i ogółem) w zależności od współdziałania wybranych czynników ryzyka (%)  
Table IV. Proportion of patients (all and with SSIs) with selected risk factors (%)

Typ zabiegu Procedure type	Mikrobiologiczne skażenie pola operacyjnego* Wound class: contaminated or dirty		Wskaźnik ASA $\geq 3$ ASA score $\geq 3$		Hospitalizacja przed zabiegiem > 2 dni Preoperative hospitalisation > 2 days		Przyjęcie nagłe Acute admission	
	Zakażenie miejsca operowanego SSI	Wszystkie zabiegi All procedures	Zakażenie miejsca operowanego SSI	Wszystkie zabiegi All procedures	Zakażenie miejsca operowanego SSI	Wszystkie zabiegi All procedures	Zakażenie miejsca operowanego SSI	Wszystkie zabiegi All procedures
Appendektomia Appendectomy	21,4	22,4	15,0	8,0	68,9	5,0	76,2	80,6
CESAR Caesarean section	0,0	0,2	0,0	1,7	7,1	32,6	68,6	54,6
CHIR-KP Thoracic surgery	42,9	5,5	75,0	63,0	33,1	51,4	7,1	11,2
CHIR-NA Vascular surgery	4,4	3,9	72,5	35,0	35,7	38,2	14,5	12,9
Cholecystektomia Cholecystectomy	12,7	4,1	50,0	24,3	67,6	32,0	11,6	5,3
JELIT-G Colon surgery	38,3	34,2	66,2	40,9	42,9	44,7	22,2	16,5
KAR-CHIR Cardiac surgery	12,8	2,5	97,3	91,6	56,8	57,1	23,1	13,9
Laparotomia Nonspecific exploratory procedures of the abdominal cavity	23,1	25,1	73,2	56,7	60,0	48,7	49,2	43,6
MAC-B Abdominal hysterectomy	2,2	1,2	15,0	18,4	50,0	42,3	2,2	1,8
MIEŚ-SZK Other musculoskeletal system	22,3	4,4	27,4	13,1	66,7	33,4	20,3	13,3
NACZ-SER Coronary artery bypass graft with both chest and donor site incision	0,0	1,2	100,0	97,0	70,6	30,8	17,6	9,8
PROT-BIOD Hip prosthesis	9,1	0,8	36,7	39,2	81,8	56,0	4,5	1,9
Przepuklina Herniariaphy	0,0	0,7	37,9	18,5	26,7	18,0	13,3	5,8
ZLAM-O Open reposition of fracture	25,0	6,3	27,3	22,3	33,3	52,2	33,3	12,7

\* skażone lub brudne; CESAR — cięcie cesarskie; CHIR-KP — chirurgia klatki piersiowej; CHIR-NA — chirurgia naczyń; JELIT-G — zabiegi w zakresie jelita grubego; KAR-CHIR — kardiochirurgia; MAC-B — wycięcie macicy drogą brzuszną; MIEŚ-SZK — niespecyficzne zabiegi w zakresie układu mięśniowo-szkieletowego; NACZ-SER — zabiegi na naczyniach serca; PROT-BIOD — endoprotezoplastyka stawu biodrowego; ZLAM-O — zestawienie złamania otwartego; ASA — wskaźnik według American Society of Anaesthesiologists Physical Status

**Tabela V. Zachorowalność zakażenia miejsca operowanego a wiek pacjentów poddawanych poszczególnym typom zabiegów operacyjnych**  
**Table V. Incidence rate of SSIs in relation to age of patients in selected procedures (numbers do not always add up to total, because of missing values)**

Typ zabiegu <i>Procedure type</i>	Zachorowalność (%) <i>Incidence rate [%]</i>			
	< 45. rz. <i>&lt; 45 years</i>	45–64 rz. <i>45–64 years</i>	65–75 rz. <i>65–75 years</i>	> 75. rz. <i>&gt; 75 years</i>
Appendektomia <i>Appendectomy</i>	1,0	3,8	9,0	8,2
CESAR	4,8	11,8	—	—
CHIR-KP <i>Thoracic surgery</i>	0,8	1,0	1,5	1,9
CHIR-NA <i>Vascular surgery</i>	0,2	1,3	1,4	2,3
Cholecystektomia <i>Cholecystectomy</i>	0,1	1,5	2,1	4,7
JELIT-G <i>Colon surgery</i>	0,7	5,1	10,4	8,3
KAR-CHIR <i>Cardiac surgery</i>	0,8	2,3	3,2	9,8
Laparotomia <i>Nonspecific exploratory procedures of the abdominal cavity</i>	1,3	5,3	3,4	6,0
MAC-B <i>Abdominal hysterectomy</i>	6,2	4,9	10,4	4,7
MIĘŚ-SZK <i>Other musculoskeletal system</i>	0,7	1,4	1,4	1,9
NACZ-SER <i>Coronary artery bypass graft with both chest and donor site incision</i>	—	2,5	3,5	3,6
PROT-BIOD <i>Hip prosthesis</i>	3,1	1,6	2,0	3,2
Przepuklina <i>Herniorrhaphy</i>	0,2	1,0	1,1	1,8
ZŁAM-O <i>Open reduction of fracture</i>	1,5	1,7	—	2,6

CESAR — cięcie cesarskie; CHIR-KP — chirurgia klatki piersiowej; CHIR-NA — chirurgia naczyń; JELIT-G — zabiegi w zakresie jelita grubego; KAR-CHIR — kardiochirurgia; MAC-B — wycięcie macicy drogą brzuszną; MIĘŚ-SZK — niespecyficzne zabiegi w zakresie układu mięśniowo-szkieletowego; NACZ-SER — zabiegi na naczyniach serca; PROT-BIOD — endoprotezoplastyka stawu biodrowego; ZŁAM-O — zestawienie złamania otwartego

na przykład w odniesieniu do wielośrodkowych programów narodowych: amerykańskiego NNIS — 3,2% lub niemieckiego *Krakenhause Infections Surveillance System* (KISS) — 1,9% [2, 3]. Również mniejsze badania [4–8] potwierdzają powyższe obserwacje. Sprawę dodatkowo komplikuje fakt mało skutecznego rejestrowania zakażeń narządowych oraz nieefektywnej rejestracji po wypisie, co wskazuje na słaby nadzór nad zakażeniami wśród pacjentek polskich oddziałów ginekologiczno-położniczych.

Istnieje również inny znaczący problem w prowadzeniu nadzoru. Spośród przedstawionych zakażeń aż 1/5 przypadków nie opisano w sposób umożliwiający ich szczegółową analizę, na przykład z zastosowaniem indeksu ryzyka; świadczy to o niewystarczającej współpra-

control professionals and medical doctors. Surveillance was conducted continuously in selected patient populations. In earlier research dealing with the incidence of SSIs in Polish hospitals (1996–2001), when there were no infection control tools, infection control professionals estimated the rate of infection to be around 1.5%.

Current data points to a better detection and registration of SSIs. Special attention should be given to data from Obstetrics and Gynaecology wards, where highest incidence was noted, much higher than expected and much higher as compared to multicentre national programmes as NNIS — 3.2% or German KISS — 1.9% [2, 3]. Also, studies performed on less numerous groups confirm the above-mentioned observations [4–8]. To complicate matters, organ infection registration remains



cy zespołów kontroli zakażeń z personelem oddziałów i bloków operacyjnych. Jest to szczególnie uderzające w stosunku do zabiegów ginekologicznych i położniczych (cięć cesarskich i wycięcia macicy drogą brzuszną — obarczonych wyjątkowo wysokim ryzykiem wystąpienia zakażenia w polskich szpitalach — odpowiednio: 4,8% i 5,6%) — brak danych dotyczył aż 27,2% i 16,2% przypadków. Dlatego analiza z zastosowaniem rekomendowanej metody analizy zachorowalności zakażenia miejsca operowanego populacji w polskich szpitalach wymaga ostrożnej interpretacji, chociaż uzyskane wyniki są bliższe tym opisanym w piśmiennictwie [3, 9–11].

Zastanawiający jest również udział pacjentów w populacjach zakwalifikowanych zgodnie z indeksem ryzyka do różnych grup obciążonych ryzykiem wystąpienia zakażenia miejsca operowanego. Osoby poddawane zabiegom endoprotezoplastyki stawu biodrowego w polskich szpitalach opisano jako chorych bez czynników ryzyka bądź tylko z jednym czynnikiem, natomiast pacjenci w sposób istotny obciążeni prawdopodobieństwem wystąpienia zakażenia (2 lub 3 czynnikami ryzyka) stanowili niespełna 5% populacji (odpowiednie odsetki w programie NNIS wynosiły ok. 16%, a w niemieckim KISS — ok. 9%) [2, 3]. Prawdopodobnie wynika to z braku doświadczenia w rzetelnym zbieraniu danych o pacjentach i przebiegu operacji, a przede wszystkim słabo rozwiniętej współpracy zespołu kontroli zakażeń z innymi grupami personelu.

Uwagę zwraca niska efektywność stosowanych metod nadzoru po wypisie, średnio 1/4 zakażeń rozpoznano w tym okresie, z których 3/4 wymagało ponownej hospitalizacji. Szacuje się, że ich udział powinien być wyższy — 50–80% [12, 13]. Niestety, w Polsce nie wprowadzono rekomendacji, ani zaleceń dotyczących tego problemu, a codzienna praktyka potwierdza konieczność intensywnej pracy również w tym zakresie kontroli zakażeń.

## Wnioski

Rozwój nadzoru nad zakażeniami, jaki nastąpił w polskich szpitalach w ostatnim 10-leciu umożliwił wprowadzenie nowoczesnej metody kontroli zakażeń — celowany nadzór nad wybranymi populacjami pacjentów, oraz zaawansowanych analiz epidemiologicznych. Stwierdzono występowanie przypadków zakażeń miejsc operowanych na poziomie średnio 2,7/100 zabiegów operacyjnych w analizowanych 14 kategoriach operacji. Dużym problemem w polskich szpitalach pozostaje nadzór nad zakażeniami występującymi po wypisie pacjenta z oddziału oraz brak dobrej współpracy zespołów kontroli zakażeń z personelem oddziałów, szczególnie na oddziałach ortopedycznych oraz położniczo-ginekologicznych. Konieczna jest stała intensywna współpraca z poszczególnymi ośrodkami badawczymi, a także ciągłe szkolenie w celu poprawy komunikacji między personelem kontroli zakażeń a klinicystami. Dotyczy to rzetelności zbieranych danych oraz poprawy jakości pracy poszczególnych oddziałów, w tym szczególnie ginekologiczno-położniczych.

poor and the post discharge registration of infections is still ineffective. This may lead one to conclusions about poor surveillance among female patients treated in Polish Obstetrics and Gynaecology wards.

When looking at the data, one may also notice another problem relating to the difficulties in conducting surveillance, i.e. as many as 1/5 of cases were not sufficiently described as to allow for the conduction of detailed analyses, e.g. using the risk index. It signifies inadequate cooperation of the infection control teams with the healthcare personnel working in the wards and operating theatres. It is especially striking when it comes to obstetric and gynaecological procedures: caesarean sections and abdominal hysterectomies — burdened by very high incidence of infection in Polish hospitals (4.8% and 5.6%, respectively) — where inadequate data was present in 27.2% and 16.2% of cases, respectively. Therefore, using the recommended method for SSI incidence analysis in a population needs special care when applied to the Polish healthcare environment, despite the results being close to the results described in literature [3, 9–11].

Another problematic issue sometimes, was the qualification of patients according to the risk index, e.g. patients undergoing hip prosthesis surgery were described as patients without risk factors or patients with one risk factor, and patients with higher susceptibility for developing an infection (2 or 3 risk factors) made up only 5% of the population, while in NNIS this percentage was approximately 16% and in German KISS around 9% [2, 3]. The reason behind such differences lies probably in the lack of experience in data collection (from patients and during the course of surgery) but most of all, poorly developed cooperation of infection control teams with healthcare staff and other personnel.

Emphasis should be placed upon the low effectiveness of post-discharge surveillance. About 1/4 of infections were recognized post discharge, of which 3/4 were due to rehospitalization, even though their contribution should be larger, amounting to approximately 50–80% [12, 13]. Unfortunately, no recommendations or guidelines concerning this problem are in operation in Poland and everyday practice makes it necessary to also improve this field of infection control.

## Conclusions

The development of infection surveillance that has taken place in Poland during the last decade has allowed the implementation of a modern method of infection control with targeted surveillance of selected patient populations and advanced epidemiological analyses. The average SSI incidence was found to be 2.7 cases per 100 surgical procedures in 14 analysed operation types. Post-discharge surveillance and the lack of adequate cooperation of infection control teams with the ward personnel remains a big problem, especially for Orthopaedic as well as Obstetrics and Gynaecology wards. Constant, intensive cooperation with research centres is a necessity. Of a high

**Piśmiennictwo (References)**

1. Centers for Disease Control and Prevention. National Nosocomial Infection Surveillance System (NNIS) manual. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention 1994.
  2. 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.
  3. Brandt C, Hansen S, Sohr D *et al*. Finding a method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004; 25: 313–318.
  4. Gastmeier P, Geffers C, Sohr D *et al*. Five years working with the German Nosocomial Infection Surveillance System (Krankenhaus Infections Surveillance System). *Am J Infect Control*. 2003; 32: 316–321.
  5. Barbut F, Carbonne B, Truchot F. Surgical site infection after cesarean section: results of a five-years prospective surveillance. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*. 2004; 33 (6): 487–496.
  6. Killian CA, Graffunder EM, Vinciguerra TJ *et al*. Risk factors for surgical-site infections following cesarean section. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001; 22: 613–617.
  7. Couto RC, Pedrosa TMG, Noueira JM *et al*. Post-discharge surveillance and infection rates in obstetric patients. *Inter J Gynecol Obstetrics*. 1998; 61: 227–231.
  8. Creedy DK, Noy DL. Postdischarge surveillance after cesarean section. *Birth*. 2001; 28: 264–269.
- priority is also education and training of the personnel in order to improve cooperation between infection control teams and physicians which directly influences the reliability of collected data and improves the quality of work of the above-mentioned specialist wards.
- 
9. Narong MN, Thongpiyapoom S, Thaikul N *et al*. Surgical site infections in patients undergoing major operations in a university hospital: using standardized infection ratio as a benchmarking tool. *Am J Infect Control*. 2003; 31: 274–279.
  10. Sharma M, Berriel-Cass D, Baran J. Sternal surgical-site infection following coronary artery bypass graft: prevalence, microbiology, and complications during a 42-months period. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004; 25: 468–471.
  11. Jogra M, Rodela R, Martinez M *et al*. Standardized infection ratios for three general surgery procedures: a comparison between Spanish hospitals and US Centers participating in the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003; 24: 744–748.
  12. Smyth ETM, Emmerson AM. Surgical site infection surveillance. *J Hosp Infect*. 2000; 45: 173–184.
  13. Stockley MJ, Allen RM, Thomlinson DF, Constantine CE. A district general hospital's method of post-operative infection surveillance including post-discharge follow-up, developed over a five-year period. *J Hosp Infect*. 2001; 49: 58–54.

**Adres do korespondencji (Address for correspondence):**

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

Praca wpłynęła do Redakcji: 13.04.2006 r.