

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Lekarski

Mirosław Jawień

**Analiza zakażeń miejsca operowanego w oparciu o system
czynnego nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi**

Praca doktorska

Promotor: Prof. dr hab. med. Piotr B. Heczko

Pracę wykonano w Katedrze Mikrobiologii CM UJ
Kierownik jednostki: Prof. dr hab. med. Piotr B. Heczko

Kraków, 2007

Składam serdeczne podziękowania dla:

Pana Profesora Piotra B. Heczko

za opiekę, dzielenie się wiedzą i doświadczeniem oraz
okazywaną ogromną życzliwość w okresie pisanie pracy

Pracowników Zakładu Bakteriologii

Katedry Mikrobiologii

za nieustanną gotowość pomocy

Koleżanek i Kolegów z Polskiego Towarzystwa

Zakażeń Szpitalnych i z Zespołów Kontroli Zakażeń

za współpracę

SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów stosowanych w pracy.....	6
Wykaz skrótów procedur chirurgicznych.....	7
I. Wstęp.....	9
1. Definicja zakażenia szpitalnego.....	9
2. Rys historyczny.....	11
3. Formy kliniczne zakażeń szpitalnych na oddziałach zabiegowych.....	15
4. Definicja i postacie kliniczne zakażenia miejsca operowanego.....	18
5. Czynniki ryzyka zakażenia miejsca operowanego.....	21
6. Zapobieganie zakażeniom miejsca operowanego.....	27
7. Czynniki etiologiczne i nadzór mikrobiologiczny nad zakażeniami miejsca operowanego.....	34
8. Nadzór i metody rejestracji zakażeń miejsca operowanego.....	39
9. Specyfika zakażeń na wybranych typach oddziałów zabiegowych.....	44
9.1. Chirurgia ogólna.....	44
9.2. Chirurgia ortopedyczno-urazowa.....	45
9.3. Chirurgia sercowo-naczyniowa.....	47
9.4. Chirurgia ginekologiczno-położnicza.....	49
9.5. Chirurgia urologiczna.....	49
9.6. Chirurgia twarzowo-szczękowa.....	50
9.7. Neurochirurgia.....	50
9.8. Chirurgia onkologiczna.....	51
9.9. Chirurgia laparoskopowa.....	52
10. Koszty zakażeń miejsca operowanego.....	54
II. Cele pracy.....	56
III. Materiały i metody.....	57
1. System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych.....	57
2. Charakterystyka szpitali.....	59
3. Organizacja pracy nadzoru nad zakażeniem miejsca operowanego.....	54
3.1. Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego.....	64
3.2. Karta Procedur i Zabiegów Medycznych.....	69
4. Klasyfikacja procedur medycznych.....	71

5. Badania mikrobiologiczne.....	74
6. Analiza epidemiologiczna.....	75
6.1. Współczynnik zachorowalności skumulowanej.....	75
6.2. Częstość.....	75
6.3. Indeks ryzyka ZMO.....	76
7. Metody statystyczne.....	78
IV. Wyniki.....	79
1. Ogólna charakterystyka zakażeń miejsca operowanego w analizowanych szpitalach.....	79
1.1. Udział ZMO w ogólnej liczbie zakażeń szpitalnych.....	79
1.2. Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego.....	81
1.3. Zakażenia miejsca operowanego a profil oddziału zabiegowego.....	84
1.3.1. Chirurgia ogólna.....	84
1.3.2. Ortopedia z traumatologią.....	85
1.3.3. Ginekologia z położnictwem.....	86
1.3.4. Kardiochirurgia.....	86
1.3.5. Torakochirurgia.....	87
1.3.6. Urologia.....	88
1.3.7. Chirurgia naczyniowa.....	89
1.3.8. Laryngologia.....	89
1.3.9. Chirurgia endokrynologiczna.....	90
1.3.10. Chirurgia plastyczna.....	90
1.4. Wpływ wybranych czynników ryzyka na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego.....	100
1.5. Analiza mikrobiologiczna zakażeń miejsca operowanego.....	102
2. Szczegółowa charakterystyka zakażeń miejsca operowanego po wybranych procedurach zabiegowych.....	113
2.1. Apendektomia.....	113
2.2. Cholecystektomia.....	120
2.2.1. ZMO po zabiegach cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej.....	127
2.3. Histerektomia przeprowadzona drogą brzuszną.....	132

2.4. Zabiegi naprawcze w przepuklinach.....	139
2.4.1. ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z i bez zastosowania siatki.....	146
2.5. Endoprotezoplastyka stawu biodrowego.....	151
2.6. Zabiegi na jelicie grubym.....	158
V. Dyskusja.....	165
VI. Wnioski.....	183
VII. Streszczenie.....	185
VIII. Summary.....	190
IX. Spis tabel i rycin.....	194
1. Spis tabel.....	194
2. Spis rycin.....	196
X. Piśmiennictwo.....	199

WYKAZ SKRÓTÓW STOSOWANYCH W PRACY

ASA	American Society of Anaesthesiologists
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
ESBL	β -laktamazy o rozszerzonym spektrum
HBV	wirus zapalenia wątroby typu B
HCV	wirus zapalenia wątroby typu C
HELICS	Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance
HIV	ludzki wirus niedoboru odporności
HLAR	oporność na wysokie stężenia aminoglikozydów
ICD-9	Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych
KISS	Krankenhaus-Infektionens-Surveillance-System
KREW	szpitalne zakażenia krwi
NNIS	National Nosocomial Infection Surveillance
NS	nieznamienny statystycznie
MRSA	metycylinooporne szczepy <i>Staphylococcus aureus</i>
MRSE	metycylinooporne szczepy <i>Staphylococcus epidermidis</i>
OIOM	oddział intensywnej opieki medycznej
PNEU	szpitalne zapalenie płuc
PREZIES	Preventie von Ziekenhuisinfecties door Surveillance
PTZS	Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych
SD	odchylenie standardowe
SENIC	the Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control
SIR	standardowy indeks ryzyka
St Err	błąd standardowy
VRE	eneterokoki wankomycynooporne
ZKZS	Zespół Kontroli Zakażeń Szpitalnych
ZMO	zakażenia miejsca operowanego
ZUM	zakażenia układu moczowego

WYKAZ SKRÓTÓW PROCEDUR CHIRURGICZNYCH

AMP	amputacje kończyn
APPEN	apendektomia
CESAR	cięcie cesarskie
CHIR-KP	chirurgia klatki piersiowej
CHIR-NA	chirurgia naczyń
CHOL	cholecystektomia
CZASZ-IN	czaszka, mózg, opony mózgowe: inne
GINEK	zabiegi ginekologiczne: inne
JELIT-C	zabiegi w zakresie jelita cienkiego
JELIT-G	zabiegi w zakresie jelita grubego
KAR-CHIR	kardiochirurgia
KRANIO	kraniotomia
KRĘG	usztynienie kręgosłupa
KR-LIMF	układ krwionośny i limfatyczny: inne
LAM	laminektomia
LAP	laminektomia
LARYNG	ucho, nos, jama ustna i gardło: inne
MAC-B	wycięcie macicy drogą brzuszną
MAC-P	wycięcie macicy drogą pochwową
MAST	mastektomia
MEŚ-SZK	układ mięśniowo-szkieletowy: inne
MOCZW	układ moczowy: inne
NACZ-SER	zabiegi na naczyniach serca
NER	wycięcie nerek
OKO	oko: inne
POŁŻ	operacje i zabiegi położnicze: inne
POWŁ-IN	powłoki ciała: inne
PROS	prostatektomia
PROT-BIOD	endoprotezoplastyka stawu biodrowego
PROT-KOL	endoprotezoplastyka stawu kolanowego
PROTEZ-IN	endoprotezoplastyka i artroplastyka: inne

PRZEP	przepuklina
PRZESZ-N	przeszczepy narządów
PRZESZ-S	przeszczepy skóry
SERC-NA	układ sercowo-naczyniowy: inne
SPLE	splenektomia
SZYJA	zabiegi w zakresie szyi
TRZU	trzustka, wątroba, drogi żółciowe
U-ODD	układ oddechowy: inne
U-TRAW	układ trawienny: inne
WTRY	wentrykulostomia
WYDZ-WEW	układ wydzielania wewnętrznego: inne
ZŁAM-O	zespolecie złamania otwartego
ŻOŁĄDEK	zabiegi w zakresie żołądka

I. WSTĘP

1. Definicja zakażenia szpitalnego.

Rozwój szpitalnictwa i stacjonarnej opieki medycznej stało się przyczyną powstania jednego z istotnych problemów współczesnej medycyny, jakim są zakażenia szpitalne [1]. Istotnym elementem w rozwiązaniu powyższego problemu było wprowadzenie jednolitej definicji zakażenia szpitalnego, co jest podstawowym warunkiem wypracowania procedur zapobiegawczych oraz porównywalności danych [2].

Zakażenie szpitalne, zwane również zakażeniem nabytym w szpitalu, to miejscowa lub ogólna niekorzystna reakcja na obecność czynnika zakaźnego, która rozwinęła się w czasie hospitalizacji i w chwili przyjęcia do szpitala nie była w okresie inkubacji. Dodatkowo za zakażenie szpitalne uznaje się również takie, które rozwinęło się w formie objawowej po wypisaniu ze szpitala, o ile sam moment zakażenia nastąpił w szpitalu [3, 4].

W oparciu o wytyczne Centers for Disease Control and Prevention (CDC) i amerykański Narodowy Program Rejestracji Zakażeń (National Nosocomial Infection Surveillance, NNIS) do definicji zakażenia szpitalnego wprowadzono kryteria czasowe, które sugerują, aby za zakażenie szpitalne uznać to, które rozwinęło się po upływie 48 godzin od przyjęcia do szpitala. Ramy czasowe wystąpienia zakażenia szpitalnego nie powinny być przyjmowane sztywno, bowiem znajomość czasu inkubacji choroby jest istotna w klasyfikowaniu zakażenia jako szpitalne lub nie.

Zakażenie szpitalnym nie jest powikłaniem lub pogorszeniem zakażenia, które było obecne w chwili przyjęcia do szpitala [5].

Biorąc pod uwagę zakażenie szpitalne, jako każde zakażenie nabyte w szpitalu, możemy wyróżnić dwie grupy: zakażenie szpitalne u pacjenta i zakażenie szpitalne u personelu medycznego. Zakażenie szpitalne u pacjenta może mieć charakter egzogenny lub endogenny. Zakażeniem egzogennym będzie to zakażenie, które nie zostało stwierdzone przy przyjęciu do szpitala oraz nie było w okresie wylegania, a wystąpiło w okresie pobytu w szpitalu lub po wypisaniu do domu z uwzględnieniem okresu wylegania oraz wywołane zostało przez drobnoustroje pochodzące z flory szpitalnej nabytej od innego chorego, personelu medycznego lub ze sprzętu medycznego.

Zakażenie endogenne uznamy każde zakażenie, które nie zostało stwierdzone przy przyjęciu do szpitala oraz nie było w okresie wylegania, a wystąpiło w okresie hospitalizacji i zostało spowodowane przez drobnoustoje pochodzące z własnej flory pacjenta [5, 6].

Zakażenie szpitalne u personelu medycznego definiowane jest jako każde zakażenie, które wystąpiło u pracownika opieki medycznej w związku z wykonywaniem obowiązków zawodowych. Sformułowanie „zakażenie szpitalne u personelu medycznego” jest stosowane w krajach Europy Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych. Natomiast w Polsce zdarzenie takie, jak opisane w definicji powyżej, może zostać zakwalifikowane jako choroba zawodowa pracownika, w zależności od stopnia ciężkości i zjadliwości czynnika etiologicznego oraz obecności w wykazie chorób zawodowych [7, 8].

Zakażenia szpitalne stanowią dużą grupę różnych form klinicznych, których częstość występowania zależy od specyfiki szpitala i oddziału. Do najczęstszych rejestrowanych form klinicznych zakażeń szpitalnych należą: szpitalne zapalenie płuc, zakażenie układu moczowego, zakażenie krwi i zakażenie miejsca operowanego [9]. Zwrócenie szczególnej uwagi na te formy kliniczne zakażeń szpitalnych związane jest w dużej mierze z ich uniwersalnym charakterem, bowiem mogą wystąpić praktycznie na każdym typie oddziału, dotyczy to głównie wymienionych trzech pierwszych.

Do innych form klinicznych zakażeń szpitalnych, które podlegają rejestracji, zarówno w programie NNIS, jak i w Systemie Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych (PTZS), należą m.in. zakażenie kości i stawów, zakażenie układu rozrodczego, zakażenie centralnego układu nerwowego, zakażenie skóry i tkanki podskórnej, zakażenie układu sercowo-naczynowego, zakażenie układu pokarmowego, zakażenie dolnych dróg oddechowych innego niż zapalenie płuc [4, 5].

Szczególną grupą zakażeń należących do podstawowych form zakażeń szpitalnych według CDC są także tzw. zakażenia krwiopochodne, czyli głównie zakażenia wirusowe przenoszone drogą krwi, takie jak: wirusy hepatotropowe typu B i C (HBV, HCV), ludzki wirus niedoboru odporności (HIV) [3].

2. Rys historyczny

Historia zakażeń szpitalnych w dużej mierze to historia zakażeń chirurgicznych. Praktycznie do początków XX – ego wieku zakażenia związane z zabiegiem operacyjnym były jedyną znaną formą zakażenia szpitalnego i utożsamiane były jako powikłanie zabiegu operacyjnego.

Już w starożytności staranno się zapobiegać zakażeniom chirurgicznym. Zakażenia ran i ropnie leczono w starożytnym Egipcie, Grecji, Rzymie czy Babilonie [10].

W okresie wieków średnich lecznictwo skupiało się głównie przy zakonach, których regułą była opieka nad ubogimi i bezdomnymi. Lecznictwo zamknięte, czyli prowizoryczne szpitale (lazarety) powstawały w obrębie klasztorów, których rola polegała głównie na pielęgnacji. Z tego typu opieki medycznej korzystała ludność sfer niższych, która nie mogła pozwolić sobie na drogie leczenie w warunkach domowych. Proces kształtowania się szpitalnictwa rozpoczął się w XV wieku, a pełny rozkwit nastąpił w XVIII wieku. Najstarszym szpitalem europejskim był Hotel-Dieu w Paryżu, którego Wielka Encyklopedia Francuska z 1765 roku charakteryzowała jako: największy, z największą liczbą pacjentów, najbogatszy i najbardziej przerażający.

Głównym problemem ówczesnych szpitali i najczęstszą przyczyną zgonów pacjentów były zakażenia. Wysoki odsetek śmiertelności odnotowywano głównie po zabiegach oraz po porodach. Stan taki w dużej mierze był związany z panującym przekonaniem wśród lekarzy, że ropienie rany operacyjnej jest nieodzownym etapem jej gojenia, a powodem zakażenia jest tzw. „złe powietrze” [11].

Pierwsze spostrzeżenia dotyczące zakażenia ran i hospitalizacji, były autorstwa francuskiego chirurga Ambroise Pare, który pracował w Hotel-Dieu w XVI wieku. Opracował on empiryczne zasady drenażu ropni i leczenia zakażonych ran. Zaobserwował, że zakażenia ran były cięższe i występowały częściej u pacjentów hospitalizowanych niż u niehospitalizowanych. W tym okresie śmiertelność pacjentów po amputacjach kończyn przekraczała 60% [12].

W XVIII wieku lekarz – internista i dyrektor Szpitala Ogólnego w Wiedniu Johan Peter Frank użył po raz pierwszy stwierdzenia „choroba szpitalna” (Spitalkrankheit) [11].

Przełomowym wiekiem w zwalczaniu zakażeń chirurgicznych był wiek XIX i dokonania dwóch wielkich naukowców: lekarza – położnika Ignaza Philipsa Semmelweisa i chirurga Josepha Listera [11, 13].

Ignaz Semmelweis został uznany za pioniera w zwalczaniu zakażeń szpitalnych. Połączenie przez niego dwóch faktów: wysokiego odsetka zakażeń połogowych i uczestniczenia w porodach studentów medycyny bezpośrednio po zajęciach w prosektorium, pozwoliło na wypracowanie pierwszej procedury zapobiegawczej zakażeniom szpitalnym, która polegała na myciu rąk w chloraminie przed udaniem się do sali porodowej. Wprowadzenie tej procedury znacznie obniżyło liczbę przypadków gorączki połogowej. Działania Semmelweisa były oparte na czysto empirycznych obserwacjach epidemiologicznych.

Kolejny krok w postaci wprowadzenia do chirurgii antyseptyki przez Josepha Listera w 1867 roku miał już mocne podłoże teoretyczne w postaci badań Louisa Pasteura i bakteryjnej teorii chorób zakaźnych [11, 14].

Niezależnie od Semmelweisa, kontrolę higieny w szpitalach na Wyspach Brytyjskich wprowadzili William Farr i Florence Nightingale. Spostrzeżenia dokonane przez Florence Nightingale w czasie wojen krymskich, posłużyły jej do wprowadzenia procedur polegających na rozgęszczeniu szpitali i kontroli jakości żywności i wody dostarczanej chorym, co pozwoliło na uzyskanie spadku zachorowań i zgonów.

W tym okresie pojawiają się również pierwsze duże prace dotyczące badań nad epidemiologią zakażeń w szpitalach. Jedną z nich jest praca Jamesa Simsona dotycząca śmiertelności pacjentów z powodu tzw. gorączki chirurgicznej oraz relacji pomiędzy zakażeniem a typem szpitala. Zauważył on, że pacjent poddawany zabiegowi operacyjnemu w małym szpitalu jest bezpieczniejszy niż pacjent poddawany zabiegowi operacyjnemu w dużym uniwersyteckim szpitalu [11,13].

W przeciągu kolejnych kilkadziesiąt lat drugiej połowy XIX wieku wprowadzono do codziennej praktyki chirurgicznej wiele procedur mających na celu obniżenie liczby zakażeń ran operacyjnych. W 1890 roku amerykański chirurg William Stewart Halsted w Johns Hopkins Hospital wprowadza gumowe rękawiczki, początkowo w celu ochrony rąk przed środkami antyseptycznymi, ale już na początku XX wieku rozpowszechniły się one jako środek ochrony pacjentów operowanych przed zakażeniami. W 1892 roku niemiecki chirurg Kurt Schimmelbusch podkreśla rolę aseptyki w leczeniu chirurgicznym. W 1897 roku wrocławski chirurg Jan Mikulicz-Radecki wprowadza maskę chirurgiczną oraz podkreśla rolę używania sterylnych rękawiczek.

Okolo roku 1910 w szpitalach europejskich i amerykańskich zasady aseptyki na dobre zastąpiły antyseptykę w salach operacyjnych. Do użytku powszechnie weszły sterylne

fartuchy, rękawiczki gumowe, maski chirurgiczne, okrycia głowy czy sterylne narzędzia [11, 13, 14].

Kolejnym krokiem milowym w zwalczaniu zakażeń szpitalnych były działania podjęte przez Centers for Disease Control and Prevention w Atlancie na przełomie lat 60-tych i 70-tych XX wieku. W okresie tym zaczęło kształtować się nowe podejście do problemu zakażeń szpitalnych, które w dużej mierze podkreślało konieczność wprowadzenia profesjonalnego nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi [15].

W 1968 roku CDC oraz Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) wprowadziły do struktur szpitali stanowisko pielęgniarki epidemiologicznej. Kolejne lata to powołanie w szpitalach amerykańskich zespołów kontroli zakażeń, złożonych z lekarzy i pielęgniarek, wprowadzenie standardów i zasad kontroli zakażeń oraz wprowadzenie pierwszego programu ogólnonarodowej rejestracji zakażeń szpitalnych (The CDC Study on Efficacy of Nosocomial Infection Control, SENIC) [16]. Doświadczenia amerykańskie stały się podstawą do wprowadzania programów kontroli zakażeń szpitalnych w krajach europejskich, m.in. w Wielkiej Brytanii, Włoszech, Danii. Obecnie przeważająca większość krajów prowadzi programy kontroli zakażeń szpitalnych, korzystając w dużej mierze z modelu amerykańskiego [17].

W Polsce pierwsze doniesienia dotyczące zakażeń ran po zabiegach operacyjnych pochodzą z krakowskiej kliniki Szpitala Św. Łazarza z końca XIX wieku [18]. Duże badania epidemiologiczne dotyczące szpitalnych zakażeń chirurgicznych przeprowadzone zostały w latach 60-tych i 70-tych XX wieku przez Jana Bobra i Janusza Jeljaszewicza [19, 20]. Badania te dostarczyły danych na temat zapadalności badanej populacji na zakażenia, wpływu cech osobniczych i zwrócono również uwagę na koszty zakażeń. Niestety dane te nie zostały wykorzystane w praktyce i problem nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi przez wiele lat został sprowadzony na margines. Istniało kilka prób wypracowania ogólnokrajowych metod walki z zakażeniami szpitalnymi. Można do nich zaliczyć pierwszą w naszym kraju konferencję na temat zakażeń szpitalnych i metod ich zwalczania, która odbyła się w 1981 roku. Niestety materiały przedstawione podczas niej nie znalazły zainteresowania wśród lekarzy polskich szpitali [21]. Inna próba, która też nie odniosła pozytywnego skutku, to wprowadzenie w 1983 roku zarządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej o obowiązku rejestracji zakażeń szpitalnych [22].

Przełomem w polskiej historii zakażeń szpitalnych było powstanie w 1994 roku Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych (PTZS), którego głównym celem jest walka z zakażeniami szpitalnymi poprzez szereg działań, m.in. szkolenie kadry, wprowadzanie procedur i rekomendacji, prowadzenie programu rejestracji zakażeń szpitalnych, analizę i publikację danych dotyczących zakażeń szpitalnych w Polsce [18, 23].

W 1996 roku PTZS opracowało w oparciu o model programu amerykańskiego pierwszy ogólnopolski program rejestracji zakażeń szpitalnych, który został zakończony w 2000 roku [24, 25, 26]. Obecnie zakażenia szpitalne rejestrowane są w oparciu o kolejny program nadzoru Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych.

3. Formy kliniczne zakażeń szpitalnych na oddziałach zabiegowych.

U pacjentów hospitalizowanych na oddziałach zabiegowych może wystąpić większość form klinicznych zakażeń szpitalnych. Podstawowe, najczęściej rejestrowane postacie kliniczne zakażeń szpitalnych rozkładają się z różną częstością na oddziałach zabiegowych i często nie pokrywają się częstością występowania na oddziałach niezabiegowych, takich jak: oddziały intensywnej opieki medycznej, oddziały noworodkowe czy oddziały internistyczne.

Spośród czterech podstawowych postaci klinicznych zakażeń szpitalnych, główne zagrożenie dla chorych na oddziałach zabiegowych stanowią zakażenia dróg moczowych i zakażenia miejsca operowanego. Szpitalne zapalenia płuc i zakażenia krwi charakteryzują się niższą częstością występowania, niemniej ich wystąpienie związane jest z wyższą śmiertelnością [27].

Zakażenie układu moczowego (ZUM) jest najczęstszą formą zakażenia szpitalnego we wszystkich typach oddziałów, z wyjątkiem oddziałów pediatrycznych i stanowi około 40% wszystkich zakażeń [28, 29, 30]. Zachorowalność na ZUM według danych amerykańskiego programu NNIS szacuje się w granicach 0,5 – 4,5%, najwyższą obserwowano na oddziałach neurochirurgicznych i leczenia oparzeń [30]. W Polsce w oparciu o dane ze szpitali objętych programem PTZS częstość ZUM na wszystkich oddziałach w 1999 roku wyniosła 16,4%, a współczynnik zachorowalności dla tej formy zakażenia wahał się w granicach 3,9 na 1000 przyjęć [31, 32]. Na podstawie tych samych danych częstość zakażeń układu moczowego tylko na oddziałach zabiegowych wyniosła 8,8%, a współczynnik zachorowalności wyniósł 0,2%. Zakażenia układu moczowego związane są najczęściej z zabiegami diagnostyczno – terapeutycznymi w zakresie dróg moczowych, a głównym czynnikiem ryzyka jest cewnikowanie pęcherza moczowego [33, 34]. Zachorowalność na ZUM u pacjentów cewnikowanych wynosi 3 -10%, zaś u pacjentów bez cewnika 1% [35, 36]. Podstawowym działaniem zapobiegawczym jest cewnikowanie pęcherza moczowego jedynie w sytuacjach wymagających zastosowania tego typu procedury oraz możliwie jak najkrótszy okres utrzymywania cewnika w pęcherzu moczowym. Istotne jest również przestrzeganie wszystkich zasad aseptyki przy zakładaniu cewnika oraz właściwa pielęgnacja chorego z cewnikiem moczowym [37].

Zakażenie miejsca operowanego (ZMO) w odniesieniu do wszystkich oddziałów szpitalnych jest trzecią co do częstości formą zakażenia szpitalnego, ale na oddziałach zabiegowych jest drugą po zakażeniu układu moczowego rejestrowaną formą

zakażenia [38, 39]. Ta forma zakażenia szpitalnego stanowi około 14-16% wszystkich zakażeń, ale wśród pacjentów poddanych zabiegowi operacyjnemu odsetek ten wynosi 38% [5, 40]. Podobne wyniki uzyskano w programie PTZS w polskich szpitalach w 1999 roku, gdzie ZMO stanowiło 14% ogólnej liczby zakażeń i 62,2% na oddziałach zabiegowych. Zachorowalność na ZMO oszacowano na 1,5 na 100 analizowanych zabiegów [24, 31, 32]. Mimo, że zakażenie miejsca operowanego jest drugą co do częstości występowania formą zakażenia szpitalnego, tym nie mniej stanowi ono najczulszy wskaźnik jakości pracy na oddziałach zabiegowych. Stwierdzenie to wynika z tego, że wystąpienie zakażenia miejsca operowanego traktowane jest jako bezpośrednie powikłanie związane z zabiegiem operacyjnym [41]. W wielu przypadkach wystąpienie ZMO pociąga za sobą poważne konsekwencje, bowiem pacjenci z ZMO narażeni są na dodatkowe zabiegi terapeutyczne lub powtórny operację, efektem czego jest wydłużenie okresu zdrowienia. Co dziesiąty pacjent z ZMO narażony jest na uogólnienia procesu, w wyniku którego co czwarty z nich umiera. Wszystkie te konsekwencje wpływają na budżet szpitala, obciążając go dodatkowymi kosztami [42]. Dodatkowo zaprzepaszczenie efektu zabiegu chirurgicznego przez zakażenie, często niemożliwe do naprawienia, jest szczególnie dotkliwe dla chorego i frustrujące dla chirurga [32].

Szpitalne zapalenie płuc (PNEU) stanowi powikłanie wielu schorzeń będących pierwotnym powodem hospitalizacji [43]. Jest istotnym problemem na oddziałach intensywnej opieki medycznej (OIOM). Śmiertelność z powodu zapalenia płuc na OIOM według danych amerykańskich sięga od 33 – 55% [44, 45]. Głównym czynnikiem ryzyka, który znacznie zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia zapalenia płuc, jest stosowanie oddechu zastępczego, szczególnie powyżej 5 dni [46]. Na oddziałach zabiegowych szpitalne zapalenie płuc jest trzecią co do częstości występowania postacią kliniczną zakażeń szpitalnych. Częstość zakażeń płuc jako powikłanie po zabiegu chirurgicznym jest bardzo zróżnicowana i zależy od choroby podstawowej oraz rodzaju zabiegu chirurgicznego [6]. Częstość występowania tej postaci klinicznej na oddziałach zabiegowych według danych PTZS z 1999 roku wyniosła 15,5%, a zachorowalność oszacowano na 0,2% [24, 31, 32]. Zabieg chirurgiczny i stosowane w trakcie niego znieczulenie ogólne przejściowo osłabiają mechanizmy obronne organizmu, co w drogach oddechowych przejawia się głównie jako zaburzenie odruchu kaszlowego. Zaburzenie tego mechanizmu obronnego organizmu sprzyja kolonizacji dróg oddechowych przez szpitalne szczepy bakterii

oraz stwarza możliwość zachłyśnięcia się wydzieliną [6, 47]. Na zapalenia płuc częściej zapadają pacjenci po zabiegach na głowie, szyi, klatce piersiowej i nadbrzuszu [6, 48]. Podstawowym postępowaniem w zapobieganiu zapaleniu płuc po zabiegach chirurgicznych, jest w miarę jak najszybsze uruchomienie pacjenta [43, 49]. Szpitalne zakażenia krwi (KREW) stanowią jeden z największych problemów z zakresu kontroli zakażeń na każdym oddziale i obejmują potwierdzone laboratoryjnie zakażenie krwi oraz posocznicę rozpoznaną w oparciu o obraz kliniczny. Zakażenia krwi możemy podzielić na pierwotne i wtórne. Zakażenie pierwotne krwi charakteryzuje się brakiem uchwytnego ogniska zapalnego w organizmie, które mogłoby być źródłem uogólnienia procesu. Do pierwotnych zakażeń krwi zaliczamy także zakażenia związane z linią naczyniową [3]. Najwyższą zachorowalność na ZUK obserwuje się na oddziałach intensywnej opieki medycznej i wynosi ona 13,9/1000 przyjęć według danych amerykańskich [14, 50]. W polskich badaniach z 1999 roku pierwotne zakażenie krwi występowało z ogólną częstością 3%, a na OIOM współczynnik zachorowalności wynosił 15,6%. W odniesieniu do oddziałów zabiegowych pierwotne zakażenia krwi występowały z częstością 13,6% i były jedną z głównych przyczyną zgonów pacjentów tych oddziałów; śmiertelność wynosiła 27,8% [24, 31, 51]. Wtórne zakażenia krwi są wynikiem obecności udokumentowanego ogniska zapalnego, takiego jak: zakażenie miejsca operowanego, zakażenie układu moczowego czy zapalenie płuc [52, 53].

Ważnym problemem dla pacjentów leczonych na oddziałach zabiegowych, jest wystąpienie zakażeń współistniejących, czyli kilku różnych form klinicznych zakażeń szpitalnych jednocześnie. Najczęściej u pacjentów po zabiegach operacyjnych występuje zakażenie miejsca operowanego, któremu może towarzyszyć dodatkowo jeszcze jedna forma kliniczna zakażenia. Wystąpienie zakażenia współistniejącego znacznie pogarsza rokowanie dla pacjenta oraz wydłuża okres hospitalizacji i zdrowienia; śmiertelność wynosi ok. 12% [31]. Zapobieganie zakażeniom współistniejącym opiera się głównie na możliwych do eliminacji czynników ryzyka poszczególnych postaci klinicznych zakażeń szpitalnych.

4. Definicja i postacie kliniczne zakażenia miejsca operowanego

Uwzględnienie kryteriów anatomicznych w klasyfikacji zakażeń chirurgicznych, stało się podstawą w 1992 roku do zmiany nazewnictwa z zakażenia rany operacyjnej na zakażenie miejsca operowanego [54]. Zakażenie miejsca operowanego dzielimy na: zakażenie miejsca nacięcia, w którym wyróżniamy powierzchowne zakażenie rany operacyjnej i głębokie zakażenie rany operacyjnej oraz zakażenie narządu lub przestrzeni (jamy) ciała.

Definicja i rozpoznanie tej formy zakażenia szpitalnego opiera się na kryteriach i warunkach. Aby można było rozpoznać zakażenie miejsca operowanego należy oprzeć się na jednym z kryteriów oraz spełnić przynajmniej jeden z warunków przypisanych do tego kryterium.

Poniżej przedstawione są kryteria i warunki pomocne w rozpoznaniu zakażenia miejsca operowanego w oparciu o zalecenia CDC [54]

A. zakażenie miejsca nacięcia

I. powierzchowne zakażenie rany operacyjnej

Kryterium:

Zakażenie rozwinęło się w okresie do 30 dni od zabiegu operacyjnego. Stan zapalny obejmuje tylko skórę lub tkankę podskórną w okolicy nacięcia.

Warunki:

1. występuje ropny wyciek z miejsca nacięcia
2. wyizolowano drobnoustrój z miejsca nacięcia w posiewie materiału pobranego w warunkach aseptycznych
3. obecny jest co najmniej jeden z objawów klinicznych stanu zapalnego: ból, tkliwość uciskowa, obrzęk, zaczerwienienie, zwiększone ocieplenie w miejscu nacięcia, a chirurg świadomie otworzył ranę (z wyjątkiem sytuacji, gdy posiew z miejsca nacięcia jest ujemny)
4. rozpoznanie zostało postawione przez operatora lub jego asystenta

II. głębokie zakażenie rany operacyjnej

Kryterium:

Zakażenie rozwinęło się w okresie do 30 dni od zabiegu chirurgicznego, jeśli nie stosowano implantów lub w okresie do 1 roku, jeżeli podczas zabiegu wszczepiono implant, a wszczep jest nadal utrzymywany. Stan zapalny dotyczy głębiej położonych tkanek miękkich w okolicy nacięcia (powięzi, mięśni).

Warunki:

1. występuje ropny wyciek z głębokich warstw w okolicy nacięcia, ale nie z narządu lub jamy ciała
2. doszło do samoistnego otwarcia głębszych warstw rany lub chirurg świadomie otworzył ranę oraz występuje co najmniej jeden z następujących objawów klinicznych: gorączka $> 38^{\circ}\text{C}$, ból zlokalizowany w okolicy nacięcia, tkiwość uciskowa (z wyjątkiem, gdy posiew z miejsca nacięcia jest ujemny)
3. stwierdza się obecność ropnia w badaniu przedmiotowym lub podczas reoperacji lub na podstawie badania radiologicznego czy histopatologicznego
4. rozpoznanie zostało postawione przez operatora lub jego asystenta

B. zakażenie narządu lub przestrzeni (jamy) ciała

Kryterium:

Zakażenie rozwinęło się w okresie do 30 dni od zabiegu chirurgicznego, jeśli nie stosowano implantów lub w okresie do 1 roku, jeżeli podczas zabiegu wszczepiono implant. Stan zapalny dotyczy każdego anatomicznego umiejscowienia w ustroju, innego niż miejsce otwierane lub operowane w trakcie pierwotnego zabiegu operowanego, z wyjątkiem skóry, tkanki podskórnej, powięzi i mięśni w okolicy nacięcia.

Warunki:

1. występuje ropna wydzielina z drenu założonego przez osobne nacięcie, umieszczonego w narządzie lub przestrzeni (jamie) ciała
2. wyizolowano drobnoustrój z posiewu płynu lub tkanki pobranych w warunkach aseptycznych bezpośrednio z narządu lub jamy ciała
3. stwierdza się obecność ropnia lub innych objawów stanu zapalnego w badaniu fizykalnym, czy podczas reoperacji lub na podstawie badania radiologicznego czy histopatologicznego
4. rozpoznanie zostało postawione przez operatora lub jego asystenta

Zrozumienie kryteriów i warunków jest podstawą do trafnego rozpoznania zakażenia miejsca operowanego i ważne jest, aby w logiczny sposób wiązać ze sobą objawy kliniczne, które mogą być wspólne dla wszystkich trzech postaci klinicznych ZMO [9, 39]. Wiele analiz epidemiologicznych pokazuje, że liczba zakażeń narządu (jamy) ciała jest niedoszacowana i często ta forma ZMO jest zaliczana w poczet głębokiego

zakażenia miejsca nacięcia, co prawdopodobnie jest wynikiem braku zrozumienia tej postaci klinicznej ZMO [55, 56, 57, 58].

Poniżej przedstawione są najczęstsze zasady, o których należy pamiętać przy kwalifikacji zakażenia miejsca operowanego.

➤ Dotyczące zakażeń miejsca nacięcia:

- nie należy zgłaszać minimalnego stanu zapalnego i wycieku ograniczonego do miejsca penetracji nici chirurgicznych jako powierzchownego zakażenia rany operacyjnej
- nie należy zgłaszać miejsc wprowadzenia drenu jako powierzchownego zakażenia rany operacyjnej
- jeżeli powierzchowne zakażenie rany operacyjnej rozszerzy się na powieź i mięśnie, to należy je zgłosić jako głębokie zakażenie rany operacyjnej
- zakażenie, które obejmuje zarówno powierzchowne, jak i głębokie tkanki, należy zaklasyfikować jako głębokie zakażenie rany operacyjnej
- zakażenia po nacięciu krocza w trakcie porodu i po obrzezaniu oraz zakażenia ran oparzeniowych należy zgłaszać jako osobne formy zakażeń szpitalnych, a nie jako powierzchowne zakażenie rany operacyjnej
- materiał pobrany do badania mikrobiologicznego z powierzchownego nacięcia należy określić jako wyciek z nacięcia

➤ Dotyczące zakażeń narządu (jamy / przestrzeni) ciała:

- jeżeli wyciek z zakażonego narządu lub jamy ciała następuje w miejscu nacięcia i nie jest on weryfikowany w czasie reoperacji, to takie zakażenie należy zakwalifikować jako głębokie zakażenie rany operacyjnej
- materiał pobrany do badania mikrobiologicznego z zakażonego narządu lub jamy ciała należy określić jako głęboki wyciek z rany
- jako zakażenie narządu (jamy / przestrzeni) ciała rozpoznajemy m.in. ropnie wewnątrzbrzuszne, zapalenie wsierdza, zapalenie osierdza, zapalenie kości i szpiku, ropnie wewnątrzczaszkowe, zakażenia stawu, zapalenie śródpiersia czy zapalenia tętnic i żył, o ile wystąpienie ich poprzedza wykonanie wcześniej zabiegu operacyjnego i stwierdza się ścisły związek pomiędzy tymi zdarzeniami [54, 59].

Ujednoczenie definicji zakażenia miejsca operowanego daje możliwość porównywania wyników uzyskanych w ramach nadzoru pomiędzy szpitalami w poszczególnych regionach kraju, jak i pomiędzy ośrodkami w Europie i na świecie [9, 60].

5. Czynniki ryzyka zakażenia miejsca operowanego

Czynniki ryzyka są określane jako wykładniki prawdopodobieństwa zakażenia miejsca operowanego, wynikające z różnicy częstości zakażeń w przypadku obecności takiego czynnika predysponującego w porównaniu z jego brakiem [27]. Prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia miejsca operowanego zależy od: czynników ryzyka ze strony pacjenta, liczby i zjadliwości drobnoustrojów oraz czynników ryzyka związanych z procesem diagnostyczno-terapeutycznym i samą hospitalizacją [27, 39].

Do podstawowych czynników ze strony pacjenta, które odgrywają istotną rolę w ryzyku wystąpienia ZMO, należą:

a. wiek

Pacjenci powyżej 75 roku życia są bardziej podatni na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego. W tej grupie populacyjnej ZMO sięga 11%, co wynika z faktu, że wraz z wiekiem dochodzi do stopniowego upośledzenia odporności [61, 62].

b. stan odżywienia

Niedożywienie jest jednym z podstawowych czynników ryzyka wystąpienia zakażenia, co jest związane z niskim poziomem albumin [63, 64]. Ponadto niedożywienie prowadzi do niedoboru białek odpornościowych, niedoboru witamin (zwłaszcza witaminy A i C) oraz niedoboru pierwiastków śladowych (Zn, Mg, Cu, Fe). Zaburzenia te są przyczyną niedokrwistości oraz zaburzeń w produkcji przeciwciał, a efektem końcowym jest upośledzenie procesów gojenia po zabiegu operacyjnym [65, 66].

c. krwotok i wstrząs

Znaczna utrata krwi oraz ryzyko wystąpienia wstrząsu krwotocznego sprzyja zakażeniu rany. Wynika to z szeregu mechanizmów patofizjologicznych, które zachodzą w trakcie wstrząsu, m.in. niskiego ciśnienia parcjalnego tlenu, wysokiego stężenia parcjalnego dwutlenku węgla, niskiego pH, wysokiego stężenia mleczanów. To wszystko powoduje spadek potencjału oksydoredukcyjnego, efektem którego jest gorsze utlenowanie rany oraz osłabienie funkcji leukocytów [67, 68].

d. cukrzyca

Hiperglikemia powoduje zaburzenie funkcji granulocytów, zwłaszcza zdolności do adherencji, chemotaksji i fagocytozy [64]. Wysokie stężenie glukozy (powyżej 200 mg/dl) w trakcie zabiegu operacyjnego i w okresie pooperacyjnym znacznie podwyższa ryzyko wystąpienia ZMO, co potwierdzają badania Zerra i Lathama [69,

70]. Natomiast Furnary wykazał, że stosowanie insuliny do wyrównania poziomu glukozy u osób z cukrzycą w okresie przedzabiegowym znacznie obniża ryzyko wystąpienia ZMO oraz skraca okres zdrowienia po zabiegu [71].

e. otyłość

Ryzyko ZMO u osoby otyłej jest większe i wynika z głębszej rany operacyjnej z powodu grubszej tkanki podskórnej. Sytuacja taka sprzyja kontaminacji rany przez bakterie, ponadto duża ilość tkanki tłuszczowej zmniejsza penetrację antybiotyku w okolice rany, podanego w trakcie profilaktyki operacyjnej [72, 73]. U pacjentów poddanych zabiegom kardiochirurgicznym stwierdzono ścisłą zależność pomiędzy wyższym ryzykiem zakażenia mostka i śródpiersia, otyłością i cukrzycą [73, 74].

f. palenie papierosów

Przewlekły nikotynizm sprzyja niedotlenieniu tkanek oraz obniża produkcję kolagenu, przez co zwiększa ryzyko komplikacji pooperacyjnych [75,76]. Niestety, brak badań, które jednoznacznie określiłyby związek palenia papierosów i zakażenia miejsca operowanego, co wynika z braku wystandaryzowanych definicji nikotynizmu [64].

g. zakażenia współistniejące

Zakażenia dróg moczowych, zapalenie płuc czy zakażenia skóry i tkanki podskórnej odległe od miejsca nacięcia zwiększają ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego. Potwierdzają to liczne badania prospektywne, których wyniki mówią o dwu - , a nawet trzykrotnie zwiększonym ryzyku ZMO [64, 77].

h. zaburzenia odpowiedzi immunologicznej

Funkcje obronne w ranie spełniają granulocyty, limfocyty, monocyty, składniki dopełniacza oraz immunoglobuliny. Upośledzenie funkcji któregoś z tych elementów sprzyja zakażeniu miejsca operowanego [78]. Do podstawowych przyczyn upośledzających odpowiedź immunologiczną należą: stan po splenektomii, stosowanie leków immunosupresyjnych i cytostatyków, sterydoterapia, promieniowanie jonizujące [78, 79].

i. nosicielstwo drobnoustrojów

Istotną rolę w zakażeniu miejsca operowanego mogą ogrywać pacjenci, będący nosicielami potencjalnie patogennych drobnoustrojów [6, 80, 81]. Szczególną uwagę zwraca się na nosicielstwo: metacylinoopornych *Staphylococcus aureus* (MRSA) [82, 83, 84], *Streptococcus pyogenes* [6, 85] czy wankomycynoopornych enterokoków (VRE) [86, 87].

j. długość pobytu w szpitalu przed zabiegiem

Wydłużony czas pobytu chorego w szpitalu przed zabiegiem (powyżej 2 dni) stwarza warunki do kolonizacji pacjenta przez florę szpitalną, zwłaszcza pałeczkami Gram ujemnymi. Efektem tego może być większe ryzyko ZMO związane z większą zjadliwością powodujących je bakterii [64]. Sprawdzenie zależności pomiędzy liczbą dni hospitalizacji przed zabiegiem a ryzykiem ZMO była celem badań Cruse i Forda. Zachorowalność na ZMO u pacjentów z jednodniowym pobytom przed zabiegiem wyniosła 1.1%, zaś pacjentów z tygodniowym pobytom do zabiegu aż 2.1% [88]. Ważność tego czynnika w ryzyka wystąpienia ZMO podkreślono również w innych analizach [89, 90, 91].

Wystąpienie omówionych powyżej czynników ryzyka określa w dużym stopniu stan ogólny pacjenta, czyli jego podatność na ewentualne zakażenie. Stan ogólny pacjenta można standardowo opisać przy pomocy wskaźnika ASA [40]. Jest to pięciostopniowa klasyfikacja przedoperacyjnego stanu pacjenta dokonywana przez anestezjologa przy użyciu schematu klasyfikacji Amerykańskiego Towarzystwa Anestezjologicznego (American Society of Anaesthesiologists, ASA) [92].

Skala ASA:

1. pacjent do 65 roku życia nie obciążony chorobami
2. pacjent powyżej 65 roku życia bez chorób współistniejących lub młodszy ze schorzeniami, których zaawansowanie nie wpływa na jego stan ogólny
3. pacjent ze współistniejącą poważną chorobą układową, której zaawansowanie ogranicza jego wydolność, ale nie stwarza zagrożenia dla życia
4. pacjent z ciężką chorobą układową, której stopień zaawansowania stwarza zagrożenie dla życia
5. pacjent w stanie krytycznym, którego przewidywany czas przeżycia nie przekracza 24 godzin, niezależnie od zastosowanego leczenia

Czynniki ryzyka zależne od drobnoustrojów, to głównie ich liczba oraz takie cechy jak: zaraźliwość, zjadliwość i wrażliwość na chemioterapeutyki [6, 64]. Zależność tę można przedstawić w postaci prostego równania [59]:

$$\text{Ryzyko wystąpienia ZMO} = \frac{\text{Liczba bakterii} \times \text{Wirulencja}}{\text{Odporność organizmu}}$$

Praktycznie większość ran operacyjnych jest skontaminowanych przez bakterie, co wcale nie musi być powodem do rozwoju zakażenia. Związane jest to z miejscowymi i ogólnymi reakcjami obronnymi organizmu. Niewielka liczba bakterii w ranie stymuluje procesy gojenia [6, 78]. Prawdopodobieństwo zakażenia rany jest tym większe, im więcej bakterii będzie obecnych w miejscu nacięcia. Kontaminacja pola operacyjnego bakteriami Gram-ujemnymi w liczbie większej niż 10^5 na cm^2 powierzchni i bakteriami Gram-dodatnimi w ilości $10^3 - 10^4$ znacznie zwiększa ryzyko wystąpienia ZMO [6, 93].

Biorąc pod uwagę stopień mikrobiologicznego zanieczyszczenia pola operowanego National Academy of Science i National Research Council dokonała podziału ran [60]:

1. **rany czyste** – to rany w przebiegu zabiegów operacyjnych, w czasie których w obrębie operowanych tkanek nie stwierdza się cech zapalnych, ani nie otwiera się dróg oddechowych, rodnych, moczowych i przewodu pokarmowego; przykłady: operacje kardiochirurgiczne, operacje naczyniowe, operacje ortopedyczne bez stanów zapalnych, operacje tarczycy, operacje neurochirurgiczne bez stanów zapalnych, itp.
2. **rany czyste – skażone** – to rany w przebiegu zabiegów operacyjnych, podczas których doszło w sposób kontrolowany chirurgicznie do otwarcia dróg oddechowych, rodnych, moczowych, żółciowych i przewodu pokarmowego; przykłady: operacje laryngologiczne, resekcja tkanki płucnej, usunięcie kamieni z przewodu żółciowego wspólnego, resekcja żołądka, itp.
3. **rany skażone** – to rany urazowe opracowane do 6 godzin od ich powstania, rany w przypadku których dochodzi do styczności z ostrymi, nieropnymi zmianami zapalnymi oraz wszystkie rany powstałe w toku operacji w polu czystym –

skażonym, w czasie których doszło do wydostania się znacznej ilości treści, głównie z przewodu pokarmowego; do ran skażonych należy również zaliczyć zabiegi w polu czystym i czystym – skażonym, jeżeli w trakcie nich z różnych przyczyn doszło do istotnego naruszenia zasad sterylności chirurgicznej; przykłady: złamanie otwarte opracowane do 6 godzin; amputacja kończyny z powodu niedokrwienia i zmian troficzych, otwarty masaż serca, itp.

4. **rany brudne** – to zastarzałe rany pourazowe z martwymi fragmentami tkanek oraz zabiegi, w czasie których dochodzi do styczności z aktywnym stanem zapalnym lub perforacją trzew; przykłady: operacja zgorzelinowego wyrostka robaczkowego; operacje z powodu zapalenia otrzewnej, itp.

Wskaźnik zachorowania na ZMO waha się od 2,1% w polu czystym, przez 3,3% w polu czystym – skażonym, 6,4% w polu skażonym, do 7,1% w polu brudnym [40]. Około 90% zabiegów wykonywanych jest w polu czystym i czystym – skażonym, zatem zakażenia miejsca operowanego po zabiegach w tych polach można uznać za wyznacznik jakości procedur i higieny szpitala [39, 94].

Ostatnią, ważną grupą czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego są czynniki środowiskowe, czyli związane ze szpitalem i stosowanym procesem diagnostyczno – terapeutycznym. Czynniki te można pogrupować i powiązać z:

a. przygotowaniem pacjenta do zabiegu

Do podstawowych czynników, które mogą zwiększyć ryzyko wystąpienia ZMO, a związanych z przygotowaniem pacjenta do zabiegu od momentu przyjęcia do szpitala do wykonania nacięcia, należą m.in.: brak kąpieli z dodatkiem środków antyseptycznych wieczorem i rano przed zabiegiem [95, 96]; usuwanie owłosienia z okolic pola operacyjnego dzień wcześniej przy użyciu brzytwy [88]; nie zastosowanie okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, jeżeli istnieją do niej wskazania [97, 98]; błędy w przygotowaniu pola operacyjnego (krótki czas mycia środkami antyseptycznymi; małe pole operacyjne nie pozwalające na rozszerzenia cięcia czy założenie drenu) [88, 99].

b. przygotowaniem zespołu operacyjnego

Nieprawidłowe, pospieszne chirurgiczne mycie rąk przed zabiegiem, brak zmiany masek między kolejnymi zabiegami, wychodzenie w ubraniu zarezerwowanym do noszenia tylko na bloku operacyjnym na teren szpitala czy naruszanie zasad aseptyki

w trakcie prowadzenia zabiegu operacyjnego mogą zwiększyć ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego [39, 88].

c. techniką zabiegu

Jednym z istotnych czynników wpływających na zwiększenie zachorowalności na ZMO jest stopień technicznej sprawności chirurga. Operacje przeprowadzane przez chirurga o małym doświadczeniu częściej obciążone są ryzykiem wystąpienia zakażenia i może to wynikać z przedłużenia czasu zabiegu oraz obecności większej liczby osób na sali operacyjnej [94, 100, 101]. Długie zabiegi (powyżej 4 godzin) połączone z dużym urazem mechanicznym tkanek lub wszczepianiem protez wyraźnie obciążone są większym procentem zakażeń [88, 89,]. Dodatkowo długie zabiegi sprzyjają powstawaniu uchybień w związku ze zmęczeniem zespołu operacyjnego, jednak nie można skracać czasu zabiegu kosztem staranności techniki [102]. Duża ilość martwych tkanek w ranie znacznie zwiększa szanse rozwoju ZMO, a stan ten związany jest również z techniką operowania. Do podstawowych uchybień w technice operowania należą m.in. tworzenie pustych przestrzeni, obecność krwiaków, czy pozostawianie ciał obcych w ranie, tj. fragmentów nici chirurgicznych, sączków, talku z rękawiczek, itp. [100, 101].

d. zasadami funkcjonowania bloku operacyjnego

Blok operacyjny stanowi pewnego rodzaju enklawę na terenie szpitala, do którego wstęp mają nieliczni. Czynniki ryzyka sprzyjające wystąpieniu ZMO mogą być związane z niewłaściwą architekturą bloku, a głównie ze słabą wentylacją sal operacyjnych, brakiem wystarczającej liczby sal oraz nie spełniania reguły niekrzyżowania się dróg [103, 104, 105]. Przy małej liczbie sal operacyjnych na bloku może dojść do zaburzenia kolejności wykonywania zabiegów, od zabiegów w polu czystym do zabiegów w polu brudnym [103, 106]. Kolejnym czynnikiem, który może mieć wpływ na częstość zakażeń, jest liczba osób przebywających na bloku i sali operacyjnej, zwłaszcza tzw. personelu przejściowego (stażyści, studenci), co jest charakterystyczne dla szpitali uniwersyteckich [103, 107].

Ryzyko zakażenia miejsca operowanego nie jest zależnością jednoczynnikową, a wynika z zaistnienia kilku czynników, dlatego istotne jest całościowe spojrzenie, zarówno przez pryzmat pacjenta, jak i szpitala. Znajomość czynników ryzyka daje możliwość wprowadzenia procedur zapobiegawczych czy obniżających to ryzyko.

6. Zapobieganie zakażeniom miejsca operowanego

Zakażenie miejsca operowanego i metody jego zapobiegania są tematem rekomendacji i zaleceń, w których zwraca się uwagę głównie na metody nadzoru oraz procedury zapobiegania kontaminacji pola operacyjnego. Znajomość czynników ryzyka ZMO pozwoliła na wypracowanie strategii zapobiegania, które podzielono na dwie grupy: odnoszące się do architektury bloku operacyjnego, czyli niezależne od indywidualnego postępowania personelu bloku operacyjnego oraz zależne od indywidualnego postępowania przed-, śród- i pooperacyjnego [59, 108].

I. architektura bloku operacyjnego

Prawidłowo zaprojektowany blok operacyjny powinien być terytorialnie wydzielony z reszty szpitala, posiadać strefy o narastającym stopniu czystości od wejścia na blok do sal operacyjnych oraz powinna być przestrzegana zasada jednokierunkowości, czyli nie krzyżowania się stref i dróg w obrębie bloku. Zasada ta powinna dotyczyć sposobu poruszania się personelu, sposobu poruszania się pacjentów oraz obiegu sprzętu chirurgicznego i bielizny operacyjnej. Wentylacja na salach operacyjnych powinna mieć charakter laminarny z przepływem od sufitu do podłogi, a powietrze powinno być filtrowane przez odpowiednie filtry. Powietrze na salach operacyjnych w stosunku do innych pomieszczeń powinno mieć dodatnie ciśnienie oraz powinno być wymieniane co najmniej 15 razy na godzinę [103, 106, 107, 109; 110].

II. postępowanie przedoperacyjne

Jest to istotny etap w zapobieganiu ZMO i obejmuje zasadniczo trzy główne elementy: przygotowanie pacjenta do zabiegu, przygotowanie personelu do zabiegu oraz okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa.

a. przygotowanie pacjenta do zabiegu

Po pierwsze należy w miarę możliwości ograniczyć jak największą liczbę czynników ryzyka zależnych od samego pacjenta [59, 108], po przez np.: wyrównanie poziomu glukozy u osób z cukrzycą [69, 111, 112], wyleczenie lub maksymalne ograniczenie liczby zakażeń współistniejących przed zabiegiem [113, 114, 115, 116], czy zachęcenie do ograniczenia palenia papierosów na trzydzieści dni przed zabiegiem [91, 117]. Po drugie pobyt pacjenta w szpitalu przed zabiegiem powinien być możliwie jak najkrótszy, uzależniony od stanu klinicznego i odpowiedniego przygotowania do zabiegu [88, 91, 118]. Po trzecie odpowiednie przygotowanie powinno obejmować kąpiel z dodatkiem środka antyseptycznego wieczorem dnia poprzedzającego zabieg [96, 119, 120] oraz jeśli istnieje konieczność usunięcia

owłosienia z okolic pola operacyjnego, należy to wykonać bezpośrednio przed zabiegiem przy użyciu maszynki elektrycznej z wymiennymi ostrzami lub kremu depilacyjnego. W przypadku, gdy stosujemy depilację chemiczną, należy upewnić się wcześniej, czy środki te nie powodują reakcji uczuleniowych u pacjenta [121, 122, 123, 124].

Kolejnym elementem w przygotowaniu pacjenta do zabiegu jest przygotowanie samego pola operacyjnego. Dezynfekcja pola operacyjnego powinna być przeprowadzona z wielką starannością, a preparaty antyseptyczne powinny być nakładane według standardowych reguł: koncentrycznie w kierunku obwodowym, kilkakrotnie, równomiernie, pozostawione do samoistnego wyschnięcia. Ważne jest, aby zdezynfekowana powierzchnia była większa od planowanego pola operacyjnego. Reguła ta pozwala w sposób bezpieczny poszerzyć cięcie lub założyć dren, jeżeli zaistnieje taka konieczność. Pole operacyjne należy okładać przy użyciu jałowych, nieprzemakalnych serwet operacyjnych z samoprzylepnymi brzegami [125, 126].

b. przygotowanie zespołu operacyjnego

Wieloletnie doświadczenie, wypracowane procedury i duży nacisk na przygotowanie do zabiegu w nauczaniu adeptów chirurgii sprawia, że ryzyko rozwoju ZMO z tej strony jest najmniejsze. Nie mniej brak weryfikacji wiedzy i doświadczenia nabytego w trakcie studiów i szkolenia podyplomowego może prowadzić do powstawania uchybień w tym zakresie.

Podstawowym elementem tego etapu jest właściwa dekontaminacja rąk i przedramion, która powinna przebiegać według standardowych metod chirurgicznego mycia rąk. Ważne jest, aby przed przystąpieniem do tego procesu zdjąć zegarek i biżuterię oraz ubrać maskę i czepek (kaptur) na głowę. Osoba wchodząca w skład zespołu operacyjnego nie powinna na rękach mieć sączących się zmian chorobowych, dużych skaleczeń i trwałych zabrudzeń, a drobne rany powinny być zaklejone jałowym opatrunkiem [106, 127, 128, 129].

Właściwy strój chirurgiczny (jałowy fartuch) należy ubrać tuż przed zabiegiem na sali operacyjnej, sterylne rękawiczki ubierać dopiero po ubraniu fartucha [130, 131]. Udowodniono, że noszenie dwóch par rękawiczek znacznie redukuje kontakt z krwią i płynami pacjenta oraz zmniejsza ryzyko uszkodzenia w trakcie zabiegu [132, 133].

c. okołoperacyjna profilaktyka antybiotykowa

Wiadomo, że w wyniku cięcia chirurgicznego jałowe normalnie tkanki są narażone na skażenie drobnoustrojami pochodzącymi zarówno ze środowiska, jak i z własnej flory,

dlatego profilaktyczne zastosowanie antybiotyków może skutecznie uniemożliwić przejście zanieczyszczenia bakteryjnego rany operacyjnej w zakażenie [134].

Okołooperacyjne zastosowanie antybiotyków stało się istotnym elementem w standardach postępowania, praktycznie we wszystkich typach zabiegów chirurgicznych i zredukowało ryzyko zakażeń miejsca operowanego [135, 136, 137, 138]. Działanie profilaktyczne polega na podaniu antybiotyku przed przyłgnięciem bakterii zanieczyszczających pole operacyjne do tkanek lub białek gospodarza lub zmniejszenie liczby bakterii kolonizujących pole operacyjne. Mechanizm ten jest charakterystyczny dla zabiegów w polu czystym i czystym – skażonym. Natomiast stosowanie antybiotyków w zabiegach wykonywanych w polu skażonym i brudnym ma działanie lecznicze [138, 139, 140, 141, 142]. Profilaktyczne podanie antybiotyków konieczne jest praktycznie we wszystkich zabiegach wykonywanych w polu czystym – skażonym, natomiast w zabiegach w polu czystym, w których nie wykazano znamiennej zmniejszenia odsetka zakażeń przy stosowaniu profilaktyki, nie jest wymagane podanie antybiotyku przed zabiegiem [140, 141, 143, 144]. Właściwy zakres okołooperacyjnej profilaktyki antybiotykowej powinien być wynikiem ściślejszej współpracy pomiędzy chirurgiem, pracownią mikrobiologiczną i zespołem kontroli zakażeń szpitalnych [108].

Umiejętna profilaktyka to dobranie właściwego antybiotyku, jego dawki i okresu stosowania [97]. Trafny wybór antybiotyku powinien być oparty o znajomość czynników etiologicznych zakażeń w danym zakresie zabiegów. Również pomocna w wyborze jest znajomość epidemiologii szczepów opornych na danym oddziale czy szpitalu. Wykorzystanie tych danych pozwala dobrać chemioterapeutyk, który swym działaniem obejmuje typowe bakterie kontaminujące miejsce zabiegu, a dodatkowo daje możliwość ograniczenia stosowania w profilaktyce leków o szerokim spektrum działania oraz ograniczenia selekcji szczepów lekoopornych [139, 140, 141, 145, 146]. W profilaktyce może być zastosowany praktycznie każdy rodzaj chemioterapeutyku, choć najczęściej stosowaną grupą są cefalosporyny II generacji. Wybór ten, prawdopodobnie wynika z tego, że ta grupa antybiotyków charakteryzuje się dobrą penetracją do tkanek, niską toksycnością ogólną, możliwością parenteralnego podania leku, co jest podstawą w profilaktyce oraz niskim kosztem stosowania [144, 147, 148].

W większości zabiegów wystarcza zastosowanie jednego rodzaju chemioterapeutyku, choć w przypadku zakażeń mieszanych wskazane jest zastosowanie profilaktyki

skojarzonej obejmującej swym zakresem bakterie tlenowe i beztlenowe [146, 149]. Najwięcej kontrowersji wzbudza wybór wankomycyny, jako antybiotyku do profilaktyki. Antybiotyk ten należy stosować w profilaktyce sporadycznie i tylko w takich sytuacjach, kiedy na oddziale występuje wysoki odsetek szczepów metycylinoopornych i nie można zastosować innej grupy chemioterapeutyków [10, 147, 150]. Antybiotyk wybrany do profilaktyki powinien być jak najbardziej przemyślany i nie powinien, z uzasadnionymi wyjątkami, mieć zastosowania leczniczego, zwłaszcza w ciężkich zakażeniach [138].

Drugim ważnym elementem w profilaktyce jest odpowiednia dawka leku, która jest uzależniona od jego właściwości farmakokinetycznych i farmakodynamicznych. Podany antybiotyk powinien utrzymywać się na poziomie terapeutycznym przez cały okres zabiegu, bowiem zbyt niskie stężenie leku w tkance zwiększa ryzyko zakażenia rany operacyjnej. Utrzymanie odpowiedniego stężenia terapeutycznego w tkankach uzależnione jest także od czasu podania i okresu stosowania leku [139, 151].

W praktyce wyróżnia się trzy modele stosowania antybiotykowej profilaktyki okołoperacyjnej [98, 138, 152]:

- profilaktyka „jednego uderzenia” - jedna dawka antybiotyku podana podczas wprowadzania do narkozy
- profilaktyka ultrakrótką - trzy dawki antybiotyku, w tym pierwsza podana na 2 godziny przed zabiegiem, a pozostałe dwie w dniu zabiegu
- profilaktyka krótkoterminowa - stosowanie antybiotyku od 24 do 72 godzin, w tym pierwsza dawka podana na 2 godziny przed zabiegiem

Nie ma „złotego standardu” dla profilaktyki [153], choć najbardziej polecaną przez wiele towarzystw chirurgicznych jest model profilaktyki „jednego uderzenia” [59, 108, 154]. Jednorazową dawkę antybiotyku podaje się na 30 min przed wykonaniem cięcia, co najczęściej pokrywa się z momentem wprowadzenia pacjenta w stan narkozy. Moment podania wynika z danych farmakokinetycznych, że w zdrowej tkance stężenie antybiotyku zbliżone do jego stężenia w surowicy uzyskuje się po 30 minutach od podania dożylnego [151, 155, 156]. Obserwacja ta jest bardzo istotna, gdyż chemioterapeutyki stosowane do profilaktyki, głównie cefalosporyny, są szybko eliminowane z organizmu, a więc dożylne zastosowanie antybiotyku o okresie półtrwania jednej godziny i rozpoczęcie zabiegu po dwóch godzinach od jego podania, nie pozwala na uzyskanie odpowiedniego stężenia leku w tkankach [138].

Profilaktyka „jednego uderzenia” nie zawsze jest wystarczająca i dawka leku musi być powtórzona, bowiem istnieją sytuacje, tj. masywne krwawienie śródoperacyjne, przedłużenie czasu zabiegu powyżej dwóch godzin czy krążenie pozaustrojowe, które obniżają stężenie terapeutyczne leku w operowanych tkankach [138, 157]. Generalnie nie zaleca się, aby czas trwania profilaktyki był dłuższy niż 24 godziny, bowiem wydłużenie podawania antybiotyku bez uzasadnionych przyczyn sprzyja selekcji szczepów lekoopornych, które najczęściej wykazują oporność nie tylko na chemioterapeutyk użyty w profilaktyce, ale i na całą grupę leków należących do tej samej klasy [144, 145, 146, 158].

Wybór typu profilaktyki powinien być indywidualny i oparty na ocenie rodzaju zabiegu, czynników ryzyka i ciężkości choroby podstawowej [146, 159]. Stosowanie „nieograniczonej” profilaktyki antybiotykowej jako jedynej formy kontroli zakażeń miejsca operowanego jest oczywistym błędem i nie może zastąpić fachowej techniki chirurgicznej [108].

III. postępowanie w trakcie zabiegu

Rygorystyczne przestrzeganie zasad aseptyki przez cały personel zespołu operacyjnego w trakcie zabiegu stanowi podstawę w zapobieganiu zakażeniu miejsca operowanego. Do przestrzeganie tych zasad zobligowany jest również personel anestezjologiczny, jak i wszyscy, którzy pracują w pobliżu pola operacyjnego. Dlatego bardzo ważne jest ograniczenie liczby personelu wchodzącego do sali operacyjnej do osób niezbędnych [160, 161].

Osoby przebywające na sali operacyjnej w trakcie zabiegu powinny nosić maskę chirurgiczną całkowicie zasłaniającą usta i nos oraz mieć ubrany czepek na głowę [103, 106, 162, 163]. Osoby z zespołu operacyjnego powinny zmienić fartuch i maskę chirurgiczną po między kolejnymi zabiegami, a w przypadku, gdy w trakcie zabiegu dojdzie do widocznego zabrudzenia czy nasiąknięcia krwią lub innym potencjalnie zakaźnym materiałem stroju chirurgicznego, należy natychmiast go zmienić.

Narzędzia chirurgiczne należy sterylizować zgodnie z właściwymi wytycznymi, a te które będą użyte do zabiegu powinny być przygotowane bezpośrednio przed zabiegiem. Upuszczone narzędzia w trakcie zabiegu, które muszą być ponownie użyte, powinny być poddane szybkiej sterylizacji. Szybka sterylizacja może być użyta jedynie w opisanej powyżej sytuacji, a nie jako alternatywa do otrzymania dodatkowego zestawu narzędzi czy dla oszczędzenia czasu [161, 164, 165].

Mycie i dezynfekcja powierzchni w sali operacyjnej powinna odbywać się według ustalonych reguł: między zabiegami myć podłogi i ewentualnie sprzęt, na którym widoczne są ślady płynów ustrojowych pacjenta, a na koniec każdego dnia operacyjnego dokładnie sprzątnąć wszystkie powierzchnie w sali operacyjnej [103, 166] . Próbki mikrobiologiczne ze środowiska sali operacyjnej pobierać wyłącznie w przypadku dochodzeń epidemiologicznych [59, 167, 168].

Istotnym elementem, który ściśle wiąże się z postępowaniem śródoperacyjnym jest technika operacyjna [39, 100, 101, 169]. Właściwe postępowanie, to przede wszystkim utrzymanie skutecznej hemostazy, delikatne trzymanie tkanek, minimalizacja martwych tkanek i ciał obcych, unikanie tworzenia pustych przestrzeni w ranie oraz zgodne ze sztuką chirurgiczną zamykanie rany operacyjnej. W przypadku zabiegów w polu skażonym lub brudnym stosować pierwotnie odroczone szwy lub zostawić ranę otwartą do wtórnego zagojenia [170, 171]. W badaniach porównujących materiały wchodzące w skład szwów chirurgicznych dowiedziono, że najmniejsze ryzyko zakażenia występuje przy stosowaniu szwów z monofilamentów [172, 173].

Należy strącać się dostosować cięcie do rozległości zabiegu, unikać rozrywania tkanek, a koagulację ograniczać do samego naczynia, co powoduje zmniejszenie ilości tkanek martwych. W przypadku konieczności zastosowania drenażu powinno zastosować się drenaż zamknięty wykonany z osobnego cięcia [170, 174, 175, 176]

IV. postępowanie pooperacyjne

Istotnym elementem w procesie zapobiegania zakażeniu miejsca operowanego jest postępowanie w okresie bezpośrednio po zabiegu, do czasu zagojenia rany operacyjnej. Właściwe postępowanie przyspiesza proces gojenia i ogranicza ryzyko zniweczenia zabiegu operacyjnego. Przez 24 do 48 godzin po zabiegu należy osłaniać zamkniętą pierwotnie ranę przy użyciu sterylnego opatrunku, a zmianę opatrunku należy wykonywać z przestrzeganiem zasad aseptyki [177].

W przypadku zastosowania drenażu, okres drenowania należy ograniczyć do niezbędnego minimum, bowiem stopień kolonizacji sterylnie założonego drenu przez bakterie wzrasta z czasem [175, 176].

Właściwy proces gojenia po zabiegu operacyjnym w znaczącym stopniu zależy od samego pacjenta, dlatego należy poinformować pacjenta i jego rodzinę o zasadach postępowania z raną pooperacyjną, objawach zakażenia rany i konieczności zgłoszenia się do kontroli w przypadku jego wystąpienia [178].

Wprowadzenie każdych rekomendacji czy procedur powinno być oparte na zasadach EBM (Evidence Based Medicine) [179, 180], co dla omawianych powyżej wytycznych zostało spełnione.

Zapobieganie zakażeniom miejsca operowanego jest składową postępowania przed - , około- i pooperacyjnego oraz nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi i nie może być powodem obniżenia jakości żadnego z nich.

7. Czynniki etiologiczne i nadzór mikrobiologiczny nad zakażeniami miejsca operowanego

Przez zakażenie należy rozumieć wniknięcie i namnożenie się drobnoustrojów w organizmie gospodarza i może być spowodowane przez bakterie, wirusy, pasożyty lub grzyby. Należy pamiętać, że samo zakażenie nie jest zawsze jednoznaczne z procesem chorobowym. Aby powstała choroba, drobnoustrój musi oprócz wniknięcia do organizmu poprzez swoje dla siebie wrota zakażenia i namnożenia, dodatkowo pokonać mechanizmy obronne, wyprodukować toksyny lub posiadać inne czynniki warunkujące zjadliwość oraz posiadać zdolność do przeżycia, mimo działania mechanizmów odpornościowych organizmu [181]. Człowiek żyje w bardzo bliskim związku z licznymi drobnoustrojami, które w sposób mniej lub bardziej stały zasiedlają odpowiednie dla nich nisze ekologiczne. Trwałość tego związku może mieć charakter rodzimy (stały) lub przejściowy. Skład i liczebność flory rodzimej i przejściowej podlega pewnym zmianom w zależności od okresu życia człowieka, czy warunków środowiskowych, takich jak: wilgotność, temperatura czy dostęp do substancji odżywczych [6, 182].

Bakterie i grzyby wchodzące w skład mikroflory odpowiadają kryteriom komensalizmu lub nosicielstwa i generalnie nie stanowią zagrożenia dla zdrowego człowieka, a ich obecność zabezpiecza przed wtargnięciem innych patogennych szczepów. Drobnoustroje te mogą stać się potencjalnie chorobotwórcze, gdy zmieniają swoją niszę ekologiczną [181]. Sytuacja taka ma miejsca podczas cięcia chirurgicznego, bowiem dochodzi do uszkodzenia naturalnej bariery fizjologicznej, jaką jest skóra i błony śluzowe, a efektem tego jest przedostanie się drobnoustrojów do głębiej położonych tkanek i ich skażenie[6].

Znajomość flory fizjologicznej oraz miejsc jej występowania jest bardzo istotne, bowiem 75% zakażeń miejsca operowanego spowodowanych jest przez własną florę pacjenta, czyli jest pochodzenia endogennego [6, 182, 183]. Dodatkowo w czasie pobytu pacjenta w szpitalu dochodzi do wymiany składników jego flory na szczepy szpitalne, które charakteryzują się wyższą wirulencją oraz mogą posiadać liczne mechanizmy oporności na chemioterapeutyki [80, 184].

Podstawowym źródłem drobnoustrojów, które powodują ZMO jest skóra chorego, bowiem nawet najlepsze obłożenie pola operacyjnego nie stanowi dostatecznej bariery dla mikroorganizmów. Zakażenie miejsca operowanego może być też spowodowane

przez drobnoustroje pochodzące ze skóry owłosionej głowy, okolic odbytu czy gardła, jak i mogą dostać się bezpośrednio do rany z narządów lub tkanek, w których są stale obecne, np. jelita grubego. Oprócz drogi bezpośredniej, drobnoustroje mogą zakażać ranę operacyjną poprzez drogę krwiopochodną lub limfatyczną w przypadku istnienia w organizmie odległych ognisk zakażenia [6, 182] .

Chory jest podstawowym rezerwuarem drobnoustrojów, które powodują ZMO, a zatem w zależności od miejsca operacji dominują określone gatunki patogenów [6, 59]. Najczęstszymi drobnoustrojami będącymi czynnikami etiologicznymi zakażenia miejsca operowanego są gronkowce: *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus epidermidis*, należący do gatunków gronkowców koagulazo - ujemnych, które dominują szczególnie w zabiegach implantacyjnych [90, 183]. Związane jest to ze zdolnością wytwarzania zewnątrzkomórkowego śluzu, który ułatwia przyleganie do powierzchni sztucznych tworzyw [185, 186, 187]. Gronkowce są główną przyczyną ZMO w zabiegach, które nie są związane z przewodem pokarmowym, drogami rodnymi i moczowymi [6, 80, 183]. W przypadku operacji brzusznych, urologicznych i ginekologicznych dominującymi czynnikami etiologicznymi są pałeczki Gram-ujemne tlenowe i beztlenowe, tj. *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacteroides spp.* oraz ziarenkowce Gram-dodatnie z rodzaju *Enterococcus* [6, 80, 183, 188].

Coraz częściej czynnikami etiologicznymi ZMO są grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida*, a związane jest to z powszechnie obecnie stosowanym leczeniem (chemioterapia, radioterapia, sterydoterapia), które powoduje immunosupresję [6, 189].

Zakażenie miejsca operowanego może być spowodowane także przez bakterie pochodzenia egzogenne. Rezerwuarem ich może być inny chory, personel medyczny, czy środowisko szpitalne otaczające chorego. Bakterie pochodzące od innego chorego lub bytujące w środowisku szpitalnym mogą być przeniesione poprzez ręce personelu medycznego lub na drodze kropelkowej. Ręce personelu medycznego są podstawową drogą przeniesienia zakażeń egzogennych. Do zakażenia najczęściej dochodzi podczas wykonywania procedur leczniczo-pielęgnacyjnych u pacjentów po zabiegach operacyjnych. Natomiast jest mało prawdopodobne, aby ręce zespołu operacyjnego były wektorem bakterii powodujących ZMO, bowiem właściwe mycie chirurgiczne oraz stosowanie sterylnych rękawiczek znacznie obniża ryzyko zakażenia tą drogą. Praktycznie istnieje niewiele sytuacji, kiedy ręce operatora mogą stać się

źródłem zakażenia: uszkodzenie rękawiczki i obecność zmian chorobowych na skórze rąk oraz złamanie zasad aseptyki w trakcie zabiegu. Środowisko sali operacyjnej, opatrunki czy środki antyseptyczne są rzadko źródłem zakażenia miejsca operowanego [6, 130, 182].

Zakażenie egzogenne często są powodowane przez szczepy bakterii, charakteryzujących się dużą zjadliwością, która wynika albo ze zdolności produkcji toksyn albo obecności mechanizmów oporności [190].

Podstawowym czynnikiem etiologicznym w zakażeniach egzogennych jest *Staphylococcus aureus*, w tym w szczególności szczepy metycylinooporne (MRSA), których głównym źródłem są nosiciele, zarówno wśród personelu medycznego, jak i inni pacjenci.

Szerokie rozpowszechnienie tych szczepów jest wynikiem przenoszenia ich z jednego ośrodka do innego oraz szerokiego stosowania w leczeniu antybiotyków

β -laktamowych oraz aminoglikozydów. Eliminacja zakażeń spowodowanych przez szczepy MRSA jest bardzo trudna, a podstawowym sposobem jest badanie w kierunku nosicielstwa MRSA nowo przyjętych chorych, zwłaszcza z placówek opieki długoterminowej oraz personel medyczny. Skolonizowani lub zakażeni MRSA pacjenci przebywający w szpitalu powinni być izolowani. Fakt ten powinien znaleźć się w dokumentacji lekarskiej, jak i w karcie wypisowej. Opieka nad tymi pacjentami powinna odbywać się z uwzględnieniem szczególnych środków ostrożności [190, 191, 192, 193, 194].

Wśród innych czynników etiologicznych zakażeń egzogennych należy wymienić: szczepy *Staphylococcus aureus* wytwarzające toksynę wstrząsu septycznego (TSS), *Streptococcus pyogenes*, *Clostridium perfringens*, enterokoki oporne na wankomycynę czy wielooporne szczepy pałeczek Gram-ujemnych (np. szczepy wytwarzające enzymy o rozszerzonym spektrum substratowym, ES β L) [6, 87, 188, 190, 192, 195, 196].

Podstawowym sposobem uzyskania odpowiedzi, jaki czynnik etiologiczny jest powodem zakażenia, jest badanie mikrobiologiczne. Wartość tego badania nadal jest niedoceniana, a potwierdzenie mikrobiologiczne ma miejsca w przypadku 2/3 zakażeń miejsca operowanego [197]. Pozwala to stwierdzić, że prawie w 30% ZMO jest stosowana antybiotykoterapia empiryczna, chociaż w leczeniu tych zakażeń standardem jest leczenie celowane, czyli w oparciu o profil wrażliwości czynnika zakażającego [198].

Nadzór mikrobiologiczny stanowi istotny element w kontroli zakażeń szpitalnych i polega na systematycznym zbieraniu, analizie i interpretacji danych o czynnikach etiologicznych ZMO i ich wrażliwości na chemioterapeutyki [199, 200]. Prawidłowy nadzór mikrobiologiczny jest możliwy tylko wówczas, jeżeli istnieje ścisła współpraca pomiędzy zespołem kontroli zakażeń, lekarzem klinicystą i mikrobiologiem [201].

Rolą mikrobiologa jest nadzór nad prawidłowym przebiegiem badań poprzez [202]:

- konsultację w sprawie doboru próbki do badania, prawidłowego jej pobrania, przesłania i ukierunkowania zgodnie z objawami klinicznymi zakażenia,
- ustalenie najlepszych procedur badania dla uzyskania prawidłowego wyniku i optymalnego skrócenia czasu badania,
- prawidłowe dobranie antybiotyków do oznaczenia wrażliwości szczepów wyizolowanych od chorego wraz z oznaczeniem mechanizmów oporności,
- interpretację wyniku badania, polegającą na odróżnieniu czynnika etiologicznego od szczepu kolonizującego,
- konsultację w sprawie antybiotykoterapii.

Nadzór mikrobiologiczny obejmuje badania materiałów od chorych, czy próbek ze środowiska oraz kontrolę procesów sterylizacji. Nadzór mikrobiologiczny pacjentów na oddziałach zabiegowych polega na diagnostyce zakażenia oraz kontroli nosicielstwa szczepów lekoopornych [199, 200, 203].

Badania mikrobiologiczne środowiska (blok operacyjny, oddział, itp.) wykonywane są w przypadku zagrożenia epidemią szpitalną, w konsekwencji wystąpienia ogniska zakażenia lub pojawienia się wieloopornego szczepu i obejmują badania próbek ze środowiska nieożywionego oraz wymazy od personelu (ze skóry, rąk czy nosa) [200, 202].

Stały nadzór mikrobiologiczny umożliwia śledzenie udziału poszczególnych czynników etiologicznych w wybranej formie klinicznej zakażenia szpitalnego oraz pozwala na prześledzenie zmian w lekooporności [199, 202].

Dane z nadzoru są bardzo cennym źródłem informacji i pozwalają na: opracowanie procedur zapobiegawczych, takich jak: okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa, ustalenie polityki antybiotykowej oddziału, właściwy dobór chemioterapeutyku do leczenia, ustalenie prawidłowych i skutecznych metod sterylizacji i dezynfekcji oraz są pomocne w szacowaniu i prognozowaniu kosztów, związanych z zakażeniami szpitalnymi na podstawie zużycia chemioterapeutyków [199, 200, 202, 203].

Jakość wyników badań prowadzonych w ramach nadzoru mikrobiologicznego zależy od kilku czynników, wśród których najistotniejsze to [202]:

- fachowe laboratorium mikrobiologiczne
 - wyszkolony i fachowy zespół kontroli zakażeń
 - znajomość zasad pobierania i transportowania materiałów do badań mikrobiologicznych oraz interpretacja wyników przez personel pracujący na oddziale
- Najważniejszym elementem, bez którego nadzór mikrobiologiczny nie istnieje, jest świadomość wykonywania badań mikrobiologicznych prawie w każdym przypadku zakażenia miejsca operowanego.

8. Nadzór i metody rejestracji zakażeń miejsca operowanego

Nadzór to ciągle, badawcze przyglądanie się wszystkim aspektom choroby, konieczne do skutecznego jej zwalczania, ale i także systematyczne zbieranie, porządkowanie, analizowanie i upowszechnianie danych o występowaniu zakażeń szpitalnych [204]. W większości krajów na całym świecie prowadzone są programy nadzoru zakażeń szpitalnych, obejmujące poszczególne formy kliniczne, w tym zakażenie miejsca operowanego. Dobrze opracowane i przestrzegane programy kontroli wpływają na zmniejszenie liczby zakażeń, a efektem tego jest skrócenie czasu pobytu chorego w szpitalu oraz obniżenie kosztów leczenia [205].

Efektywny program kontroli zakażeń miejsca operowanego oprócz działań prewencyjnych, także powinien obejmować: stosowanie wystandaryzowanych i jednoznacznych definicji ZMO, rejestrację zakażeń i analizy epidemiologiczne oraz informację zwrotną dla chirurgów [60, 108].

Jednolite definicje ZMO pozwalają na wyeliminowanie niezgodności w porównywaniu danych z rejestracji pomiędzy oddziałami zabiegowymi, czy szpitalami w rejonie, jak i w skali kraju czy międzynarodowej [9, 54, 60, 207].

Rejestracja zakażeń jest podstawowym elementem w nadzorze i pozwala określić częstość ich występowania, wykryć dominujące czynniki etiologiczne oraz prowadzić bieżącą kontrolę stanu epidemiologicznego szpitala [207]. Rejestracja może być prowadzona w oparciu o: metodę bierną, metodę czynną lub nadzór mikrobiologiczny [208]. Metoda bierna jest oparta na zbieraniu informacji o zakażeniach szpitalnych przez lekarzy prowadzących chorych, a czułość tej metody szacuje się na 14 – 34% [60, 208]. Metoda ta została wykorzystana w Pierwszym Ogólnopolskim Programie Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi wprowadzonym przez PTZS. Dane z lat 1997 - 1999 uzyskane ze 120 szpitali pozwoliły na ocenę częstości występowania zakażeń szpitalnych w Polsce [18, 24].

Rejestracja metodą czynną polega na zbieraniu przez pielęgniarkę epidemiologiczną danych o zakażeniu w oparciu o pełną dokumentację medyczną pacjenta oraz poprzez konsultacje z lekarzem leczącym, bądź epidemiologiem szpitalnym. Czułość wykrywania zakażeń szpitalnych w tej metodzie jest szacowana jest 58-90%.

W przypadku metody polegającej na nadzorze mikrobiologicznym, w którym podstawowym źródłem informacji jest dokumentacja laboratoryjna, czułość

wykrywania wynosi 30-70% i zależy od liczby wykonywanych badań mikrobiologicznych [208].

Wg zaleceń CDC, każdy szpital powinien opracować własny model nadzoru nad zakażeniami, a wybór powinien być uzależniony od możliwości zatrudnienia personelu posiadającego specjalistyczną wiedzę, doświadczenie praktyczne i odpowiednie przeszkolenie. Wyniki badań projektu SENIC wskazują, że nadzór nad zakażeniami musi opierać się na odpowiednio przeszkolonym personelu, który wchodzi w struktury zespołu kontroli zakażeń. W składzie zespołu powinien być lekarz ze specjalizacją mikrobiologia lekarska lub epidemiologia szpitalna oraz pielęgniarka epidemiologiczna. Taki model organizacyjny jest charakterystyczny dla większości szpitali Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych [209, 210, 211].

W polskich szpitalach struktura zespołu kontroli zakażeń odbiega od struktury modelowej, co wykazały badania ankietowe przeprowadzone w 2004 roku przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych. Ten stan rzeczy związany jest z brakiem odpowiednio wyszkolonej kadry, szczególnie lekarskiej, co wynika z wprowadzenia pięcioletniej specjalizacji z mikrobiologii lekarskiej do kształcenia podyplomowego dopiero w 2001 roku. Do czasu uzyskania odpowiedniej liczby wyspecjalizowanej kadr, prowadzony jest system kształcenia, który ma na celu przyuczenie osób do pełnienia obowiązków lekarza i pielęgniarki epidemiologicznej [212].

W odniesieniu do oddziałów zabiegowych, zalecaną metodą nadzoru nad zakażeniem miejsca operowanego jest bezpośrednia obserwacja rany przez chirurga, pielęgniarkę opatrunkową, bądź inną przeszkoloną pielęgniarkę współpracującą z zespołem zakażeń szpitalnych [60, 213]. Prowadzenie nadzoru nad ZMO w oparciu tylko o dokumentację medyczną nie jest zalecane, bowiem często jest powodem niedoszacowania częstości zakażeń na oddziale. Wynika to z kilku błędów obserwowanych na oddziałach zabiegowych w polskich szpitalach, a związanych z dokumentacją medyczną [60]. Wykorzystywanie danych z kart zleceń, a w szczególności zleceń chemioterapeutyków po zabiegu, może być powodem fałszywego zwiększenia liczby ZMO na oddziale. Stosowanie leków przeciwdrobnoustrojowych może wynikać z leczenia przedoperacyjnego lub leczenia innego zakażenia, a dodatkowo często dochodzi do niewłaściwego stosowania antybiotyków w okołoperacyjnej profilaktyce poprzez wydłużenie dawkowania leku do kilku dni po zabiegu bez wystąpienia klinicznych objawów zakażenia [214, 215, 216].

Karty gorączkowe także nie stanowią jedyne wiarygodnego źródła, bowiem gorączka nie jest swoistym kryterium, ani warunkiem kwalifikacji zakażenia ZMO, a poza tym zakażenie może przebiegać bez podwyższenia temperatury ciała lub tylko objawiać się miejscowym zwiększeniem ucieplenia w okolicy rany operacyjnej [5, 60].

Wyniki mikrobiologiczne nie mogą być jedynym kryterium rozpoznawczym ZMO, bowiem źle zinterpretowane mogą być powodem fałszywej rejestracji. Należy pamiętać, że nie każdy dodatni wynik mikrobiologiczny jest tożsamy z zakażeniem, gdyż może być wynikiem kolonizacji miejsca pobrania (wynik dodatni z wymazów szwów) lub zanieczyszczenia materiału w trakcie pobrania czy transportu. Istotne jest, aby dodatniemu wynikowi mikrobiologicznemu towarzyszyły miejscowe objawy zakażenia [60, 213].

W związku z brakiem jednego wiarygodnego źródła zaleca się na oddziałach zabiegowych stosowanie metody mieszanej, która polega na połączeniu obserwacji bezpośredniej z przeglądem dokumentacji medycznej i oddziałowej (kart chorych, raportów z zabiegów, wyników mikrobiologicznych, zleceń antybiotyków, kart gorączkowych, notatek pielęgniarskich) [59, 217]. Metoda ta jest bardzo czasochłonna i wymaga zaangażowania większej liczby personelu przy prowadzeniu nadzoru, dlatego należy rozważyć możliwość skupienia się na wybranych czynnikach ryzyka i ograniczenia aktywnego, codziennego nadzoru nad ZMO tylko do wybranych populacji pacjentów lub wybranej grupy procedur medycznych, które są istotne ze względu na specyfikę oddziału oraz dotychczasowe wyniki badań epidemiologicznych [60, 208].

Ważnym punktem programu kontroli nad zakażeniami miejsca operowanego są analizy epidemiologiczne oraz przekazywanie zwrotnej informacji dotyczącej występujących zakażeń do personelu oddziału [218, 219]. Mimo, że zjawisko zmniejszania częstości ZMO przez regularne przekazywanie chirurgom informacji zwrotnej, określane jako efekt Hawthorna [217], nie zostało udowodnione w oparciu o rzetelne badania [30, 60], to według programu SENIC informacja zwrotna do chirurgów może doprowadzić do zmniejszenia nawet o 40% liczbę ZMO na danym oddziale [30].

Współczesna chirurgia oparta na nowoczesnych technikach zabiegowych doprowadziła do znacznego skrócenia czasu pobytu pacjenta w szpitalu po zabiegu. Obecnie szeroko rozpowszechnione są ośrodki chirurgii jednego dnia, gdzie średni

pobyt po zabiegu wynosi dwa dni. Skracanie okresu pobytu pacjentów w szpitalu charakterystyczne jest także dla wysokospecjalistycznych oddziałów zabiegowych [60]. Zjawisko to jest powodem trudności w nadzorze na zakażeniu miejsca operowanego, bowiem pacjent, jak i jego dokumentacja medyczna znika z pola widzenia zespołu kontroli zakażeń, a dalszy tok jego leczenia czy kontroli przejmuje przyszpitalna poradnia chirurgiczna lub lekarz pierwszego kontaktu [220, 221]. Według doniesień amerykańskich prawie 75% zabiegów związanymi z powikłaniami pooperacyjnymi jest wykonywanych w trybie ambulatoryjnym. Szacuje się, że nawet do 80% zakażeń, w tym także ZMO, umyka rejestracji z powodu przeniesienia dalszej opieki nad pacjentem operowanym na podstawową opiekę zdrowotną [59, 217]. Skracanie okresu pobytu pacjenta w szpitalu jest zjawiskiem bardzo pozytywnym i tendencje współczesnej chirurgii podążają w tym kierunku, dlatego bardzo ważne jest stworzenie efektywnej rejestracji powypisowej zakażeń miejsca operowanego. Podstawowym elementem w rejestracji powypisowej powinna być chirurgiczna poradnia przyszpitalna, która przekazuje dane o przypadkach ZMO zespołowi kontroli zakażeń. Aby poradnia była rzetelnym źródłem informacji, ważna jest fachowość w zakresie rozpoznawania zakażeń szpitalnych, ścisła współpraca ze zespołem kontroli zakażeń oraz mała rotacja personelu pracującego, co niestety rzadko ma miejsce w polskich szpitalach [220, 222]. Uzupełnieniem nadzoru powypisowego prowadzonego przez poradnie chirurgiczne, może być również współpraca zespołu kontroli zakażeń z lekarzem rodzinnym czy pielęgniarką środowiskową, przeszkolonych w zakresie wykrywania ZMO [221, 223, 224].

Metoda rejestracji powypisowej może opierać się także na powołaniu zamiejscowego członka szpitalnego zespołu kontroli zakażeń, który zgodnie z zaleceniami zespołu otacza szczególnym nadzorem pacjentów wysokiego ryzyka już po ich wypisie, w warunkach domowych [224]. Zalecanym źródłem danych w nadzorze powypisowym jest również analiza elektronicznych zapisów aptecznych wskazujących pacjentów operowanych, u których czas od zabiegu nie jest dłuższy niż 30 dni, otrzymujących chemioterapeutyki powszechnie stosowane leczeniu zakażeń tkanek miękkich. Jednak ta metoda zalecana jest tylko tam, gdzie istnieje nowoczesny system informacji zdrowotnej oparty o przepływ danych za pośrednictwem sieci informatycznych [59, 198].

Prowadzenie rejestracji powypisowej na podstawie bezpośredniej współpracy z pacjentem, która może mieć charakter telefonicznych wywiadów lub ankiet

wydawanych przy wypisie i odsyłanych, nie jest zalecane ze względu na niską czułość tej metody [217, 222, 225].

Skuteczny nadzór nad zakażeniami szpitalnymi opiera się na skoncentrowaniu pracy zespołu na tych formach zakażeń, które stanowią najczęstsze i najważniejsze zagrożenia dla chorych i personelu szpitalu lub, w przypadku uczestnictwa we wspólnych programach, na tych, które dominują w skali regionu czy całego kraju. Większość realizowanych na świecie programów dotyczy tylko kilku wybranych form klinicznych zakażeń szpitalnych, takich jak: zakażenia miejsca operowanego, zapalenia płuc u chorych wentylowanych, pierwotnych zakażeń krwi i zakażeń dróg moczowych [18, 212]. Do podstawowych programów nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi, które prowadzą rejestracje także zakażeń miejsca operowanego należą m.in. amerykański narodowy program nadzoru National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) [5], niemiecki program Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) [226], holenderski program Preventie van Ziekenhuisinfecties door Surveillance (PREZIES) [227] czy polski program Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych [212, 228, 229].

Dodatkowo w Europie realizowany jest program HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) [230] i jest to międzynarodowa sieć nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi, mająca na celu zbieranie danych o zakażeniach, ich analizę i walidację. Dane pochodzą z 12 krajów, w tym i z Polski, a nadzór obejmuje zakażenia miejsca operowanego na oddziałach zabiegowych oraz zakażenia krwi, układu moczowego i szpitalne zapalenia płuc na oddziałach intensywnej terapii [231].

9. Specyfika zakażeń na wybranych typach oddziałów zabiegowych

Chirurgia jest działem medycyny, złożonym z szeregu dziedzin, których podział w dużej mierze jest uzależniony od zakresu anatomicznego lub postępowania zabiegowego. Każda dziedzina chirurgiczna charakteryzuje się odmienną epidemiologią zakażeń, zależną od takich czynników, jak: stopień czystości pola operacyjnego, czas trwania zabiegu, wiek i płeć pacjenta, przewaga zabiegów wykonywanych w trybie nagłym czy zabiegów związanych ze stosowaniem implantów oraz dominacja określonych czynników etiologicznych.

Ta różnorodność jest podstawą, aby nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego rozpatrywać dla poszczególnych procedur zabiegowych, a nie całościowo jako jeden dział medycyny. Odgrywa to szczególne znaczenie przy tworzeniu procedur zapobiegawczych oraz porównywania wyników z analiz epidemiologicznych i mikrobiologicznych.

9.1 Chirurgia ogólna

Chirurgia ogólna, określana często jako chirurgia miękka, ma najbardziej zróżnicowany zakres procedur operacyjnych, bowiem obejmuje procedury dotyczące przewodu pokarmowego, dróg żółciowych, wątroby, trzustki, jak i zabiegi w zakresie tarczycy czy sutka. Zabiegi te mogą dotyczyć pacjentów w różnym wieku, zaś wykonanie ich może być przeprowadzone w trybie nagłym lub planowym, w szczególności dotyczy to zabiegów obejmujących przewód pokarmowy. W przeważającej mierze zabiegi są wykonywane w polu czystym-skażonym, bowiem większość operacji jest związana z otwarciem światła jelit [138, 151]. Do klasycznych zabiegów w polu czystym-skażonym należą operacje żołądkowo-dwunastnicze, operacje pęcherzyka żółciowego i dróg żółciowych, wycięcie wyrostka robaczkowego oraz operacje na jelicie grubym i odbytnicy [147]. W przypadku appendektomii, jak i zabiegów na jelicie grubym, operacja może przebiegać także w polu skażonym lub brudnym, w zależności od obrazu klinicznego, np. wyrostek zgorzeliowy czy perforacja jelita grubego w przebiegu niedrożności [232]. W związku z tym, że na oddziałach chirurgii ogólnej istnieje duże zróżnicowanie procedur operacyjnych, współczynnik zachorowalności dla ZMO na tego typu oddziale może wahać się w granicach 2% - 13% [39, 56, 217, 233]. Dla większości wspomnianych powyżej zabiegów zalecana jest okołoperacyjna profilaktyka antybiotykowa poprzez podanie jednorazowej dawki leku w trakcie znieczulenia [59, 108]. W przypadku zabiegów na

jelicie grubym, w razie powikłań śródoperacyjnych, można podać dwie kolejne dawki antybiotyku w przeciągu 24 godzin [108, 143] oraz, aby zmniejszyć ryzyko zakażenia, stosowane jest mechaniczne oczyszczenie jelita grubego przed planowanym zabiegiem przy użyciu roztworu glikolu polietylenowego [153, 234]. Zakres działania chemioterapeutyku podanego w profilaktyce powinien obejmować florę mieszaną (tlenową i beztlenową), zwłaszcza w zabiegach związanych z urazami penetrującymi jamę brzuszną [235]. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach na przewodzie pokarmowym są: *Escherichia coli*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis* oraz pałeczki z rodzaju *Klebsiella* [6].

Większość operacji przepukliny, operacje gruczołu piersiowego czy operacje tarczycy są wykonywane w polu czystym i raczej nie zaleca się stosowania profilaktyki okołoperacyjnej (za wyjątkiem z zastosowaniem ciał obcych, np. siatek w zabiegach przepukliny) [59, 236]. Wśród czynników etiologicznych ZMO po tych zabiegach przeważają gronkowce [6].

9.2 Chirurgia ortopedyczno-urazowa

Istota zakażeń na oddziale ortopedyczno-urazowych jest związana z jego specyfiką świadczonych usług medycznych, bowiem duża liczba zabiegów jest wykonywana w trybie pilnym, zwłaszcza z powodu złamań. W leczeniu przeważa stosowanie różnego typu wszczepów ortopedycznych.

Zakażenie okolicy wszczepu jest podstawowym problemem w chirurgii ortopedyczno-urazowej, a zakażenie po całkowitej alloplastyce stawu należy do najcięższego powikłania pooperacyjnego [237], bowiem często jest ono powodem usunięcia endoprotezy. Na świecie wykonuje się rocznie około 250 tys. endoprotezoplastyk stawu biodrowego, a koszt leczenia chorego z powodu zakażenia w okolicy endoprotezy biodrowej na podstawie danych niemieckich wynosi średnio 400 tys. euro [238, 239]. Patomechanizm zakażenia wokół implantu wynika z osiedlenia się bakterii na jego powierzchni w czasie zabiegu lub wyniku bakteriemii spowodowanej innym odległym ogniskiem zapalnym w organizmie chorego [237, 240]. Podstawowymi czynnikami etiologicznym wywołującymi zakażenie wokół wszczepu ortopedycznego są gronkowce koagulazo-ujemne oraz *Staphylococcus aureus* [6, 241]. Przewaga *Staphylococcus epidermidis* w tego typu zakażeniach wynika z ich zdolności do kolonizacji powierzchni wszczepów poprzez wytworzenie biofilmu, który zabezpiecza je przed działaniem układu immunologicznego oraz chemioterapeutyków [186, 187].

Dodatkowo powszechność występowania tego gatunku bakterii na skórze sprzyja kolonizacji pola operacyjnego w trakcie zabiegu, co wynika z częstszego ryzyka złamania zasad aseptyki w tego typu zabiegach. W trakcie operacji ortopedycznych w 30% dochodzi do uszkodzenia rękawiczek zespołu operującego [237].

Gronkowce koagulazo-ujemne często są powodem tzw. powolnego zakażenia, które charakteryzuje się małą aktywnością bez typowych cech zakażenia pod postacią zbiorników treści ropnej, natomiast przeważają objawy powolnego obłuzowania endoprotezy z obecnością zakażonej ziarniny [242, 243].

Większość zabiegów ortopedycznych jest wykonywanych w polu czystym, a zachorowalność na ZMO powinna mieścić się w granicach 1-3% [244]. Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa powinna być stosowana standardowo, zwłaszcza w zabiegach implantacyjnych, bowiem podany antybiotyk zapobiega przyleganiu bakterii do powierzchni materiału obcego, co może być czynnikiem inicjującym późny etap zakażenia. W zależności od rozległości zabiegu stosowana jest albo jedna dawka chemioterapeutyku podana na 30 min przed zabiegiem, albo kilka dawek. Dla zabiegów naprawczych, takich jak: całkowita wymiana stawu biodrowego czy kolanowego, zalecane jest wydłużenie profilaktycznego podawania leku do 72 godzin [245].

Innym elementem specyfiki oddziałów ortopedyczno-urazowych są zabiegi związane z urazami, zwłaszcza złamaniami zamkniętymi i otwartymi kości. Ponieważ obecnie w leczeniu złamań szeroko stosowana jest osteosynteza, zauważono, że wzrosła liczba zakażeń wnikających zespoleń kości. Według danych niemieckich w ciągu roku odnotowuje się około 4000 zakażeń po osteosyntezie przy założeniu, że wykonuje się w tym czasie około 200 tys. zespoleń kości, a częstość zakażeń wynosi 2% [237]. Najwyższe ryzyko zakażenia obserwuje się w przypadku złamań otwartych, wtedy częstość zakażeń waha się od 5 do 10%. Ryzyko zakażenia w zabiegach zespalających zależy od zastosowania profilaktyki antybiotykowej oraz trybu operacji [237, 246]. Większości zabiegów w traumatologii jest wykonywanych w warunkach nagłych i obciążone są one większym odsetkiem zakażeń niż zabiegi planowe [237]. Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa jest powszechnie stosowana w złamaniach otwartych i polega na podaniu jednej dawki leku przed zabiegiem. Należy jednak pamiętać, że profilaktyka ma sens tylko w przypadku złamań zaopatrzonych do 6 godzin od urazu. Po tym czasie złamanie traktowane jest jako rana brudna i wymaga klasycznej antybiotykoterapii [247]. U chorych operowanych z powodu zespolenia

złamania zamkniętego profilaktyka jest rzadziej stosowana, nie mniej duże badania holenderskie wykazały znamienne statystycznie obniżenie odsetka ZMO u chorych po zastosowaniu jednorazowo 2 g ceftriaksonu podanego w trakcie znieczulenia w stosunku do grupy kontrolnej [248]. W niektórych krajach profilaktyczne podawanie antybiotyku w złamaniach stosuje się ze względów raczej prawnolekarskich niż czysto medycznych [237].

9.3 Chirurgia sercowo-naczyniowa

Zabiegi w chirurgii sercowo-naczyniowej można podzielić na zabiegi kardiochirurgiczne oraz na zabiegi wykonywane na obwodowych naczyniach tętniczych i żylnych. Do wspólnych cech tej specyfiki zabiegowej należą: stopień czystości pola operacyjnego (zabiegi w polu czystym, za wyjątkiem zabiegów naczyniowych u chorych ze zmianami troficznymi), częste stosowanie implantów (sztuczne zastawki serca, protezy naczyniowe, itp.) oraz długi czas trwania zabiegu (średnio powyżej 4 godzin). Dodatkowo wystąpienie ZMO często związane jest z ponowną reperacją, co znacznie pogarsza rokowanie dla pacjenta.

Wśród zakażeń na oddziałach kardiochirurgicznych główny problem stanowią zakażenie mostka po operacjach na otwartym sercu oraz zakażenie wsierdzia po wszczepieniu protez zastawkowych. Zakażenie mostka, w zależności od typu zabiegu, charakteryzuje się wysoką śmiertelnością pooperacyjną (2,2 – 7,5%) [249].

Do czynników sprzyjających zakażeniu rany mostka należą wydłużony czas pobytu chorego przed zabiegiem, cukrzyca, otyłość oraz reoperacja. Czynnikiem etiologicznymi tych zakażeń mogą być gronkowce lub pałeczki Gram-ujemne z rodzaju *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* i *Bacteroides* oraz grzyby drożdżopodobne *Candida albicans* [250].

Zapalenie wsierdzia po wszczepieniu protez zastawkowych dzieli się na wczesne i późne w zależności od czasu, jaki upłynął od operacji do ujawnienia się zakażenia (do 6 tygodni i powyżej 6 tygodni) [6, 251]. Ryzyko zakażenia po wszczepieniu zastawek serca waha się od 1,5 do 4,1% w pierwszym roku i 3,2 – 5,7% do 5 lat po zabiegu, a śmiertelność wynosi od 23 do 46%. Największym ryzykiem obarczeni są chorzy w pierwszych 6 tygodniach po zabiegu, u których wszczepiono więcej niż jedną zastawkę [6, 252]. Postać wczesna zapalenia wsierdzia związana jest z kontaminacją pola operacyjnego przez florę endogenną, a głównym czynnikiem etiologicznym tego okresu zakażenia są gronkowce koagulazo-ujemne (w ok. 70%

przypadków) [253, 254], które wykazują zdolność wytwarzania substancji śluzowych, umożliwiających im adherencje do materiałów sztucznych (protezy zastawkowe) [255]. Zakażenia późne najczęściej nie mają związku z drobnoustrojami okresu okołoperacyjnego i są wynikiem rozsiewu bakterii z innych ognisk zakażenia w organizmie. W postaci późnej zapalenia wsierdza wśród czynników etiologicznych przeważają gronkowce koagulazo-ujemne, *Staphylococcus aureus* oraz paciorkowce (*Streptococcus viridans* i *Enterococcus spp.*) [6, 251, 256].

Pomimo, że zabiegi kardiochirurgiczne wykonywane są w polu czystym, w związku z implantacją ciała obcego zalecane jest zastosowanie okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej. W praktyce najczęściej ma zastosowanie profilaktyka krótkoterminowa, czyli wydłużona do 72 godzin [257, 258, 259]. Przy doborze antybiotyku do profilaktyki jest ważna znajomość epidemiologii MRSA na oddziale [146]. Profilaktyka bakteryjnego zapalenia wsierdza nie zwalnia z zastosowania odrębnej profilaktyki okołoperacyjnej [259].

W zabiegach naczyniowych zakażenie może obejmować: miejsce nacięcia, miejsce zespolenia naczyniowego, przeszczep oraz szerzyć się wzdłuż przebiegu naczynia. Częstość zakażeń związana jest z lokalizacją zabiegu oraz trybem jego wykonania i najwyższy odsetek zakażeń obserwowano po rekonstrukcji dystalnego odcinka tętnicy udowej oraz w zabiegach wykonywanych w trybie nagłym z powodu pęknięcia tętniaka aorty brzusznej [260]. W większości chirurgicznych procedur naczyniowych stosowana jest profilaktyka obejmująca trzy dawki antybiotyku lub wydłużenie jej do 48 godzin od zabiegu [258, 261, 262]. Najczęstszymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach naczyniowych są *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus epidermidis*, ale zakażenie może być też spowodowane przez bakterie pochodzące z flory dróg moczowych czy przewodu pokarmowego [6].

W chirurgii naczyniowej, głównie w zabiegach na tętnicach wieńcowych, stosowane są pomosty omijające, wykonane z własnej żyły odpiszczelowej chorego. Dlatego należy zwrócić uwagę na możliwość wystąpienia zakażenia w obrębie goleni w miejscu pobrania żył do przeszczepienia. W zabiegach pomostowania jest ważne, aby prowadzić obserwację obu miejsc operowanych, bowiem u 27% chorych zakażenia w obrębie goleni zaobserwowano dopiero pomiędzy 30 a 60 dniem obserwacji [263].

9.4 Chirurgia ginekologiczno-położnicza

Specyfika zakażeń na oddziałach ginekologiczno-położniczych związana jest z dwoma rodzajami procedur zabiegowych: ginekologicznych i położniczych. Zabiegi ginekologiczne są w większości zabiegami planowanymi i dotyczą kobiet głównie po 40 roku życia. Jednym z podstawowych zabiegów ginekologicznych jest histerektomia, która może być wykonana na dwa sposoby, albo przez wycięcie drogą pochwową, albo przez wycięcie drogą brzuszną. Metoda przezpochwowa uważana jest za zabieg wykonywany w polu czystym-skażonym i charakteryzuje się wysokim ryzykiem zanieczyszczenia florą endogenną z dróg rodnych. Natomiast brzuszna histerektomia uważana jest za zabieg wykonywany w polu czystym. W zależności od metody stosowana jest profilaktyka „jednego uderzenia” albo profilaktyka ultrakrótka. Przy planowanych zabiegach ginekologicznych, zwłaszcza wykonywanych drogą przezpochwową, istotne jest wyleczenie stanów zapalnych pochwy, takich jak: bakteryjna waginoza czy zakażenie grzybicze [264].

Zabiegi położnicze, tj. cięcie cesarskie czy procedury zabiegowe po poronieniu, dotyczą głównie młodych kobiet i są wykonywane w większości w trybie pilnym. Profilaktyczne podanie antybiotyku jest zalecane szczególnie przy cięciach cesarskich wykonywanych w nagłych okolicznościach oraz po upływie sześciu godzin od pęknięcia błon płodowych [138, 151, 265]. Specyficzna profilaktyka, która polega na podaniu doksycykliny, jest stosowana przy zabiegu wyłyżeczkowania po poronieniu, które wystąpiło przed upływem trzeciego miesiąca ciąży, a związana jest z możliwością istnienia zakażenia *Chlamydia trachomatis* [265].

Profil czynników etiologicznych powodujących zakażenia po zabiegach ginekologiczno-położniczych jest szeroki. Często jest to zakażenie mieszane, które może być wywołane przez tlenowe i beztlenowe pałeczki Gram-ujemne oraz paciorkowce. Należy też pamiętać o możliwości zakażenia przez grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* w przypadku istnienia czynników sprzyjających zakażeniom grzybiczym [59].

9.5 Chirurgia urologiczna

Istotnym elementem w zapobieganiu zakażeniom pooperacyjnym w zabiegach urologicznych jest maksymalne obniżenie ryzyka kontaminacji florą dróg moczowych. Dlatego przed większością zabiegów urologicznych powinno się wykonać badanie bakteriologiczne moczu i w przypadku stwierdzenia znamiennej bakterii zabieg

powinien być przełożony do czasu wyleczenia zakażenia dróg moczowych, oczywiście w sytuacji gdy stan kliniczny pacjenta na to pozwala. Natomiast w przypadku stwierdzenia niezamiennej bakteriurii u pacjenta z założonym na stałe cewnikiem moczowym zalecane jest przedoperacyjne podanie jednej terapeutycznej dawki chemioterapeutyku o zakresie obejmującym dominujące bakterie wywołujące zakażenia dróg moczowych [138]. W większości zabiegów urologicznych, w szczególności takich jak: otwarta i przezrektalna prostatektomia, biopsja transrektalna czy cystoskopia diagnostyczno-lecznicza, zalecane jest stosowanie tzw. „profilaktyki jednego uderzenia”. Z zakażeń miejsca operowanego po zabiegach urologicznych są izolowane najczęściej *Escherichia coli*, a także bakterie Gram-ujemne z rodzaju *Proteus* i *Serratia* [266, 267].

9.6 Chirurgia twarzowo-szczękowa

Operacje z zakresie głowy i szyi są wykonywane najczęściej z powodu urazów lub zmian nowotworowych. Częstość zakażeń po tego rodzaju zabiegach waha się w granicach 18%– 80%, co w dużej mierze związane jest ze specyfiką rejonu operowanego, która w większości przypadków wymaga dojścia ze strony jamy nosowej, czy ustno-gardłowej, charakteryzujących się obfitą florą bakteryjną [146, 268]. W zakażeniach dominuje flora mieszana, z przewagą beztlenowych ziarenkowców Gram-dodatnich, dlatego w profilaktyce zalecane jest stosowanie antybiotyków obejmujących swoim zakresem działania zarówno bakterie tlenowe, jak i beztlenowe, np. penicyliny półsyntetyczne z inhibitorem β -laktamazy. W chirurgii głowy i szyi powinna być stosowana okołoperacyjna profilaktyka antybiotykowa, szczególnie u chorych operowanych techniką dojścia od strony jamy ustno-gardłowej z powodu nowotworów tego rejonu [269].

9.7 Neurochirurgia

Zabiegi neurochirurgiczne wymagają dużo precyzji i są skomplikowane, a wystąpienie powikłania w postaci zakażenia miejsca operowanego jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia operowanego pacjenta. Ryzyko ZMO wzrasta w zabiegach związanych z zastosowaniem drenażu komorowo-otrzewnowego lub komorowo-przedsionkowego oraz wszczepu sztucznego materiału (dren).

W profilaktyce zalecana jest jednorazowa dawka antybiotyku, obejmująca swym zakresem terapeutycznym ziarenkowce Gram-dodatnie, a zwłaszcza bakterie z rodzaju *Staphylococcus*, które są głównym przyczyną zakażeń w neurochirurgii [138, 270].

9.8 Chirurgia onkologiczna

Choroby nowotworowe są bardzo częstym powodem leczenia chirurgicznego i problemem dla każdego typu oddziału zabiegowego. Pacjenci cierpiący na choroby nowotworowe charakteryzują się zwiększoną podatnością na zakażenia, co wynika z występowania u nich zaburzeń funkcji układu immunologicznego. Do podstawowych czynników wpływających na częstość zakażenia u pacjentów nowotworowych należą: rodzaj nowotworu, jego lokalizacja oraz stadium zaawansowania, wiek pacjenta, choroby towarzyszące, wyniszczenie organizmu oraz czas pobytu w szpitalu. Ryzyko zakażenia znacznie wzrasta u pacjentów nowotworowych z towarzyszącą neutropenią, a stosowane inwazyjne metody diagnostyczne, zabiegi chirurgiczne, chemio- i radioterapia zwiększają dodatkowo to ryzyko [271, 272]. Zabieg chirurgiczny u pacjenta onkologicznego jest często bardzo rozległy, a w wielu przypadkach zmiana nowotworowej towarzyszy miejscowy stan zapalny, który w zdecydowany sposób przyczynia się do powstania powikłań pooperacyjnych. Szczególnie często obserwuje się zakażenia miejsca operowanego po zabiegach z powodu nowotworów moczowodu, guza jelita cienkiego, czy mięsaka tkanek miękkich [6].

Wśród czynników etiologicznych zakażeń po tego typu zabiegach 75% stanowią bakterie, 10% grzyby, a pozostała część to zakażenia wirusowe i pasożytnicze [6]. Większość zakażeń jest spowodowanych przez florę endogenną, jednak flora chorego onkologicznego znacznie różni się od flory fizjologicznej zdrowego człowieka. Długa i częsta hospitalizacja, stosowanie obciążającego leczenia, czy ograniczenia związane z dietą oraz trudności z zachowaniem prawidłowych czynności fizjologicznych prowadzą do głębokich zmian ilościowych i jakościowych flory endogennej, takich jak: kolonizacja górnych dróg oddechowych pałeczkami Gram-ujemnymi czy zwiększenie ilości ziarenkowców Gram-dodatnich w jelicie grubym. Należy pamiętać również, że pacjenci onkologiczni są wyjątkowo podatni na zakażenia drobnoustrojami pochodzącymi ze środowiska szpitalnego i pozaszpitalnego. Podstawowym problemem w chirurgii onkologicznej jest ustalenie, czy ma się do czynienia z kolonizacją, czy stanem chorobowym. Istotne w tym przypadku jest łączenie wyniku badania mikrobiologicznego z objawami klinicznymi [271, 273, 274].

W ZMO po zabiegach onkologicznych dominującymi czynnikami etiologicznymi są gronkowce złociste, pałeczki Gram-ujemne, gronkowce koagulazo-ujemne, enterokoki, bakterie beztlenowe i grzyby drożdżopodobne. Często obserwowane są zakażenia mieszane, spowodowane bakteriami tlenowymi i beztlenowymi, szczególnie po zabiegach z powodu nowotworów w obrębie jamy brzusznej, dróg moczowych oraz głowy i szyi [272, 275].

Stopień narażenia na zakażenie i etiologia są w dużej mierze uwarunkowane lokalizacją pola operacyjnego. Według danych z Centrum Onkologii w Warszawie, w ZMO po usunięciu guza jelita grubego dominującą rolę odgrywają pałeczki

Gram-ujemne z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz ziarenkowce z rodzaju *Enterococcus*, a po mastektomii, czy usunięciu guza w okolicy głowy i szyi dominują *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa* [271].

Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa w chirurgii onkologicznej jest uwarunkowana stanem klinicznym operowanego pacjenta, a zwłaszcza wydolnością jego układu immunologicznego. Pacjenci z neutropenią wymagają wielokierunkowej profilaktyki, która powinna być opracowana na podstawie dużego doświadczenia klinicznego i mikrobiologicznego. Natomiast w zabiegach onkologicznych u pacjentów z wydolnym układem immunologicznym zalecany jest tradycyjny schemat profilaktyki, odpowiedni dla stosowanej procedury zabiegowej [6, 276].

9.9 Chirurgia laparoskopowa

Początki techniki laparoskopowej sięgają 1910 roku, kiedy to Jacobaeus po raz pierwszy wykonał diagnostyczny zabieg laparoskopowy u człowieka. Od tego czasu technika ta ewoluowała i pełny swój rozkwit osiągnęła po koniec lat osiemdziesiątych XX wieku. Technika laparoskopowa jest obecnie jedną z podstawowych metod wykorzystywanych w wielu procedurach zabiegowych i praktycznie nie ma takiego zabiegu, którego nie próbowano by wykonywać tą techniką. Laparoscopia stała się przyczyną wydzielenia w opiece medycznej tzw. chirurgii jednego dnia, a zabiegi wideochirurgii szeroko wykorzystywane są w chirurgii miękkiej, ginekologii, ortopedii, urologii, torakochirurgii czy kardiologii inwazyjnej. Technika laparoskopowa stała się referencyjną techniką w zabiegach usunięcia pęcherzyka żółciowego i w większości szpitali cholecystektomia laparoskopowa jest wykonywana częściej niż cholecystektomia klasyczna [277].

Do zalet chirurgii laparoskopowej należą: mniejszy ból po zabiegu; mniejsze cięcia chirurgiczne, a przez to mniejsze pole operacyjne; szybsze gojenie się rany; skrócenie okresu rekonwalescencji; mała inwazyjność i traumatyzacja; krótki pobyt w szpitalu oraz mniejsza liczba powikłań. Laparoscopia jest obciążona śmiertelnością wynoszącą 0,5% i chorobowością wynoszącą 4%, a odsetek zakażeń pooperacyjnych wynosi od 0,1 - 2% [278].

Zakażenia po zabiegach laparoskopowych najczęściej występują w postaci zakażenia rany w okolicy pępka i ropni śródbrzusznych oraz często są powodem reoperacji [278].

Decydującymi czynnikami obniżającymi ryzyko powikłań, w tym i zakażeń pooperacyjnych, po zabiegach laparoskopowych są doświadczenie zespołu operacyjnego w wykonywaniu operacji tą techniką oraz rzetelna kwalifikacja pacjenta do zabiegu, uwzględniająca wszelkie możliwe przeciwwskazania [279]. Istotnym elementem jest także rygorystyczne przestrzeganie zasad dezynfekcji i sterylizacji sprzętu. Ze względu na wysoki koszt sprzętu laparoskopowego, jest ono wykorzystywane przez wiele lat, a wiadomo, że każdy następny proces dezynfekcji czy sterylizacji wiąże się z powstaniem mikrouszkodzeń, które mogą być źródłem zakażeń: HBV, HCV czy HIV, jak i zakażeń wywołanych przez MRSA, VRE czy prątki atypowe [280, 281].

Podobnie, jak zabiegi z dostępu klasycznego, tak i zabiegi laparoskopowe mogą być wykonywane w każdym polu pod względem stopnia czystości [282]. Mimo mniejszej inwazyjności i mniejszej depresji układu immunologicznego, dłuższy czas trwania tych operacji skłania do zachowania tych samych zasad, jakie są stosowane w zabiegach z dostępu klasycznego [283, 284]. Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa nie jest wymagana w większości zabiegów przeprowadzonych metodą wideochirurgii, w szczególności w zabiegach określonych jako czyste, trwających poniżej 1 godziny i bez wszczepów syntetycznych. Profilaktyka ma najczęściej zastosowanie w zabiegach laparoskopowych wykonywanych w trybie doraźnym i ogranicza się do jednej dawki leku podanego przed zabiegiem [154, 285].

W zabiegach, w których doszło do dużego skażenia pola operacyjnego, zalecane jest zwiększenie liczby dawek w profilaktyce, a zwłaszcza w zabiegach, w których zaistniała konieczność zakończenia ich metodą klasyczną [282].

W związku z krótkim okresem pobytu chorego w szpitalu po operacji wykonanej metodą laparoskopową istnieje możliwość, że objawy ZMO ujawnia się po wypisie

i zakażenie to może zostać nie zakwalifikowane jako zakażenie szpitalne. Dlatego istotne jest, aby właściwie funkcjonowała rejestracja powypisowa w poradniach przyszpitalnych i poradniach podstawowej opieki zdrowotnej [286, 287].

10. Koszty zakażeń miejsca operowanego

Zakażenia szpitalne są powodem nie tylko analiz epidemiologicznych, ale i analiz ekonomicznych. Na podstawie danych uzyskanych z obowiązującego w USA systemu DRG (Diagnostically Related Group) przeciętny koszt leczenia zakażenia miejsca operowanego jest 5 razy większy niż koszty leczenia jednostki podstawowej będącej powodem zabiegu operacyjnego [59]. Według danych amerykańskich z 1992 roku z ogólnej puli 4,5 biliona dolarów wydanych w związku z wystąpieniem zakażeń szpitalnych, 36% wydano w związku z zakażeniem miejsca operowanego. Analizy przeprowadzone przez ekspertów z Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych dotyczące kosztów zakażeń szpitalnych, wykazały, że roczne wydatki ponoszone w związku z wystąpieniem ZMO wynoszą około 420 tysięcy złotych oraz 330 tysięcy dni przedłużonego pobytu w skali całego kraju. W przeliczeniu na jedno łóżko chirurgiczne roczny koszt jednego zakażenia wynosi 8 400 złotych oraz dodatkowo 7 osobodni straconych z związku z niemożnością przyjęcia i hospitalizacji nowego pacjenta [31, 288]. Przedłużony pobyt pacjenta w szpitalu w wyniku wystąpienia u niego zakażenia szpitalnego stanowi dobrą i najprostszą miarę oceny kosztów z nim związanych. Na podstawie wielu badań można jednoznacznie stwierdzić związek pomiędzy zakażeniem miejsca operowanego a przedłużeniem pobytu [288]. Wyniki analiz zakażeń u pacjentów hospitalizowanych na oddziałach chirurgicznych w Stanach Zjednoczonych pokazują przedłużenie pobytu związane z ZMO o ponad 6 dni, przy czym średnia długość pobytu pacjentów chirurgicznych niezakażonych wynosi 6 dni [289]. Wydłużenie pobytu nawet o jeden dzień to dodatkowe koszty, które musi ponieść zarówno szpital, jak i ubezpieczyciel oraz pacjent. Szacunkowa znajomość kosztów związanych z zakażeniem daje możliwość wyliczenia oszczędności, jakie zaistnieją w przypadku obniżenia częstości zakażeń miejsca operowanego poprzez wprowadzenie programu kontroli [290]. Według Haleya nawet najmniej efektywny program kontroli zapobiegający wystąpieniu jedynie

6% wszystkich zakażeń ran pooperacyjnych w szpitalu daje zwrot kosztów w wysokości 60 tysięcy dolarów [30].

Zakres i wielkość kosztów zakażeń szpitalnych ponoszonych przez szpital, ubezpieczyciela czy pacjenta, są zróżnicowane w zależności od kraju i właściwego mu systemu ochrony zdrowia oraz systemu ubezpieczeń zdrowotnych. Polityka zdrowotna powinna opierać się na promocji szpitali, które prowadzi stały nadzór nad zakażeniami. Na starcie działania takie będą wymagały nakładów finansowych, które według doświadczeń wielu krajów, w dłuższej perspektywie czasowej z całą pewnością przyczynia się do wygenerowania znacznych oszczędności [291].

II. CELE PRACY

Celem rozprawy była analiza zakażeń miejsca operowanego występujących w polskich szpitalach prowadzących System Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi, a w szczególności określenie:

1. współczynnika zachorowalności dla zakażeń miejsca operowanego występujących na poszczególnych typach oddziałów zabiegowych
2. częstości występowania zakażeń miejsca operowanego z rozbiciem na rodzaj zakażenia (powierzchnowe, głębokie, narządowe)
3. współczynnika zachorowalności dla zakażeń miejsca operowanego dla wybranych najczęstszych procedur zabiegowych, takich jak: cholecystektomii, apendektomii, zabiegów na jelicie grubym, histerektomii, endoprotezoplastyki stawu biodrowego, operacji naprawczych w przepuklinach
4. wpływu wybranych czynników ryzyka, takich jak: czystości pola operacyjnego, długości trwania operacji, wieku pacjenta, czasu hospitalizacji pacjenta przed zabiegiem, stanu pacjenta wg klasyfikacji ASA, na częstość zakażeń miejsca operowanego w populacji pacjentów hospitalizowanych
5. wpływu takich czynników jak: metoda zabiegu (klasyczna, wideochirurgia), tryb zabiegu (nagły, zaplanowany), zabieg wieloproceduralny, na częstość zakażeń miejsca operowanego w populacji pacjentów hospitalizowanych
6. dominujących czynników etiologicznych zakażeń miejsca operowanego w zależności od rodzaju procedury zabiegowej (miejsca zabiegu), stopnia czystości pola operacyjnego oraz rodzaju zakażenia (powierzchnowe, głębokie, narządowe).

III. MATERIAŁY I METODY

1. System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych

Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych jest autorem Pierwszego Ogólnopolskiego Programu Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi, który został wdrożony do szpitali w 1997 roku i oparty był na metodzie biernej rejestracji przypadków zakażeń szpitalnych. Program został zakończony w 2000 roku, a otrzymane dane pozwoliły na wstępną ocenę częstości występowania zakażeń szpitalnych w Polsce, jak i przygotowanie fachowej kadry zajmującej się problemem kontroli zakażeń [26].

Wyniki i wnioski z powyższego programu dały podstawę do opracowania i wdrożenia kolejnego programu opartego na metodzie czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych, charakteryzującej się 95% czułością wykrywania zakażeń szpitalnych.

System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych został wprowadzony przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych w 2001 roku i został wdrożony początkowo w 16 szpitalach. Obecnie zakażenia szpitalne rejestrowane są w oparciu o powyższy program w 56 szpitalach (dane ze stycznia 2004).

System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych opiera się na ciągłym badaniu zapadalności wśród wybranej populacji pacjentów oraz okresowym badaniu chorobowości całego szpitala. Nadzorowi podlegają wybrane formy zakażeń wykrywane zgodnie z definicjami CDC oraz wybrane czynniki etiologiczne. Metoda czynnej rejestracji polega na codziennym wykrywaniu, kwalifikacji i rejestracji zakażeń przez etatową, wyszkoloną pielęgniarkę epidemiologiczną oraz okresowej analizie zebranych danych przez Zespół Kontroli Zakażeń Szpitalnych (ZKZS). ZKZS tworzą lekarz mikrobiolog bądź lekarz o innej specjalizacji przeszkolony do zadań nadzoru oraz pielęgniarki epidemiologiczne w liczbie jedna na 200-250 łóżek.

Pielęgniarka epidemiologiczna uczestniczy w obchodach lekarskich, przegląda dokumentację medyczną, tj. historię choroby pacjenta, karty gorączkowe i zleceń, raporty pielęgniarskie. W przypadku wykrycia zakażenia pielęgniarka wypełnia kartę rejestracji zakażenia szpitalnego i zgłasza zakażenie do ZKZS oraz wprowadza dane do przygotowanego specjalnie do tego celu programu komputerowego, który pozwala na wykonanie wielu różnorodnych zestawień i analiz. Pielęgniarka epidemiologiczna dba również o uzyskanie pełnej dokumentacji mikrobiologicznej każdego przypadku zakażenia.

W Systemie Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych nadzorowi podlegają wszystkie oddziały szpitalne, z wyjątkiem takich oddziałów, jak np. okulistyczne czy laryngologiczne, dla których rejestracja zakażeń jest mało efektywna ze względu na niską zachorowalność pacjentów tych oddziałów oraz oddziałów, w których w ocenie ZKZS zakażenia występują z niską częstością. Nadzorem muszą być natomiast objęci: pacjenci wysokiego ryzyka, poddawani zabiegom operacyjnym i innym procedurom wysokiego ryzyka oraz pacjenci oddziałów: neonatologicznych, geriatrycznych, intensywnej opieki medycznej wszystkich typów, internistycznych i neurologicznych. W powyższym systemie nie jest uwzględniana specyfika pracy oddziałów: chirurgii jednego dnia, chemioterapii i dializ. Pacjenci dochodzący z innych typów oddziałów nie podlegają nadzorowi za pomocą systemu.

Dane uzyskane w ramach Systemu Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych są po zakodowaniu przekazywane przez szpitale do PTZS po zakończeniu każdego roku kalendarzowego. Wszelkie analizy i raporty wykonywane przez specjalistów z PTZS oparte są na zasadzie anonimowości danych [292]

Dla zespołów kontroli zakażeń, a w szczególności dla pielęgniarek epidemiologicznych, szpitali wdrażających System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych prowadzone jest szkolenie przez specjalistów z PTZS. Szkolenie to obejmuje tygodniowy kurs, na który składają się wykłady i zajęcia praktyczne, które mają na celu naukę identyfikacji, kwalifikacji i rejestracji zakażeń w ramach wdrażanego programu. Dodatkowo okresowo dla ZKZS szpitali prowadzących System organizowane są przez PTZS warsztaty szkoleniowe. Te formy szkolenia pozwalają na utrzymanie przez cały czas jednolitego i wiarygodnego systemu nadzoru .

2. Charakterystyka szpitali

System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych był prowadzony w 56 szpitalach (styczeń 2004), które charakteryzują się różnym stopniem referencyjności i wielkością. W styczniu 2004 roku do zespołów kontroli zakażeń powyższych szpitali rozesłano ankiety, w celu poznania struktury oddziałów zabiegowych i oddziałów intensywnej opieki medycznej oraz oceny funkcjonowania systemu na tych oddziałach. Ankiety te były prowadzone w ramach europejskiego programu HELICS. Uzyskane z ankiet wyniki pozwoliły na szczegółową charakterystykę szpitali, z których dane zostały poddane analizie w niniejszej pracy.

Do analizy wybrano dane z 25 szpitali posiadających oddziały zabiegowe oraz prowadzących nadzór nad zakażeniem miejsca operowanego w okresie od 01.01.2002 do 31.12.2003 roku.

Przeważały szpitale o podstawowym poziomie referencyjności (powiatowe, miejskie, itp.), które stanowiły 48% wszystkich szpitali; pod względem liczby łóżek najliczniejszą grupę stanowiły szpitale 251 – 500 łóżkowe (40% wszystkich szpitali) [Tab. I].

Tabela I. Charakterystyka 25 szpitali pod względem poziomu referencyjności i wielkości.

Poziom referencyjności	Liczba szpitali	Odsetek procentowy	Wielkość szpitala (liczba łóżek)	Liczba szpitali	Odsetek procentowy
Szpitale podstawowe	12	48%	≤ 100	1	4%
Szpitale specjalistyczne; wysokospecjalistyczne	11	44%	101 - 250	8	32%
Szpitale nauczające	2	8%	251 - 500	10	40%
OGÓŁEM	25	100%	> 500	6	24%
			OGÓŁEM	25	100%

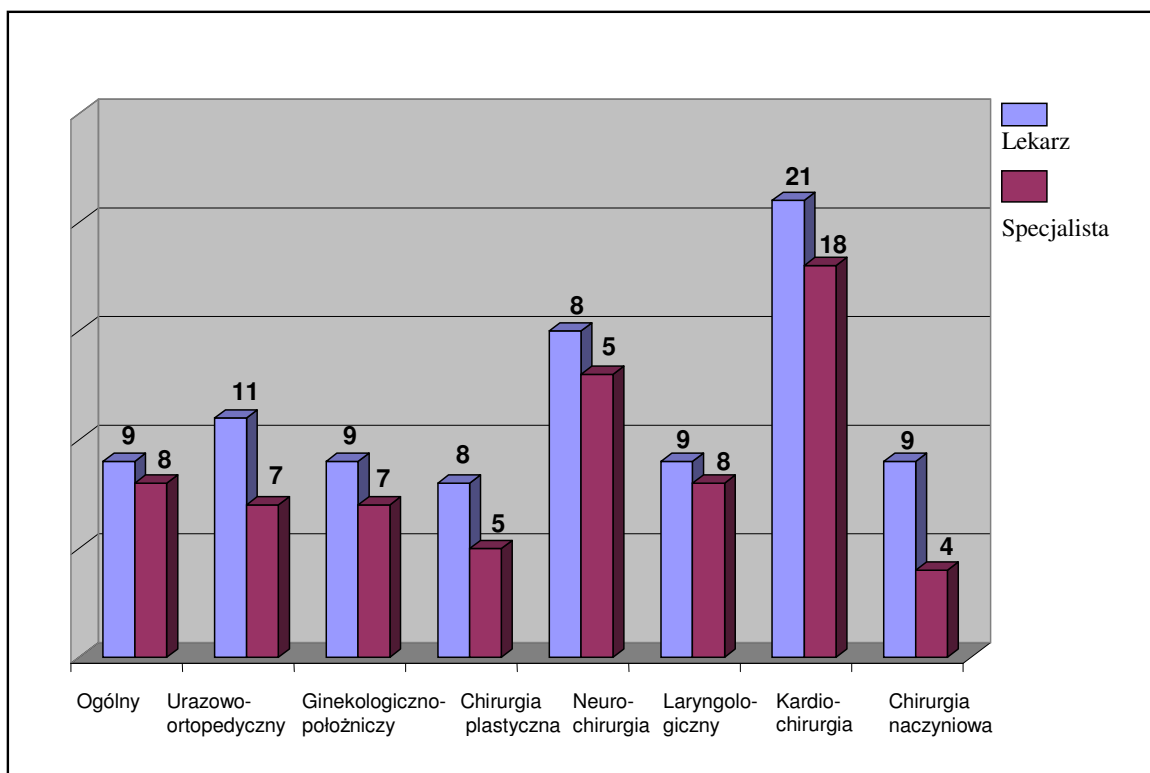
W analizie wykorzystano dane z 42 oddziałów zabiegowych, z których połowę stanowiły oddziały chirurgii ogólnej. Z 21 oddziałów chirurgii ogólnej 10 stanowiły oddziały chirurgii ogólnej z pododdziałem urazowo-ortopedycznym. Najmniejszą grupę stanowiły oddziały: neurochirurgiczny, laryngologiczny czy chirurgii naczyniowej. Pod względem wielkości oddziału największą średnią liczbą łóżek charakteryzowały się oddziały ginekologiczno-położnicze i neurochirurgiczny [Tab. II].

Tabela II. Charakterystyka 42 oddziałów chirurgicznych pod względem specyfiki zabiegowej i wielkości.

Typ oddziału	Liczba oddziałów	Odsetek procentowy	Wielkość oddziałów (średnia liczba łóżek)
Ogólny chirurgiczny	21	50%	47,3
Urazowo-ortopedyczny	10	24%	49,3
Ginekologiczno-położniczy	4	10%	66,5
Kardiochirurgii	2	5%	38,0
Chirurgii plastycznej	2	5%	41,0
Chirurgii naczyniowej	1	2%	44,0
Laryngologiczny	1	2%	24,0
Neurochirurgiczny	1	2%	66,0
OGÓŁEM	42	100%	

Ogólnie na każdym oddziale pracowało średnio 11 lekarzy, w tym liczba lekarzy specjalistów II stopnia średnio wyniosła 8,4 [Ryc. 1].

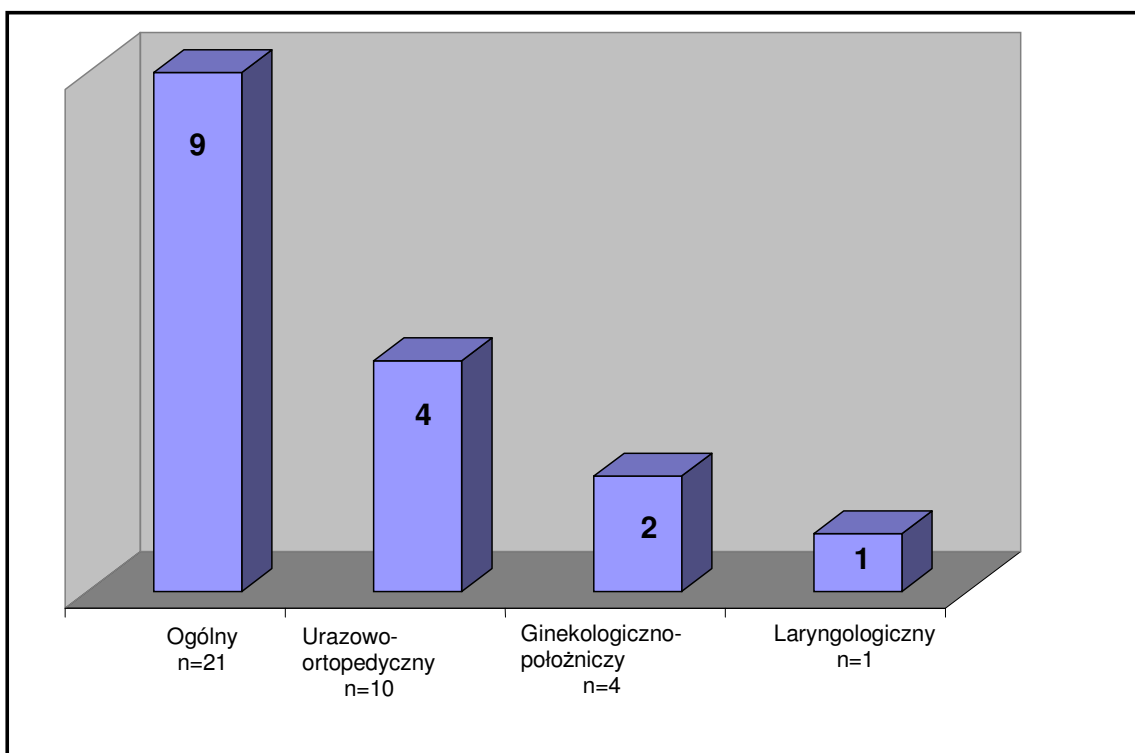
Rycina 1. Średnia liczba lekarzy i lekarzy specjalistów II stopnia pracujących w analizowanych oddziałach chirurgicznych.



Istotnym elementem w nadzorze nad zakażeniami miejsca operowanego jest prowadzenie rejestracji powypisowej oraz możliwość umieszczenia pacjenta z zakażeniem w sali jednoosobowej, w przypadku zaistnienia takiej konieczności.

W objętych analizą oddziałach rejestracja powypisowa prowadzona była jedynie w 16 oddziałach (38%). Rejestracji tej nie prowadzono w ogóle w oddziałach: chirurgii plastycznej, neurochirurgii, kardiochirurgii i chirurgii naczyniowej [Ryc. 2].

Rycina 2. Liczba oddziałów, z których prowadzona była rejestracja powypisowa.



Obecność przynajmniej jednej sali jednoosobowej deklarowało 6 oddziałów (14%), dwóch 7 oddziałów (16%), a powyżej dwóch 5 oddziałów (13%). Natomiast 24 oddziały (57%) nie posiadały sali jednoosobowej [Tab. III].

Ostatnim elementem, na który zwrócono uwagę w charakterystyce szpitali była obecność wśród personelu medycznego analizowanych oddziałów osoby wyznaczonej do współpracy z zespołem kontroli zakażeń. W 40 oddziałach (97%) była minimum jedna osoba, która ściśle współpracowała z pielęgniarką epidemiologiczną w zakresie nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi. Jedynie na dwóch oddziałach urazowo-ortopedycznych nie było tego typu współpracy.

We wszystkich 25 szpitalach, z których dane zostały przeanalizowane, pracowała fachowo wyszkolona pielęgniarka epidemiologiczna, która odbyła szkolenie w zakresie prowadzenia nadzoru w oparciu o System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych w siedzibie Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych.

Tabela III. Liczba deklarowanych sal jednoosobowych w analizowanych oddziałach chirurgicznych.

Liczba sal jednoosobowych	BRAK	JEDNA	DWIE	TRZY LUB WIĘCEJ
Typ oddziału				
Chirurgii ogólnej N = 21	13	5	1	2
Urazowo-ortopedyczny N = 10	4	1	4	1
Ginekologiczno-położniczy N = 4	2	0	1	1
Kardiochirurgiczny N = 2	2	0	0	0
Neurochirurgiczny N = 1	1	0	0	0
Chirurgii plastycznej N = 2	1	0	0	1
Laryngologiczny N = 1	0	0	1	0
Chirurgii naczyniowej N = 1	1	0	0	0
OGÓŁEM	24	6	7	5

3. Organizacja pracy nadzoru nad zakażeniem miejsca operowanego

Osobą odpowiedzialną za wykrywanie i kwalifikację zakażenia miejsca operowanego była pielęgniarka epidemiologiczna, będąca członkiem Zespołu Kontroli Zakażeń. Pielęgniarka na podstawie przeglądu wszelkiej dostępnej dokumentacji medycznej pacjenta: historii choroby, karty gorączkowej, karty zleceń (zwłaszcza chemioterapeutyków) czy notatek pielęgniarskich oraz uczestnictwa w obchodach lekarskich, konsultacji z personelem lekarskim i średnim personelem medycznym, w szczególności z pielęgniarką opatrunkową, wychwytywała przypadki zakażeń miejsca operowanego, jak i innych form zakażeń szpitalnych.

Rejestracja zakażenia odbywała się za pomocą zunifikowanej Karty Rejestracji Zakażenia Szpitalnego [Ryc. 3a i 3b], opracowanej przez zespół ekspertów z Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych [292]. Dla każdego przypadku zakażenia wypełniany był jeden formularz rejestracyjny przez pielęgniarkę epidemiologiczną we współpracy z lekarzem prowadzącym. Dodatkowo dla oddziałów zabiegowych prowadzona była karta pomocnicza: Karta Procedur i Zabiegów Medycznych [Ryc. 4], która pozwalała oszacować podstawowe czynniki zakażenia miejsca operowanego i wyliczyć częstość związanych z nimi zakażeniami.

3.1 Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego

Karta była wypełniana w momencie wykrycia zakażenia, a po wypisie pacjenta uzupełniano w Karcie punkty dotyczące rozpoznania końcowego oraz wyniku badania mikrobiologicznego. Każde pole z Karty mogło być zaliczone do jednego z trzech rodzajów: pole wymagane, wymagane warunkowo i opcjonalne. W przypadku pól wymaganych istniała opcja „brak danych –bd”, nie mniej w trakcie szkoleń zwracano uwagę, aby opcje tą wykorzystywać bardzo rzadko, bowiem może to być powodem niepełnej analizy epidemiologicznej. Pola „wymagane warunkowo” były uzależnione od odpowiedzi dla innych pól i do pól takich należały m.in. pola z modułu „Zabieg”.

Do pól opcjonalnych należało m.in. pole dotyczące danych pacjenta „Imię i nazwisko”, dane z tego pola nie podlegały archiwizacji w bazie danych.

Moduł „Zabieg” w Karcie Rejestracji Zakażeń stanowił podstawowy element w analizie zakażeń miejsca operowanego i był wypełniany zawsze, gdy dotyczył chorego, u którego przeprowadzono zabieg operacyjny, niezależnie od formy zakażenia szpitalnego.

Rycina 3a. Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego część 1

KARTA REJESTRACYJNA ZAKAŻENIA SZPITALNEGO

Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych

IMIĘ I NAZWISKO PACJENTA:								
Forma kliniczna zakażenia:		ZMO	PNEU	KOŚ-STA	DOL-ODD	CSN	SER-N	P-POK
		KREW	ZUM	U-ROZ	SKÓRA	INNE		
Oddział:						ANEST: OVN / OIOM / OIT	inny: _____	
Nr historii choroby:		□ □ □ □ □ □ □ □ □ □						
Rozpoznanie:		□ □ □ □	□ □ □ □	□ □ □ □				>3
Data urodzenia:				□ □ □ □		Data przyjęcia: □ □ □ □ □ □ □ □		
Data WYPISU / ŚMIERCI pacjenta						Płeć: M / K		
Sposób postępowania:		CHIR	MED.	ORTO	UROL	GINEK	ONKOL	OTOL
		NOWOR	OPARZ	PORÓD	NOWOR-WR		URAZ	
PORÓD			tak / nie		Cięcie cesarskie: tak / nie			
Zakażenie noworodka nabyte podczas pasażu przez kanał rodny matki: tak / nie / bd								
Masa urodzeniowa w gramach: <1001 / 1001-1500 / 15001-2500 / >2500								
ZABIEG		tak / nie			Data operacji: □ □ □ □ □ □ □ □			
Miejsce operacji:		AMP	KRANIO	KRĘG	CZASZ-IN	KR-LIMF	SERC-NA	APPEN
		LAM	MAC-B	JELIT-G	MIĘŚ-SZK	U-TRAW	CESAR	LAP
		MAC-P	JELIT-C	MOCZOW	LARYN	CHIR-KA	PRO-BIOD	NER
		NACZ-SE	OKO	CHIR-KP	PRO-KOL	PROS	PTZU	POLŻ
		CHIR-NA	PROT-IN	PRZEP	SZYJA	POWŁ-IN	CHOL	PRZESZ-IN
		SPLA	ZŁAM-O	U-ODD	MAST	PRZESZ-S	WENTRY	ŻOŁĄDEK
		WYDZ-WEW	GINEK					
Czas trwania operacji: □ □ □ □ □ □ □ □		Zabieg wieloproceduralny: tak / nie / bd						
Stopień czystości pola operacyjnego: czyste / cz-skażone / skażone / brudne / bd		Uraz: tak / nie / bd						
Znieczulenie ogólne: tak / nie / bd		Znieczulenie regionalne: tak / nie / bd						
ASA: 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / bd		Operacja nagła: tak / nie / bd						
Wszczep: tak / nie / bd		Videochirurgia: tak / nie / bd						
Profilaktyka przeciwbakteryjna okołoooperacyjna: tak / nie / bd								
chemioterapeutyk: □ □ □ □ □ □ □ □		ilość dawek: □ □ □ □						
Nr procedury (ICD-9): □ □ □ □ □ □ □ □								
CZYNNIKI RYZYKA ZAKAŻEŃ								
Data pierwszych objawów: □ □ □ □ □ □ □ □		Mikrobiologiczne potwierdzenie zakażenia: tak / nie / bd						
Wykrycie zakażenia: przed wypisem / po wypisie / ponowne przyjęcie do szpitala								
ZUM	Cewnik moczowy: tak / nie./ bd	dni		inne procedury inwazyjne na drogach moczowych: tak / nie / bd				
ZMO	Forma zakażenia rany: powierzchowne / głębokie / narządowe / bd							
PNEU	Oddychanie zastępcze: tak / nie / bd	dni						
Zakażenie krwi		Włknięcia centralne: tak / nie / bd		Włknięcia obwodowe: tak / nie / bd				
		Żywienie pozajelitowe: tak / nie / bd		Cewnik pępkowy: tak / nie / bd				
ZASTOSOWANE LECZENIE								
Zabiegowe: tak / nie / bd		Nr katalogowy zabiegu (ICD): □ □ □ □ □ □ □ □						
Farmakologiczne: tak / nie / bd								
chemioterapeutyk: □ □ □ □ □ □ □ □	dawka: □ □ □ □ □ □ □ □	długość leczenia: □ □ □ □		dni				
chemioterapeutyk: □ □ □ □ □ □ □ □	dawka: □ □ □ □ □ □ □ □	długość leczenia: □ □ □ □		dni				
chemioterapeutyk: □ □ □ □ □ □ □ □	dawka: □ □ □ □ □ □ □ □	długość leczenia: □ □ □ □		dni				
Śmierć pacjenta – związek z zakażeniem: bezpośredni / pośredni / brak związku / bd								
ZAKAŻENIA WSPÓLISTNIEJĄCE*:		tak / nie		ilość: □ □ □ □				
		ZMO	PNEU	KOŚ-STA	DOL-ODD	CSN	SER-N	P-POK
		KREW	ZUM	U-ROZ	SKÓRA	INNE		
INFO								

* UWAGA dla każdego zakażenia współistniejącego należy wypełnić nową Kartę Rejestracyjną

Rycina 3b. Karta Rejestracji Zakazenia Szpitalnego część 2

Wynik badania bakteriologicznego	Data badania:	dd / mm / rr
---	---------------	--------------

Rodzaj badanego materiału			
krew	płyn mózgowo-rdzeniowy	wymaz z oka	płyn stawowy
ropa	żółć	wymaz z ucha	wydzielina z drzewa oskrzelowego
mocz	wymaz z pępka	cewniki śródnaczyniowe	wymaz z narządu rodnego
kał	wymaz z gardła	inne cewniki	inne:

Czynnik etiologiczny	Marker epidemiologiczny	oporność*		
		W	O	X
Staphylococcus aureus	metycylina	W	O	X
Staphylococcus epidermidis	metycylina	W	O	X
Enterococcus sp.	ampicylina	W	O	X
	gentamycyna	W	O	X
	wankomycyna	W	O	X
Streptococcus pneumoniae	penicylina	W	O	X
	cefalosporyny III generacji	W	O	X
Pseudomonas aeruginosa	chinolony	W	O	X
	imipenem	W	O	X
Escherichia coli	chinolony	W	O	X
	ceftazidim	W	O	X
Klebsiella sp.	ceftazidim	W	O	X
Enterobacter sp.	ceftazidim	W	O	X
Acinetobacter sp.	imipenem	W	O	X
Candida	fluconazol	W	O	X
Inne:	W – dla czynników etiologicznych występujących w danym materiale i wrażliwych na podany marker; O – dla czynników etiologicznych występujących w danym materiale i opornych na podany marker; X – dla czynników etiologicznych występujących w danym materiale, gdy pracownia nie określa wrażliwości na podany marker;			

podpis i stempel

Słowniki pomocnicze

SŁOWNIK PROCEDUR

AMP	amputacje kończyn
APPEN	appendektomia
CESAR	cięcie cesarskie
CHIR-KP	chirurgia klatki piersiowej
CHIR-NA	chirurgia naczyń
CHOL	cholecystektomia
CZASZ-IN	czaszka, mózg, opony mózgowo: inne
JELIT-C	zabiegi w zakresie jelita cienkiego
JELIT-G	zabiegi w zakresie jelita grubego
KAR-CHIR	kardiochirurgia
KRANIO	kraniotomia
KREG	uszytywnienie kręgosłupa
KR-LIMF	układ krwionośny i limfatyczny: inne
LAM	laminektomia
LAP	laparotomia
LARYNG	ucho, nos, jama ustna i gardło: inne
MAC-B	wycięcie macicy drogą brzuszną
MAC-P	wycięcie macicy drogą pochwową
MAST	mastektomia
MĘS-SZK	układ mięśniowo-szkieletowy: inne
MOCZW	układ moczowy: inne
NACZ-SEC	zabiegi na naczyniach serca
NER	wycięcie nerki
OKO	oko: inne
POŁŻ	operacje i zabiegi położnicze: inne
POWL-IN	powłoki ciała: inne
PROS	prostektomia
PROT-BIOD	endoprotezoplastyka stawu biodrowego
PROTEZ-IN	endoprotezoplastyka i artroplastyka: inne
PROT-KOL	endoprotezoplastyka stawu kolanowego

PRZEP	przepuklina
PRZESZ-N	przeszczepy narządów
PRZESZ-S	przeszczepy skóry
SERC-NA	układ sercowo-naczyniowy: inne
SPLE	splenektomia
SZYJA	zabiegi w zakresie szyi
TRZU	trzustka, wątroba, drogi żółciowe
U-ODD	układ oddechowy: inne
U-TRAW	układ trawienny: inne
VTRY	wentrykulostomia, drenaż komorowy mózgu
WYDZ-WEW	układ wydalania wewnętrznego: inne
ZŁAM-O	zestawienie złamania otwartego
ZOŁĄDEK	zabiegi w zakresie żołądka

SŁOWNIK FORM ZAKAŻEŃ

CSN	zak. centralnego systemu nerwowego
DOL-ODDE	zak. dolnych dróg oddechowych (z wyjątkiem zapalenia płuc)
INNE	zak. oka, ucha, nosa, gardła, jamy ustnej
KOŚ-STO	zak. kości i stawów
KREW	pierwotne zak. krwi
PŁUCA	zapalenie płuc
P-POKAR	zakażenie przewodu pokarmowego (gastrointestinal)
RANA	zak. miejsca operowanego
SER-NACZ	zak. układu sercowo-naczyniowego
SKÓRA	zak. skóry i tkanek miękkich
UKŁADOWE	zak. układowe
U-ROZR	zak. układu rozrodczego
ZUM	zak. dróg moczowych

Rycina 4. Karta Zabiegów i Procedur Medycznych

SYSTEM CZYNNEJ REJESTRACJI ZAKAŻEN
Zabiegi i procedury

Nr historii choroby	Data operacji	Data przyjęcia	Data urodzenia	Płeć	Miejsce operacji* (procedura)	Długość operacji [h / min]	Czystość pola oper.	Znieczulenie		Wartość ASA	Uraz	Ope- racja nagła	Wszczęp	Wideo- chirurgia	Wielo- proceduralny	Informacje
								ogólne	region.							
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		
				K M			c c-s s b	T	T	1 2 3 4 5	T N	T N	T N	T N		

SŁOWNIK PROCEDUR*

AMP	amputacje kończyn	NER	wycięcie nerki	SERC-NA	układ sercowo-naczyniowy: inne
APPEN	appendektomia	OKO	oko: inne	SPLE	splenektomia
CESAR	cięcie cesarskie	POLZ	operacje i zabiegi połącznicze: inne	SHYJA	zabiegi w zakresie szyi
CHIR-KP	chirurgia klatki piersiowej	POWL-IN	powłoki ciała: inne	TRZU	trzustka, wątroba, drogi żółciowe
CHIR-NA	chirurgia naczyń	PROS	prostektomia	U-ODD	układ oddechowy: inne
CHOL	cholecystektomia	PROT-BIOD	endoprotezoplastyka stawu biodrowego	U-TRAW	układ trawienny: inne
CZASZ-IN	czaszka, mózg, opony mózgowo: inne	PROTEZ-IN	endoprotezoplastyka i artroplastyka: inne	VTRY	wentrykulosomia, drenaż komorowy mózgu
GINEK	zabiegi w zakresie żeńskich n. płciowych	PROT-KOL	endoprotezoplastyka stawu kolanowego	WYDZ-WEW	układ wydzielnia wewnętrzznego: inne
JELIT-C	zabiegi w zakresie jelita cienkiego	PRZEP	przepuklina	ZLAM-O	zestawienie złamania otwartego
JELIT-G	zabiegi w zakresie jelita grubego	PRZESZ-N	przeszczepy narządów	ZOLADEK	zabiegi w zakresie żołądka
KAR-CHIR	kardiocirurgia	PRZESZ-S	przeszczepy skóry		
KRANIO	kraniotomia				

Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, 31-121 Kraków, ul. Czysta 18, tel. (12) 633 00 60, fax (12) 423 39 24

W module tym były umieszczone następujące pola:

- a. data operacji** – powinna być zgodna z datą z Karty Procedur i Zabiegów
- b. miejsce operacji** – według listy operacji i ich kodów ICD-9 (patrz pkt. 4)
- c. czas trwania operacji** – do długości operacji nie doliczano czasu znieczulenia, a w przypadku, gdy pacjent trafił na salę operacyjną więcej niż raz podczas pobytu i wykonywana była inna procedura operacyjna przez to samo cięcie w ciągu 24 godz. od pierwszego, sumowano czas trwania obu procedur
- d. stopień czystości pola operacyjnego** – w przypadku, gdy pacjent przebywał na sali operacyjnej więcej niż raz podczas tego samego pobytu i procedury były wykonywane poprzez to samo nacięcie, zapisywany był stopień czystości, który odzwierciedlał większe ryzyko wystąpienia zakażenia
- e. znieczulenie ogólne** – pole było wypełniane w przypadku, gdy zastosowano tego typu znieczulenie
- f. znieczulenie regionalne** - pole było wypełniane w przypadku, gdy zastosowano tego typu znieczulenie
- g. ASA** - w przypadku, gdy pacjent przebywał na sali operacyjnej więcej niż raz podczas tego samego pobytu i procedury były wykonywane poprzez to samo nacięcie, zapisywany był najwyższy z notowanych stopni ASA
- h. uraz** – pole to wypełniano w przypadku, gdy zabieg był wykonywany z powodu tępego lub drążącego urazu
- i. operacja nagła** - pole to wypełniano w przypadku, gdy zabieg był wykonywany w przypadku nieplanowanej procedury operacyjnej
- j. wszczep** – za implant był uznawany przeszczep nie będący pochodzenia ludzkiego, np. sztuczna zastawka serca, proteza biodrowa, naczyniowa proteza dakronowa, śruby, druty itp.
- k. wideochirurgia** - pole to wypełniano w przypadku, gdy cały zabieg był wykonywany przy użyciu laparoskopu, a nie gdy tylko laparoskop był użyty podczas zabiegu w celach diagnostycznych
- l. zabieg wieloproceduralny** - pole to wypełniano w przypadku, gdy podczas jednego pobytu na sali operacyjnej, przez to samo cięcie wykonano więcej niż jedną procedurę
- m. profilaktyka przeciwbakteryjna okołoperacyjna** – w przypadku potwierdzenia, wpisywana była liczba dawek oraz nazwa handlowa chemioterapeutyku
- n. nr procedury** – pole opcjonalne; wg ICD-9

W przypadku rejestracji ZMO dodatkowo było wypełniane pole „Forma zakażenia rany” w module „Czynniki ryzyka zakażeń”. Jeżeli zakażenie dotyczyło kilku form zakażenia miejsca operowanego, zaznaczana była forma rozleglejsza; np. jeżeli rozpoznawano formę zakażenia głęboką i narządową, to zaznaczano formę „narządowa”.

Wszystkie dane z Karty wprowadzane były za pomocą odpowiedniego modułu do bazy danych programu komputerowego i wpisywane były do elektronicznej bazy po zakończeniu miesiąca, podsumowaniu Karty Procedur i Zabiegów i wpisaniu z niej danych do programu komputerowego. Ten sposób pracy zapewnił kompletność danych dotyczących liczebności oraz zbieżność danych dotyczących zabiegów operacyjnych [292].

3.2 Karta Procedur i Zabiegów Medycznych

Karta Procedur i Zabiegów Medycznych należała do kategorii kart pomocniczych i była wypełniana przez osobę współpracującą z Zespołem Kontroli Zakażeń, która była członkiem zespołu bezpośrednio pracującego na bloku operacyjnym. W praktyce karta była wypełniana pod nadzorem lekarza operującego lub bezpośredniego przez niego.

Każdy zabieg powinien być być opisany bezpośrednio po jego zakończeniu lub przy końcu dnia pracy na bloku operacyjnym.

W szkoleniach zwracano uwagę, aby Karta ta nie była wypełniana po kilku dniach od zabiegu, bądź na zakończenie miesiąca, bowiem w Karcie niedopuszczalny był wpis „brak danych”. Jedynym opcjonalnym polem było pole „ASA”.

Istotna była zgodność pomiędzy danymi z Karty Procedur i Zabiegów Medycznych a danymi dotyczącymi pacjenta, u którego wystąpiło zakażenie miejsca operowanego, bowiem brak np. numeru historii choroby takiego pacjenta w bazie danych zawierającej Karty Procedur uniemożliwiało wpisanie danych z Karty Rejestracyjnej do programu komputerowego. Sytuacja taka była szczególnie ważna w przypadku rejestracji ZMO u pacjenta, który został przyjęty ponownie z tym zakażeniem. W takim przypadku wszelkie dane dotyczące przyjęcia, zabiegu, jak i numer historii choroby musiały odpowiadać danym z pierwszego przyjęcia.

W sytuacji, gdy podczas jednego pobytu na sali operacyjnej przeprowadzane były dwie procedury, np. amputacja obu kończyn, na formularzu zaznaczano każdą procedurę oddzielnie (jako dwa rekordy operacyjne). Do podwójnych procedur mogły być zaliczane

zabiegi z zakresu m.in. amputacji, endoprotezo- i artroplastyk, przepuklin, mastektomii, złamań otwartych, laryngologii czy okulistyki.

W przypadku zabiegów, w których wymagane było wykonanie więcej niż jednego cięcia, dotyczyło to głównie zabiegów naczyniowych (pomostowania) z wykorzystaniem własnego naczynia pobranego z podudzia, zapisywane one były jako jedna procedura (jeden rekord operacyjny).

Karty Procedur i Zabiegów Medycznych po sprawdzeniu były wpisywane do elektronicznej bazy danych na koniec każdego miesiąca [292].

4. Klasyfikacja procedur operacyjnych

Procedury zabiegowe (miejsce operacji) zostały podzielone na kategorie wg NNIS [293], do których przypisano określone kody wg Międzynarodowej Klasyfikacji Procedur Medycznych ICD-9 [294] [Tab. IV].

Przyjęty podział na kategorie operacji pozwolił na wyodrębnienie populacji pacjentów według zakresu i charakteru zabiegu, umożliwiając szczegółową analizę zakażenia miejsca operowanego występującego po danej kategorii zabiegu na wybranym oddziale. Przyjęty system dał możliwość porównywania jednolitych danych pomiędzy szpitalami, jak i pozwolił na uogólnienie danych.

Tabela IV. Podział według kategorii operacji i kodów ICD-9

Kod	Zabieg	Wg indeksu ICD-9
AMP	amputacje kończyn	84.0-84.19; 84.91
APPEN	appendektomia	47.0-47.09; 47.2; 47.9-47.99
CESAR	cięcie cesarskie	74.0-74.2; 74.4-74.99
CHIR-KP	chirurgia klatki piersiowej	32.3-32.9; 33.0; 33.1; 33.3-33.49; 33.98; 33.99; 34.0-34.03; 34.1; 34.3-34.6; 34.8-34.84; 34.89; 34.93; 34.99; 53.8-53.82
CHIR-NA	chirurgia naczyń	38.0; 38.02-38.09; 38.10; 38.12-38.16; 38.18; 38.30; 38.32-38.39; 38.40; 38.42-38.49; 38.7; 38.80; 38.82-38.89; 39.0-39.26; 39.28; 39.29; 39.50-39.59
CHOL	cholecystektomia	51.03; 51.04; 51.2-51.24
CZASZ-IN	czaszka, mózg, opony mózgowce: inne	01.6; 02.0-02.07; 02.94-02.99; 03.1-03.29; 03.4-03.79; 03.97; 03.98; 04.0-04.07; 04.3-04.79; 05.0; 05.2-05.29; 05.8-05.9; 29.92; 31.91
GINEK	zabiegi ginekologiczne: inne	65.2; 65.3; 65.4; 65.5; 65.6; 66.4; 66.5; 70.4; 70.50-70.52; 70.61-70.62; 70.81; 70.82
JELIT-C	zabiegi w zakresie jelita cienkiego	45.01; 45.02; 45.3; 45.31-45.34; 45.51; 45.6-45.63; 45.91; 46.01; 46.02; 46.2-46.24; 46.3-46.31; 46.39; 46.41; 46.51; 46.71-46.74; 46.93
JELIT-G	zabiegi w zakresie jelita grubego	45.00; 45.03; 45.41; 45.49; 45.50; 45.52; 45.7-45.90; 45.92-45.95; 46.0; 46.03; 46.04; 46.1-46.14; 46.43; 46.52; 46.75; 46.76; 46.91; 46.92; 46.94; 48.5; 48.6-48.69

KAR-CHIR	kardiochirurgia	35.0-35.95; 35.98; 35.99
KRANIO	kraniotomia	01.2-01.59; 02.1-02.14; 02.9-02.92; 07.5-07.79; 38.01; 38.11; 38.31; 38.41; 38.51; 38.61; 38.81
KRĘG	usztywnienie kręgosłupa	81.0-81.09
KR-LIMF	układ krwionośny i limfatyczny: inne	40.0; 40.2-40.29; 40.3; 40.5-40.9; 41.0-41.04; 41.1; 41.98
LAM	laminektomia	03.0-03.09; 80.5-80.51; 80.59
LAP	laparotomia	54.1-54.19; 54.3-54.59; 54.7-54.72; 54.74; 54.75
LARYNG	ucho, nos, jama ustna i gardło: inne	18.02-18.09; 18.2-18.9; 20.2-20.23; 20.4-20.59; 20.92; 20.96-20.99; 21.1; 21.30; 21.32; 21.4; 21.72; 21.30; 21.32; 21.4; 21.72; 21.82; 21.84-21.87; 21.89; 22.3-22.39; 26.3-26.32; 29.0; 29.2-29.59
MAC-B	wycięcie macicy drogą brzuszną	68.3; 68.4; 68.6
MAC-P	wycięcie macicy drogą pochwową	68.5-68.59; 68.7
MAST	mastektomia	85.12; 85.20-85.23; 85.31-85.48; 85.50; 85.53-85.7
MEŚ-SZK	układ mięśniowo-szkieletowy: inne	76.0-76.09; 76.2-76.69; 76.70; 76.72; 76.74; 76.76; 76.77; 76.79; 76.91; 76.92; 76.94; 76.97; 77.0-77.39; 77.5-77.59; 77.6-77.99; 78.0-78.09; 78.2-78.79; 78.9-78.99; 79.20; 79.23; 79.24; 79.27-79.30; 79.33; 79.34; 79.37-79.39; 79.50; 79.59; 79.8-79.89; 79.9-79.99; 80.0-80.09; 80.1-80.19; 80.4-80.09; 80.6; 80.7-80.79; 80.8-80.89; 80.9-80.99; 81.1-81.29; 81.40; 81.42-81.49; 81.93-81.97; 82.0-82.91; 82.99; 83.0-83.19; 83.3-83.91; 84.2-84.29; 84.3; 84.40; 84.44; 84.48; 84.92-84.99
MOCZW	układ moczowy: inne	55.53; 55.7-55.89; 56.0-56.2; 56.4-56.89; 57.12; 57.18; 57.19; 57.2-57.22; 57.5-57.89; 58.3-58.4; 58.42-58.5; 58.9-58.99; 59.0-59.19; 59.3-59.71; 59.79; 59.91; 59.92; 60.0; 60.7; 60.72-60.82; 60.93; 61.0; 61.2-61.49; 61.92-61.99; 62.0; 62.2-62.99; 63.1-63.99; 64.2-64.99; 65.0-65.09; 65.2-65.89; 65.92-65.99; 66.0-66.02; 66.3-66.79; 66.92-66.94;

		66.97; 66.99; 67.4; 68.0; 68.2-68.29; 68.8; 68.9; 69.1-69.49; 70.4-70.62; 70.72-70.75; 70.8; 71.0-71.09; 71.5-71.9
NACZ-SER	zabiegi na naczyniach serca	36.10-36.17; 36.19; 36.2
NER	wycięcie nerek	55.0-55.02; 55.1-55.12; 55.3-5.52; 55.54; 55.91
OKO	oko: inne	08.0-08.09; 08.2-08.59; 08.62-08.89; 09.2-09.23; 09.3; 09.06; 09.73; 09.8-09.83
POŁŻ	operacje i zabiegi położnicze: inne	74.3; 75.50; 75.52; 75.61; 75.62; 75.93
POWŁ-IN	powłoki ciała: inne	85.0; 85.24; 85.25; 85.86-85.89; 85.93-85.99; 86.03-86.09; 86.3-86.59; 86.8-86.89; 86.93
PROS	prostatektomia	60.3-60.69
PROT-BIOD	endoprotezoplastyka stawu biodrowego	81.51-81.53
PROT-KOL	endoprotezoplastyka stawu kolanowego	81.54; 81.55
PROTEZ-IN	endoprotezoplastyka i artroplastyka: inne	81.56-81.85
PRZEP	przepuklina	53.0-53.59
PRZESZ-N	przeszczepy narządów	33.5-33.52; 33.6; 37.5; 41.94; 50.5-50.59; 52.8-52.86; 55.6-55.69;
PRZESZ-S	przeszczepy skóry	08.61; 21.83; 27.55-27.57; 85.82-85.85; 86.60-86.63; 86.65; 86.66; 86.69; 86.7-86.75; 86.91
SERC-NA	układ sercowo-naczyniowy: inne	35.96; 36.0-36.03; 36.05-36.09; 36.3-36.99; 37.1-37.12; 37.3-37.4; 37.6-37.91; 37.94-37.99; 38.50; 38.52; 38.53; 38.55; 38.57; 38.59; 38.60; 38.62-38.69; 39.27; 39.3-39.32; 39.4-39.49; 39.8-39.91; 39.93; 39.94
SPLE	splenektomia	41.2; 41.4-41.5; 41.93; 41.95; 41.99
SZYJA	zabiegi w zakresie szyi	30.1-30.4; 40.4-40.42
TRZU	trzustka, wątroba, drogi żółciowe	50.0; 50.2-50.4; 50.6-50.69; 51.3-51.63; 51.69-51.83; 51.89-51.95; 51.99; 52.0; 52.09; 52.22-52.7; 52.95; 52.96; 52.99
U-ODD	układ oddechowy: inne	30.0-30.09; 31.5-31.73; 31.75-31.79; 32.09-32.22; 32.29; 33.92; 33.93; 34.7-34.79; 34.85
U-TRAW	układ trawienny: inne	42.0-42.19; 42.3-42.32; 42.39-42.89; 42.91; 44.99; 46.40; 46.42;

		46.50; 46.6-46.64; 46.79-46.82; 46.99; 47.1-47.19; 48.0; 48.1; 48.4-48.49; 48.72-48.76; 53.6-53.7; 53.9; 54.0; 54.6-54.64; 54.73; 54.92-54.95
WTRY	wentrykulostomia	02.2; 02.3-02.39; 02.42; 02.43
WYDZ-WEW	układ wydzielania wewnętrznego: inne	06.0-06.09; 06.2-06.99; 07.0-07.02; 07.2-07.49; 07.8-07.99
ZŁAM-O	zespolecie złamania otwartego	79.21; 79.22; 79.25; 79.26; 79.31; 79.32; 79.35; 79.36; 79.51; 79.52; 79.55; 79.56
ŻOŁĄDEK	zabiegi w zakresie żołądka	43.0; 43.3; 43.42-43.99; 44.0-44.03; 44.21; 44.29-44.42; 44.49-44.92

5. Badania mikrobiologiczne

Badanie mikrobiologiczne wykonywano w każdym przypadku zakażenia miejsca operowanego. Materiał do badania był pobierany przez personel medyczny danego oddziału według standardowych zasad [295], a identyfikacja czynników etiologicznych i oznaczenie ich lekowrażliwości przeprowadzano w pracowniach mikrobiologicznych świadczących usługi dla szpitali, z których dane zostały objęte analizą.

Wyniki badania mikrobiologicznego były wpisywane do Karty Rejestracji Zakażenia Szpitalnego w module „Wynik badania mikrobiologicznego”, którego głównymi elementami były: rodzaj badanego materiału oraz czynnik etiologiczny.

W Karcie umieszczono te czynniki etiologiczne, które odgrywają istotną rolę w epidemiologii zakażeń szpitalnych. Dla każdego z wymienionych czynników przypisano markery epidemiologiczne, pozwalające na określenie istotnych mechanizmów oporności, m.in. MRSA, MRSE, VRE, HLAR, ESβL. Dopuszczalne było nie oznaczenie markera dla wybranego czynnika etiologicznego, w sytuacji, gdy pracownia mikrobiologiczna nie miała możliwości wykonania tego typu badania. Taki fakt był odnotowywany w Karcie Rejestracji.

W przypadku wyizolowania drobnoustroju innego niż wymienione w Karcie, był on wpisywany w polu „Inne” bez podanie jego wrażliwości na chemioterapeutyki [292].

6. Analiza epidemiologiczna

Analizy epidemiologiczne dokonane zostały w oparciu o następujące wskaźniki:

6.1 współczynnik zachorowalności (zapadalności) skumulowanej

Określa on liczbę nowych zachorowań (przypadków lub chorób), które wystąpiły w danym czasie w stosunku do średniej liczby ludności narażonej na ryzyko zachorowania [296].

W odniesieniu do zakażenia miejsca operowanego współczynnik ten był liczony w odniesieniu do 100 zabiegów operacyjnych, bądź 100 zabiegów operacyjnych wybranego typu według wzoru:

$$\text{Współczynnik zachorowalności} = \frac{\text{Liczba przypadków ZMO w populacji Y}}{\text{Liczba zabiegów w populacji Y}} \times 100$$

Y – zmienna (czynnik ryzyka) związany z zabiegiem lub wszystkie zabiegi wykonywane w określonym czasie

Powyższa metoda obliczeń dała możliwość oszacowania współczynnika zachorowalności na zakażenie miejsca operowanego dla określonej procedury (kategorii zabiegu wg NNIS), jak i wyliczenia współczynników zachorowalności dla wybranych zmiennych (czynników ryzyka), tj. wiek, płeć, stopień czystości pola operacyjnego, ASA, tryb zabiegu, technika zabiegu, wszczep, czas hospitalizacji do zabiegu, czas trwania zabiegu czy zabieg wieloproceduralny.

6.2 częstość

Liczba wystąpienia zdarzenia określonego typu lub liczba jednostek określonej populacji, które należą do określonego zbioru wartości [296].

W niniejszej pracy częstość rozumiana była jako odsetek analizowanej zmiennej w ogólnej liczbie ZMO przypisanej danej populacji i do zmiennych tych należały m.in. rodzaj zakażenia miejsca operowanego czy izolowane czynniki etiologiczne.

6.3 indeks ryzyka ZMO

Indeks ryzyka ZMO (Surgical Site Infection Risk Index) jest specyficzny dla każdego zabiegu operacyjnego i został zaproponowany przez Haleya, który oparł go na analizie wybranych kategorii zmiennych, stanowiących realne wskaźniki ryzyka zakażenia miejsca operowanego.

Do zmiennych tych należą: stopień czystości pola operacyjnego, wartość skali ASA oraz czas trwania zabiegu [297]. Indeks ryzyka ZMO charakteryzuje się czterema wartościami: od 0 do 3. Wartości te są sumą punktów występujących czynników ryzyka. Pacjent otrzymuje po punkcie za: zabieg w polu skażonym i brudnym; ASA – 3, 4 lub 5; oraz przekroczenie standardowego czasu trwania danego typu zabiegu (25% najdłużej trwających zabiegów – powyżej 75 percentyla) [Tabela V].

Tabela V. Modelowy wzór obliczania podstawowego Indeksu Ryzyka ZMO

Czynnik ryzyka	Pacjent AA	Pacjent BB	Pacjent CC	Pacjent DD
Czystość pola	Czyste → 0	Skażone → 1	Skażone → 1	Brudne → 1
ASA	2 → 0	1 → 0	4 → 1	3 → 1
Czas zabiegu (>75 percentyla)	Nie → 0	Nie → 0	Nie → 0	Tak → 1
Indeks ryzyka ZMO	0	1	2	3

W niektórych procedurach operacyjnych można zastosować zmodyfikowany (ulepszony) indeks ryzyka ZMO, wprowadzając dodatkowe kategorie zmiennych. Dotyczy on głównie procedur wysokospecjalistycznych, w których istnieje duża jednorodność pacjentów pod względem czynników ryzyka i często w analizach populacja pacjentów dzieli się na dwie grupy większego i mniejszego ryzyka, co jest powodem niskiej wartości takich analiz.

Proponowanymi dodatkowymi kategoriami zmiennych mogą być m.in. tryb nagły w zabiegach neurochirurgicznych [298]; długość trwania akcji porodowej do momentu wykonania cięcia cesarskiego [299] czy rodzaj techniki w zabiegach w zakresie jamy brzusznej [300]. W przypadku zabiegów na jamie brzusznej, a w szczególności w takich procedurach jak: cholecystektomia, appendektomia, zabiegi na jelicie grubym oraz zabiegi na żołądku, dodatkową zmienną jest technika zabiegu: klasyczna czy laparoskopowa.

Pacjent, u którego wykonano cholecystektomię lub zabieg na jelicie grubym metodą laparoskopową ma odejmowany jeden punkt. Tak więc powstaje nowa wartość w Indeksie Ryzyka ZMO – „-1”, która charakteryzuje pacjenta po zabiegu laparoskopowym bez podstawowych czynników ryzyka [Tabela VI] [279, 300].

Dla appendektomii i zabiegów na żołądku modyfikacja indeksu polega na podziale pacjentów bez czynników ryzyka na dwie grupy: „0 – Tak” – zabieg laparoskopowy i „0 – Nie” – zabieg klasyczny [57].

Tabela VI. Modelowy wzór obliczania zmodyfikowanego Indeksu Ryzyka ZMO na przykładzie cholecystektomii.

Czynnik ryzyka	Pacjent XX	Pacjent YY	Pacjent ZZ	Pacjent TT	Pacjent WW
Czystość pola	Czyste → 0	Czyste- skażone → 0	Skażone → 1	Brudne → 1	Skażone → 1
ASA	1→ 0	3 → 1	2→ 0	4→ 1	5 → 1
Czas zabiegu (> 75 percentyla)	Nie → 0	Nie → 0	Tak → 1	Nie → 0	Tak → 1
Technika laparoskopowa	Tak → -1	Tak → -1	Tak → -1	Nie → 0	Nie → 0
Indeks ryzyka ZMO	-1	0	1	2	3

Indeks Ryzyka ZMO może być zastosowany do analizy prospektywnych danych zbieranych w ramach nadzoru i pozwala na wyznaczenie niezależnego opisu narażenia pacjenta na zakażenie miejsca operowanego, jak i na dokonanie porównań pomiędzy typami oddziałów czy populacjami pacjentów na szczeblu lokalnym, krajowym czy międzynarodowym [40, 60].

W niniejszej pracy analizy porównawcze dokonano w odniesieniu do danych z niemieckiego programu nadzoru KISS [301].

7. Metody statystyczne

Analizy statystyczne wykonane były w oparciu o program Statistica 5.1 PL (właścicielem licencji było Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych).

Istotność statystyczną wyników we wszystkich zastosowanych testach przyjęto na poziomie $p = 0,05$.

W pracy zastosowano następujące testy statystyczne:

- do przedstawienia zebranego materiału zastosowano statystykę opisową w oparciu o: średnie arytmetyczne, medianę, odchylenie standardowe
- wpływ wybranych czynników ryzyka na wystąpienie ZMO oparto na teście chi-kwadrat
- prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia w grupie narażonej na dany czynnik ryzyka w stosunku do grupy nie narażonej określono ryzyko względne, przyjmując za referencyjne wartości $> 0,1$
- ocena porównawcza zachorowalności w polskich i niemieckich szpitalach w oparciu o test U Manna-Whitneya

IV. WYNIKI

1. Ogólna charakterystyka zakażeń miejsca operowanego w analizowanych szpitalach

1.1 Udział ZMO w ogólnej liczbie zakażeń szpitalnych

Na podstawie danych zebranych przez Zespoły Kontroli Zakażeń 25 szpitali w okresie 1 stycznia 2002 – 31 grudnia 2003 uzyskano informację o zarejestrowaniu 3 993 przypadków zakażeń szpitalnych, spośród których najliczniejszą liczbę stanowiły zakażenia miejsca operowanego (ZMO) - 31,5%. Z innych podstawowych form zakażeń szpitalnych, zakażenia układu moczowego (ZUM) stanowiły 20,5%, szpitalne zapalenia płuc (PNEUM) – 18,6%, a szpitalne pierwotne zakażenia krwi (KREW) – 11,9% [Ryc.5]. Podobny rozkład podstawowych form zakażeń szpitalnych zaobserwowano łącznie dla oddziałów o profilu zabiegowym. Natomiast z wyników analizy przeprowadzonej dla wybranych typów oddziałów stwierdzono, że na oddziałach o profilu urologicznym najczęściej występowały szpitalne zakażenia układu moczowego (83,1%), a następnie zakażenia miejsca operowanego (10,9%). Na oddziałach ortopedyczno-urazowych procent zakażeń układu moczowego i zakażeń miejsca operowanego był podobny (ZUM – 36,5% wobec ZMO – 36,1%), a na oddziałach ginekologiczno-położniczych najczęściej były rejestrowane ZMO (80,3%).

W przypadku oddziałów o szerokim profilu chirurgicznym, zakażenia miejsca operowanego stanowiły połowę przypadków zakażeń szpitalnych (55,5%), na drugim miejscu uplasowały się szpitalne zapalenia płuc (20,5%), a najrzadziej były rejestrowane zakażenia układu moczowego (9,0%).

Szpitalne pierwotne zakażenia krwi były najrzadziej rejestrowaną formą zakażenia szpitalnego na wybranych oddziałach, za wyjątkiem oddziałów o szerokim profilu chirurgicznym [Tab. VII].

Rycina 5. Rozkład zakażeń szpitalnych w 25 analizowanych szpitalach (N = 3993)

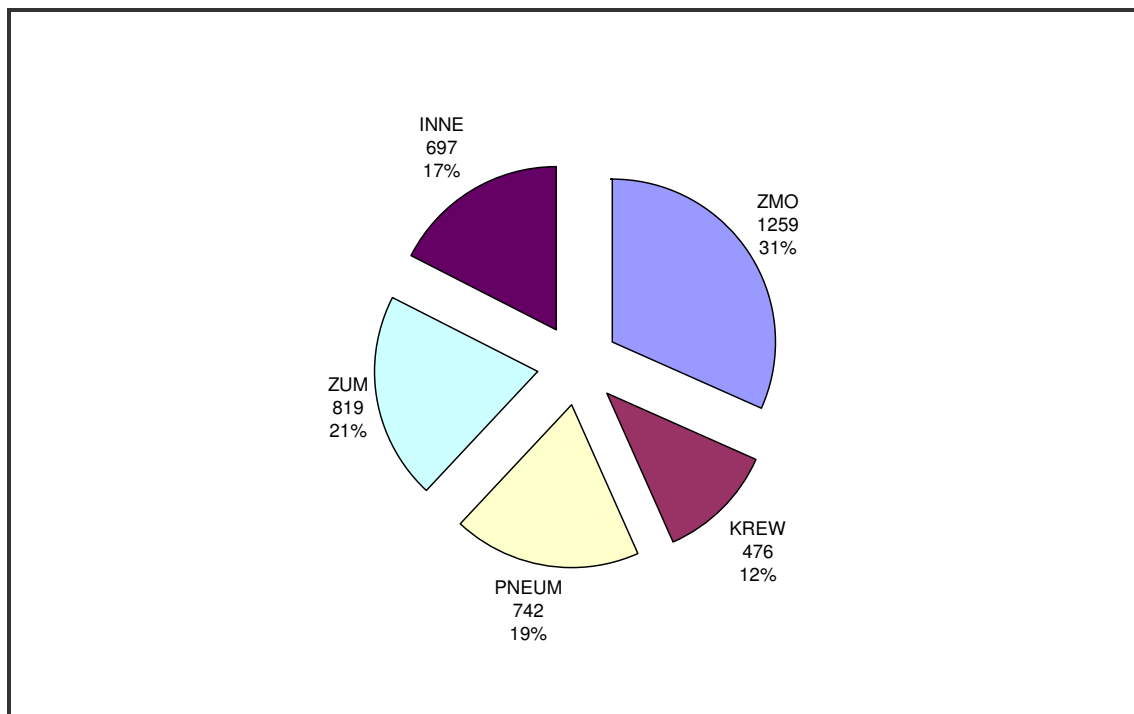


Tabela VII Liczba i procent podstawowych form zakażeń szpitalnych na wybranych oddziałach o profilu zabiegowym

Typ oddziału	ZMO		PNEUM		KREW		ZUM		SUMA
	N	%	N	%	N	%	N	%	
CHIR	810	55,5	300	20,5	219	15,0	131	9,0	1460
ORTO-URAZ	95	36,1	59	22,4	13	4,9	96	36,5	263
GINEK-POŁ	233	80,3	9	3,1	7	2,4	41	14,1	290
UROL	20	10,9	8	4,4	3	1,6	152	83,1	183
SUMA	1158	52,7	376	17,1	242	11,0	420	19,1	2196

1.2 Zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego

W analizowanym okresie wykonano w 25 szpitalach 57 857 zabiegów operacyjnych i zarejestrowano 1259 przypadków zakażeń miejsca operowanego. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 2,18 na 100 analizowanych zabiegów. Ogólna liczba zabiegów została pogrupowana według klasyfikacji NNIS na 44 procedury zabiegowe, wśród których najliczniejszą grupę stanowiły zabiegi w zakresie: układu mięśniowo-szkieletowego, moczowego, chirurgii naczyń, zabiegi naprawcze w przepuklinach oraz cholecysektomia. W analizowanym okresie nie został wykonany ani jeden zabieg wentrykulostomii. Najwyższą zachorowalność na zakażenie miejsce operowanego zaobserwowano po zabiegach: przeszczepu skóry – 14,29%, w zakresie układu sercowo-naczyniowego – 13,43%, splenektomii – 10,71%, w zakresie jelita cienkiego – 10,11% oraz w zakresie żołądka – 7,07%. Do procedur charakteryzujących się najniższym współczynnikiem zachorowalności ZMO należały m.in.: zabiegi wycięcia macicy drogą pochwową – 0,23%, zabiegi ginekologiczne bez histerektomii – 0,43%, zabiegi położnicze – 0,44% czy zabiegi mastektomii – 0,52%. Natomiast przypadków ZMO nie odnotowano po zabiegach: kraniotomii, usztywnienia kręgosłupa, w zakresie układu krwionośnego i limfatycznego, laryngologicznych, okulistycznych, prostatektomii oraz przeszczepu narządów [Tab. VIII].

Porównując dane z dwóch lat objętych analizą, w 2002 roku wykonano ogółem 28 461 zabiegów i zarejestrowano 476 przypadków ZMO, a w 2003 roku wykonano 29 396 zabiegów i zarejestrowano 783 przypadki ZMO. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO w 2002 roku wyniósł 1,67 na 100 analizowanych zabiegów; w 2003 roku współczynnik ten wyniósł 2,66%, a zatem zachorowalność na ZMO była istotnie statystycznie wyższa w 2003 roku w stosunku do 2002 roku ($p < 0,0001$). Biorąc pod uwagę poszczególne procedury zabiegowe wg NNIS, znamienne wyższą zachorowalnością na ZMO w 2003 roku w stosunku do 2002 roku charakteryzowały się zabiegi: cięcia cesarskiego - 6,27% wobec 2,07%, ginekologiczne bez histerektomii – 0,65% wobec 0,0%, usunięcia macicy drogą brzuszna – 7,34% wobec 2,97%, w zakresie układu mięśniowo – szkieletowego – 1,35% wobec 0,71%, w zakresie układu moczowego – 1,38% wobec 0,55%, endoprotezoplastyki stawu kolanowego – 9,15% wobec 0,0% oraz przeszczepu skóry – 21,83% wobec 0,0%. W przypadku zabiegów laminektomii zachorowalność na ZMO była niższa w 2003 roku w porównaniu do 2002 roku, gdzie współczynnik zachorowalność z 33,33% w 2002 roku spadł w 2003 roku do 0,0%, jednak nie wykazano istotności statystycznej [Tab. IX].

Tabela VIII. Zachorowalność na zakażenie miejsca operowanego we wszystkich procedurach zabiegowych wg klasyfikacji NNIS

Typ procedury	Liczba wykonanych procedur	Liczba zarejestrowanych przypadków ZMO	Współczynnik zachorowalności [%]
AMP	951	57	5,99
APPEN	2787	81	2,91
CESAR	2770	127	4,58
CHIR-KP	983	13	1,32
CHIR-NA	3653	47	1,29
CHOL	5140	125	2,43
CZASZ-IN	38	1	2,63
GINEK	2326	10	0,43
JELIT-C	366	37	10,11
JELIT-G	1360	92	6,76
KAR-CHIR	1115	49	4,39
KRANIO	27	0	0,00
KRĘG	43	0	0,00
KR-LIMF	300	0	0,00
LAM	42	1	2,38
LAP	1611	73	4,53
LARYNG	790	0	0,00
MAC-B	1647	87	5,28
MAC-P	430	1	0,23
MAST	383	2	0,52
MĘŚ-SZK	10562	108	1,02
MOCZW	3467	25	0,72
NACZ-SEC	1444	29	2,01
NER	190	5	2,63
OKO	302	0	0,00
POŁŻ	2473	11	0,44
POWŁ-IN	2770	34	1,23
PROS	89	0	0,00
PROT-BIOD	1498	33	2,20
PROTEZ-IN	454	4	0,88
PROT-KOL	190	13	6,84
PRZEP	3904	52	1,33
PRZESZ-N	11	0	0,00
PRZESZ-S	217	31	14,29
SERC-NA	67	9	13,43
SPLE	56	6	10,71
SZYJA	689	4	0,58
TRZU	374	18	4,81
U-ODD	339	2	0,59
U-TRAW	293	20	6,83
VTRY	0	0	0,00
WYDZ-WEW	187	2	1,07
ZŁAM-O	967	11	1,14
ŻOŁĄDEK	552	39	7,07
OGÓLEM	57857	1259	2,18

Tabela IX. Porównanie zachorowalność na ZMO w poszczególnych typach procedur zabiegowych wg NNIS w latach 2002 i 2003

Typ procedury	Liczba procedur w 2002 r.	Liczba ZMO w 2002 r	Wsp. zach. [%]	Liczba procedur w 2003 r	Liczba ZMO w 2003 r	Wsp. zach. [%]	p
AMP	439	25	5,69	512	32	6,25	NS
APPEN	1571	47	2,99	1216	34	2,80	NS
CESAR	1112	23	2,07	1658	104	6,27	<0,0001
CHIR-KP	274	3	1,09	709	10	1,41	NS
CHIR-NA	1380	15	1,09	2273	32	1,41	NS
CHOL	2605	61	2,34	2535	64	2,52	NS
CZASZ-IN	23	1	4,35	15	0	0,00	NS
GINEK	781	0	0,00	1545	10	0,65	0,02
JELIT-C	188	20	10,64	178	17	9,55	NS
JELIT-G	604	33	5,46	756	59	7,80	NS
KAR-CHIR	232	13	5,60	883	36	4,08	NS
KRANIO	10	0	0,00	17	0	0,00	-
KRĘG	8	0	0,00	35	0	0,00	-
KR-LIMF	170	0	0,00	130	0	0,00	-
LAM	3	1	33,33	39	0	0,00	NS
LAP	886	40	4,51	725	33	4,55	NS
LARYNG	263	0	0,00	527	0	0,00	-
MAC-B	775	23	2,97	872	64	7,34	0,0001
MAC-P	333	0	0,00	97	1	1,03	NS
MAST	176	1	0,57	207	1	0,48	NS
MĘŚ-SZK	5469	39	0,71	5093	69	1,35	0,001
MOCZW	2743	15	0,55	724	10	1,38	0,02
NACZ-SEC	357	5	1,40	1087	24	2,21	NS
NER	149	5	3,36	41	0	0,00	NS
OKO	23	0	0,00	279	0	0,00	-
POLŻ	1593	5	0,31	880	6	0,68	NS
POWŁ-IN	1459	18	1,23	1311	16	1,22	NS
PROS	66	0	0,00	23	0	0,00	-
PROT-BIOD	668	11	1,65	830	22	2,65	NS
PROTEZ-IN	418	3	0,72	36	1	2,78	NS
PROT-KOL	48	0	0,00	142	13	9,15	0,03
PRZEP	2043	27	1,32	1861	25	1,34	NS
PRZESZ-S	75	0	0,00	142	31	21,83	0,0001
SERC-NA	32	4	12,50	35	5	14,29	NS
SPLE	24	1	4,17	32	5	15,63	NS
SZYJA	319	3	0,94	370	1	0,27	NS
TRZU	158	7	4,43	216	11	5,09	NS
U-ODD	94	0	0,00	245	2	0,82	NS
U-TRAW	133	7	5,26	160	13	8,13	NS
WYDZ-WEW	112	1	0,89	75	1	1,33	NS
ZŁAM-O	362	4	1,10	605	7	1,16	NS
ŻOŁĄDEK	278	15	5,40	274	24	8,76	NS
OGÓLEM	28461	476	1,67	29396	783	2,66	<0,0001

1.3 Zakażenia miejsca operowanego a profil oddziału zabiegowego

Poszczególne kategorie procedur wg NNIS zostały poszeregowane uwzględniając specyfikę zabiegową, co pozwoliło stworzyć grupy odpowiadające w przybliżeniu profilom najczęstszych oddziałów zabiegowych. Z powodu braku zakażeń miejsca operowanego czy wielodyscyplinarnego charakteru zabiegów z pogrupowania wyłączono następujące procedury: zabiegi okulistyczne, zabiegi w zakresie układu krwionośnego i limfatycznego, przeszczepy narządów oraz zabiegi wentrykulostomii.

1.3.1 Chirurgia ogólna

W zakresie chirurgii ogólnej wykonano 17 777 zabiegów operacyjnych, po których zarejestrowano 602 przypadki zakażeń miejsca operowanego. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 3,39% i był istotnie statystycznie najwyższy w stosunku do oddziałów zabiegowych innych profili ($p < 0,0001$). Wśród poszczególnych procedur z zakresu chirurgii ogólnej, najwyższą zachorowalność na ZMO odnotowano po zabiegach splenektomii – 10,71% ($p = 0,005$) i po zabiegach w zakresie jelita cienkiego – 10,11% ($p < 0,0001$). Natomiast znamiennej najniższą zachorowalnością na ZMO zaobserwowano po zabiegach mastektomii – 0,52% ($p = 0,005$) [Tab. X].

Pod względem wieku oraz stopnia skali ASA, pacjenci oddziałów ogólnych charakteryzowali się dużą zmiennością, niemniej przeważali pacjenci pomiędzy 41 a 65 rokiem życia (43,2 %) oraz ze skalą ASA 1 (31,2%) i ASA 2 (39,6%) [Tab. XI i Tab. XV]. Zachorowalność na ZMO była najwyższa w grupie pacjentów po 65 roku życia - 5,46% ($p < 0,0001$), a pod względem stanu przedoperacyjnego - u pacjentów ze skalą ASA 5 – 10,11% ($p < 0,0001$) [Tab. XII i Tab. XVI].

Analizując zebrany materiał według stopni czystości pola operacyjnego z zakresu chirurgii ogólnej, dominowały zabiegi wykonane w polu czystym (46,9%) oraz czystym – skażonym (35,8%). Natomiast zabiegi w polu skażonym i brudnym były wykonywane częściej niż w oddziałach o innym profilu zabiegowym ($p < 0,0001$) [Tab. XIII]. Zachorowalność na ZMO była znamiennej wyższa po zabiegach wykonanych w polu skażonym lub brudnym w stosunku do zabiegów w polu czystym i czystym-skażonym ($p < 0,0001$). Natomiast nie wykazano różnic statystycznych pomiędzy zabiegami w polu skażonym, a zabiegami w polu brudnym. [Tab. XIV]. Większość zabiegów z zakresu chirurgii ogólnej (88,1%) stanowiły zabiegi krótkie, których czas trwania nie przekroczył 2 godzin [Tab. XVII].

Zakażenia miejsca operowanego na oddziałach chirurgii ogólnej w prawie 90% przypadków były rozpoznawane przed wypisem pacjenta ze szpitala. Dominowały wśród nich powierzchowne zakażenia miejsca nacięcia (67,7%) [Tab. XVIII - XIX].

Wśród czynników etiologicznych ZMO po zabiegach z zakresu chirurgii ogólnej dominowały bakterie Gram-ujemne, przede wszystkim szczepy bakterii z gatunku *Escherichia coli* (24,3%), a wśród bakterii Gram-dodatnich najczęściej izolowane były bakterie z rodzaju *Enterococcus* (14,6%). Również zakażenia grzybicze były znacznie częściej przyczyną ZMO na oddziałach chirurgii ogólnej w stosunku do oddziałów innych profili ($p < 0,0001$). [Tab. XX].

1.3.2 Ortopedia z traumatologią

Na oddziałach ortopedyczno-urazowych wykonano w analizowanym okresie 13 671 zabiegów. Zakażenie miejsca operowanego rozpoznano po 169 zabiegach. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 1,24 na 100 wykonanych zabiegów, a procedurą o najwyższym wskaźniku zachorowalności była endoprotezoplastyka stawu kolanowego, dla której współczynnik zachorowalności wyniósł 6,84% ($p < 0,0001$) [Tab. X].

Wśród pacjentów operowanych na tego typach oddziału przeważały osoby pomiędzy 41 a 65 rokiem życia (38,8%) oraz pacjenci z ASA 1 (45,1%) i ASA 2 (36,6%) [Tab. XI i Tab. XV]. Najwyższy wskaźnik zachorowalności dla ZMO odnotowano w grupie pacjentów powyżej 65 roku życia – 2,01% ($p < 0,0001$) oraz u pacjentów w bardzo ciężkim stanie ogólnym (ASA 5) – 13,33% ($p < 0,0001$) [Tab. XII i Tab. XVI].

Z wykonanych procedur ortopedyczno-urazowych, 86% zabiegów było wykonanych w polu czystym, a czas trwania zabiegu w 83% nie przekroczył 2 godzin [Tab. XIII i Tab. XVII]. Znamienne najwyższą zachorowalność na ZMO – 3,01% ($p = 0,002$) odnotowano po zabiegach wykonanych w polu brudnym [Tab. XIV].

Przypadki zakażenia miejsca operowanego w 70% były wykrywane przed wypisem pacjenta ze szpitala, a prawie ¼ przypadków zakażenia ujawnionych po wypisie było powodem ponownej hospitalizacji pacjenta [Tab. XVIII]. Wśród zarejestrowanych przypadków ZMO przeważały zakażenia powierzchowne (61,0%), natomiast nie zarejestrowano zakażeń narządowych [Tab. XIX]. Dominującymi czynnikami etiologicznymi tych zakażeń były gronkowce, przede wszystkim: *Staphylococcus aureus* (30,5%) i *Staphylococcus epidermidis* (23,0%) [Tab. XX].

1.3.3 Ginekologia z położnictwem

Przeanalizowano 9 646 zabiegów operacyjnych wykonanych na oddziałach ginekologiczno-położniczych, po których w 236 przypadkach rozpoznano zakażenie miejsca operowanego. Ogólna zachorowalność na ZMO wyniosła 2,45%; najwyższa była po zabiegach usunięcia macicy drogą brzuszną – 5,28% i po zabiegach cięcia cesarskiego - 4,58% ($p < 0,0001$). Natomiast najniższym wskaźnikiem zachorowalności w stosunku do innych procedur ginekologiczno-położniczych charakteryzowały się zabiegi usunięcia macicy drogą pochwową ($p = 0.003$) [Tab. X].

Ponad połowa z pacjentek operowanych należała do grupy wiekowej 21 - 40 lat, a pod względem oceny stanu zdrowia wg skali ASA dominowały pacjentki ze skalą ASA 1 i ASA 2 [Tab. XI i Tab. XV]. Zachorowalność na ZMO była najwyższa u pacjentek po 65 roku życia i z ASA 3, jednak nie wykazano znamienności statystycznej w porównaniu z innymi grupami pacjentek analizowanymi pod względem wieku i stanu przedoperacyjnego wg ASA. U operowanych pacjentek ze skalą ASA 4 i ASA 5 nie zarejestrowano przypadków wystąpienia zakażenia miejsca operowanego po zabiegach ginekologiczno-położniczych [Tab. XII i Tab. XVI]. Pod względem stopnia czystości pola operacyjnego przeważały zabiegi wykonywane w polu czystym – skażonym - ok. 50%, natomiast zabiegi skażone i brudne stanowiły niewielki odsetek [Tab. XIII]. Najwyższy współczynnik zachorowalności dla ZMO wykazano po zabiegach na polu skażonym – 4,12%, lecz różnica w stosunku do innych nie była istotna statystycznie [Tab. XIV].

Czas trwania zabiegów w 84,0% nie był dłuższy niż 2 godziny. Wśród analizowanych zabiegów nie było operacji trwających powyżej 4 godzin [Tab. XVII].

Większość, bo 92,8% przypadków ZMO, była rozpoznana przed wypisem pacjentki ze szpitala. Pod względem rodzaju ZMO przeważały powierzchowne zakażenia miejsca nacięcia (87,3%) [Tab. XVIII - XIX]. Z wyizolowanych drobnoustrojów dominowały bakterie Gram-dodatnie: *Staphylococcus epidermidis* – 34,1%, *Staphylococcus aureus* – 19,9% i *Enterococcus sp.* – 15,6% [Tab. XX].

1.3.4 Kardiochirurgia

W analizowanym okresie wykonano 2 626 zabiegów z zakresu chirurgii serca i naczyń; zarejestrowano 87 przypadki zakażenia miejsca operowanego.

Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 3,31 na 100 analizowanych zabiegów, co stawia oddziały kardiochirurgiczne na drugim miejscu po oddziałach

chirurgii ogólnej pod względem zachorowalności na ZMO w stosunku do innych typów oddziałów zabiegowych ($p = 0.0001$) [Tab. X].

Większość pacjentów poddanych zabiegom kardiochirurgicznym było powyżej 41 roku życia, w tym prawie 40% pacjentów powyżej 65 roku życia, a przedoperacyjny stan pacjentów był w większości oceniany wg skali ASA na 3 lub 4 [Tab. XI i Tab. XV].

W zależności od wieku, najwyższą zachorowalność na ZMO wykazano u pacjentów poniżej 20 roku życia – 13,33% ($p = 0,05$) [Tab. XII]. Natomiast nie wykazano różnic statystycznych w zachorowalności na ZMO u pacjentów w zależności od skali ASA.

U pacjentów operowanych ze skalą ASA 1 nie zarejestrowanych przypadków zakażenia miejsca operowanego [Tab. XVI]. Ponad 90% zabiegów była wykonana w polu czystym, a czas trwania zabiegu mieścił się najczęściej w przedziale 2 – 4 godz.. Zabiegi trwające dłużej niż 4 godziny stanowiły ok. 35% wszystkich wykonanych zabiegów na oddziałach kardiochirurgicznych [Tab. XIII i Tab. XVII]. Pod względem stopnia czystości pola operacyjnego, najwyższą zachorowalność na ZMO zaobserwowano po zabiegach wykonanych w polu skażonym; wyniosła ona 19,05 na 100 analizowanych zabiegów ($p = 0,0003$) [Tab. XIV].

U 83% pacjentów z zakażeniem miejsca operowanego po zabiegu kardiochirurgicznym, zakażenie wykryto przed wypisem pacjenta ze szpitala. Pod względem rodzaju ZMO przeważały zakażenia głębokie miejsca nacięcia (72,0%) [Tab. XVIII - XIX].

Z większości materiałów pobranych z miejsca zakażenia hodowano bakterie z rodzaju *Staphylococcus* [Tab. XX].

1.3.5 Torakochirurgia

Wykonano 1322 zabiegi z zakresu chirurgii klatki piersiowej, po których zarejestrowano 15 przypadków zakażenia miejsca operowanego, a zachorowalność wyniosła 1,13% [Tab. X].

Zabiegi tego typu zostały wykonane głównie u pacjentów powyżej 41 roku życia, natomiast istotnie statystycznie wyższy wskaźnik zachorowalności dla ZMO wykazano u pacjentów młodszych, tj. poniżej 20 roku życia ($p = 0,03$) [Tab. XI - XII]. Pod względem oceny stanu przedoperacyjnego przeważali pacjenci z ASA 3 – 40,0%; zachorowalność na ZMO najwyższa była u pacjentów z ASA 5 i wyniosła 5,71% ($p = 0,002$). Przypadków ZMO nie zarejestrowano w grupie pacjentów z ASA 2 [Tab. XV - XVI].

Zabiegi z zakresu chirurgii klatki piersiowej były w 80% wykonane w polu czystym-skażonym, a czas trwania zabiegu był w 50% krótszy niż 2 godziny [Tab. XIII i

Tab. XVII]. Zachorowalność na ZMO w zależności od stopnia pola operacyjnego była najwyższa po zabiegach wykonanych w polu skażonym i wyniosła 8,0% ($p = 0,002$) [Tab. XIV].

Około 2/3 przypadków zakażenia miejsca operowanego było rozpoznanych przed wypisem ze szpitala, a w pozostałych przypadkach ZMO była powodem ponownej hospitalizacji [Tab. XVIII]. W przeważającej mierze, ZMO, które wystąpiły po zabiegach z zakresu torakochirurgii, były zakażeniami o przebiegu ciężkim, bowiem w 57% miały postać zakażenia narządowego; nie zaobserwowano zakażeń powierzchniowych [Tab. XIX]. Powodem ZMO były m.in. bakterie z rodzaju *Staphylococcus* oraz niefermentujące pałeczki Gram-ujemne z rodzaju *Acinetobacter* [Tab. XX].

1.3.6 Urologia

W analizowanym okresie wykonano 3746 zabiegów urologicznych i rozpoznano 30 przypadków zakażenia miejsca operowanego. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 0,8 na 100 analizowanych zabiegów. Z procedur urologicznych, najwyższym współczynnikiem charakteryzowały się zabiegi nefrektomii ($p = 0,004$) [Tab. X].

Większość pacjentów poddanych zabiegom urologicznym miało powyżej 41 lat, zaś ich kliniczny stan przedoperacyjny został oceniony na ASA 1 lub ASA 2 [Tab. XI i Tab. XV]. Przypadków ZMO nie zaobserwowano u pacjentów poniżej 20 roku życia, a w pozostałych grupach wiekowych zachorowalność na ZMO nie odbiegała od średniej [Tab. XII]. Pod względem anestezyjologicznej oceny stanu pacjenta najwyższa zachorowalność na ZMO dotyczyła pacjentów z ASA 4, jednak zależność ta nie była statystycznie istotna [Tab. XVI]. Wśród analizowanych procedur urologicznych przeważały zabiegi czyste i czyste-skażone, a czas trwania zabiegów wyniósł w 95% poniżej 2 godzin [Tab. XIII i Tab. XVII]. Najwyższa zachorowalność na ZMO, wynosząca 1,47%, wystąpiła po zabiegach brudnych, jednak zależność ta nie była znamieną statystycznie [Tab. XIV].

Odsetek przypadków zakażeń miejsca operowanego wykrytych przed wypisem pacjentów ze szpitala wyniósł 93,3% [Tab. XVIII]. ZMO po zabiegach urologicznych w 73% przebiegały jako zakażenia powierzchniowe, a w 27% jako zakażenia głębokie. Zakażeń narządowych nie rozpoznano po tego typu zabiegach [Tab. XIX]. Pod względem mikrobiologicznym zakażenia charakteryzowały się dużą różnorodnością czynników etiologicznych, bez dominacji określonego rodzaju drobnoustrojów [Tab. XX].

1.3.7 Chirurgia naczyniowa

Wykonano 3653 zabiegów z zakresu chirurgii naczyniowej, wśród których po 47 zabiegach wystąpiło zakażenie miejsca operowanego. Współczynnik zachorowalności wyniósł 1,29% [Tab. X].

Okolo połowa pacjentów poddanych zabiegom naczyniowym należała do grupy wiekowej 41-65 lat. Zachorowalność na ZMO była najwyższa u pacjentów powyżej 65 roku życia - 1,88%, bez znamiennej różnicy statystycznej w stosunku do innych grup. Zakażenia miejsca operowanego nie wystąpiły u pacjentów poniżej 40 roku życia [Tab. XI - XII]. Uwzględniając skalę ASA przeważali ogólnie pacjenci z ASA: 1, 2 i 3, a współczynnik zachorowalności dla ZMO był najwyższy w grupie pacjentów z ASA 4 ($p = 0,002$) [Tab. XV - XVI]. Pod względem stopnia czystości pola operacyjnego, w 90% zabiegach zostały wykonane w polu czystym, jednak najwyższa zachorowalność na ZMO, wynosząca 3,07%, była związana z zabiegami czystymi-skażonymi ($p = 0,006$). Przypadków ZMO nie wykryto po zabiegach na polu skażonym lub brudnym [Tab. XIII - XIV]. Prawie $\frac{3}{4}$ zabiegów była wykonana w czasie krótszym niż 2 godziny, a zabiegi trwające dłużej niż 4 godziny stanowiły niewielki odsetek [Tab. XVII].

Rozpoznanie zakażenia miejsca operowanego w 87% miało miejsce przed wypisem pacjenta ze szpitala; pod względem rodzaju ZMO dominowały zakażenia powierzchowne i głębokie miejsca nacięcia [Tab. XVIII - XIX]. Wśród czynników etiologicznych przeważały zakażenia spowodowane przez bakterie z rodzaju *Enterococcus* – 40,0% oraz bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus* – 24,0% [Tab. XX].

1.3.8 Laryngologia

Ze szpitali objętych analizą uzyskano dane o 1479 wykonanych zabiegach laryngologicznych, po których zarejestrowano 4 przypadki zakażenia miejsca operowanego. Ogólny współczynnik dla tego typu procedur wyniósł 0,27% i był znamienne najniższy w porównaniu do innych profili oddziałów zabiegowych ($p < 0,0001$) [Tab. X].

Rozkład pacjentów pod względem wieku był zbliżony w poszczególnych kategoriach wiekowych, a analizując rozkład pacjentów pod względem skali ASA najliczniejszą grupę, wynoszącą 58,8%, stanowili pacjenci z ASA 1 [Tab. XI i Tab. XV]. Liczba wykonanych zabiegów laryngologicznych, pod względem czystości pola operacyjnego czystego, czystego-skażonego i brudnego była podobna. Najmniej wykonano zabiegów w

polu skażonym [Tab. XIII - XIV]. Uwzględniając czas trwania zabiegu przeważały zabiegi krótkie poniżej 2 godzin [XVII].

Wśród 4 zarejestrowanych przypadków ZMO dwa z nich zostały wykryte przed wypisem, jeden po wypisie, a jeden z nich przy ponownej hospitalizacji [Tab. XVIII]. Trzy przypadki ZMO zostały rozpoznane jako zakażenia głębokie, a jeden przypadek jako zakażenie powierzchowne [Tab. XIX]. We wszystkich przypadkach ZMO izolowano bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus* [Tab. XX].

1.3.9 Chirurgia endokrynologiczna

Z ogólnej liczby wykonanych procedur operacyjnych wybrano 187 zabiegów odpowiadających kryteriom chirurgii endokrynologicznej, po których wystąpiły 2 przypadki zakażenia miejsca operowanego. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 1,07 na 100 analizowanych zabiegów [Tab. X].

Zabiegi te wykonane były u pacjentów pomiędzy 41 a 65 rokiem życia, a współczynnik zachorowalności wyniósł 1,65% [Tab. XI - XII]. Zabiegów z zakresu chirurgii endokrynologicznej nie wykonywano u pacjentów z ASA 4 i ASA 5, natomiast najliczniejszą grupę stanowili pacjenci z ASA 2 i w tej grupie rozpoznano oba przypadki ZMO [Tab. XV - XVI]. Z wykonanych zabiegów było 90% zabiegów czystych, a 81% zabiegów trwało krócej niż 2 godziny [Tab. XIII i Tab. XVII]. Zachorowalność na ZMO, wynoszącą 1,2%, stwierdzono jedynie po zabiegach czystych [Tab. XIV]. Oba przypadki ZMO ujawniły się przed wypisem i miały charakter głębokiego zakażenia miejsca nacięcia, a czynnikiem etiologicznym był *Staphylococcus aureus* [Tab. XVIII – XX].

1.3.10 Chirurgia plastyczna

Z zakresu chirurgii plastycznej wykonano 2987 zabiegów, po których zarejestrowano 65 przypadków zakażenia miejsca operowanego. Ogólny współczynnik zachorowalności wyniósł 2,18 na 100 analizowanych zabiegów, a najwyższą zachorowalność na ZMO, wynoszącą 14,3%, zanotowano po zabiegach przeszczepu skóry ($p < 0,0001$) [Tab. X].

Rozkład pacjentów pod względem wieku był zbliżony w poszczególnych kategoriach wiekowych, z nieznaczną przewagą pacjentów pomiędzy 41 a 65 rokiem życia, a zachorowalność na ZMO w zależności od wieku była znamienne wyższa w grupie pacjentów pomiędzy 21 a 40 rokiem życia i wyniosła 3,69% ($p = 0,003$) [Tab. XI - XII]. Pod względem stanu przedoperacyjnego wg ASA ok. 50% stanowili pacjenci z ASA 1, a zachorowalność na ZMO, wynoszącą 7,25%, była najwyższa w grupie pacjentów

z ASA 4 ($p = 0,007$) [Tab. XV - XVI]. Ponad połowa zabiegów z zakresu chirurgii plastycznej była wykonana w polu czystym, a zabiegi brudne, z którymi był związany najwyższy tj. 8,17% ($p < 0,0001$) współczynnik zachorowalności dla ZMO, stanowiły 15,6% wszystkich zabiegów tego typu [Tab. XIII -XIV]. Prawie 95% zabiegów z zakresu chirurgii plastycznej była wykonana w czasie krótszym niż 2 godziny [Tab. XVII]. Rozpoznanie zakażenia miejsca operowanego w 66% miało miejsce przed wypisem pacjenta ze szpitala, a 17 przypadków ZMO była powodem ponownej hospitalizacji [Tab. XVIII]. Pod względem rodzaju ZMO ok. 2/3 przebiegało pod postacią zakażenia powierzchownego. Nie zaobserwowano zakażeń narządowych po zabiegach z zakresu chirurgii plastycznej [Tab. XIX]. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po procedurach chirurgii plastycznej były: *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter sp.* i *Pseudomonas aeruginosa* [Tab. XX].

Tabela X. Zachorowalność na ZMO według profilu oddziału zabiegowego

Typ procedura	Liczba wykonanych procedur	Liczba przypadków ZMO	Współczynnik zachorowalności [%]
Kardiochirurgia			
KAR-CHIR	1115	49	4,39
NACZ-SEC	1444	29	2,01
SERC-NA	67	9	13,43
OGÓŁEM	2626	87	3,31
Neurochirurgia			
CZASZ-IN	38	1	2,63
KRANIO	27	0	0,00
KRĘG	43	0	0,00
LAM	42	1	2,38
OGÓŁEM	150	2	1,33
Chirurgia ogólna			
AMP	951	57	5,99
APPEN	2787	81	2,91
CHOL	5140	125	2,43
JELIT-C	366	37	10,11
JELIT-G	1360	92	6,76
LAP	1611	73	4,53
MAST	383	2	0,52
PRZEP	3904	52	1,33
SPLE	56	6	10,71
TRZU	374	18	4,81
U-TRAW	293	20	6,83
ŻOŁĄDEK	552	39	7,07
OGÓŁEM	17777	602	3,39
Ortopedia z traumatologią			
PROT-B	1498	33	2,20
PROT-IN	454	4	0,88
PROT-KOL	190	13	6,84
ZŁAM-O	967	11	1,14
MEŚ-SZK	10562	108	1,02
OGÓŁEM	13671	169	1,24
Ginekologia z położnictwem			
CESAR	2770	127	4,58
GINEK	2326	10	0,43
MAC-B	1647	87	5,28
MAC-P	430	1	0,23
POŁŻ	2473	11	0,44
SUMA	9646	236	2,45

Urologia			
MOCZW	3467	25	0,72
NER	190	5	2,63
PROS	89	0	0,00
OGÓŁEM	3746	30	0,80
Laryngologia			
LARYNG	790	0	0,00
SZYJA	689	4	0,58
OGÓŁEM	1479	4	0,27
Torakochirurgia			
CHIR-KP	983	13	1,32
U-ODD	339	2	0,59
OGÓŁEM	1322	15	1,13
Chirurgia naczyniowa			
CHIR-NA	3653	47	1,29
OGÓŁEM	3653	47	1,29
Chirurgia endokrynologiczna			
WYDZ-WEW	187	2	1,07
OGÓŁEM	187	2	1,07
Chirurgia plastyczna			
PRZESZ-S	217	31	14,29
POWŁ-IN	2770	34	1,23
OGÓŁEM	2987	65	2,18

Tabela XI. Charakterystyka pacjentów pod względem wieku w poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami*)

Profil oddziału	Grupa wiekowa								OGÓŁEM
	< 20 lat		21 – 40		41 - 65		> 65 lat		
	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	
Kardiochirurgia	15	0,6	117	4,5	1455	55,4	1039	39,6	2626
Neurochirurgia	4	2,7	40	26,8	77	51,7	28	18,8	149
Chirurgia ogólna	1924	10,8	2887	16,3	7661	43,2	5277	29,7	17749
Ortopedia z traumatologią	1592	11,7	3422	25,1	5296	38,8	3337	24,5	13647
Ginekologia z położnictwem	361	3,8	5492	57,7	3119	32,8	551	5,8	9523
Urologia	520	13,9	374	10,0	1400	37,4	1452	38,8	3746
Laryngologia	451	30,5	292	19,7	485	32,8	251	17,0	1479
Torako-chirurgia	42	3,2	153	11,6	644	48,8	482	36,5	1321
Chirurgia naczyń	34	0,9	579	15,9	2081	57,0	957	26,2	3651
Chirurgia endokrynologiczna	10	5,3	37	19,8	121	64,7	19	10,2	187
Chirurgia plastyczna	573	19,2	704	23,6	1140	38,3	562	18,9	2979
OGÓŁEM	5526	9,7	14097	24,7	23479	41,1	13955	24,5	57057

* do analizy wybierano z bazy danych jedynie rekordy zawierające oceniany parametr(y), dlatego ogólna liczba, zarówno wszystkich zabiegów operacyjnych, jak i przypadków ZMO w poszczególnych analizach może odbiegać od wartości wyjściowych

Tabela XII. Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla grup wiekowych w poszczególnych oddziałach zabiegowych

Profil oddziału	Grupy wiekowe			
	< 20 lat [%]	21 – 40 lat [%]	41 – 65 lat [%]	> 65 lat [%]
Kardiochirurgia	13,33	2,56	3,64	2,79
Neurochirurgia	25,0	0,0	1,30	0,0
Chirurgia ogólna	0,99	1,73	3,18	5,46
Ortopedia z traumatologią	0,06	0,94	1,28	2,01
Ginekologia z położnictwem	0,55	2,42	2,60	3,45
Urologia	0,0	1,07	1,07	0,48
Laryngologia	0,0	0,68	0,41	0,0
Torakochirurgia	4,76	0,0	0,31	2,28
Chirurgia naczyń	0,0	0,0	1,39	1,88
Chirurgia endokrynologiczna	0,0	0,0	1,65	0,0
Chirurgia plastyczna	0,17	3,69	2,63	1,42
OGÓLEM	0,51	1,77	2,24	3,20

Tabela XIII. Charakterystyka zabiegów pod względem stopnia czystości pola operacyjnego w poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami* - patrz przypisy do tabeli XI)

Profil oddziału	Stopień czystości pola operacyjnego								OGÓLEM
	Czyste		Czyste - skażone		Skażone		Brudne		
	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	
Kardiochirurgia	2404	91,5	182	6,9	21	0,8	19	0,7	2626
Neurochirurgia	121	80,7	24	16,0	1	0,7	4	2,7	150
Chirurgia ogólna	8298	46,9	6326	35,8	1773	10,0	1291	7,3	17688
Ortopedia z traumatologią	11668	85,7	1192	8,8	388	2,9	365	2,7	13613
Ginekologia z położnictwem	4467	46,3	5038	52,3	97	1,0	38	0,4	9640
Urologia	2052	55,2	1427	38,4	169	4,5	68	1,8	3716
Laryngologia	532	36,0	521	35,3	35	2,4	389	26,3	1477
Torakochirurgia	196	14,8	1066	80,6	25	1,9	35	2,6	1322
Chirurgia naczyń	3257	89,2	293	8,0	50	1,4	50	1,4	3650
Chirurgia endokrynologiczna	167	89,3	16	8,6	4	2,1	0	0,0	187
Chirurgia plastyczna	1562	52,4	691	23,2	261	8,8	465	15,6	2979
OGÓLEM	34724	60,9	16776	29,4	2824	5,0	2724	4,8	57048

Tabela XIV. Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla stopnia czystości pola operacyjnego w poszczególnych oddziałach zabiegowych

Profil oddziału	Stopień czystości pola operacyjnego			
	Czyste [%]	Czyste – skażone [%]	Skażone [%]	Brudne [%]
Kardiochirurgia	2,91	3,30	19,05	15,79
Neurochirurgia	0,83	4,17	0,0	0,0
Chirurgia ogólna	1,88	3,64	7,28	7,51
Ortopedia z traumatologią	1,07	1,34	2,58	3,01
Ginekologia z położnictwem	1,72	3,04	4,12	2,63
Urologia	0,44	0,31	0,0	1,47
Laryngologia	0,19	0,19	5,71	0,0
Torakochirurgia	1,53	0,75	8,00	5,71
Chirurgia naczyń	1,17	3,07	0,0	0,0
Chirurgia endokrynologiczna	1,20	0,0	0,0	0,0
Chirurgia plastyczna	0,58	1,74	1,92	8,17
OGÓŁEM	1,40	2,70	5,47	5,24

Tabela XV. Charakterystyka pacjentów pod względem skali ASA w poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Profil oddziału	Skala ASA										OGÓŁEM
	ASA 1		ASA 2		ASA 3		ASA 4		ASA 5		
	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	
Kardiochirurgia	22	0,8	113	4,3	1368	52,2	1034	39,4	86	3,3	2623
Neurochirurgia	40	27,8	37	25,7	35	24,3	26	18,1	6	4,3	144
Chirurgia ogólna	5126	31,2	6513	39,6	3708	22,5	921	5,6	178	1,1	16446
Ortopedia z traumatologią	5548	45,1	4506	36,6	2024	16,5	208	1,7	15	0,1	12301
Ginekologia z położnictwem	4977	62,1	2538	31,7	435	5,4	27	0,3	33	0,4	8010
Urologia	858	38,4	928	41,5	377	16,9	73	3,3	1	0,0	2237
Laryngologia	856	58,8	340	23,4	169	11,6	76	5,2	14	1,0	1455
Torakochirurgia	140	10,7	339	25,8	526	40,0	274	20,9	35	2,7	1314
Chirurgia naczyń	1082	29,9	1416	39,2	909	25,1	160	4,4	49	1,4	3616
Chirurgia endokrynologiczna	47	25,4	119	64,3	19	10,3	0	0,0	0	0,0	185
Chirurgia plastyczna	1303	54,5	685	28,7	318	13,3	69	2,9	14	0,6	2389
OGÓŁEM	19999	39,4	17534	34,6	9888	19,5	2868	5,7	431	0,8	50720

Tabela XVI. Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla skali ASA na poszczególnych oddziałach zabiegowych

Profil oddziału	ASA 1 [%]	ASA 2 [%]	ASA 3 [%]	ASA 4 [%]	ASA 5 [%]
Kardiochirurgia	0,0	1,77	1,83	1,55	1,16
Neurochirurgia	0,0	0,0	2,86	3,85	0,0
Chirurgia ogólna	1,33	2,96	6,20	4,23	10,11
Ortopedia z traumatologią	0,58	1,26	2,57	3,85	13,33
Ginekologia z położnictwem	2,45	3,11	3,22	0,0	0,0
Urologia	0,47	0,54	2,12	2,74	0,0
Laryngologia	0,0	0,88	0,59	0,0	0,0
Torakochirurgia	1,43	0,0	0,38	1,82	5,71
Chirurgia naczyń	0,09	1,06	2,09	3,75	0,0
Chirurgia endokrynologiczna	0,0	1,68	0,0	0,0	0,0
Chirurgia plastyczna	0,54	4,38	3,77	7,25	0,0
OGÓŁEM	1,17	2,17	3,65	2,84	5,26

Tabela XVII. Charakterystyka zabiegów pod względem czasu trwania zabiegu w poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Profil oddziału	Czas trwania zabiegu						OGÓŁEM
	< 2 godz.		2 – 4 godz.		> 4 godz.		
	N	[%]	N	[%]	N	[%]	
Kardiochirurgia	45	1,7	1656	63,1	925	35,2	2626
Neurochirurgia	110	73,3	36	24,0	4	2,7	150
Chirurgia ogólna	15668	88,1	1966	11,1	143	0,8	17777
Ortopedia z traumatologią	11408	83,4	2228	16,3	44	0,3	13680
Ginekologia z położnictwem	8104	84,0	1542	16,0	0	0,0	9646
Urologia	3524	94,1	205	5,5	17	0,5	3746
Laryngologia	1292	87,4	177	12,0	10	0,7	1479
Torakochirurgia	657	49,7	507	38,4	158	12,0	1322
Chirurgia naczyń	2640	72,3	939	25,7	74	2,0	3653
Chirurgia endokrynologiczna	153	81,8	34	18,2	0	0,0	187
Chirurgia plastyczna	2831	94,8	156	5,2	0	0,0	2987
OGÓŁEM	46432	81,1	9446	16,5	1375	2,4	57253

Tabela XVIII. Czas wykrycia ZMO w poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Profil oddziału	Czas wykrycia						OGÓŁEM
	Przed wypisem		Po wypisie		Przy ponownym przyjęciu do szpitala		
	Liczba ZMO	Częstość [%]	Liczba ZMO	Częstość [%]	Liczba ZMO	Częstość [%]	
Kardiochirurgia	72	82,8	6	6,9	9	10,3	87
Neurochirurgia	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2
Chirurgia ogólna	527	87,7	23	3,8	51	8,5	601
Ortopedia z traumatologią	117	69,2	11	6,5	41	24,3	169
Ginekologia z położnictwem	219	92,8	7	3,0	10	4,2	236
Urologia	28	93,3	1	3,3	1	3,3	30
Laryngologia	2	50,0	1	25,0	1	25,0	4
Torakochirurgia	10	66,7	0	0,0	5	33,3	47
Chirurgia naczyń	41	87,2	3	6,4	3	6,4	47
Chirurgia endokrynologiczna	2	100,0	0	0,0	0	0,0	2
Chirurgia plastyczna	43	66,2	5	7,7	17	26,2	65
OGÓŁEM	1063	84,5	57	4,5	138	11,0	1258

Tabela XIX. Charakterystyka postaci zakażenia miejsca operowanego na poszczególnych oddziałach zabiegowych (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Profil oddziału	Postać Zakażenia Miejsca Operowanego						OGÓŁEM
	Powierzchowne		Głębokie		Narządowe		
	Liczba ZMO	Częstość [%]	Liczba ZMO	Częstość [%]	Liczba ZMO	Częstość [%]	
Kardiochirurgia	12	16,0	54	72,0	9	12,0	75
Neurochirurgia	0	0,0	1	100,0	0	0,0	1
Chirurgia ogólna	407	67,7	161	26,8	33	5,5	601
Ortopedia z traumatologią	100	61,0	64	39,0	0	0,0	164
Ginekologia z położnictwem	206	87,3	26	11,0	4	1,7	236
Urologia	22	73,3	8	26,7	0	0,0	30
Laryngologia	1	25,0	3	75,0	0	0,0	4
Torakochirurgia	0	0,0	6	42,9	8	57,1	14
Chirurgia naczyń	24	51,1	17	36,2	6	12,8	47
Chirurgia endokrynologiczna	0	0,0	2	100,0	0	0,0	2
Chirurgia plastyczna	44	67,7	21	32,3	0	0,0	65
OGÓŁEM	816	65,9	363	29,3	60	4,8	1239

Tabela XX. Liczba i procent wyizolowanych czynników etiologicznych ZMO w zależności od typu oddziału zabiegowego

Czynnik etiologiczny	<i>S.aureus</i>		<i>S.epidermidis</i>		<i>Enterococcus sp.</i>		<i>Paeruginosa</i>		<i>E.coli</i>		<i>Klebsiella sp.</i>		<i>Enterobacter sp.</i>		<i>Acinetobacter sp.</i>		<i>Candida sp.</i>		Inne		Suma
	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	N	[%]	
Profil oddziału	15	16,7	25	27,8	0	0,0	5	5,6	8	8,9	0	0,0	0	0,0	1	1,1	0	0,0	36	40,0	90
Kardiologia	69	10,0	51	7,4	101	14,6	32	4,6	168	24,3	47	6,8	16	2,3	41	5,9	24	3,5	143	20,7	692
Ortopedia z traumatologią	53	30,5	40	23,0	22	12,6	11	6,3	4	2,3	6	3,4	6	3,4	16	9,2	1	0,6	15	8,6	174
Ginekologia z położnictwem	42	19,9	72	34,1	33	15,6	5	2,4	28	13,3	10	4,7	2	0,9	3	1,4	1	0,5	15	7,1	211
Urologia	2	4,3	0	0,0	3	6,4	3	6,4	2	4,3	0	0,0	0	0,0	2	4,3	0	0,0	35	74,5	47
Laryngologia	4	66,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	33,3	6
Torakochirurgia	2	12,5	2	12,5	0	0,0	1	6,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	12,5	0	0,0	9	56,3	16
Chirurgia naczyń	6	24,0	2	8,0	10	40,0	1	4,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	12,0	0	0,0	3	12,0	25
Chirurgia endokrynologiczna	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2
Chirurgia plastyczna	33	38,4	2	2,3	1	1,2	16	18,6	7	8,1	3	3,5	3	3,5	17	19,8	1	1,2	3	3,5	86
OGÓLEM	228	16,9	194	14,4	170	12,6	74	5,5	217	16,1	66	4,9	27	2,0	85	6,3	27	2,0	261	19,3	1349

1.4 Wpływ wybranych czynników ryzyka na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego

W ogólnej analizie wzięto pod uwagę czynniki ryzyka, które charakteryzowały pacjenta, takie jak: wiek, płeć czy przedoperacyjna ocena stanu zdrowia wg skali ASA oraz czynniki charakteryzujące zabieg operacyjny, takie jak: stopień czystości pola operacyjnego, tryb zabiegu, technika operacyjna, stosowanie wszczepów, wykonywanie wielu procedur przez to samo cięcie. Dodatkowo oceniono również wpływ czasu hospitalizacji pacjenta przed zabiegiem oraz wpływ urazu, jako powód zabiegu.

Z czynników ryzyka zależnych od pacjenta znamienne wyższą zachorowalność na zakażenie miejsca operowanego wykazano u pacjentów powyżej 65 roku życia, z ASA powyżej 2. Zachorowalność była nieznacznie wyższa u kobiet.

Spośród czynników związanych z zabiegiem, istotny wpływ na ryzyko wystąpienia ZMO miało wykonanie zabiegu w polu skażonym lub brudnym, w trybie nagłym oraz wykonanie zabiegu wieloproceduralnego. Częstość wystąpienia ZMO była po zastosowaniu wideochirurgii znamienne niższa w porównaniu do zabiegów wykonanych techniką klasyczną. Nie wykazano istotności statystycznej pomiędzy wskaźnikami zachorowalności dla ZMO po zastosowaniu wszczepu. Zachorowalność na ZMO istotnie wzrasta u pacjentów, których czas hospitalizacji przed zabiegiem był dłuższy niż 2 dni. Szczegółowa analiza wpływu omówionych powyżej czynników ryzyka na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego została przedstawiona w tabeli XXI.

Tabela XXI. Wpływ wybranych czynników ryzyka na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego w odniesieniu do ogólnej liczby analizowanych danych (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynnik ryzyka	Liczba procedur	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Wiek				
≤ 65 r.ż	43 406	805	1,85	< 0,0001
> 65 r.ż	14 058	447	3,18	
Płeć				0,04
Kobieta	31 153	716	2,3	
Mężczyzna	26 607	542	2,04	
ASA				< 0,0001
1 + 2	37 987	622	1,64	
3 + 4+ 5	13 290	469	3,53	
Stopień czystości pola operacyjnego				< 0,0001
Czyste + czyste-skażone	52 078	947	1,82	
Skażone + brudne	5 581	299	5,36	
Liczba dni pobytu w szpitali przed zabiegiem				< 0,0001
≤ 2 dni	41 482	704	1,7	
> 2 dni	15 806	538	3,4	
Tryb zabiegu				< 0,0001
Planowany	47 667	885	1,86	
Nagły	10 190	374	3,67	
Technika operacyjna				< 0,0001
Klasyczna	49 283	1192	2,42	
Laparoskopowa	8 574	67	0,78	
Wszczep				NS
Nie	49 170	1070	2,18	
Tak	8 687	185	2,13	
Zabieg wieloproceduralny (przez to samo cięcie)				< 0,0001
Nie	53 792	1003	1,83	
Tak	4 065	256	6,3	

1.5 Analiza mikrobiologiczna zakażeń miejsca operowanego

Z ogólnej liczby 1259 przypadków ZMO zarejestrowanych w analizowanym okresie, 1024 przypadki zostały potwierdzone mikrobiologicznie. W 2002 roku wykonano badania mikrobiologiczne dla 72,5% przypadków ZMO, a w 2003 roku dla 86,7% przypadków ($p < 0,0001$) [Ryc. 6].

Spośród wybranych procedur zabiegowych 100% zarejestrowanych przypadków ZMO po procedurach kardiochirurgicznych zostało potwierdzonych mikrobiologicznie, a procent wykonywanych w 2003 roku badań mikrobiologicznych wzrósł w stosunku do roku wcześniejszego, m.in. w przypadku ZMO po: apendektomii, amputacjach, cholecystektomii czy zabiegach naprawczych w przepuklinach. Natomiast liczba wykonywanych badań mikrobiologicznych w 2003 roku spadła w przypadku ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego [Ryc. 7].

Podstawowym materiałem pobieranym do badań mikrobiologicznych w przypadku ZMO była treść ropna z rany operacyjnej, natomiast bardzo rzadko materiałem tym były dreny, żółć czy wymazy z dróg rodnych [Ryc. 8].

Z materiałów pobranych do badań mikrobiologicznych z zakażeń miejsca operowanego wyizolowano ogółem 1349 szczepów, w tym najczęściej wykrywano bakterie Gram-dodatnie z rodzaju *Staphylococcus* i *Enterococcus*, których ogólna częstość wyniosła 44%, zaś z bakterii Gram-ujemnych głównym czynnikiem etiologicznym ZMO były bakterie z gatunku *Escherichia coli*, których częstość wyniosła 16%. Grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* stanowiły 2% ogólnej liczby wyizolowanych drobnoustrojów, a ok. 20% szczepów stanowiły drobnoustroje nie zaliczone do głównych czynników etiologicznych ZMO [Ryc. 9].

Uwzględniając stopień czystości pola operacyjnego, w zakażeniach miejsca operowanego po zabiegach czystych i czystych-skażonych jako czynniki etiologiczne dominowały bakterie Gram-dodatnie z przewagą *Staphylococcus aureus* – 20,1% i 18,1%, natomiast ZMO po zabiegach skażonych i brudnych były spowodowane głównie przez bakterie Gram-ujemne, w szczególności przez *Escherichia coli* – 23,3% i 16,1%. Ponadto w zakażeniach po zabiegach brudnych w stosunku do innych częściej izolowano niefermentujące pałeczki Gram-ujemne: *Pseudomonas aeruginosa* – 13,1% i *Acinetobacter sp.* – 12,2% [Tab. XXII].

W zależności od formy zakażenia miejsca operowanego, rozkład czynników etiologicznych w zakażeniach powierzchniowych oraz głębokich był podobny i najczęściej

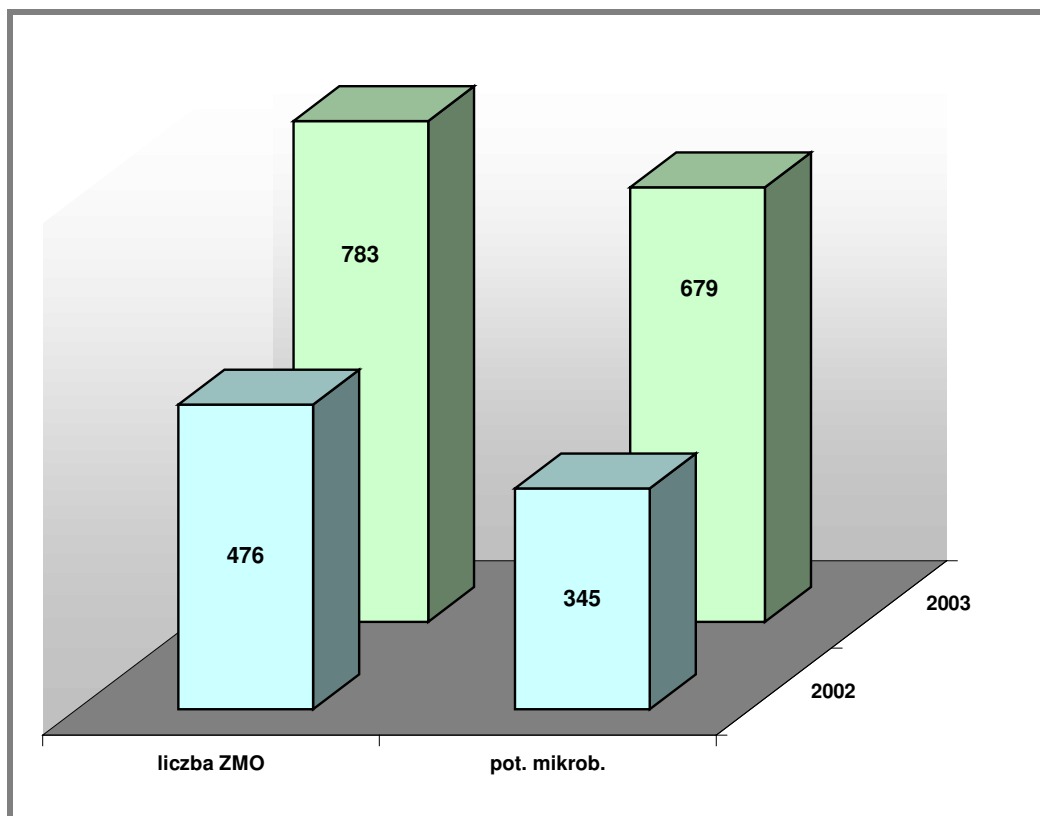
izolowano bakterie: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis* oraz *Enterococcus sp.*. Natomiast w przypadku zakażeń narządowych duży odsetek, wynoszący 37,5%, stanowiły bakterie nie należące do podstawowych czynników etiologicznych ZMO, a z drobnoustrojów z listy podstawowej Karty Rejestracji Zakażeń dominowały bakterie: *Escherichia coli* – 15%, *Enterococcus sp.* – 11,2 oraz *Acinetobacter sp.* – 10.0% [Tab. XXIII].

Biorąc pod uwagę procedurę zabiegową, stwierdzono, że *Staphylococcus aureus* najczęściej był izolowany z rany po zabiegach mięśniowo-szkieletowych i po cięciach cesarskich; *Staphylococcus epidermidis* – po cięciach cesarskich, po brzusznej histerektomii i po zabiegach mięśniowo-szkieletowych; *Enterococcus sp.* – po cholecystektomii, po zabiegach na jelicie grubym i po cięciach cesarskich; *Pseudomonas aeruginosa* – po przeszczepach skórnych, po zabiegach na jelicie grubym i po zabiegach mięśniowo-szkieletowych; *E. coli* – po zabiegach na jelicie grubym, po apendektomii i po cholecystektomii; *Klebsiella sp.* – po cholecystektomii; po appendektomii i po laparotomii; *Enterobacter sp.* – po zabiegach mięśniowo-szkieletowych, po zabiegach na jelicie grubym i jelicie cienkim oraz po cholecystektomii; *Acinetobacter sp.* – po przeszczepach skórnych i po zabiegach mięśniowo-szkieletowych; *Candida sp.* – po cholecystektomii, po laparotomii, po zabiegach na żołądku i jelicie cienkim [Ryc. 10 – 18].

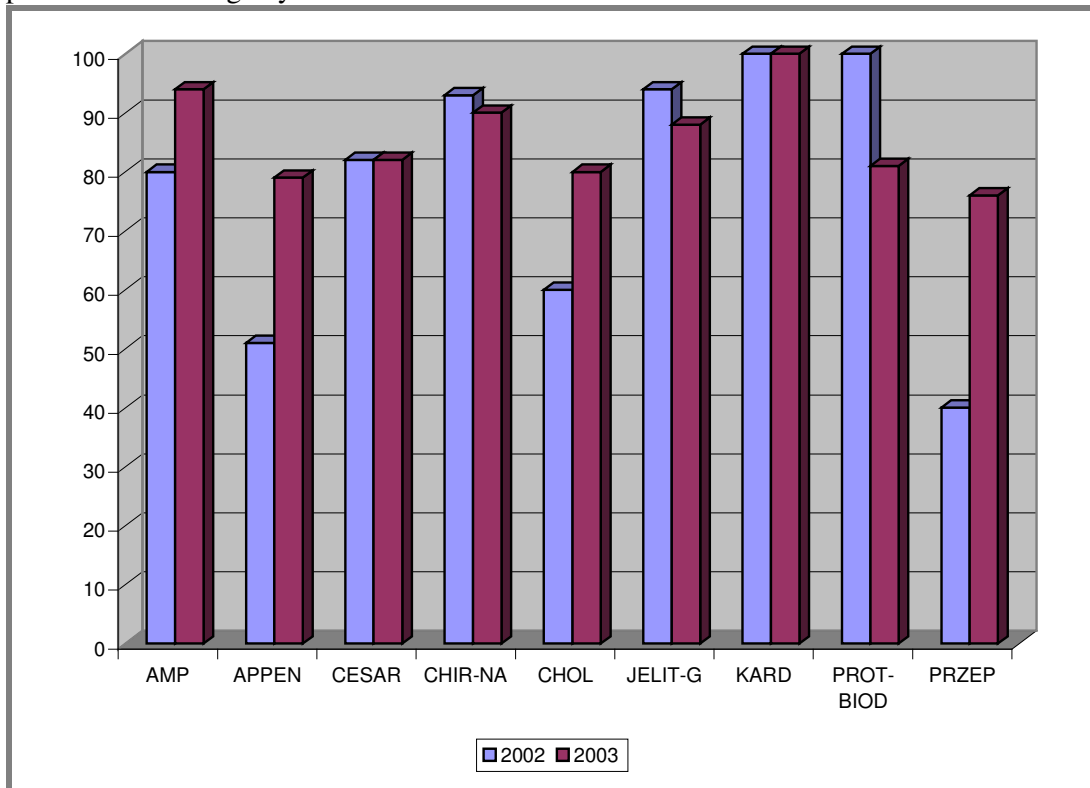
Wśród wyizolowanych bakterii Gram-dodatnich stwierdzono znaczny odsetek metycylooopornych szczepów *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) oraz enterokoków opornych na wysokie stężenia gentamycyny (HLAR). Z ogólnej liczby wyizolowanych szczepów enterokoków trzy szczepy charakteryzowały się mechanizmem oporności na wankomycynę (VRE). Z drugiej strony dla 20% szczepów nie oznaczono wrażliwości na wankomycynę, jak i dla podobnego odsetka szczepów nie oznaczono wrażliwości na gentamycynę. Szczepy MRSA stanowiły 20,5% wszystkich wyizolowanych szczepów *Staphylococcus aureus*. Wśród bakterii Gram-ujemnych stwierdzono oporność na chinolony u 26,6% szczepów bakterii z gatunku *Pseudomonas aeruginosa* oraz u 10,1% szczepów bakterii z gatunku *Escherichia coli*. W przypadku oznaczenia wrażliwości na ceftazydym, ¼ szczepów bakterii z rodzaju *Klebsiella* wykazała oporność na ten marker epidemiologiczny. Natomiast mechanizm oporności na karbapenemy, charakterystyczny głównie dla niefermentujących pałeczek Gram-ujemnych, wystąpił jedynie u niewielkiego odsetka szczepów tych bakterii. Dla grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Candida* markerem epidemiologicznym był flukonazol, ale nie stwierdzono szczepów opornych,

jednak dla prawie 68% szczepów nie wykonano oznaczenia wrażliwości na ten chemioterapeutyk [Tab. XXIV].

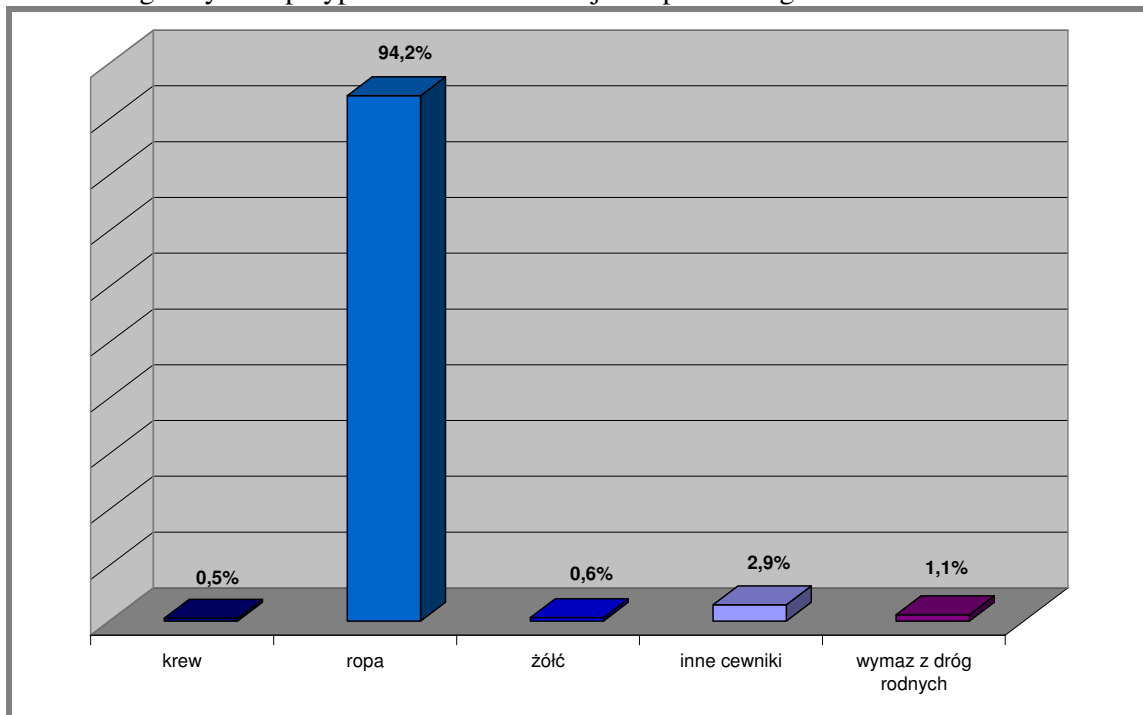
Rycina 6. Liczba przypadków ZMO potwierdzonych mikrobiologicznie



Rycina 7. Procent potwierdzonych mikrobiologicznie przypadków ZMO w wybranych procedurach zabiegowych



Rycina 8. Rozkład procentowy rodzaju materiałów pobieranych do badań mikrobiologicznych w przypadku zakażenia miejsca operowanego



Rycina 9. Ogólna częstość czynników etiologicznych wyizolowanych w zakażeniach miejsca operowanego (N = 1349)

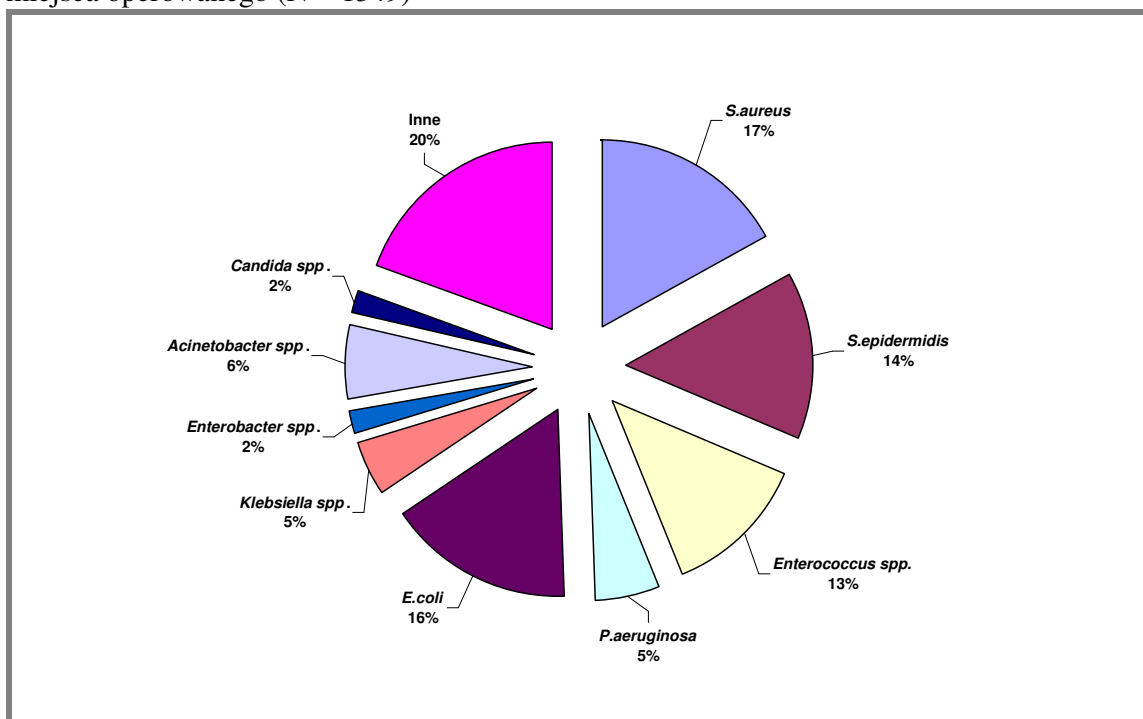


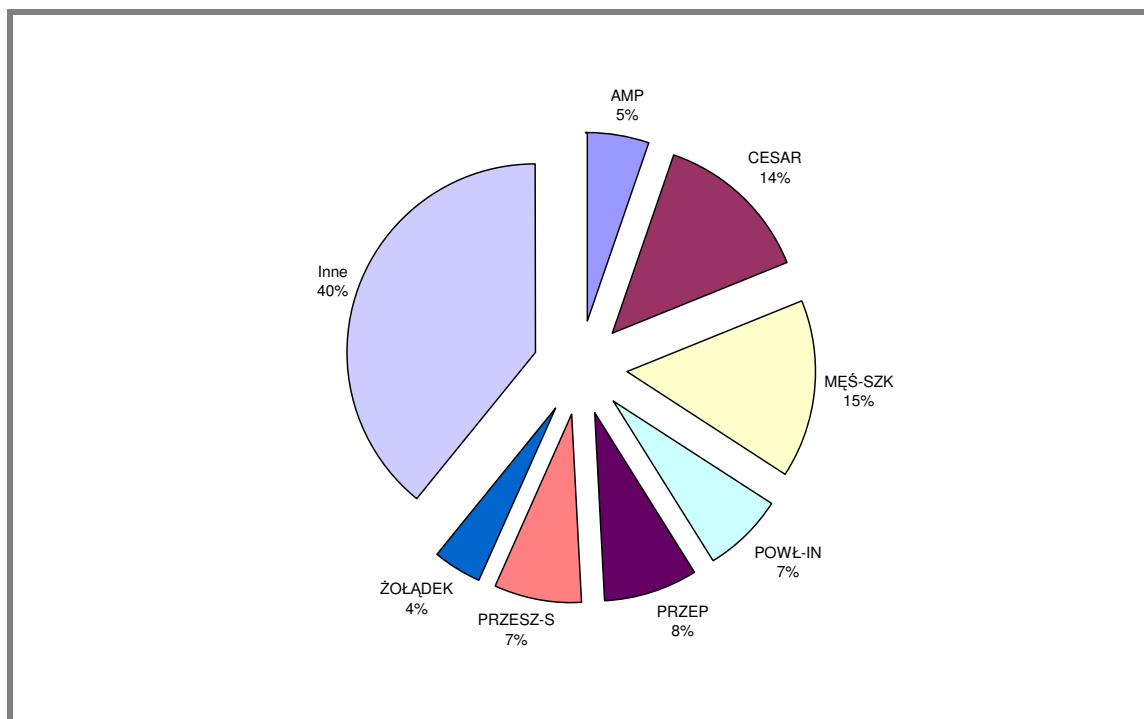
Tabela XXII. Procentowy udział czynników etiologicznych wyizolowanych w przypadku ZMO w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego

Stopień czystości pola operacyjnego	Czyste	Czyste - skażone	Skażone	Brudne
Liczba szczepów izolowanych	496	436	193	205
	[%]	[%]	[%]	[%]
<i>S.aureus</i>	20,1	18,1	11,3	11,2
<i>S.epidermidis</i>	17,9	17,4	7,7	3,4
<i>Enterococcus sp.</i>	12,9	14,2	10,8	13,6
<i>P.aeruginosa</i>	5,4	4,1	3,1	13,1
<i>E.coli</i>	12,0	17,8	23,3	16,1
<i>Klebsiella sp.</i>	2,8	7,3	5,2	3,9
<i>Enterobacter sp.</i>	0,8	2,5	3,1	2,9
<i>Acinetobacter sp.</i>	4,0	3,8	8,8	12,2
<i>Candida sp.</i>	2,8	2,0	4,1	1,5
Inne	20,9	12,3	22,2	21,9

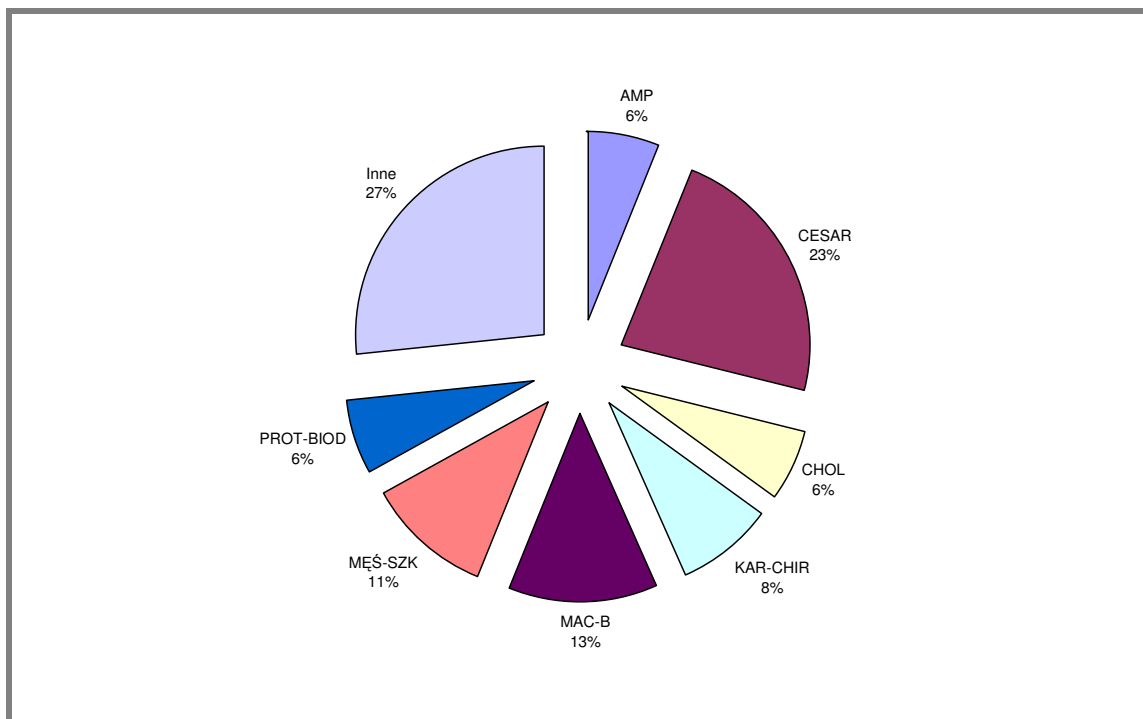
Tabela XXIII. Procentowy udział czynników etiologicznych wyizolowanych w przypadku ZMO w zależności od formy zakażenia

Forma zakażenia miejsca operowanego	Powierzchnowe	Głębokie	Narządowe
Liczba szczepów izolowanych	805	443	80
	[%]	[%]	[%]
<i>S.aureus</i>	18,1	17,1	7,5
<i>S.epidermidis</i>	14,2	14,2	6,2
<i>Enterococcus sp.</i>	13,3	13,5	11,2
<i>P.aeruginosa</i>	5,2	6,9	3,7
<i>E.coli</i>	18,5	12,1	15,0
<i>Klebsiella sp.</i>	4,3	6,0	3,7
<i>Enterobacter sp.</i>	1,8	2,7	0,0
<i>Acinetobacter sp.</i>	6,1	5,2	10,0
<i>Candida sp.</i>	2,3	1,8	5,0
Inne	15,9	20,1	37,5

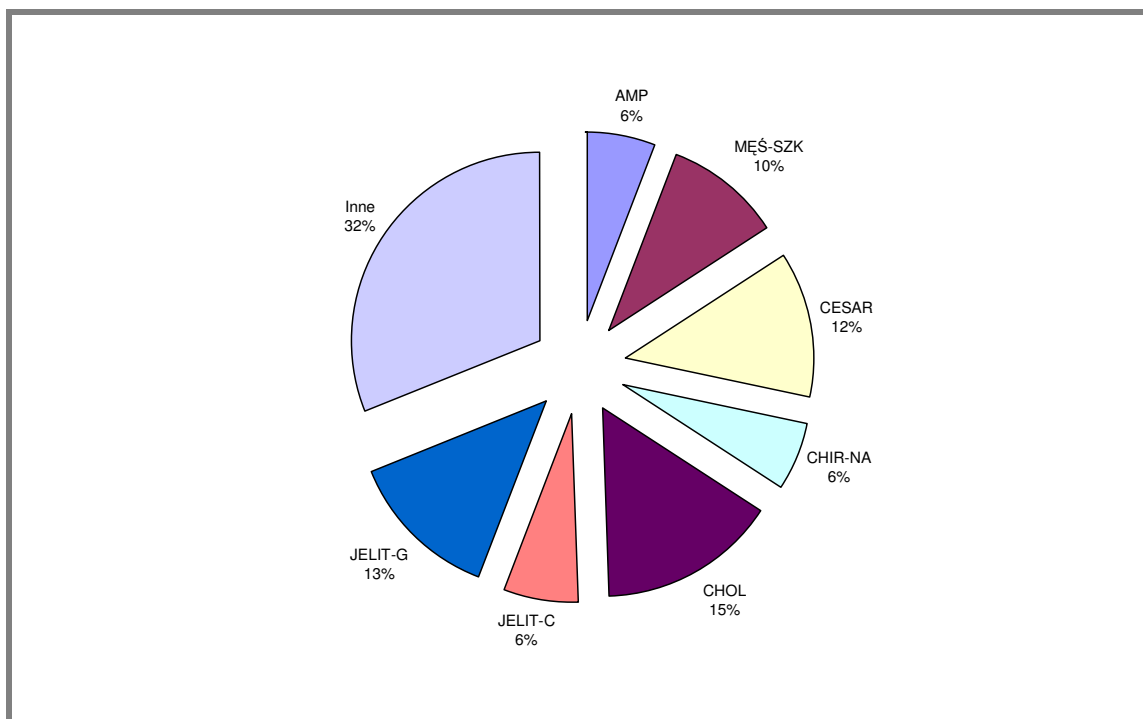
Rycina 10. Bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 228)



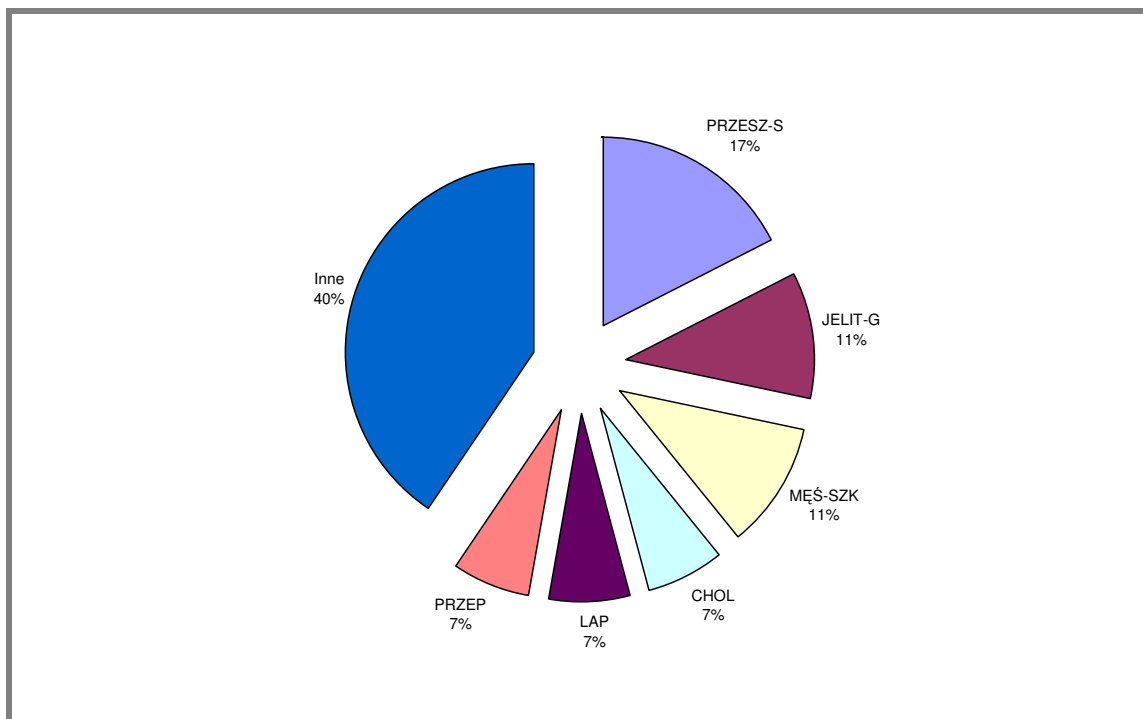
Rycina 11. Bakterie z gatunku *Staphylococcus epidermidis* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 194)



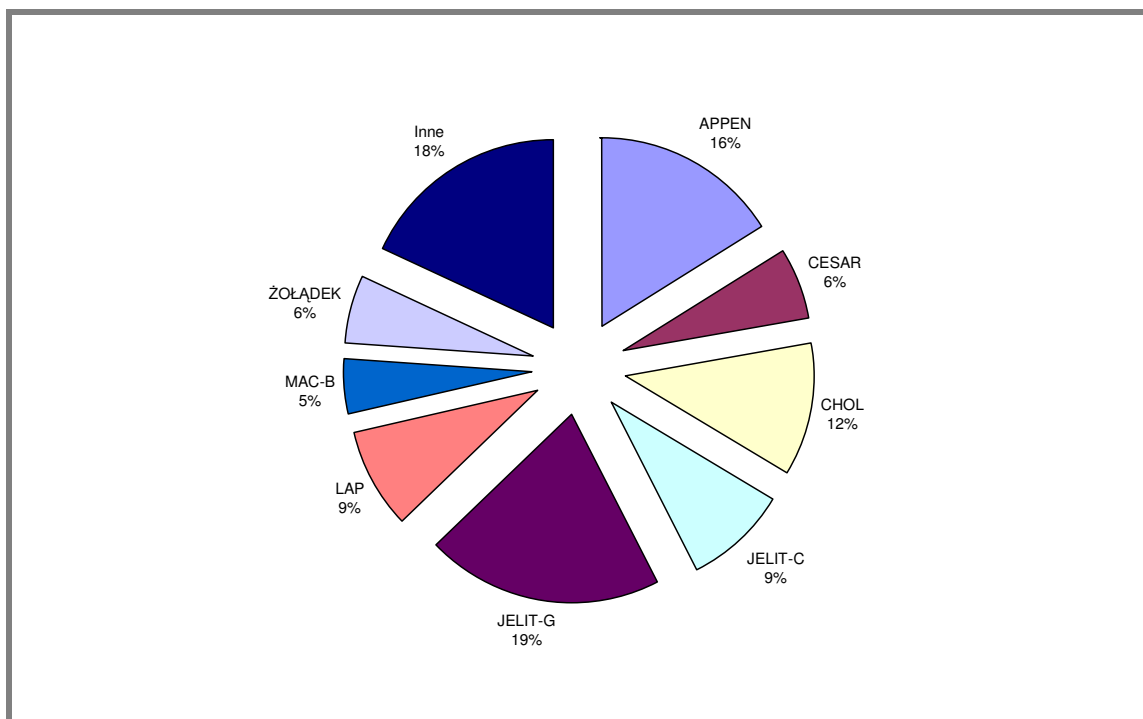
Rycina 12. Bakterie z rodzaju *Enterococcus* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 170)



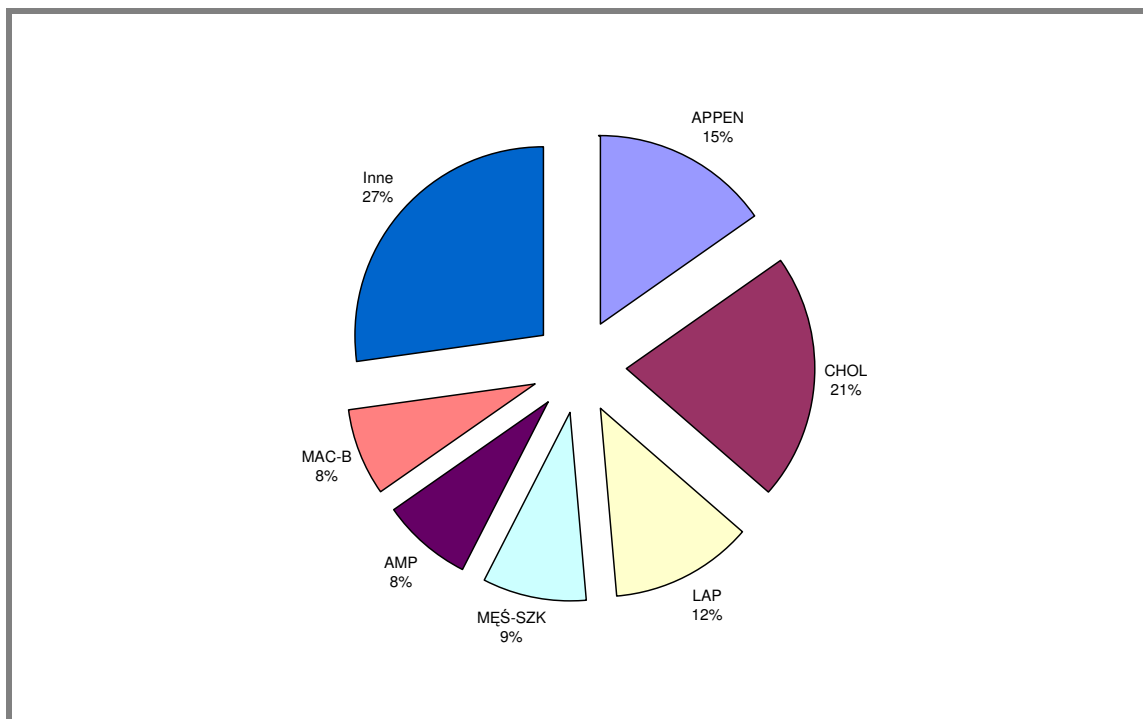
Rycina 13. Bakterie z gatunku *Pseudomonas aeruginosa* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 74)



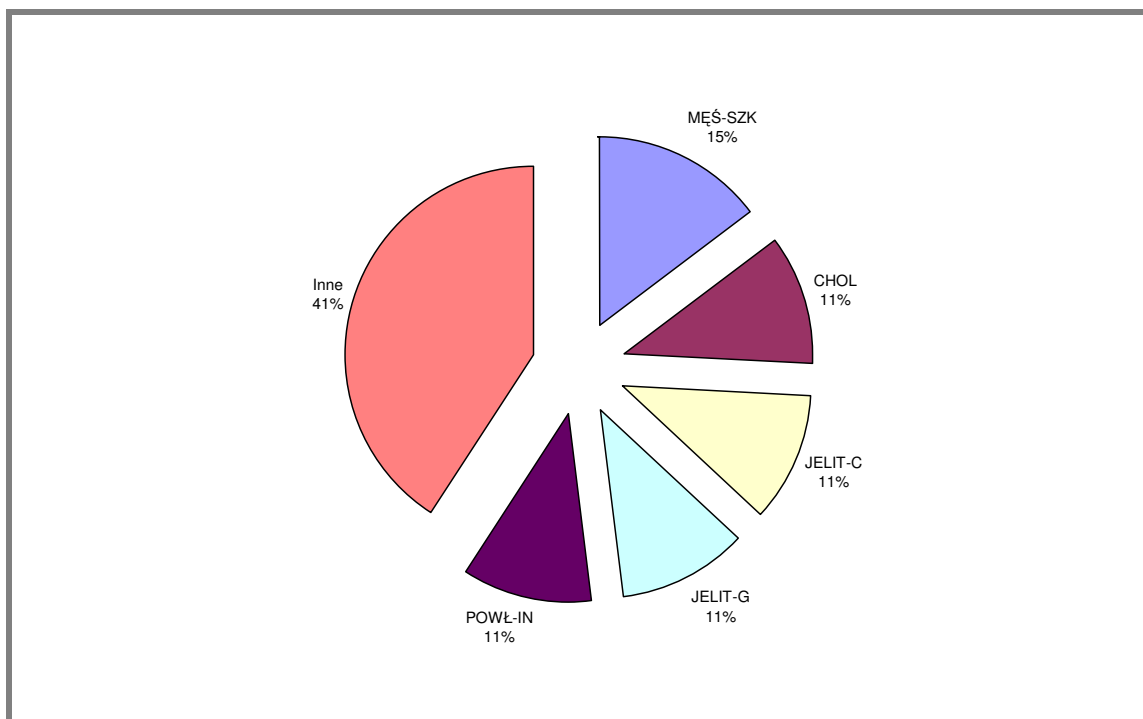
Rycina 14. Bakterie z gatunku *Escherichia coli* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 217)



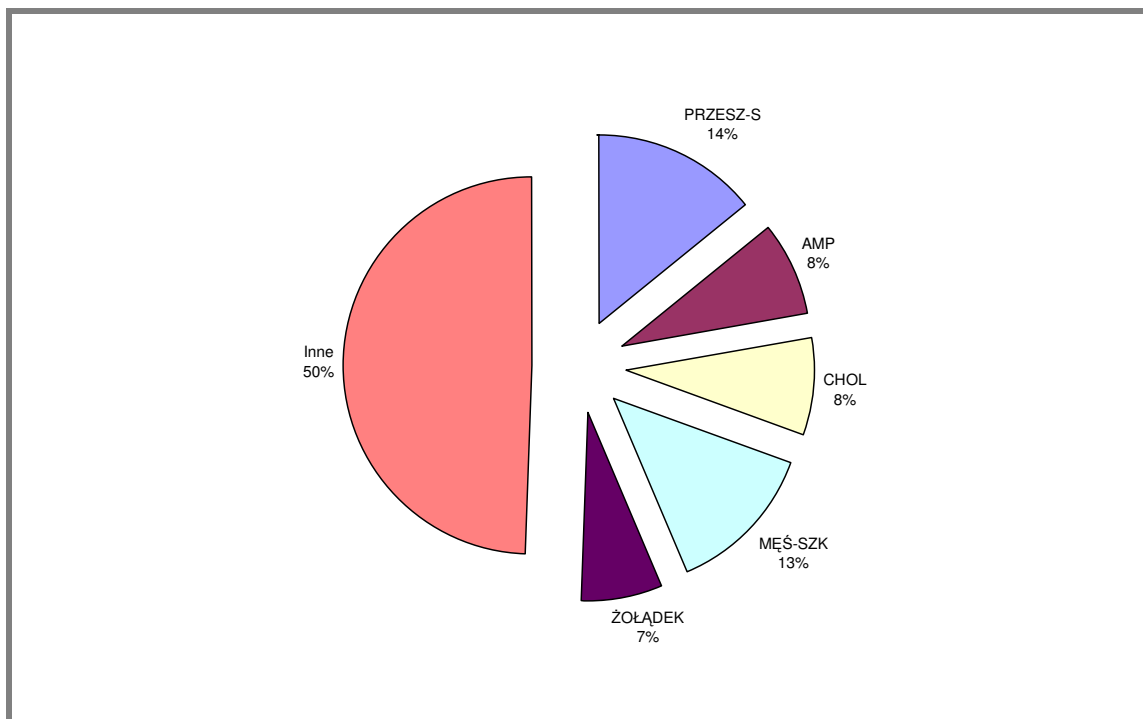
Rycina 15. Bakterie z rodzaju *Klebsiella* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 66)



Rycina 16. Bakterie z rodzaju *Enterobacter* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 27)



Rycina 17. Bakterie z rodzaju *Acinetobacter* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 87)



Rycina 18. Grzyby z rodzaju *Candida* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej (N = 27)

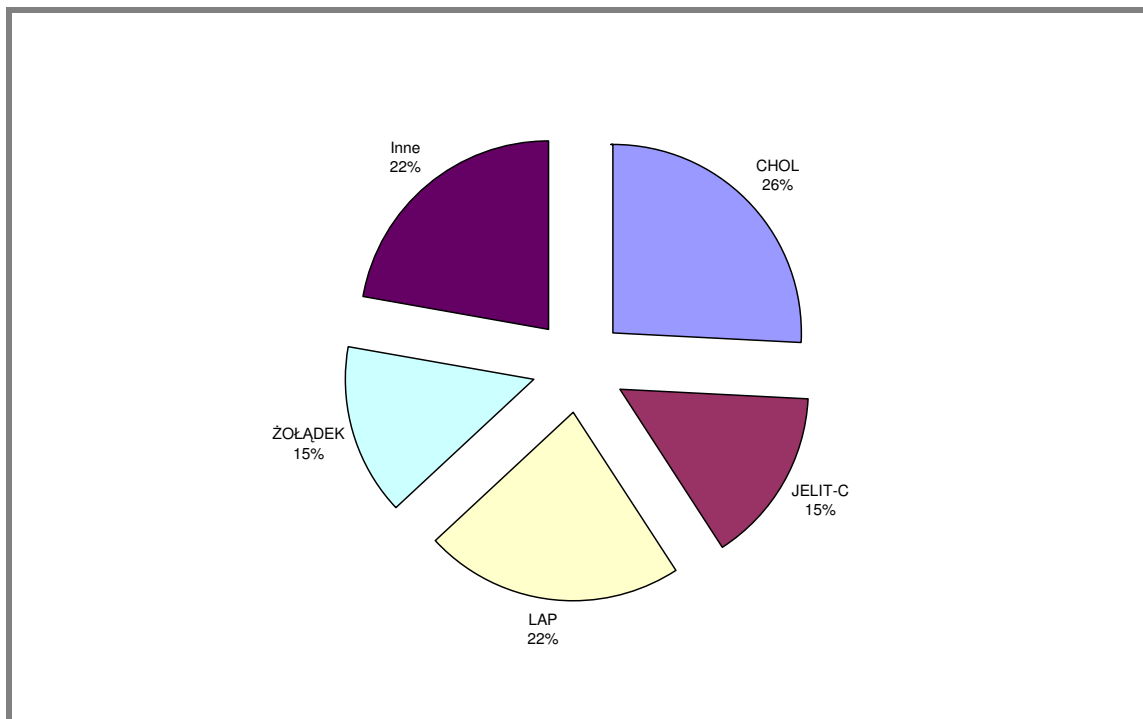


Tabela XXIV. Rozkład procentowy wyizolowanych szczepów pod względem lekooporności

Czynnik etiologiczny	Marker epidemiologiczny	Rodzaj szczepu		
		Wrażliwy [%]	Oporny [%]	Brak oznaczenia [%]
<i>S.aureus</i>	metycylina	79,4	20,5	0,1
<i>S.epidermidis</i>	metycylina	43,8	47,4	8,8
<i>Enterococcus sp.</i>	ampicylina	88,0	4,5	7,5
	gentamycyna	45,4	32,3	22,3
	wankomycyna	77,8	1,7	20,5
<i>P.aeruginosa</i>	chinolony	61,3	26,6	12,1
	imipenem	78,6	8,0	13,4
<i>E.coli</i>	chinolony	79,7	10,1	10,2
	ceftazidim	77,4	2,3	20,3
<i>Klebsiella sp.</i>	ceftazidim	75,7	19,6	4,7
<i>Enterobacter sp.</i>	ceftazidim	62,9	25,9	11,2
<i>Acinetobacter sp.</i>	imipenem	87,0	8,2	4,8
<i>Candida sp.</i>	flukonazol	32,1	0,0	67,9

2. Szczegółowa charakterystyka zakażeń miejsca operowanego po wybranych procedurach zabiegowych

2.1 Apendektomia

W analizowanym okresie wykonano 2787 zabiegów usunięcia wyrostka robaczkowego, wśród których po 81 zabiegach doszło do zakażenia miejsca operowanego spełniających kryteria NNIS i indeksu ICD-9. Współczynnik zachorowalność dla ZMO wyniósł 2,91 na 100 wykonanych zabiegów.

W dokonanej charakterystyce porównawczej obu grup chorych, tj. z zakażeniem miejsca operowanego i bez zakażenia, istotne różnice stwierdzono m.in. dla takich parametrów, jak: wiek pacjentów, czas trwania zabiegu, skala ASA, okres pobytu pacjentów w szpitalu do zabiegu, metoda laparoskopowa czy zabieg wieloproceduralny.

Pacjenci, u których rozwinęło się ZMO po wykonaniu usunięcia wyrostka robaczkowego, byli starsi (średni wiek wyniósł 44,8 lat) oraz częściej ich stan był określony wg skali ASA na 2, 3 lub 4. Dodatkowo w grupie chorych, u których doszło do rozwoju ZMO więcej było zabiegów wykonanych w polu brudnym oraz zabiegów, w których przez to samo cięcie wykonano kilka procedur. Również średni czas zabiegu, wynoszący 60,9 min., był dłuższy, a także w tej grupie wykonano więcej apendektomii techniką laparoskopową [Tab. XXV].

Zakażenia miejsca operowanego po apendektomii ujawniły się i zostały rozpoznane w 80% przed wypisem pacjenta ze szpitala; pod względem rodzaju ZMO przeważały zakażenia powierzchowne [Ryc. 19 i Ryc. 20].

Zatem do istotnych czynników zwiększających ryzyko zachorowalności na ZMO po zabiegach usunięcia wyrostka robaczkowego należały: wiek pacjenta powyżej 37 roku życia, zabieg wykonany w polu skażonym lub brudnym, skala ASA powyżej 3, pobyt pacjenta w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni oraz wykonanie zabiegu metodą laparoskopową [Tab. XXVI].

Z powodu stwierdzenia braku danych (12,5% dla ogólnej liczby zabiegów i 19,8% dla przypadków ZMO), głównie w zakresie skali ASA, do oszacowania Indeksu Ryzyka NNIS wykorzystano 2 440 zabiegów apendektomii i 65 przypadków ZMO. Według Indeksu Ryzyka NNIS zachorowalność na ZMO wyniosła od 1,22% u pacjentów bez czynników ryzyka do 8,33% z indeksem ryzyka 3. Porównując dane PTZS do danych programu niemieckiego KISS, traktowanych tutaj jako dane wzorcowe, ogólna oczekiwana liczba ZMO po apendektomii powinna wahać się w granicach

48 przypadków, jednak zachorowalność nie różniła się pomiędzy sobą w poszczególnych grupach pacjentów wg Indeksu Ryzyka ($p = 0,38$) [Tab. XXVII].

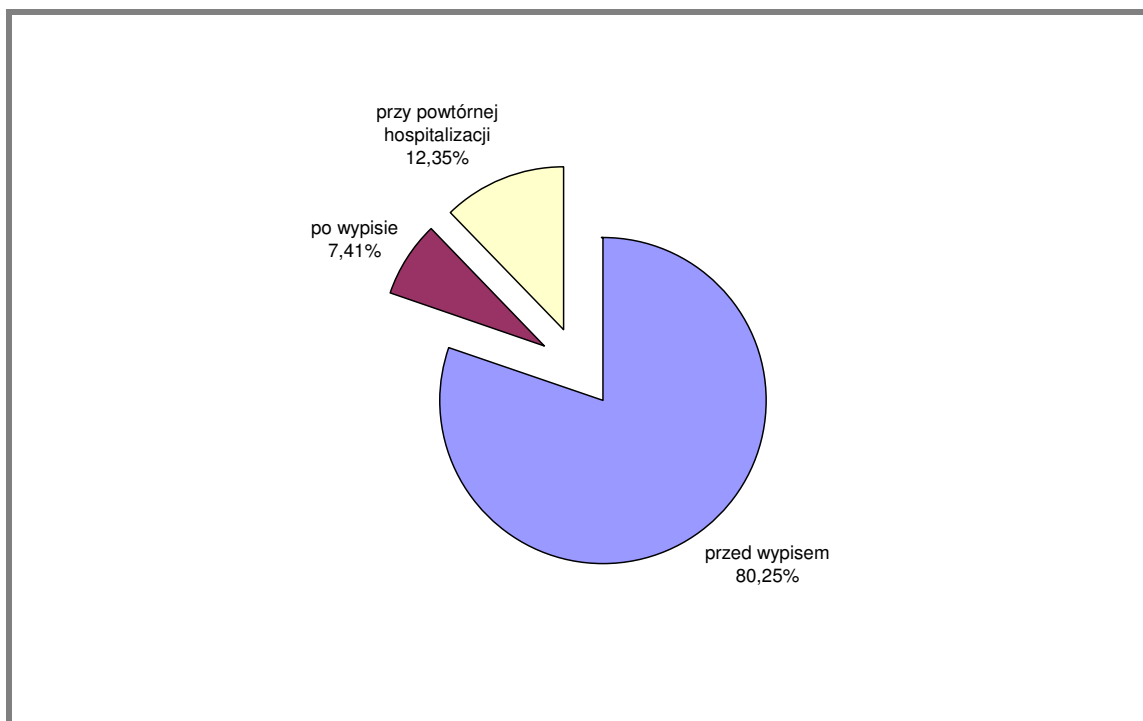
Na 81 zarejestrowanych przypadków ZMO, badania mikrobiologiczne wykonano dla 51 (63%) przypadków i wyizolowano 63 szczepy bakterii. Dominującym czynnikiem etiologicznym zakażeń miejsca operowanego po apendektomii były bakterie z gatunku *Escherichia coli* – 55%, a z pozostałych drobnoustrojów najczęściej były izolowane bakterie z rodzajów: *Klebsiella* i *Enterococcus*. W ZMO po tego typu zabiegach nie izolowano grzybów z rodzaju *Candida* [Ryc. 21].

Analizując zależność od stopnia czystości pola operacyjnego, zauważono, że dominującym czynnikiem etiologicznym ZMO po zabiegach czystych-skażonych, skażonych i brudnych były bakterie z gatunku *Escherichia coli*, natomiast po zabiegach czystych dominowały w podobnym odsetku bakterie z gatunku *Escherichia coli* oraz bakterie z rodzaju *Enterococcus* [Ryc. 22]. W przypadku rodzaju zakażenia miejsca operowanego stwierdzono, że w zakażeniach powierzchniowych i głębokich znacznie częściej z materiałów były izolowane bakterie z gatunku *Escherichia coli*, a zakażenia narządowe prawie wyłącznie były spowodowane przez inne gatunki bakterii, nie należące do podstawowych czynników etiologicznych objętych nadzorem mikrobiologicznym [Ryc. 23].

Tabela XXV. Charakterystyka zabiegów usunięcia wyrostka robaczkowego

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 2787	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 81	p
Płeć, [%] Mężczyźni Kobiety	50,0 50,0	55,6 44,4	NS NS
Wiek, lata [średnia]	27,4 SD = 19,05 St Err = 0,36	44,84 SD = 22,54 St Err = 2,5	< 0,0001
Wiek, lata [%] < 20 21 – 40 41 – 65 > 65	48,9 28,4 16,5 6,3	18,5 21,0 43,2 17,3	< 0,0001 NS < 0,0001 < 0,0001
Czas zabiegu, min [średnia]	51,17 SD = 24,51 St Err = 0,47	60,87 SD = 22,11 St Err = 2,54	0,0002
Czas zabiegu, 75 percentyl [%] ≤ 55 min > 55 min	77,2 22,8	72,7 27,3	NS NS
Pole, [%] Czyste czyste – skażone skażone brudne	15,4 64,2 13,5 6,9	7,4 55,6 17,3 19,8	0,02 NS NS < 0,0001
Skala ASA, [%] 1 2 3 4 5	73,4 21,1 4,8 0,7 0,0	48,6 34,3 14,3 2,9 0,0	< 0,0001 0,002 0,0001 0,01 -
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%] 0 – 2 > 2	95,6 4,4	88,9 11,1	0,001 0,002
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	0,65 SD = 3,97 St Err = 0,08	1,14 SD = 4,38 St Err = 0,49	NS
Tryb zabiegu, [%] Planowany Nagły	17,8 82,2	22,2 77,8	NS NS
Technika laparoskopowa [%] Tak Nie	1,3 98,7	6,2 93,8	0,0001 0,0001
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%] Tak Nie	4,4 95,6	8,6 91,4	0,04 0,01

Rycina 19. Czas wykrycia ZMO po apendektomii (N = 81)



Rycina 20. Częstość poszczególnych form ZMO po apendektomii (N = 81)

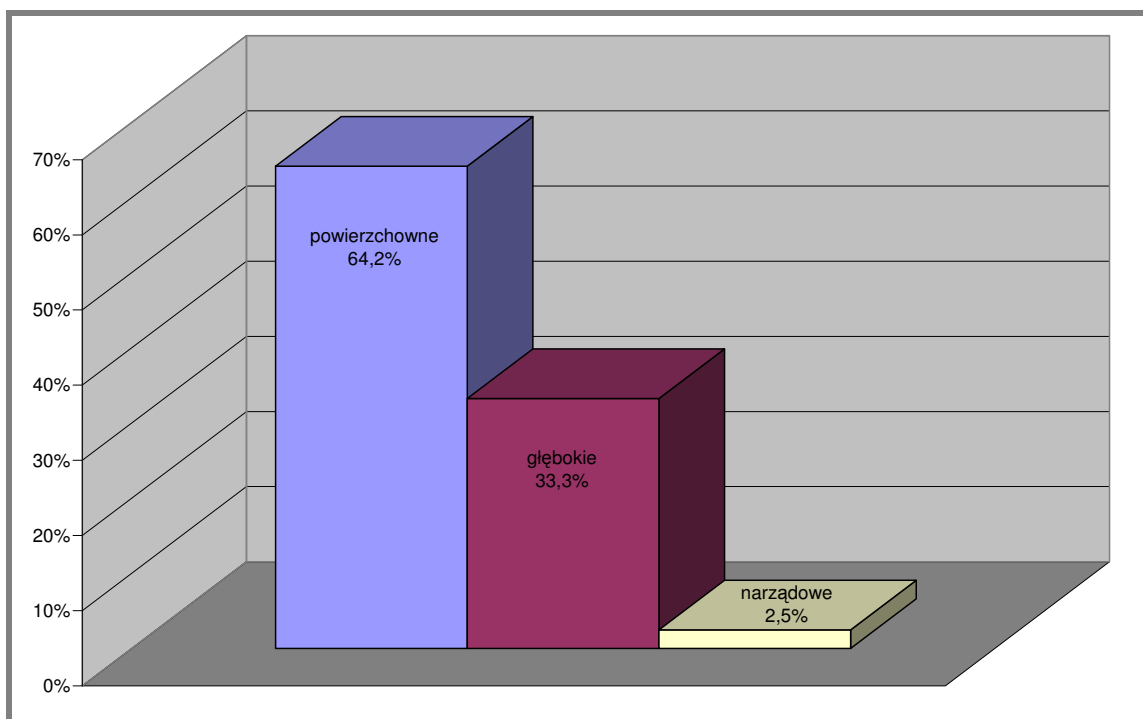


Tabela XXVI. Czynniki ryzyka ZMO po apendektomii (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 2787	Liczba ZMO N = 81	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Płeć				
Mężczyzna	1394	45	3,23	NS
Kobieta	1393	36	2,58	
Wiek (lata)				
≤ 65	2604	67	2,57	0,0001
> 65	174	14	8,05	
Wiek, lata (75 percentyl)				
≤ 37	2087	30	1,44	< 0,0001
> 37	692	52	7,51	
Czas zabiegu (75 percentyl)				
≤ 55 min	1366	56	4,1	NS
> 55 min	404	21	5,2	
Czystość pola operacyjnego				
Czyste / czyste – skażone	2207	51	2,31	0,0003
Skażone / brudne	567	30	5,29	
Skala ASA				
< 3	2317	58	2,5	< 0,0001
≥ 3	133	12	9,02	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				
≤ 2 dni	2655	72	2,71	0,005
> 2 dni	123	9	7,32	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				
≤ 1 dni	2561	73	2,85	NS
> 1 dni	210	9	4,29	
Tryb zabiegu				
Planowany	497	18	3,62	NS
Nagły	2290	63	2,75	
Technika laparoskopowa				
Tak	35	5	14,29	0,0002
Nie	2752	76	2,76	
Zabieg wieloprocuduralny (przez to samo cięcie)				
Tak	124	7	5,65	NS
Nie	2663	74	2,78	

Tabela XXVII. Współczynniki zachorowania ZMO po usunięciu wyrostka robaczkowego według indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

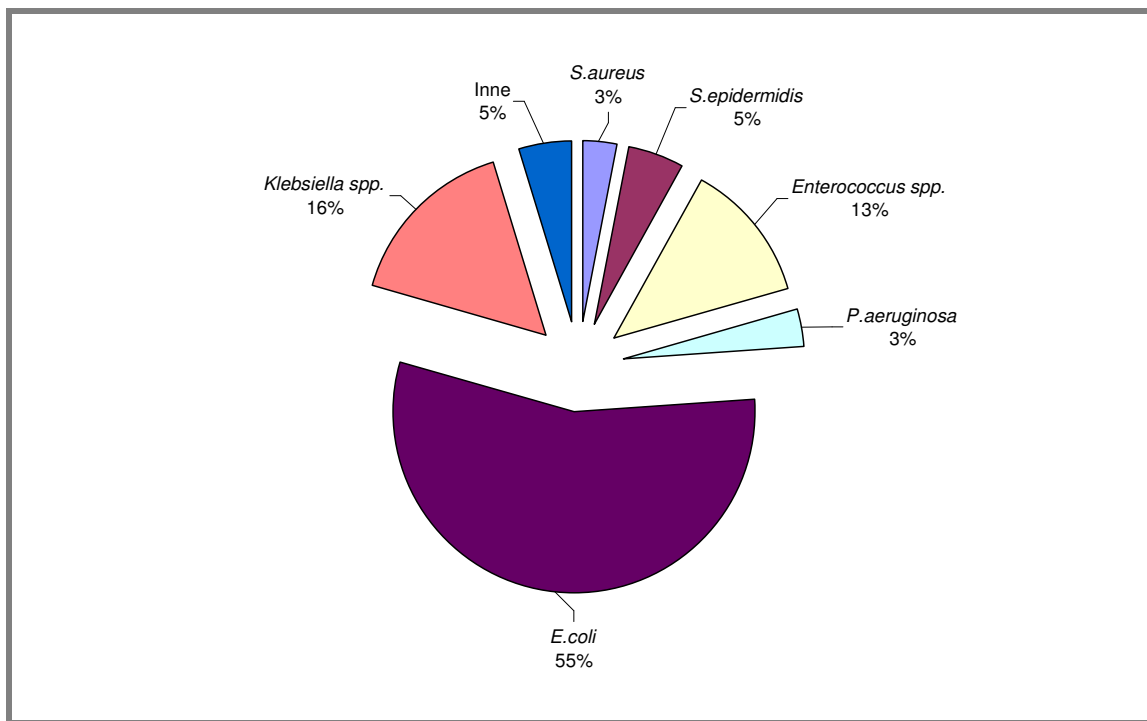
INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
0	1227	15	1,22	1,11	14	1,1
1	951	28	2,94	1,96	19	1,5
2	238	20	8,4	4,67	11	1,8
3	24	2	8,33	4,78	1	1,74
Ogółem	2440	65	2,66	1,98	48	1,35
Brak danych	347	16				
Ogółem	2787	81				

U = 5,0; z = 0,86; p= 0,38

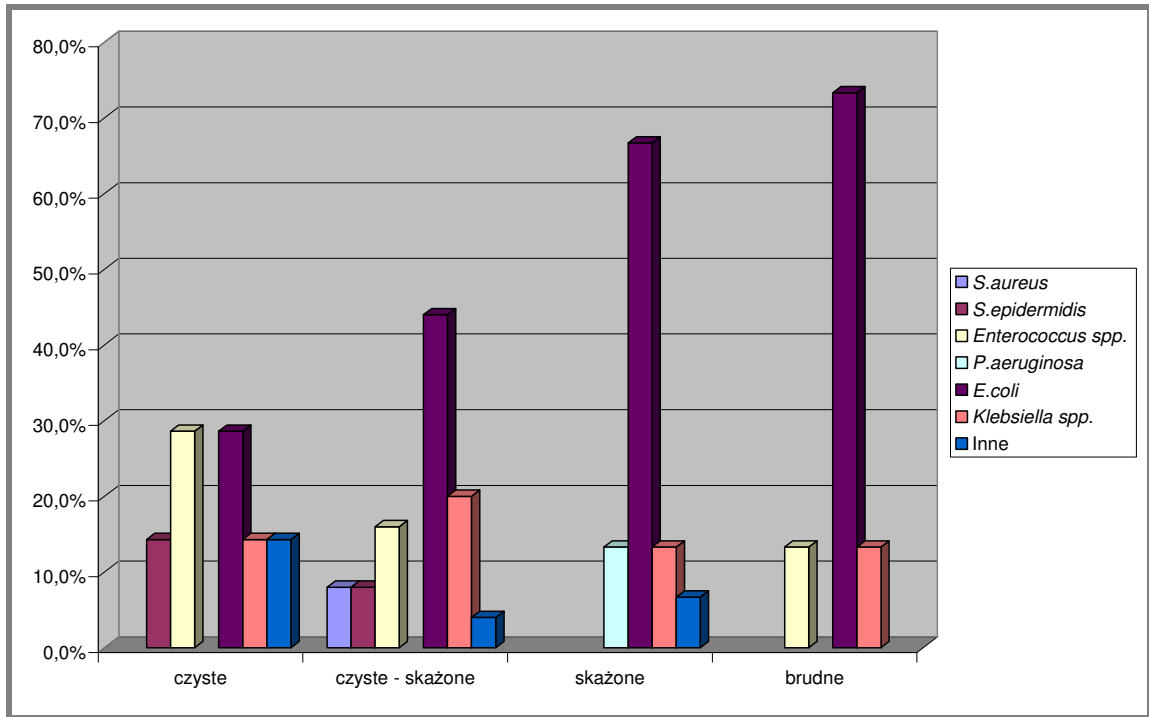
Czas zabiegu [75 percentyl] = 55 min

** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

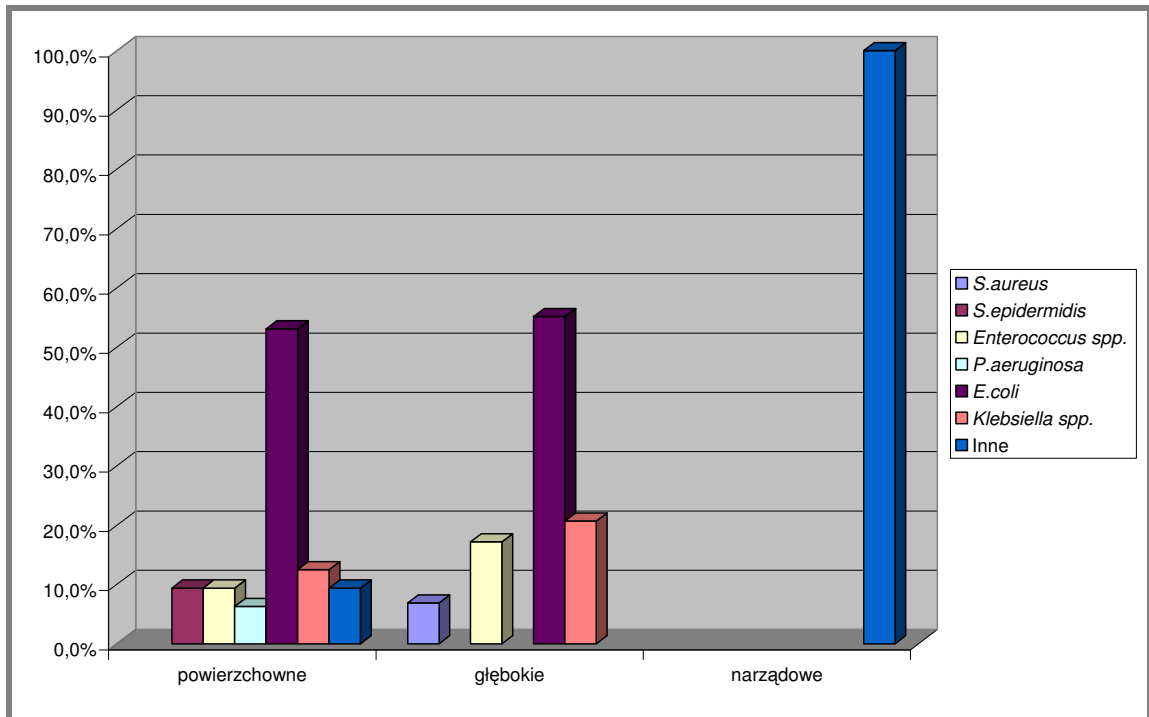
Rycina 21. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po appendektomii (N = 63)



Rycina 22. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po apendektomii w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego (N = 63)



Rycina 23. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po apendektomii w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 63)



2.2 Cholecystektomia

Pomiędzy styczniem 2002 roku a grudniem 2003 roku w 25 analizowanych szpitalach wykonano 5 140 zabiegów usunięcia pęcherzyka żółciowego, po których stwierdzono 125 przypadków zakażeń miejsca operowanego. Współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 2,43 na 100 wykonanych zabiegów.

Zabiegi, po których wystąpiło ZMO, były wykonywane częściej u mężczyzn i pacjentów starszych (średni wiek 66,59 lat) oraz częściej u pacjentów, których czas hospitalizacji przed zabiegiem był dłuższy niż 2 dni (średni liczba dni wyniosła 7,05). Poza tym przypadki ZMO, częściej były stwierdzane po zabiegach: w polu skażonym lub brudnym, w trybie nagłym, takie które trwały dłużej niż 85 min (średni czas 97,84 min), były wykonywane metodą klasyczną oraz miały charakter wieloproceduralny [Tab. XXVIII].

Większość przypadków ZMO po cholecystektomii zostało wykrytych przed wypisem ze szpitala, a w ramach rejestracji powypisowej zostało wykrytych jedynie 6,4% zakażeń [Ryc. 24]. Wśród zakażeń miejsca operowanego po zabiegach usunięcia pęcherzyka żółciowego przeważały zakażenia powierzchowne – 83 przypadki. W 29 przypadkach przebiegały one jako zakażenia głębokie, a w 13 jako zakażenia narządowe [Ryc. 25].

Wykazano, że na zwiększenie zachorowalności na ZMO po cholecystektomii istotny wpływ ma wiele czynników ryzyka, takich jak: płeć męska, wiek powyżej 65 lat, stan pacjenta wg skali ASA powyżej 2, pobyt pacjenta w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni, czas trwania zabiegu powyżej 85 min, zabieg w polu skażonym lub brudnym, tryb nagły zabiegu, metoda klasyczna zabiegu, zabieg wykonany po urazie i wykonanie wielu procedur przez to samo cięcie. Najwyższymi wskaźnikami zachorowalności dla ZMO charakteryzowały się zabiegi wykonane w polu skażonym i brudnym, wykonane z powodu urazu oraz zabiegi wieloproceduralne [Tab. XXIX].

Brak kompletnych danych potrzebnych do obliczenia współczynników zachorowalności wg zmodyfikowanego Indeksu Ryzyka NNIS stwierdzono dla 329 zabiegów cholecystektomii i 18 przypadków ZMO, co spowodowało zmniejszenie ogólnej liczby analizowanych danych. Na podstawie zmodyfikowanego Indeksu Ryzyka zachorowalność na ZMO wyniosła od 0,15% w grupie pacjentów bez czynników ryzyka i operowanych metodą laparoskopową do 27,5% w grupie pacjentów z trzema czynnikami ryzyka, u których nie zastosowano metody laparoskopowej. W porównaniu do danych z niemieckich szpitali, zachorowalność na ZMO po cholecystektomii w polskich szpitalach była jedynie niższa w grupie pacjentów z indeksem ryzyka „-1”, natomiast w pozostałych grupach liczba ZMO obserwowanych była wyższa od ewentualnej liczby ZMO

oczekiwanych i najwyższy standaryzowany indeks ryzyka (SIR), wynoszący 6,7, stwierdzono w grupie pacjentów z indeksem „3” ($p = 0,01$) [Tab. XXX].

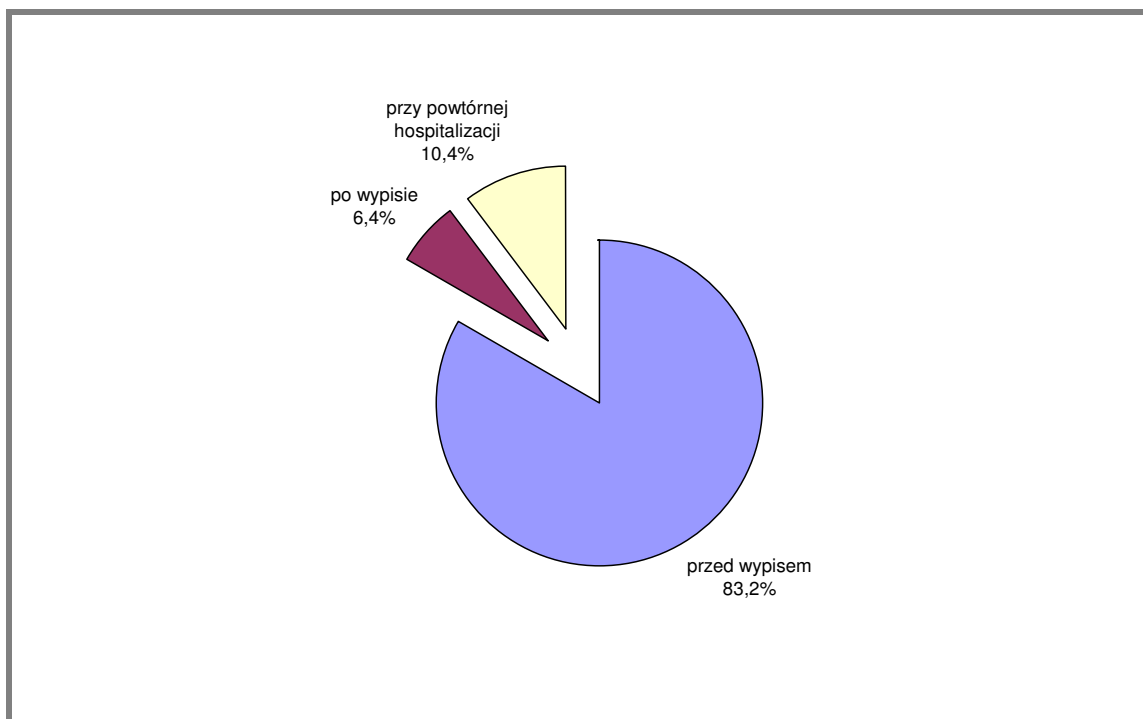
Materiał do badań mikrobiologicznych pobrano w 88 (70,4%) przypadkach zakażeń miejsca operowanego i uzyskano w sumie 134 szczepy, wśród których 5% stanowiły grzyby z rodzaju *Candida*. Najczęściej izolowanymi czynnikami etiologicznymi z tych materiałów były: *Enterococcus sp.* – 19%, *Escherichia coli* – 19% i *Klebsiella sp.* – 10% [Ryc. 26]. Rozpatrując zależność od stopnia czystości pola operacyjnego, wykazano, że ZMO po zabiegach czystych i czystych-skażonych były spowodowane przez podobny profil bakterii z niewielkimi różnicami, tj. częstszy udział bakterii z gatunku *Escherichia coli* w zakażeniach po zabiegach czystych, obecność bakterii z gatunku *Staphylococcus aureus* i dominacja bakterii z rodzaju *Klebsiella sp.* w zakażeniach po zabiegach czystych-skażonych. Natomiast w ZMO po zabiegach skażonych i brudnych zaobserwowano, wśród izolowanych czynników etiologicznych, przewagę innych drobnoustrojów niż te, które wykazano w liście podstawowej do objęcia nadzorem mikrobiologicznym.

Z podstawowych czynników etiologicznych zwiększył się w zakażeniach udział bakterii z rodzaju *Enterococcus* po zabiegach w polu brudnym i bakterii z rodzaju *Acinetobacter* po zabiegach w polu skażonym. Grzyby drożdżopodobne izolowane były z materiałów z ZMO po zabiegach czystych i czystych-skażonych [Ryc. 27]. Pod względem rodzaju ZMO, zakażenia powierzchniowe charakteryzowały się szerokim zakresem czynników etiologicznych z przewagą wśród nich bakterii z rodzaju *Enterococcus* i gatunku *Escherichia coli*. Z zakażeń głębokich izolowane były głównie bakterie z rodzajów: *Enterococcus* i *Klebsiella* oraz szczepy *Escherichia coli* i *Staphylococcus epidermidis*, a z zakażeń narządowych najczęściej były izolowane bakterie z gatunku *Escherichia coli* oraz szereg innych bakterii nie uwzględnionych w podstawowym wykazie czynników etiologicznych ZMO [Ryc. 28].

Tabela XXVIII. Charakterystyka procedur usunięcia pęcherzyka żółciowego

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 5140	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 125	p
Płeć, [%]			
Mężczyźni	25,1	37,6	0,0008
Kobiety	74,9	62,4	0,0005
Wiek, lata [średnia]	56,23 SD = 15,17 St Err = 0,21	66,59 SD = 11,07 St Err = 0,99	< 0,0001
Wiek, lata [%]			
< 20	0,5	0,0	NS
21 – 40	15,2	2,4	< 0,0001
41 – 65	54,4	32,8	< 0,0001
> 65	30,0	64,8	< 0,0001
Czas zabiegu, min [średnia]	69,67 SD = 33,13 St Err = 0,46	97,84 SD = 46,0 St Err = 4,27	< 0,0001
Czas zabiegu, 75 percentyl [%]			
≤ 85 min	75,5	48,7	< 0,0001
> 85 min	24,5	51,3	< 0,0001
Pole, [%]			
Czyste	59,4	42,4	0,0001
czyste –skażone	37,1	35,2	NS
skażone	3,0	17,6	< 0,0001
brudne	0,6	4,8	< 0,0001
Skala ASA, [%]			
1	24,5	9,5	0,0001
2	52,6	45,7	NS
3	20,7	40,5	< 0,0001
4	2,0	3,4	NS
5	0,2	0,9	0,05
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%]			
0 – 2	71,4	51,2	< 0,0001
> 2	28,6	48,8	< 0,0001
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	2,99 SD = 14,22 St Err = 0,2	7,05 SD = 33,35 St Err = 2,98	0,002
Tryb zabiegu, [%]			
Planowany	94,7	88,0	0,0006
Nagły	5,3	12,0	0,0002
Technika laparoskopowa [%]			
Tak	59,5	26,4	< 0,0001
Nie	40,5	73,6	< 0,0001
Uraz [%]			
Tak	0,3	1,6	0,006
Nie	99,7	98,4	0,006
Wszczep [%]			
Tak	2,4	1,6	NS
Nie	97,6	98,4	NS
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]			
Tak	7,2	31,2	< 0,0001
Nie	92,8	68,8	< 0,0001

Rycina 24. Czas wykrycia ZMO po cholecystektomii (N = 125)



Rycina 25. Częstość poszczególnych form ZMO po cholecystektomii (N = 124)

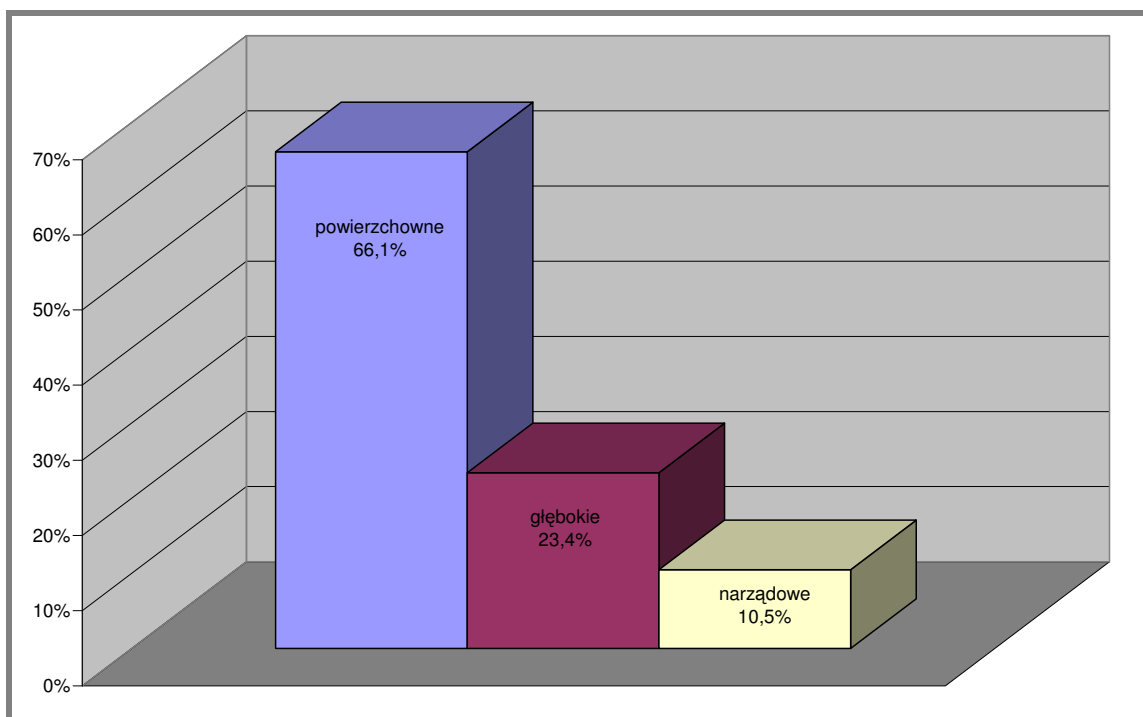


Tabela XXIX. Czynniki ryzyka ZMO po cholecystektomii (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 5140	Liczba ZMO N = 125	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Płeć				
Mężczyzna	1291	47	3,64	0,002
Kobieta	3849	78	2,03	
Wiek (lata)				
≤ 65	3597	44	1,22	<0,0001
> 65	1539	81	5,26	
Wiek, lata (75 percentyl)				
≤ 67	3962	56	1,41	< 0,0001
> 67	1174	70	5,96	
Czas zabiegu (75 percentyl)				
≤ 85 min	3859	57	1,48	< 0,0001
> 85 min	1252	60	4,79	
Czystość pola operacyjnego				
Czyste / czyste – skażone	4942	97	1,96	< 0,0001
Skażone / brudne	183	28	15,3	
Skala ASA				
< 3	3720	64	1,72	< 0,0001
≥ 3	1106	52	4,7	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				
≤ 2 dni	3668	64	1,74	< 0,0001
> 2 dni	1468	61	4,16	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				
≤ 3 dni	4177	83	1,99	< 0,0001
> 3 dni	959	43	4,48	
Tryb zabiegu				
Planowany	4869	110	2,26	0,001
Nagły	271	15	5,54	
Uraz				
Tak	15	2	13,33	0,01
Nie	5125	123	2,4	
Technika laparoskopowa				
Tak	3056	33	1,08	<0,0001
Nie	2084	92	4,41	
Zabieg wieloproceduralny (przez to samo cięcie)				
Tak	371	39	10,51	< 0,0001
Nie	4769	86	1,8	

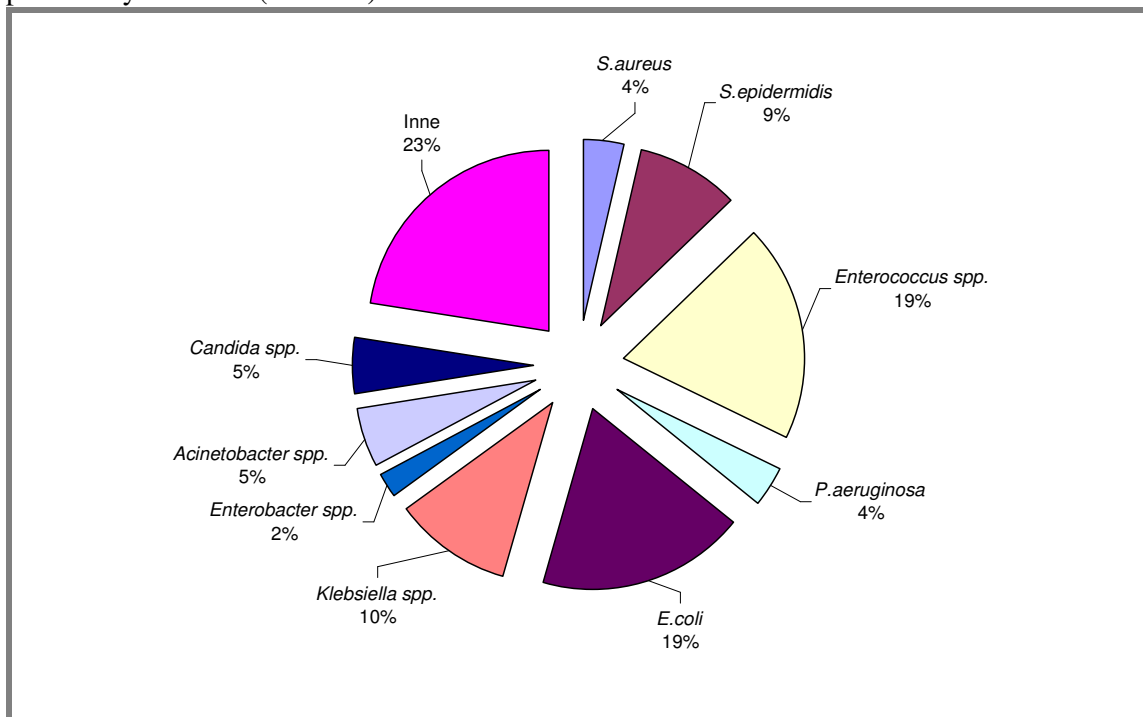
Tabela XXX. Współczynniki zachorowania ZMO po cholecystektomii według zmodyfikowanego indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
-1	1950	3	0,15	0,77	15	0,2
0	1767	31	1,75	1,36	24	1,3
1	827	49	5,93	2,71	22	2,2^a
2	238	16	6,72	3,3	8	2,1
3	29	8	27,5	4,01	1	6,7^b
Ogółem	4811	107	2,22	1,44	69	1,5
Brak danych	329	18				
Ogółem	5140	125				

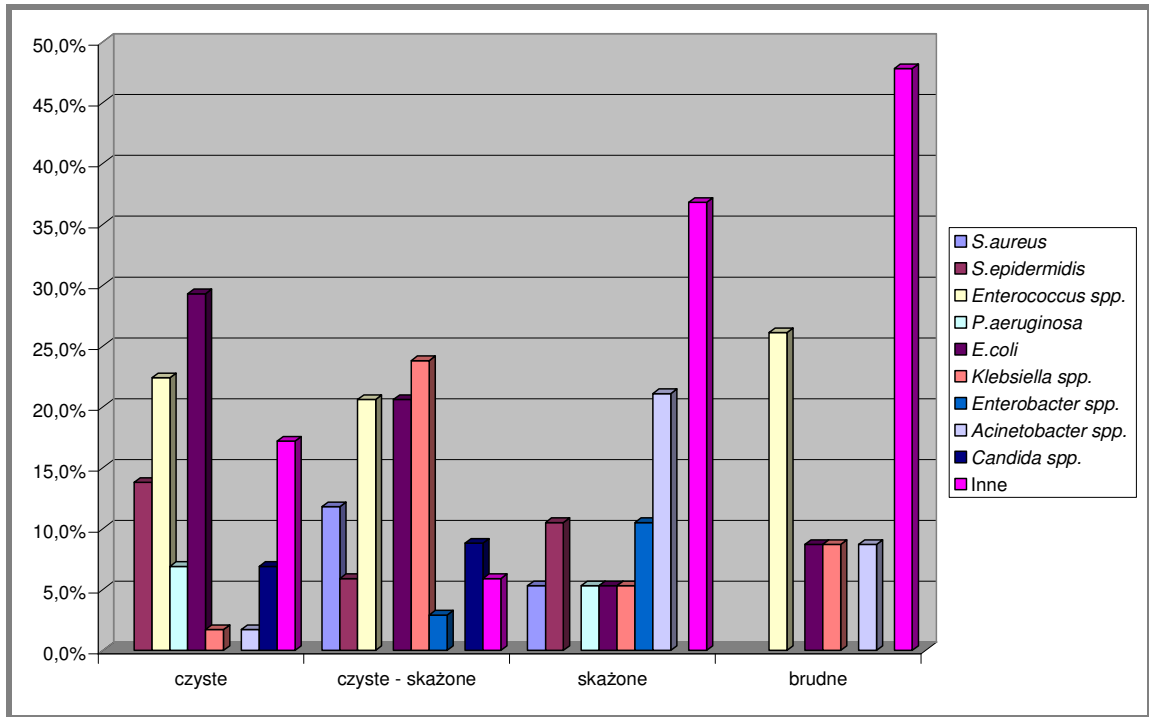
U = 8,0; z = 0,94; p = 0,35
^a $\chi^2 = 10,73$ p = 0,001 ^b $\chi^2 = 6,44$ p = 0,01

Czas zabiegu [75 percentyl] = 85 min
 ** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

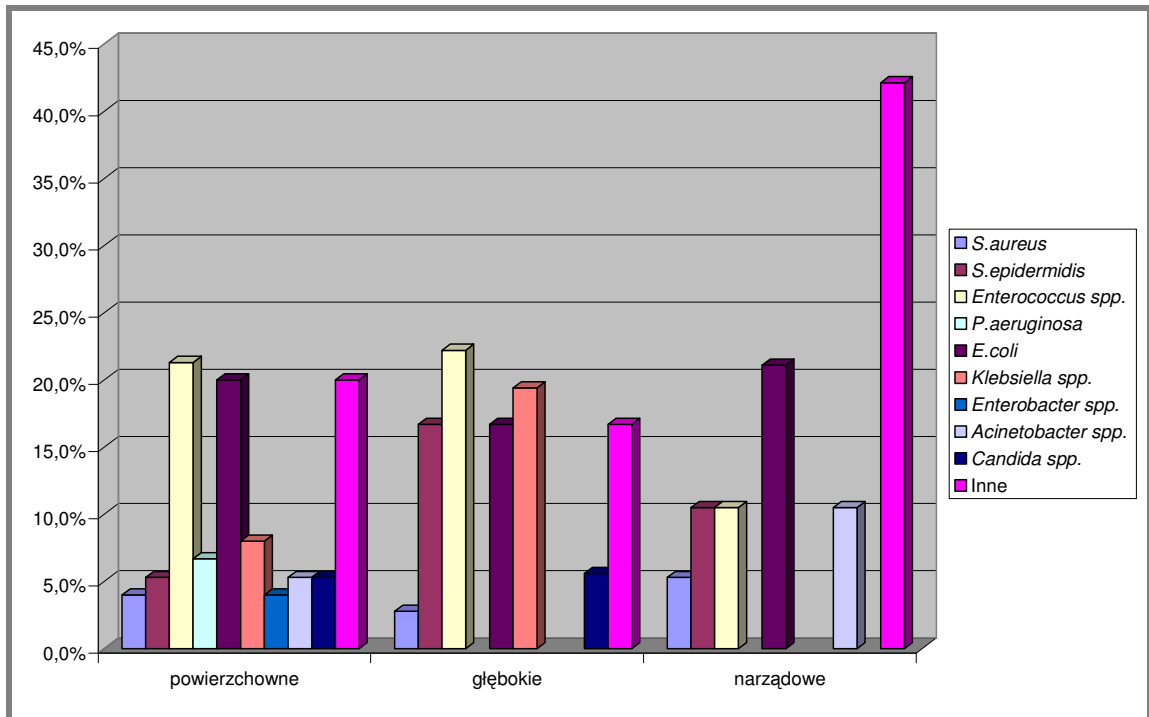
Rycina 26. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii (N = 134)



Rycina 27. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego (N = 134)



Rycina 28. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 134)



2.2.1 ZMO po zabiegach cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej

W związku z tym, że laparoskopowe usunięcie pęcherzyka żółciowego jest wykonywane obecnie częściej niż cholecystektomia klasyczna, wykonano dodatkowo analizę porównawczą zakażeń miejsca operowanego po obu typach zabiegów. Spośród 5140 zabiegów cholecystektomii wykonano 3056 zabiegów laparoskopowych i 2084 zabiegów klasycznych. Z ogólnej liczby 125 wykazanych przypadków ZMO, 33 przypadki wystąpiły po zabiegach laparoskopowych, a 92 przypadki po zabiegach klasycznych.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach laparoskopowych i zabiegach klasycznych wyniósł 1,08% wobec 4,41%, a ryzyko wystąpienia ZMO po zabiegach klasycznych było 1,5 raza większe (RR =1,51; 95% CI 1,36 – 1,68; p< 0,001).

W porównaniu do chorych po cholecystektomii operowanych metodą klasyczną, pacjenci operowani techniką laparoskopową byli młodsi (średni wiek 54 lata), częściej były to kobiety i rzadziej byli to pacjenci z ASA powyżej 2. Dodatkowo zabiegi prowadzone techniką laparoskopową były wykonywane częściej w polu czystym i czystym-skażonym, w trybie planowym i rzadziej był wykonywany zabieg wieloproceduralny. Czas trwania zabiegów laparoskopowych był krótszy, niż zabiegów klasycznych (średni czas wyniósł 65 min). W powyższej analizie poziom istotności statystycznej był poniżej 0,001 [Tab. XXXI].

Natomiast w porównaniu do zakażeń miejsca operowanego po cholecystektomiach laparoskopowych, pacjenci z ZMO po cholecystektomiach klasycznych byli starsi (średni wiek wyniósł 72 lata) oraz częściej z ASA powyżej 2, a zabiegi częściej były wykonywane w polu skażonym lub brudnym [Tab. XXXII].

Większość zakażeń miejsca operowanego po zabiegach laparoskopowych i klasycznych była wykrywana podczas tego samego pobytu w szpitalu (ok. 80%). Natomiast rzadziej zakażenia te były wykrywane podczas rejestracji powypisowej, czy przy powtórnej hospitalizacji i częstość ta była podobna przy obu technikach [Ryc. 29].

Zarówno po cholecystektomiach laparoskopowych, jak i po cholecystektomiach klasycznych, zakażenia miejsca operowanego miały większości charakter zakażeń powierzchniowych. Natomiast procent zakażeń narządowych po technice laparoskopowej był wyższy niż po technice klasycznej (18% wobec 8%; p = 0,02), a procent zakażeń głębokich był podobny po obu technikach [Ryc. 30].

Zachorowalność na ZMO po cholecystektomiach laparoskopowych była istotnie wyższa: u mężczyzn, u pacjentów powyżej 65 roku życia, u pacjentów z ASA powyżej 2, po zabiegach skażonych i brudnych, po zabiegach w trybie nagłym, po zabiegach wieloproceduralnych oraz kiedy czas trwania zabiegu był dłuższy niż 85 min.

Podobnie do zabiegów laparoskopowych, wskaźnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach klasycznych był znamienne wyższy: u pacjentów powyżej 65 roku życia, po zabiegach skażonych i brudnych, po zabiegach wieloproceduralnych oraz po zabiegach trwających dłużej niż 85 min. Najwyższą zachorowalnością na ZMO w obu grupach charakteryzowali się pacjenci, u których zabiegi usunięcia pęcherzyka żółciowego były wykonane w polu skażonym lub brudnym (23,8% i 10,3%) [Tab. XXXIII].

Większość zakażeń miejsca operowanego w obu technikach była spowodowana przez bakterie Gram-ujemne, a dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po technice laparoskopowej były: *Enterococcus sp.* – 20,4%, *Klebsiella sp.* – 15,9% i *Escherichia coli* – 11,4%, natomiast po technice klasycznej: *Escherichia coli* – 23,9% i *Enterococcus sp.* – 18,5% [Ryc. 31].

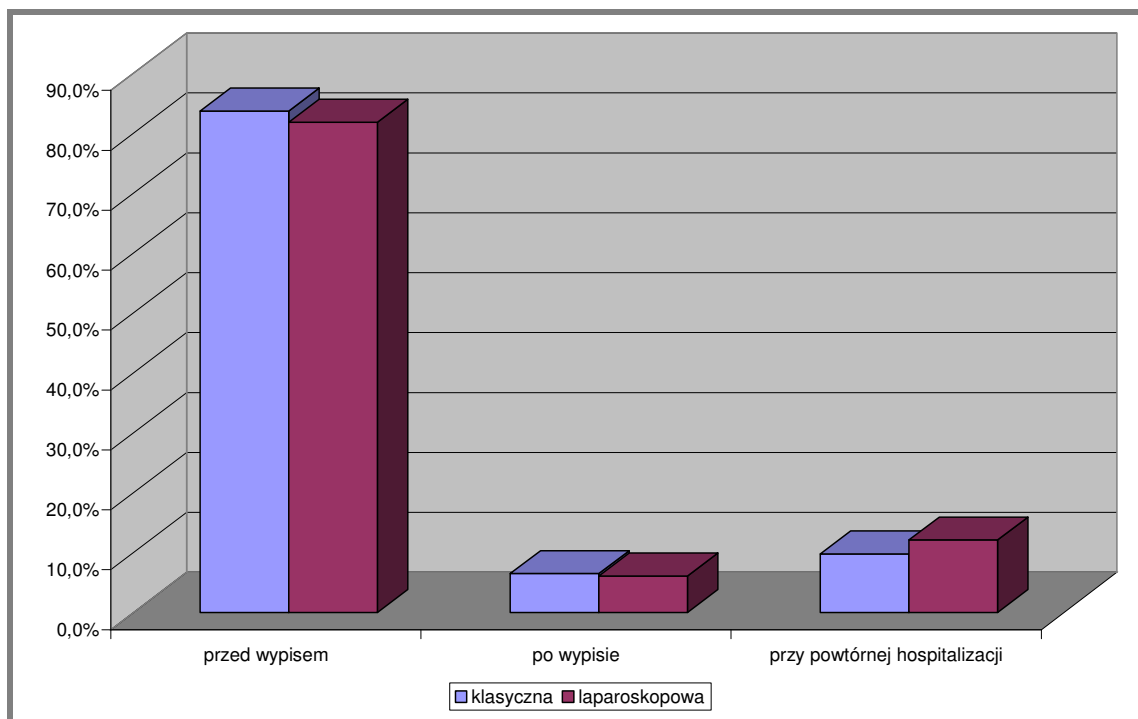
Tabela XXXI. Charakterystyka procedur cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej

	Klasyczna N = 2 084	Laparoskopowa N = 3 056	p
Płeć, [% mężczyzn]	32	20	< 0,0001
Wiek, lata [średnia]	60	54	< 0,0001
Wiek > 65, [%]	56	37	< 0,0001
Czas zabiegu, min [średnia]	76	65	< 0,0001
Pole skażone / brudne, [%]	6	2	< 0,0001
Skala ASA ≥ 3, [%]	28	17	< 0,0001
Tryb nagły zabiegu, [%]	11	2	< 0,0001
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]	9	6	< 0,0001

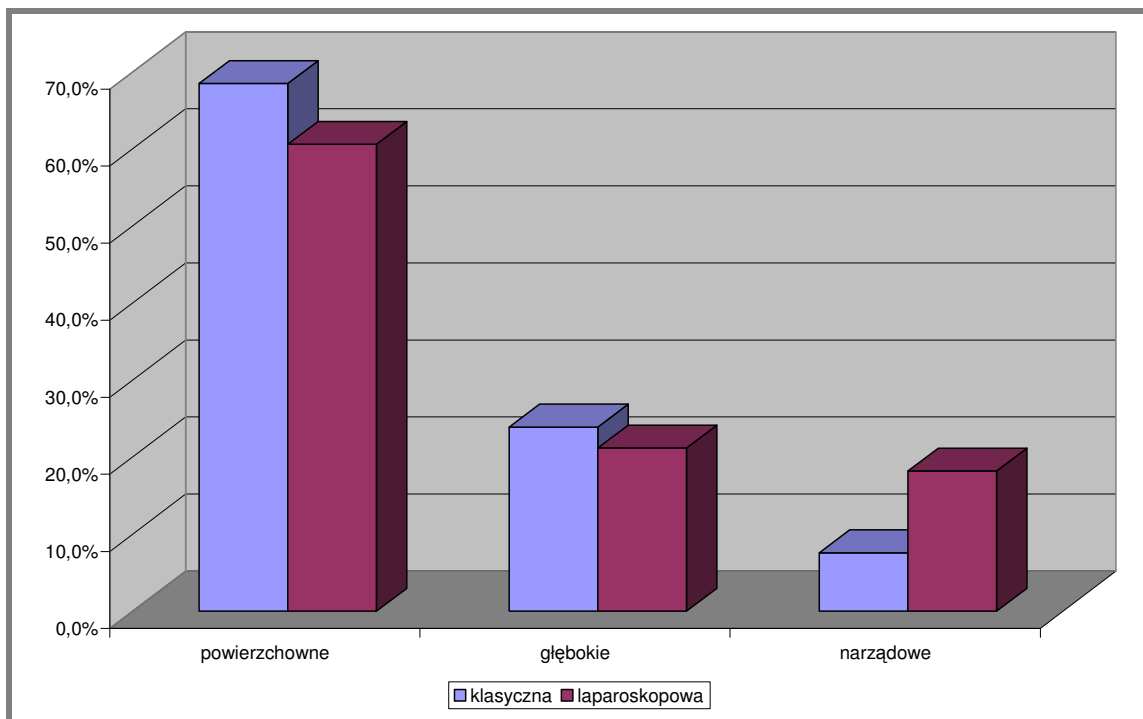
Tabela XXXII. Charakterystyka ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej

	Klasyczna N = 92	Laparoskopowa N = 33	P
Płeć, [% mężczyzn]	38	36	NS
Wiek, lata [średnia]	65	72	< 0,0001
Wiek > 65, [%]	73	88	NS
Czas zabiegu, min [średnia]	96	103	NS
Pole skażone / brudne, [%]	13	48	< 0,0001
Skala ASA ≥ 3, [%]	36	57	0,03
Tryb nagły zabiegu, [%]	13	9	NS
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]	27	42	NS

Rycina 29. Czas wykrycia ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej



Rycina 30. Częstość poszczególnych form zakażeń po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej



Rycina 31. Dominujące czynniki etiologiczne ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej

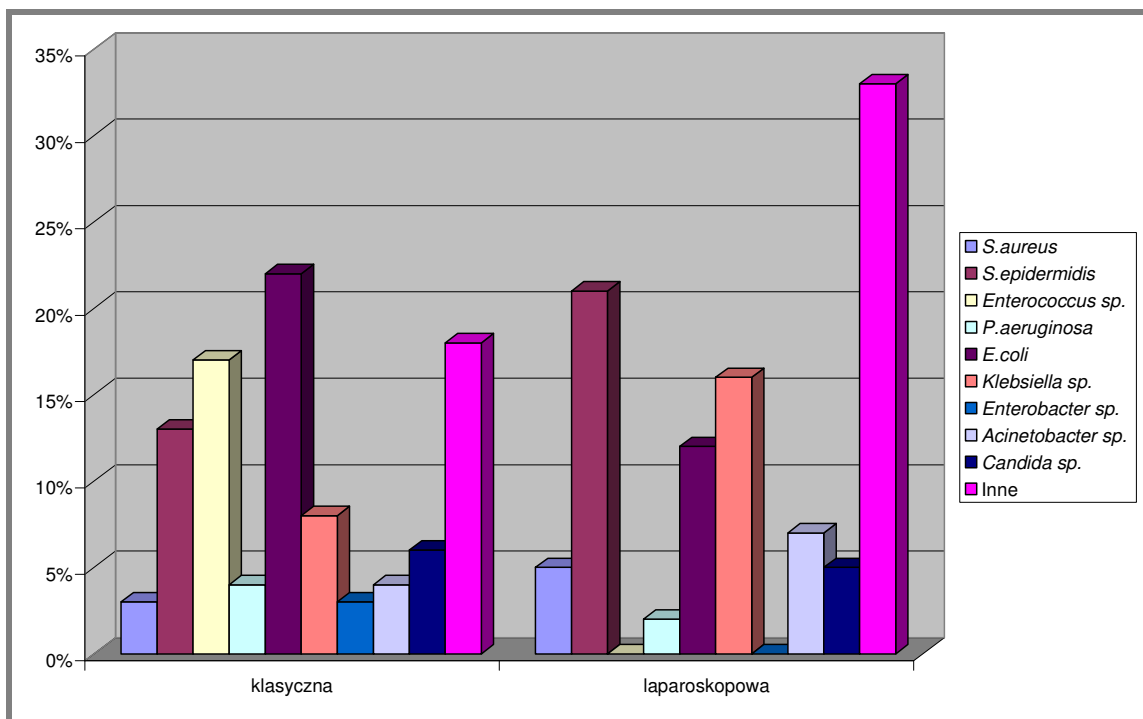


Tabela XXXIII. Czynniki ryzyka ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej

Czynniki ryzyka	Współczynnik zachorowalności ZMO po cholecystektomii klasycznej [%]	Współczynnik zachorowalności ZMO po cholecystektomii laparoskopowej [%]
Płeć Mężczyzna Kobieta	NS 5,2 4,0	p = 0,02 1,9 0,9
Wiek (lata) ≤ 65 > 65	p = 0,002 2,7 5,7	p < 0,0001 0,2 2,6
Czas zabiegu, (75 percentyl) ≤ 85 min > 85 min	p < 0,0001 3,2 7,8	p < 0,0001 0,5 3,4
Czystość pola operacyjnego Czyste / czyste – skażone Skażone / brudne	p = 0,003 4,1 10,3	p < 0,0001 0,6 23,8
Skala ASA < 3 ≥ 3	NS 3,9 5,6	p < 0,0001 0,5 3,6
Zabieg w trybie nagłym Tak Nie	NS 5,4 4,3	p = 0,006 6,4 0,9
Zabieg wieloproceduralny (przez to samo cięcie) Tak Nie	p < 0,0001 12,7 3,5	p < 0,0001 8,0 0,7

2.3 Histerektomia przeprowadzona drogą brzuszną

W okresie analizowanym wykonano 1 647 zabiegów usunięcia macicy drogą brzuszną i zarejestrowano po nich 87 przypadków zakażenia miejsca operowanego. Współczynnik zachorowalności dla ZMO dla tej procedury wyniósł 5,87 na 100 analizowanych zabiegów.

Zabiegi, po których wystąpiło zakażenie miejsca operowanego częściej były wykonywane u pacjentek: powyżej 65 roku życia (średni wiek w tej grupie wyniósł 52,44 lat), w dobrym stanie zdrowia (ASA 1 i ASA 2), a czas hospitalizacji przed zabiegiem powyżej 2 dni dotyczył 54,7% pacjentek. Dodatkowo zabiegi te częściej były wykonywane w polu czystym-skażonym, a wszystkie zabiegi trwały nie dłużej niż 105 min (średni czas zabiegu wyniósł 70,53 min). Opisane powyżej parametry różniły się statystycznie w porównaniu do parametrów zabiegów, po których nie doszło do rozwinięcia się ZMO [Tab.XXXIV].

W 93% zakażenia miejsca operowanego po histerektomii z dojścia brzuszno zostały wykryte w trakcie tej samej hospitalizacji co wykonany zabieg. Rejestracja powypisowa dotyczyła ok. 5% przypadków, a znikomy odsetek zakażeń był powodem ponownej hospitalizacji [Ryc. 32]. ZMO po tej procedurze miały jedynie charakter zakażeń powierzchownych (87,4%) i zakażeń głębokich (12,6%) [Ryc. 33].

Do znamienych statystycznie czynników wpływających na ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego po zabiegach usunięcia macicy drogą brzuszną należały: wiek powyżej 54 roku życia oraz pobyt w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni [Tab. XXXV].

Do wyliczenia współczynników zachorowalności dla ZMO według Indeksu Ryzyka NNIS posłużono się ogólną liczbą 1482 zabiegów histerektomii z dojścia brzuszno i liczbą 49 przypadków ZMO po tego typu zabiegach. Wartości te wynikały z braku jednego lub więcej parametrów wykorzystywanych w Indeksie Ryzyka. Zachorowalność na ZMO u pacjentek bez czynników ryzyka wyniosła 4,34%, a u pacjentek z jednym czynnikiem ryzyka 2,13%. W grupie pacjentek z 2 i 3 czynnikami ryzyka nie stwierdzono przypadków zakażenia miejsca operowanego. W porównaniu do danych wzorcowych, obserwowana liczba ZMO została przekroczona ponad dwukrotnie w stosunku do liczby oczekiwanej w grupie pacjentek bez czynników ryzyka ($p = 0,001$). Standaryzowany indeks ryzyka ZMO (SIR) nie wskazuje na istotną statystycznie różnicę w populacji

pacjentek polskich i niemieckich szpitali w przypadku zabiegów usunięcia macicy drogą brzuszną ($p = 0,14$) [Tab. XXXVI].

Potwierdzonych mikrobiologicznie zostało 67,8% przypadków zakażeń miejsca operowanego oraz wyizolowano 63 szczepy drobnoustrojów. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach histerektomii drogą brzuszną były: *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.* i *Staphylococcus aureus* [Ryc. 34].

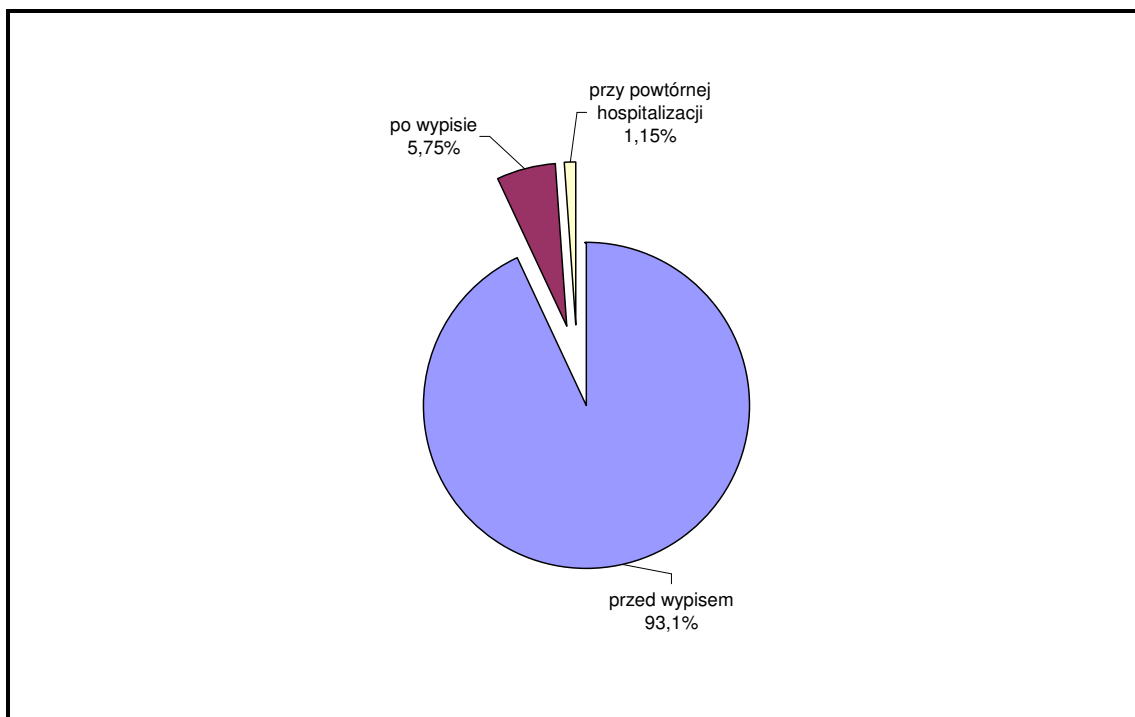
Z materiałów pobranych do badań mikrobiologicznych w przypadku zakażeń po zabiegach czystych i czystych-skażonych izolowano szeroki zakres bakterii z przewagą szczepów z gatunku *Staphylococcus epidermidis*. Wśród drobnoustrojów izolowanych z materiałów pobranych w przebiegu ZMO po zabiegach czystych-skażonych stwierdzono grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida*. Natomiast powodem zakażeń po zabiegach skażonych był w 100% przypadków *Staphylococcus aureus* [Ryc. 35].

W powierzchniowych zakażeniach miejsca nacięcia stwierdzono różnorodność czynników etiologicznych z dominacją bakterii z gatunku *Staphylococcus epidermidis* (39,5%), natomiast zakażenia głębokie miejsca nacięcia były spowodowane głównie przez bakterie Gram-dodatnie: *Staphylococcus epidermidis* i *Enterococcus sp.*, a z bakterie Gram-ujemnych izolowano tylko bakterie z rodzaju *Klebsiella* i gatunku *Escherichia coli* [Ryc. 36].

Tabela XXXIV. Charakterystyka zabiegów usunięcia macicy drogą brzuszną

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 1647	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 87	p
Wiek, lata [średnia]	50,29 SD = 9,81 St Err = 0,24	52,44 SD = 10,73 St Err = 1,16	0,02
Wiek, lata [%]			
< 20	0,3	0,0	NS
21 – 40	10,4	8,0	NS
41 – 65	80,6	78,2	NS
> 65	8,6	13,8	0,05
Czas zabiegu, min [średnia]	85,27 SD = 35,49 St Err = 0,88	70,53 SD = 20,52 St Err = 2,72	0,0001
Czas zabiegu, 75 percentyl [%]			
≤ 105 min	91,8	100,0	0,003
> 105 min	8,2	0,0	0,003
Pole, [%]			
Czyste	54,2	43,7	0,03
czyste – skażone	43,8	55,2	0,02
skażone	1,3	1,1	NS
brudne	0,6	0,0	NS
Skala ASA, [%]			
1	32,5	21,5	0,02
2	52,6	63,3	0,03
3	14,2	15,2	NS
4	0,5	0,0	NS
5	0,1	0,0	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%]			
0 – 2	65,6	45,3	0,0001
> 2	34,4	54,7	0,0001
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	3,54 SD = 14,09 St Err = 0,35	3,71 SD = 3,46 St Err = 0,37	NS
Tryb zabiegu, [%]			
Planowany	98,3	96,6	NS
Nagły	1,7	3,4	NS
Technika laparoskopowa [%]			
Tak	1,4	1,1	NS
Nie	98,6	98,9	NS
Zabieg wieloprocuduralny, przez to samo cięcie, [%]			
Tak	13,8	11,5	NS
Nie	86,2	88,5	NS

Rycina 32. Czas wykrycia ZMO po histerektomii metodą brzuszną (N = 87)



Rycina 33. Częstość poszczególnych form ZMO po histerektomii metodą brzuszną (N = 87)

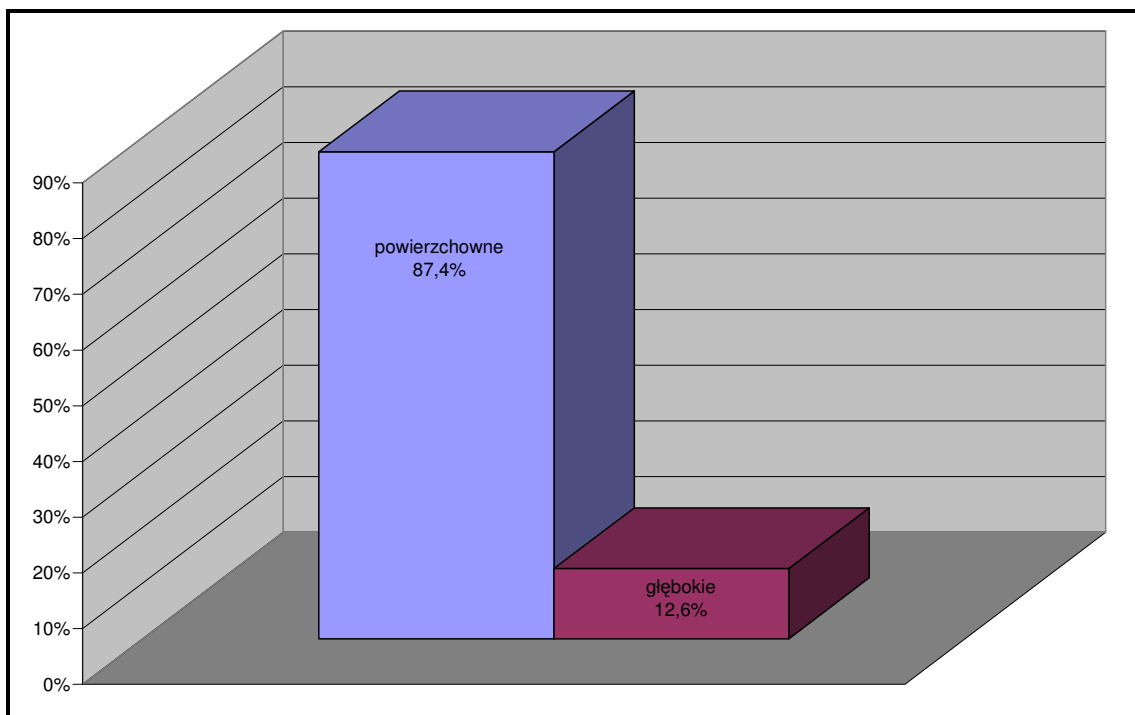


Tabela XXXV. Czynniki ryzyka ZMO po histerektomii metodą brzuszną (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 1647	Liczba ZMO N = 87	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Wiek (lata)				
≤ 65	1505	75	4,98	NS
> 65	142	12	8,45	
Wiek, lata (75 percentyl)				
≤ 54	1250	58	4,64	0,05
> 54	397	29	7,3	
Czas zabiegu (75 percentyl)				
≤ 105 min	1509	58	3,84	0,02
> 105 min	135	0	0,00	
Czystość pola operacyjnego				
Czyste / czyste – skażone	1615	86	5,33	NS
Skażone / brudne	32	1	3,13	
Skala ASA				
< 3	1262	67	5,31	NS
≥ 3	220	12	5,45	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				
≤ 2 dni	1080	39	3,61	0,0001
> 2 dni	566	47	8,3	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				
≤ 3 dni	1284	56	4,36	0,003
> 3 dni	363	31	8,54	
Tryb zabiegu				
Planowany	1619	84	5,19	NS
Nagły	28	3	10,71	
Technika laparoskopowa				
Tak	23	1	4,35	NS
Nie	1624	86	5,3	
Zabieg wieloprocuduralny (przez to samo cięcie)				
Tak	227	10	4,41	NS
Nie	1420	77	5,42	

Tabela XXXVI Współczynniki zachorowania ZMO po histerektomii metodą brzuszną według indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
0	875	38	4,34	1,73	15	2,51 ^a
1	517	11	2,13	2,84	15	0,75
2	86	0	0,00	5,26	4	0,00
3	4	0	0,00	14,81	1	0,00
Ogółem	1482	49	3,31	2,35	35	1,41
Brak danych	165	38				
Ogółem	1647	87				

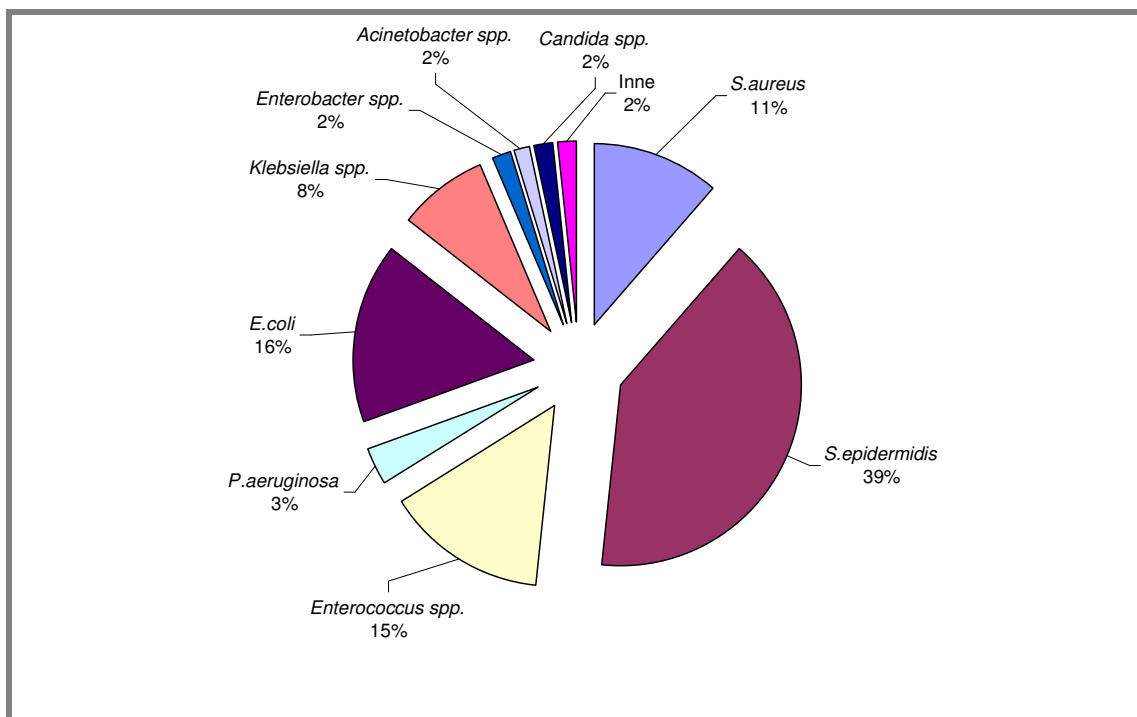
U = 3,0; z = -1,44; p = 0,14

^a $\chi^2 = 10,29$ p = 0,001

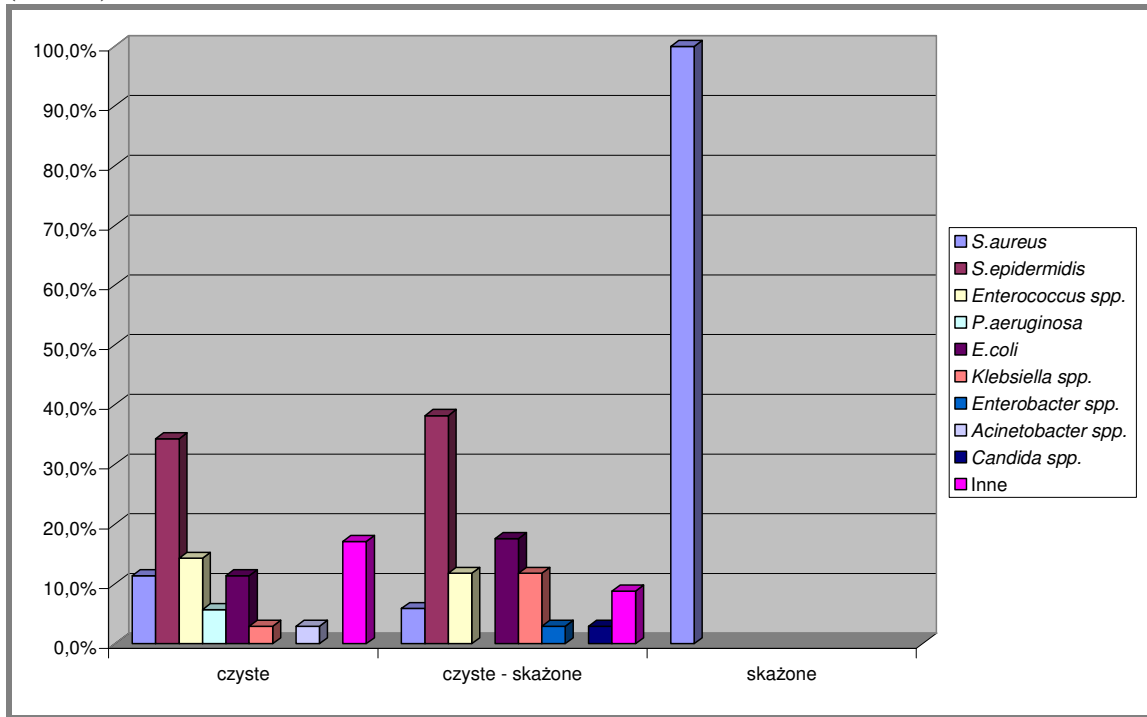
Czas zabiegu [75 percentyl] = 105 min

** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

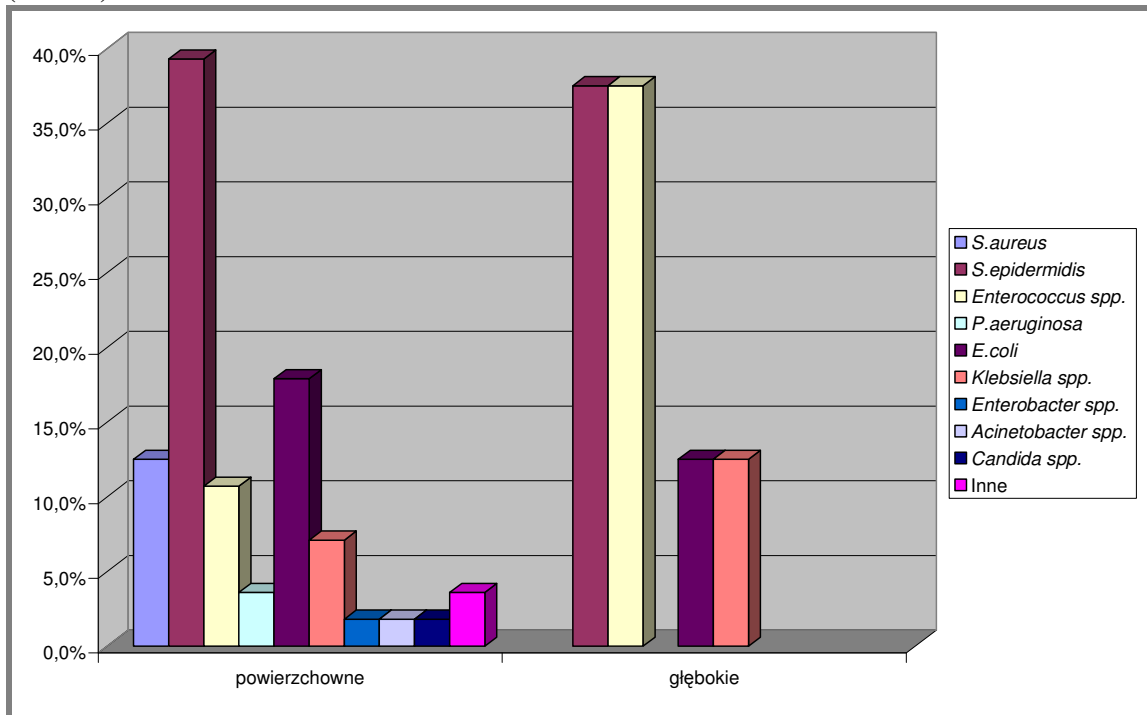
Rycina 34. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną (N = 63)



Rycina 35. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego (N = 63)



Rycina 36. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 63)



2.4 Zabiegi naprawcze w przepuklinach

Analizę przeprowadzono na podstawie 3904 procedur, które spełniły kryteria zabiegów naprawczych w przepuklinach wg NNIS i indeksu ICD-9. Z powyższej liczby zabiegów w 52 przypadkach wystąpiły pooperacyjne powikłania w postaci zakażenia miejsca operowanego.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach wyniósł 1,33 na 100 wykonanych procedur.

Z istotnych różnic w charakterystyce pomiędzy grupą wszystkich zabiegów naprawczych a grupą zabiegów powikłanych ZMO, stwierdzono, że pacjenci u których rozpoznano ZMO byli starsi (średni wiek wyniósł 59,6 lat oraz 50% operowanych było powyżej 65 roku życia), więcej było operowanych kobiet i pacjentów ze skalą ASA 3. Dodatkowo zabiegi, po których doszło do rozwoju ZMO trwały dłużej (średni czas wyniósł 81,2 min.), częściej był zastosowany wszczep (siatka) oraz zabieg wieloproceduralny. W obu grupach zabiegi w polu skażonym lub brudnym były wykonywane sporadycznie, w tym grupie zabiegów powikłanych ZMO nie było zabiegów wykonanych w polu brudnym [Tab. XXXVII].

Większość przypadków ZMO była wykrywana przed wypisem pacjenta ze szpitala, ale także duży odsetek zakażeń, wynoszący 30,8%, stanowiły przypadki ZMO, które były wykryte przy powtórnej hospitalizacji [Ryc. 37].

Pod względem formy ZMO największą liczbę stanowiły zakażenia powierzchowne (75%), następnie zakażenia głębokie (21%), a najmniej było zakażeń narządowych (4%) [Ryc. 38].

Czynnikami zwiększającymi ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego w chirurgii przepuklin, dla których wykazano istotną zależność statystyczną, były: płeć żeńska, wiek powyżej 65 lat, czas trwania zabiegu powyżej 70 min, stan przedoperacyjny wg skali ASA 3 i wyżej, zastosowanie siatki, technika laparoskopowa i wykonanie zabiegu wieloproceduralnego [Tab. XXXVIII].

Kompletność danych potrzebnych do obliczenia zachorowalności wg Indeksu Ryzyka NNIS stwierdzono dla 3590 zabiegów naprawczych w przepuklinach i dla 35 przypadków ZMO po tego typu zabiegach. Współczynniki zachorowalności dla ZMO wyniosły od 0,7% u pacjentów bez czynników ryzyka do 33,3% u pacjentów z trzema czynnikami ryzyka. Według standaryzowanego indeksu ryzyka ZMO (SIR) zachorowalność na ZMO

w chirurgii przepuklin nie różniła się w polskich i niemieckich szpitalach ($p = 0,77$) [Tab. XXXIX].

Badania mikrobiologiczne zostały wykonane dla 30 (57,7%) przypadków ZMO, z których uzyskano 38 szczepów. Głównym czynnikiem etiologicznym zakażeń miejsca operowanego po zabiegach naprawczych w przepuklinach były bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus*, które stanowiły 47% wyizolowanych szczepów. Do innych drobnoustrojów częściej izolowanych należały m.in. *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* i *Staphylococcus epidermidis* [Ryc. 39].

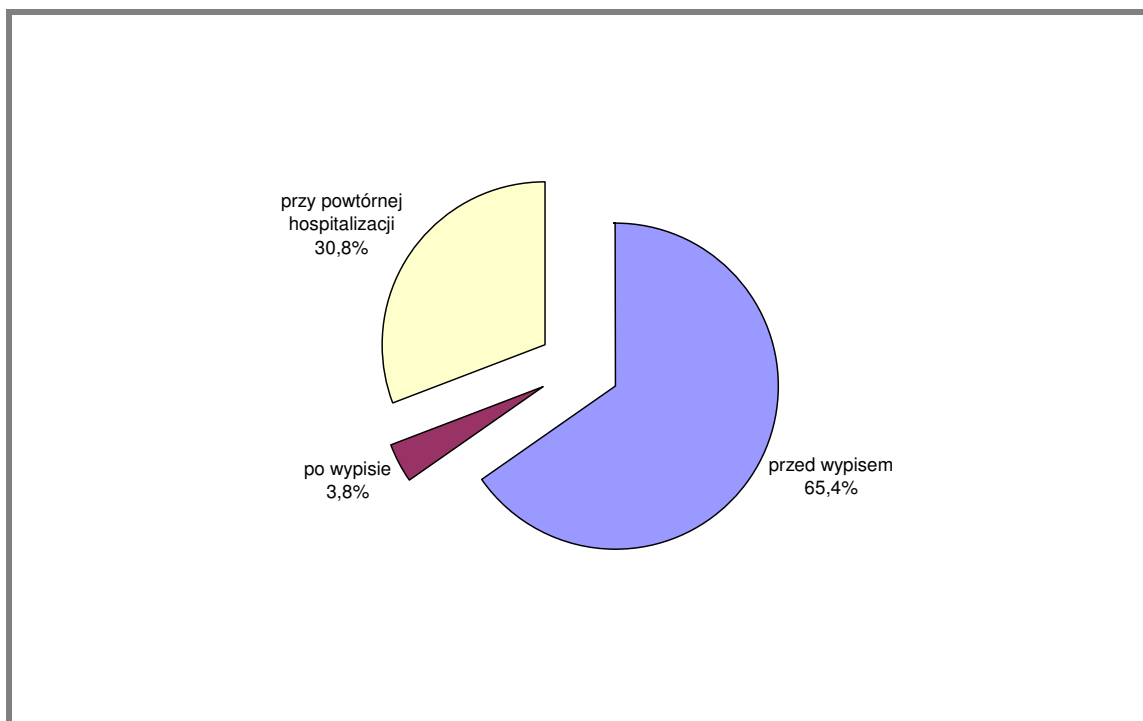
Z materiałów pobranych w przebiegu ZMO po zabiegach czystych wyizolowano różne gatunki bakterii, wśród których przeważały szczepy *Staphylococcus aureus*. Natomiast w zakażeniach po zabiegach czystych-skażonych wyizolowano tylko szczepy *Staphylococcus epidermidis*, a przyczyną ZMO po zabiegach skażonych było zakażenie *Staphylococcus aureus* [Ryc. 40].

W zależności od formy ZMO, w zakażeniach powierzchniowych dominowały szczepy *Staphylococcus aureus* (41,1%), ale izolowany był też szereg innych czynników etiologicznych, natomiast zakażenia głębokie były spowodowane przez trzy gatunki bakterii: *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* i *Pseudomonas aeruginosa*. Przypadki ZMO narządowych nie zostały potwierdzone mikrobiologicznie [Ryc. 41].

Tabela XXXVII. Charakterystyka zabiegów naprawczych w przepuklinach

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 3904	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 52	p
Płeć, [%]			
Mężczyźni	78,7	61,5	0,001
Kobiety	21,3	38,5	0,0008
Wiek, lata [średnia]	52,18 SD = 20,75 St Err = 0,33	59,56 SD = 19,02 St Err = 2,64	0,01
Wiek, lata [%]			
< 20	9,8	3,8	NS
21 – 40	13,0	9,6	NS
41 – 65	47,3	36,5	0,06
> 65	29,9	50,0	0,0009
Czas zabiegu, min [średnia]	59,39 SD = 28,43 St Err = 0,46	81,17 SD = 31,63 St Err = 4,61	< 0,0001
Czas zabiegu, 75 percentyl [%]			
≤ 70 min	76,8	50,0	< 0,0001
> 70 min	23,2	50,0	< 0,0001
Pole, [%]			
Czyste	91,2	92,3	NS
czyste –skażone	8,0	5,8	NS
skażone	0,5	1,9	NS
brudne	0,3	0,0	NS
Skala ASA, [%]			
1	37,2	27,5	NS
2	45,7	42,5	NS
3	15,7	27,5	0,01
4	1,2	2,5	NS
5	0,3	0,0	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%]			
0 – 2	86,0	88,5	NS
> 2	14,0	11,5	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	2,83 SD = 17,97 St Err = 0,29	1,52 SD = 1,41 St Err = 0,2	NS
Tryb zabiegu, [%]			
Planowany	93,9	94,2	NS
Nagły	6,1	5,8	NS
Technika laparoskopowa [%]			
Tak	1,0	3,8	NS
Nie	99,0	96,2	NS
Wszczep [%]			
Tak	25,4	40,4	0,007
Nie	74,6	59,6	0,007
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]			
Tak	3,0	7,7	0,02
Nie	97,0	92,3	0,02

Rycina 37. Czas wykrycia ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach (N = 52)



Rycina 38. Częstość poszczególnych form ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach (N = 52)

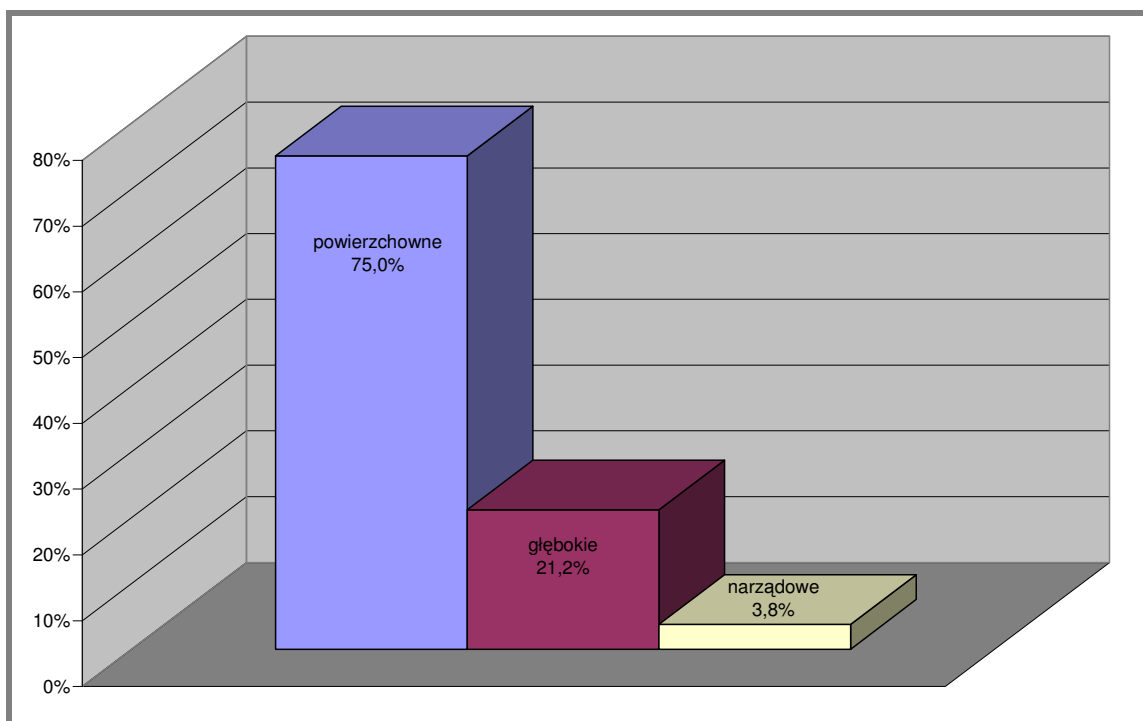


Tabela XXXVIII. Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 3904	Liczba ZMO N = 52	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Płeć				
Mężczyzna	3019	32	1,06	0,003
Kobieta	818	20	2,44	
Wiek (lata)				
≤ 65	2733	26	0,95	0,002
> 65	1166	26	2,23	
Wiek, lata (75 percentyl)				
≤ 67	3006	33	1,1	0,01
> 67	892	20	2,24	
Czas zabiegu (75 percentyl)				
≤ 70 min	2988	24	0,8	< 0,0001
> 70 min	904	24	2,65	
Czystość pola operacyjnego				
Czyste / czyste – skażone	3864	51	1,32	NS
Skażone / brudne	31	1	3,23	
Skala ASA				
< 3	2986	28	0,94	0,03
≥ 3	616	12	1,95	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				
≤ 2 dni	3353	46	1,37	NS
> 2 dni	544	6	1,1	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				
≤ 1 dni	2983	37	1,24	NS
> 1 dni	914	16	1,75	
Tryb zabiegu				
Planowany	3664	49	1,34	NS
Nagły	240	3	1,25	
Wszczep				
Tak	991	21	2,12	0,01
Nie	2913	31	1,06	
Technika laparoskopowa				
Tak	38	2	5,26	0,04
Nie	3866	50	1,29	
Zabieg wieloprocuduralny (przez to samo cięcie)				
Tak	119	4	3,36	0,05
Nie	3785	48	1,27	

Tabela XXXIX Współczynniki zachorowania ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach według indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano rekordami*- patrz przypis do tabeli XI)

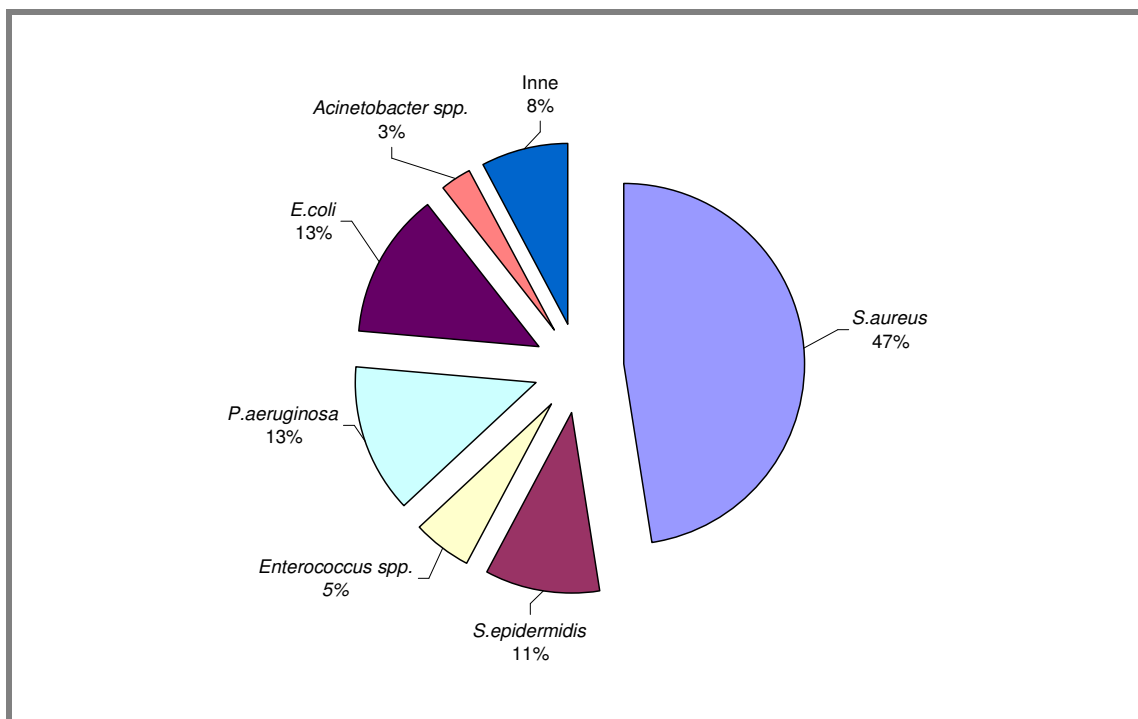
INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
0	1560	6	0,4	0,7	11	0,57
1	1663	18	1,1	1,7	29	0,61
2	364	10	2,7	3,8	14	0,72
3	3	1	33,3	2,9	0,1	11,11
Ogółem	3590	35	0,9	1,3	45	0,77
Brak danych	314	17				
Ogółem	3904	52				

U = 7,0; z = -0,28; p = 0,77

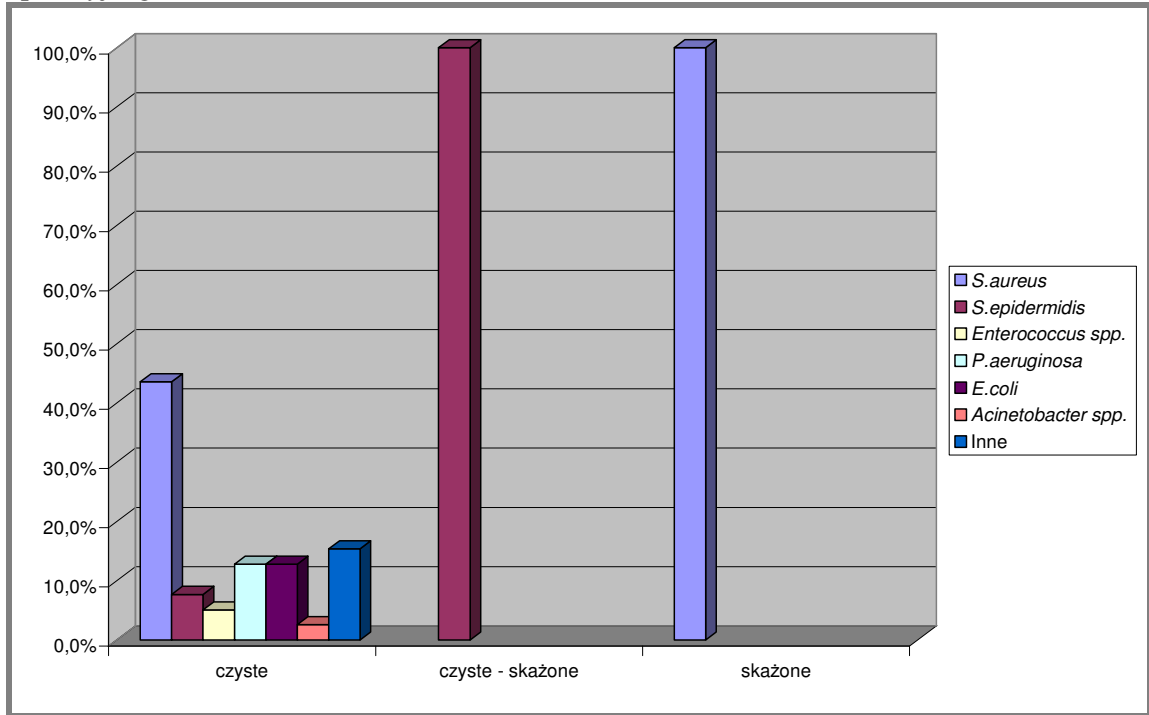
Czas zabiegu [75 percentyl] = 65 min

** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

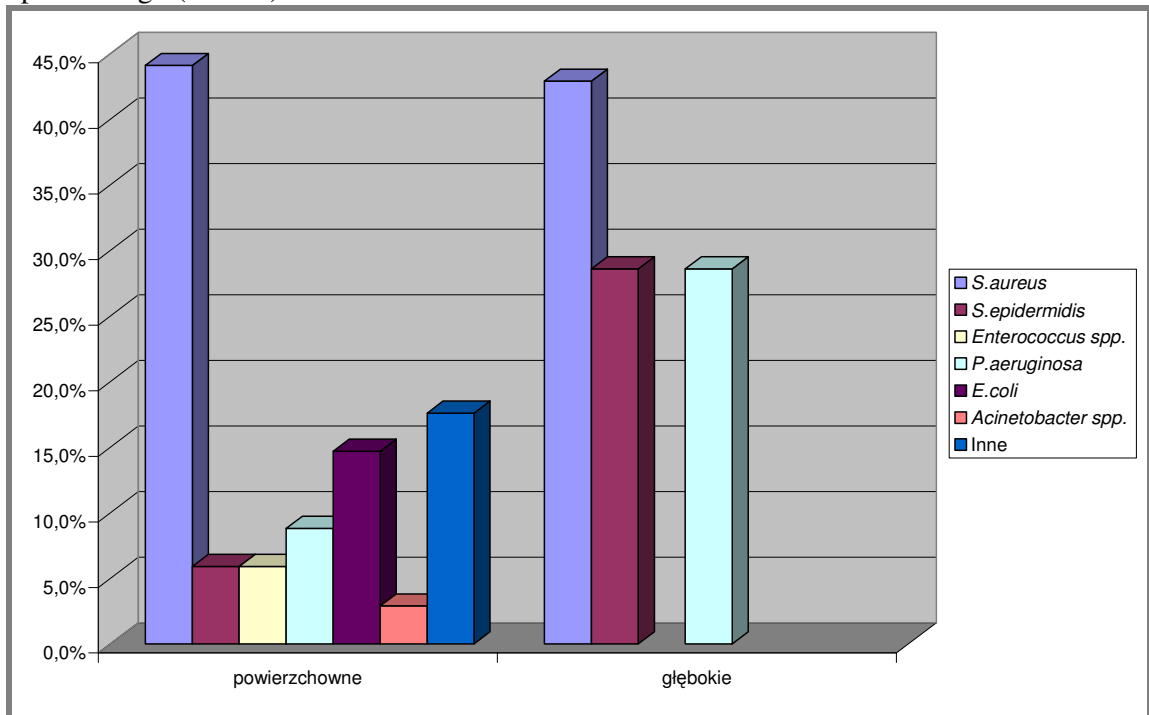
Rycina 39. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach (N = 38)



Rycina 40. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego (N = 38)



Rycina 41. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 38)



2.4.1 ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z i bez zastosowania siatki

Jedną z częstych metod stosowanych w hernioplastyce jest wszczepienie siatki polipropylenowej, dlatego dodatkowo wykonano ocenę wpływu użycia siatki w chirurgii przepuklin na ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego. Z ogólnej liczby 3904 wykonanych procedur naprawczych w przepuklinach, siatkę zastosowano w 991 (25%) zabiegach. Po zabiegach z zastosowaniem siatki wykryto 21 przypadków zakażenia miejsca operowanego. W porównaniu, po zabiegach bez zastosowania siatki wykryto 31 przypadków ZMO. Ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego po zabiegach implantacyjnych było średnio trzy razy większe niż po zabiegach bez wszczepienia siatki, a współczynnik zachorowalności dla ZMO w grupie zabiegów implantacyjnych wyniósł 2,1%, natomiast w drugiej grupie zabiegów wyniósł 1,1% (RR = 2,88; 95% CI 1,24 – 6,71; p = 0,01).

W porównaniu do zabiegów bez zastosowania wszczepu, pacjenci podani zabiegom hernioplastyki z użyciem siatki częściej byli mężczyznami oraz byli starsi (średni wiek wyniósł 58,4 lata oraz więcej było pacjentów powyżej 65 roku życia). Zabiegi te trwały dłużej (średni czas 63,9 min wobec 57,4 min), częściej stosowano technikę wideochirurgii, a także rzadziej były wykonywane w trybie nagłym i nie było zabiegów wykonanych w polu skażonym czy brudnym [Tab. XL]. Natomiast w charakterystyce obu grup zabiegów powikłanych zakażeniem miejsca operowanego istotne różnice stwierdzono jedynie pod względem czasu trwania zabiegów (dłuższe były zabiegi z wszczepieniem siatki – średnio 94,3 min wobec 73,3 min) oraz skali ASA (zabiegów z użyciem siatki więcej były wykonanych u pacjentów z ASA 3 i wyżej) [Tab. XLI].

Aż 62% przypadków ZMO po zabiegach z wszczepieniem siatki było powodem ponownej hospitalizacji. Przypadki ZMO po zabiegach bez zastosowania siatki w 87% były wykrywane w trakcie tego samego pobytu w szpitalu, co wykonany zabieg [Ryc. 42]. Biorąc pod uwagę formę ZMO, po zabiegach implantacyjnych obserwowano zakażenia powierzchowne (57%) i głębokie (43%), a po zabiegach bez wszczepu dominowały zakażenia powierzchowne (87%) [Ryc. 43].

Znamiennie wyższa zachorowalność na ZMO po zabiegach hernioplastyki z użyciem siatki wystąpiła u pacjentów płci żeńskiej i u pacjentów ze stanem zdrowia wg skali ASA ocenionym powyżej 2. Wyższą zachorowalność na ZMO zaobserwowano także u kobiet poddanych zabiegom naprawczym bez wszczepienia siatki. Wydłużenie czasu trwania zabiegu miało istotny wpływ na wystąpienie ZMO po zabiegach implantacyjnych w

chirurgii przepuklin, współczynnik zachorowalności w obu grupach wyniósł: 7,9% wobec 1,6% ($p < 0,001$). Dodatkowym czynnikiem ryzyka zwiększającym zachorowalność na ZMO po zabiegach bez zastosowania wszczepu było wykonanie kilku procedur przez to samo cięcie w trakcie tego samego zabiegu. W obu typach zabiegów dominowały procedury wykonane w polu czystym, a zachorowalność na ZMO wyniosła odpowiednio: 2,1 wobec 1,0 ($p = 0,01$) [Tab. XLII].

Dominującym czynnikiem etiologicznym zakażeń miejsca operowanego po zabiegach z zastosowaniem siatki były szczepy *Staphylococcus aureus* (67%). Natomiast z materiałów pobranych w przebiegu ZMO po zabiegach naprawczych bez zastosowania siatki wyizolowano zarówno *Staphylococcus aureus* (31%), w tym 62,5% stanowiły szczepy MRSA oraz pałeczki Gram-ujemne (53%) [Ryc. 44].

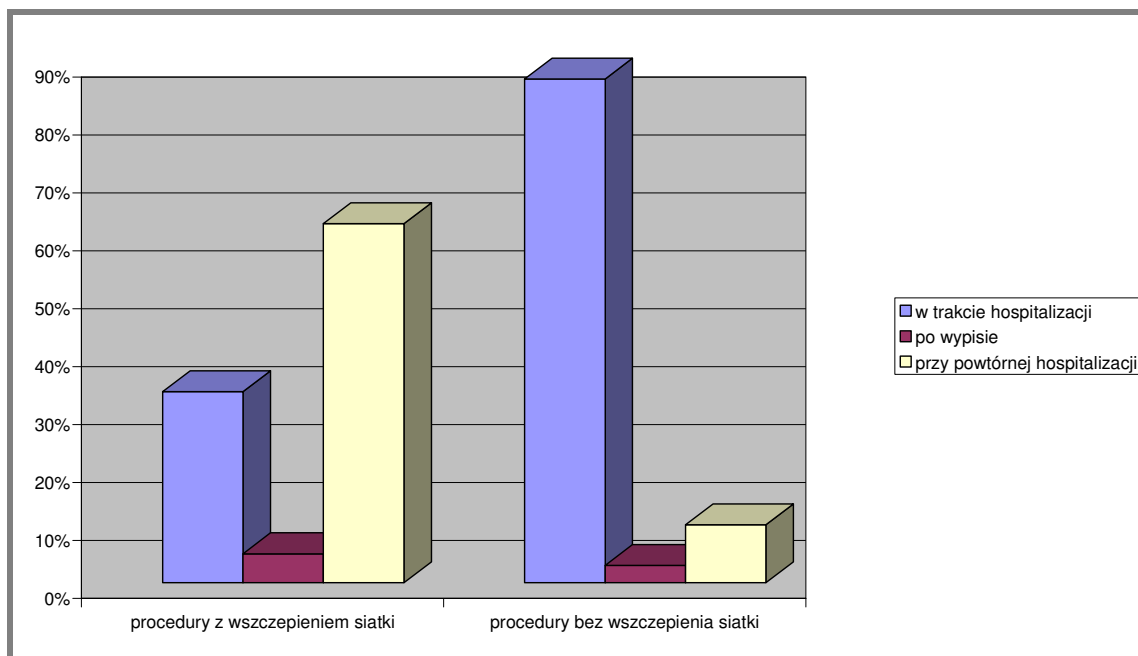
Tabela XL. Charakterystyka zabiegów naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu

PARAMETRY	Procedury bez wszczepienia siatki N = 2913	Procedury z wszczepieniem siatki N = 991	p
Płeć , [% mężczyźni]	75,5	82,3	< 0,0001
Wiek , lata [średnia]	50,3	58,4	< 0,0001
Wiek > 65 , [%]	27,5	36,6	< 0,0001
Czas zabiegu , min [średnia]	57,4	63,9	< 0,0001
Pole skażone / brudne , [%]	1,1	0,0	< 0,0001
Skala ASA ≥ 3 , [%]	16,2	14,4	NS
Tryb nagły zabiegu , [%]	7,6	1,8	< 0,0001
Zabieg techniką laparoskopową [%]	0,8	1,3	< 0,0001
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie , [%]	3,0	3,1	NS

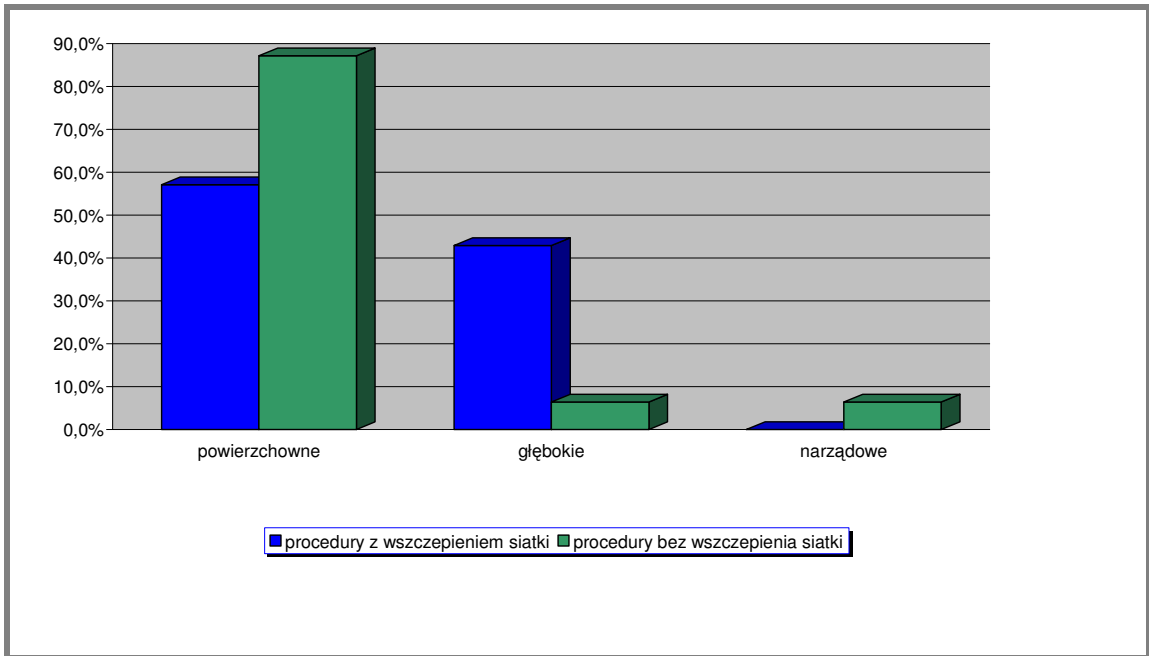
Tabela XLI. Charakterystyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu

PARAMETRY	Procedury bez wszczepienia siatki N = 31	Procedury z wszczepieniem siatki N = 21	p
Płeć, [% mężczyźni]	51,6	61,9	NS
Wiek, lata [średnia]	58,1	61,2	NS
Wiek > 65, [%]	45,2	52,4	NS
Czas zabiegu, min [średnia]	73,3	94,3	0,009
Pole skażone / brudne, [%]	3,2	0,0	NS
Skala ASA \geq 3, [%]	12,9	38,1	0,02
Tryb nagły zabiegu, [%]	9,7	0,0	NS
Zabieg techniką laparoskopową [%]	3,2	4,8	NS
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]	12,9	0,0	NS

Rycina 42. Czas wykrycia ZMO w obu typach procedur naprawczych w przepuklinach



Rycina 43. Częstość poszczególnych form zakażeń w obu typach procedur naprawczych w przepuklinach



Rycina 44. Dominujące czynniki etiologiczne ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu

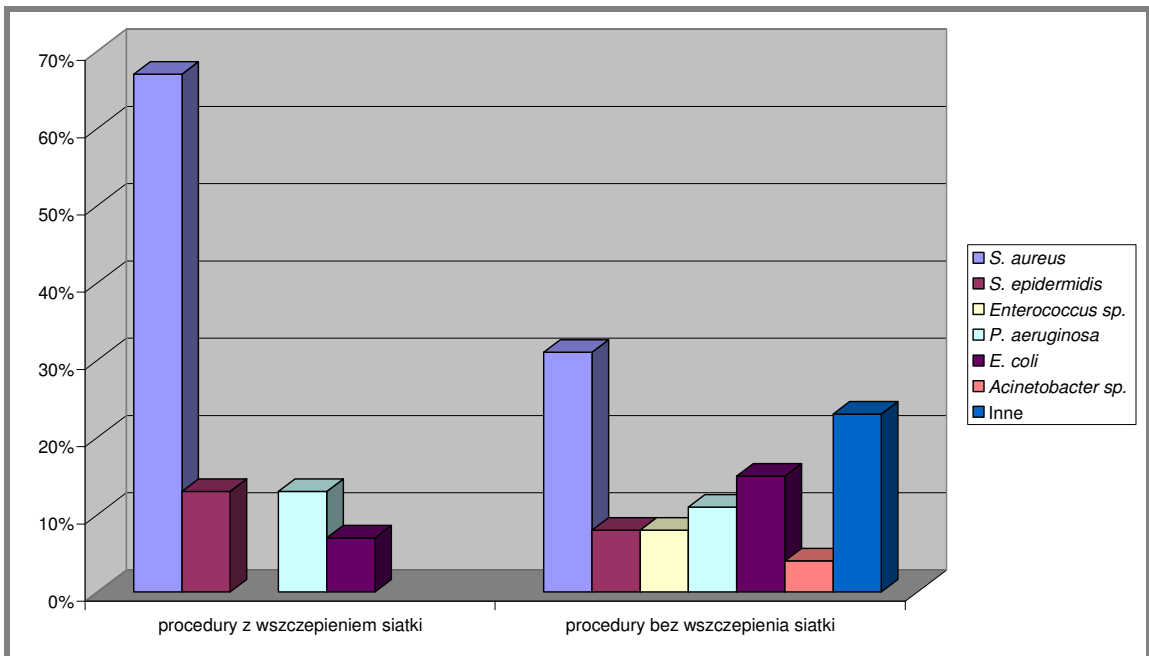


Tabela XLII. Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu

Czynniki ryzyka	Współczynnik zachorowalności ZMO po procedurach bez wszczepienia siatki [%]	Współczynnik zachorowalności ZMO po procedurach z wszczepieniem siatki [%]
Płeć	P = 0,002	P = 0,01
Mężczyzna	0,7	1,6
Kobieta	2,1	4,6
Wiek (lata)	P = 0,03	NS
≤ 65	0,8	1,6
> 65	1,7	3,0
Czas zabiegu (75 percentyl)	NS	P<0,0001
≤ 65 min	0,9	0,6
> 65 min	1,6	7,9
Czystość pola operacyjnego	NS	
Czyste / czyste – skażone	1,0	2,1
Skażone / brudne	3,2	-
Skala ASA	NS	P=0,002
< 3	0,8	1,4
≥ 3	0,8	5,6
Zabieg w trybie nagłym	NS	NS
Tak	1,3	0,0
Nie	1,0	2,1
Technika laparoskopowa	NS	NS
Tak	4,0	7,7
Nie	1,0	2,0
Zabieg wieloproceduralny (przez to samo cięcie)	P=0,002	NS
Tak	4,5	0,0
Nie	0,9	2,2

2.5 Endoprotezoplastyka stawu biodrowego

W analizowanym okresie z oddziałów lub pododdziałów ortopedyczno-urazowych uzyskano dane o 1 498 zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego oraz o 33 przypadkach zakażeń miejsca operowanego po tego typu zabiegach.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 2,2 na 100 analizowanych zabiegów.

W charakterystyce porównawczej procedur, po których doszło do rozwoju ZMO w stosunku do ogólnej liczby procedur endoprotezoplastyki stawu biodrowego istotne różnice stwierdzono w rozkładzie procentowym pacjentów pod względem skali ASA, bowiem w grupie zabiegów z ZMO częściej wykonywano zabiegi u pacjentów z dodatkowymi obciążeniami (ASA 3, 4 i 5), a także w grupie tej więcej było wykonanych zabiegów w trybie nagłym. Dodatkowo zabiegi były wykonane w polu czystym, jednak różnica ta nie była istotna statystycznie [Tab. XLIII].

Ponad 72% zakażeń miejsca operowanego po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego zostało rozpoznanych w trakcie tej samej hospitalizacji co wykonany zabieg. Zaobserwowano jednak, że znaczny odsetek ZMO po tego typu zabiegach, wynoszący 21,2%, był rozpoznany dopiero przy powtórnej hospitalizacji [Ryc. 45]. Żaden z odnotowanych przypadków ZMO nie miał formy zakażenia narządowego. Natomiast kryteria pozwalające na rozpoznanie zakażenia powierzchownego spełniło 63,3% odnotowanych przypadków ZMO, a zakażenia głębokie 36,7% przypadków [Ryc. 46].

Czynnikami ryzyka, dla których wykazano znamienne statystycznie wyższą zachorowalność na ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego, były jedynie przedoperacyjny stan pacjenta wg skali ASA 3 lub wyżej i operacja w trybie nagłym [Tab. XLIV].

Analizę Indeksu Ryzyka NNIS wykonano na podstawie 1 389 zabiegów endoprotezoplastyki stawu biodrowego i 28 przypadkach ZMO, bowiem braku danych stwierdzono dla 7,3% wszystkich procedur oraz dla 15,2% procedur, po których wykryto ZMO. Na podstawie przeprowadzonej analizy współczynniki zachorowalności dla ZMO kształtowały się od 0,71% u pacjentów z indeksem „0” do 1,65% u pacjentów z dwoma czynnikami ryzyka. Nie stwierdzono zakażeń miejsca operowanego u pacjentów z trzema czynnikami ryzyka. W porównaniu do wartości wzorcowych, sugerowana liczba ZMO oczekiwanych została przekroczona jedynie w grupie pacjentów z jednym czynnikiem ryzyka, natomiast w pozostałych grupach pacjentów wg Indeksu liczba ZMO zaobserwowanych była niższa od oczekiwanych. Na podstawie przeprowadzonej analizy

statystycznej zachorowalność na ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego w polskich szpitalach prowadzących program nadzoru PTZS i w niemieckich szpitalach objętych programem KISS nie różniła się pomiędzy sobą w poszczególnych grupach pacjentów wg Indeksu Ryzyka ($p = 0,14$) [Tab. XLV].

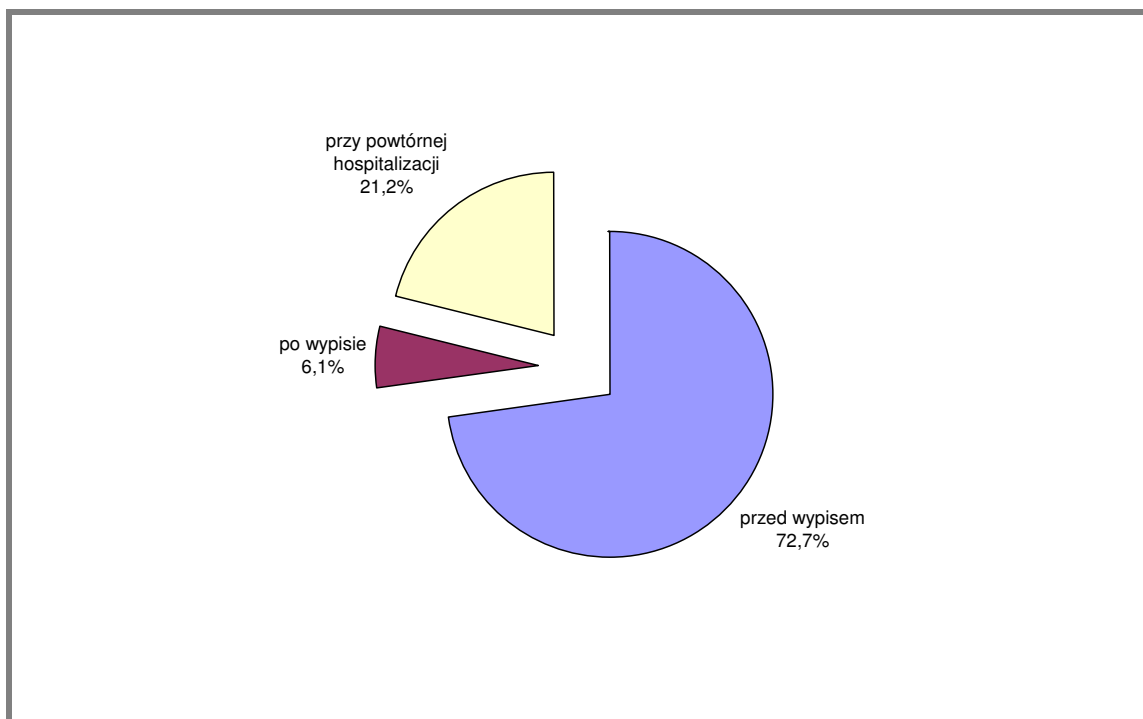
Potwierdzonych za pomocą badań mikrobiologicznych zostało 28 (84,8%) przypadków zakażenia miejsca operowanego. Z pobranych do badań materiałów wyizolowano 28 szczepów, wśród których przeważały w 90% bakterie Gram-dodatnie. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego były: *Staphylococcus epidermidis* (44%), *Staphylococcus aureus* (30%) i *Enterococcus sp.* (15%) [Ryc. 47]. W związku z tym, że wszystkie przypadki ZMO wystąpiły po zabiegach wykonanych w polu czystym, procent poszczególnych czynników etiologicznych był identyczny jak w analizie ogólnej.

Biorąc pod uwagę formę ZMO, w 7 przypadkach zakażenia powierzchowne były spowodowane przez *Staphylococcus epidermidis*, w czterech przez *Staphylococcus aureus*, w trzech przez bakterie z rodzaju *Enterococcus*, a w jednym przez pałeczki z rodzaju *Acinetobacter*. Natomiast w przypadku zakażeń głębokich stwierdzono po cztery przypadki zakażeń *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus epidermidis*, trzy przypadki zakażeń bakteriami z rodzaju *Enterococcus* i dwa przypadki bakteriami nie uwzględnionymi w liście podstawowych czynników etiologicznych [Ryc. 48].

Tabela XLIII. Charakterystyka zabiegów endoprotezoplastyki stawu biodrowego

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 1498	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 33	p
Płeć, [%]			
Mężczyźni	34,2	42,4	NS
Kobiety	65,8	57,6	NS
Wiek, lata [średnia]	67,47 SD = 12,19 St Err = 0,32	70,48 SD = 11,61 St Err = 2,02	NS
Wiek, lata [%]			
< 20	0,1	0,0	NS
21 – 40	2,7	3,0	NS
41 – 65	32,8	27,3	NS
> 65	64,4	69,7	NS
Czas zabiegu, min [średnia]	102,96 SD = 42,76 St Err = 1,11	112,0 SD = 41,82 St Err = 7,64	NS
Czas zabiegu, 75 percentyl [%]			
≤ 125 min	79,8	77,4	NS
> 125 min	20,2	22,6	NS
Pole, [%]			
Czyste	96,9	100,0	NS
czyste – skażone	2,4	0,0	NS
skażone	0,4	0,0	NS
brudne	0,3	0,0	NS
Skala ASA, [%]			
1	9,1	3,2	NS
2	43,6	29,0	0,05
3	44,7	54,8	NS
4	2,2	9,7	0,002
5	0,4	3,2	0,009
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%]			
0 – 2	61,9	57,6	NS
> 2	38,1	42,4	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	3,44 SD = 9,38 St Err = 0,24	2,94 SD = 2,44 St Err = 0,42	NS
Tryb zabiegu, [%]			
Planowany	98,4	93,9	0,02
Nagły	1,6	6,1	0,02
Technika laparoskopowa [%]			
Tak	1,1	3,0	NS
Nie	98,9	97,0	NS
Uraz [%]			
Tak	22,0	33,3	NS
Nie	78,0	66,7	0,05
Wszczep [%]			
Tak	68,6	63,6	NS
Nie	31,4	36,4	NS
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]			
Tak	9,4	3,0	NS
Nie	90,6	97,0	NS

Rycina 45. Czas wykrycia ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego (N = 33)



Rycina 46. Częstość poszczególnych form ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego (N = 30)

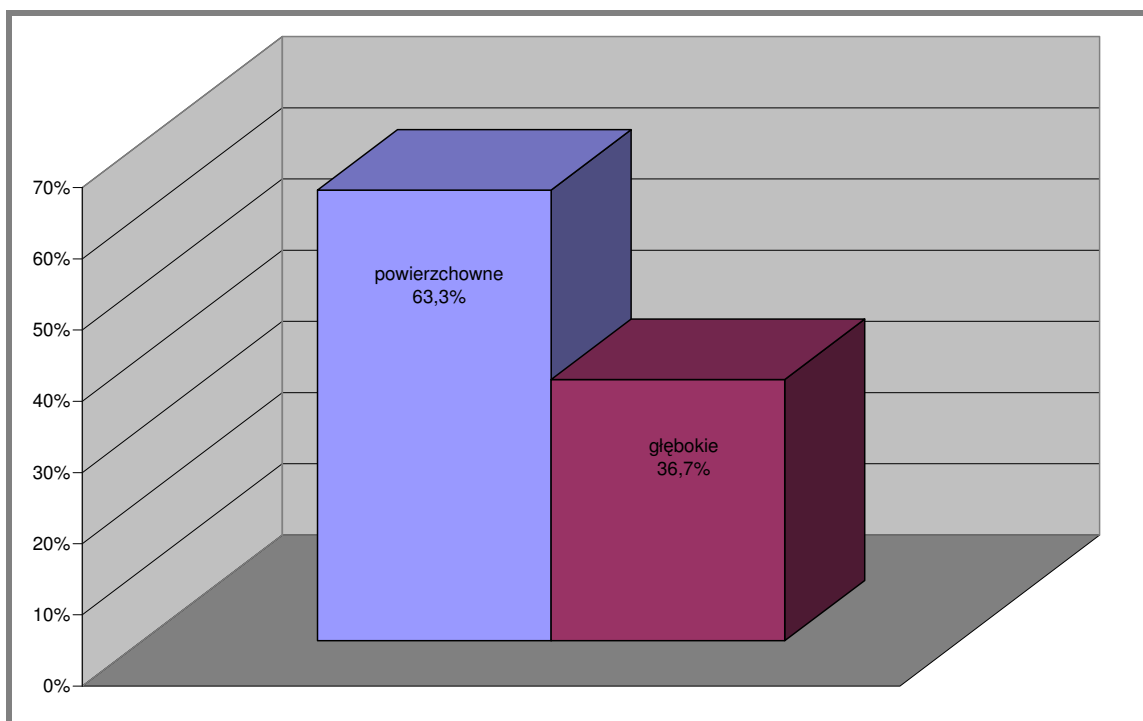


Tabela XLIV. Czynniki ryzyka ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego (brak danych usuwano przypadkami*- patrz przypis do tabeli XI)

Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 1498	Liczba ZMO N = 33	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Płeć				
Mężczyzna	512	14	2,73	NS
Kobieta	986	19	1,93	
Wiek (lata)				NS
≤ 65	534	10	1,87	
> 65	964	23	2,39	
Wiek, lata (75 percentyl)				NS
≤ 75	1140	23	2,02	
> 75	358	10	10	
Czas zabiegu (75 percentyl)				NS
≤ 125 min	1196	24	2,01	
> 125 min	302	7	2,32	
Czystość pola operacyjnego				NS
Czyste / czyste – skażone	1478	31	2,1	
Skażone / brudne	11	0	0,00	
Skala ASA				0,02
< 3	735	10	1,36	
≥ 3	658	21	3,19	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				NS
≤ 2 dni	926	19	2,05	
> 2 dni	569	14	2,46	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				NS
≤ 4 dni	1230	26	2,11	
> 4 dni	266	8	3,01	
Tryb zabiegu				0,05
Planowany	1474	31	2,1	
Nagły	24	2	8,33	
Uraz				NS
Tak	329	11	3,34	
Nie	1169	22	1,88	
Wszczep				NS
Tak	1207	21	2,04	
Nie	471	12	2,55	
Zabieg wieloprocuduralny (przez to samo cięcie)				NS
Tak	141	1	0,71	
Nie	1357	32	2,36	

Tabela XLV. Współczynniki zachorowania ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego według indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano przypadkami*- patrz przypis do tabeli XI)

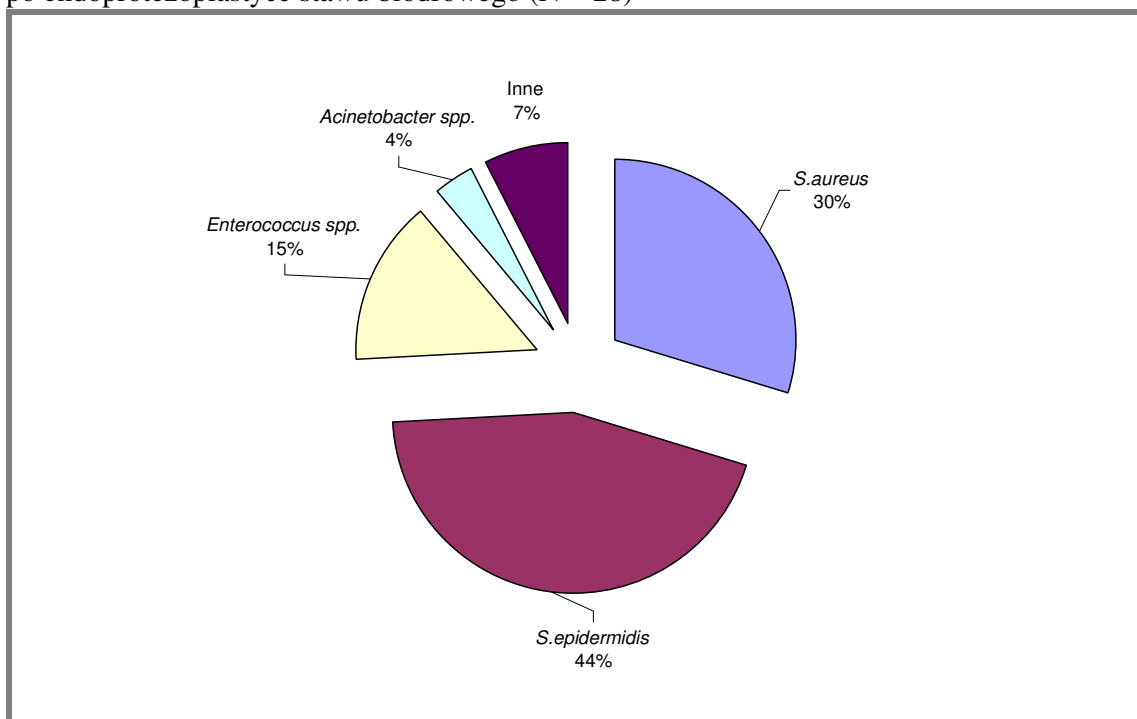
INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
0	565	4	0,71	1,22	7	0,58
1	701	22	3,14	2,16	15	1,45
2	121	2	1,65	3,84	5	0,43
3	2	0	0,00	9,45	0	0,00
Ogółem	1389	28	2,02	1,92	27	1,05
Brak danych	109	5				
Ogółem	1498	33				

U = 3,0; z = -1,44; p = 0,14

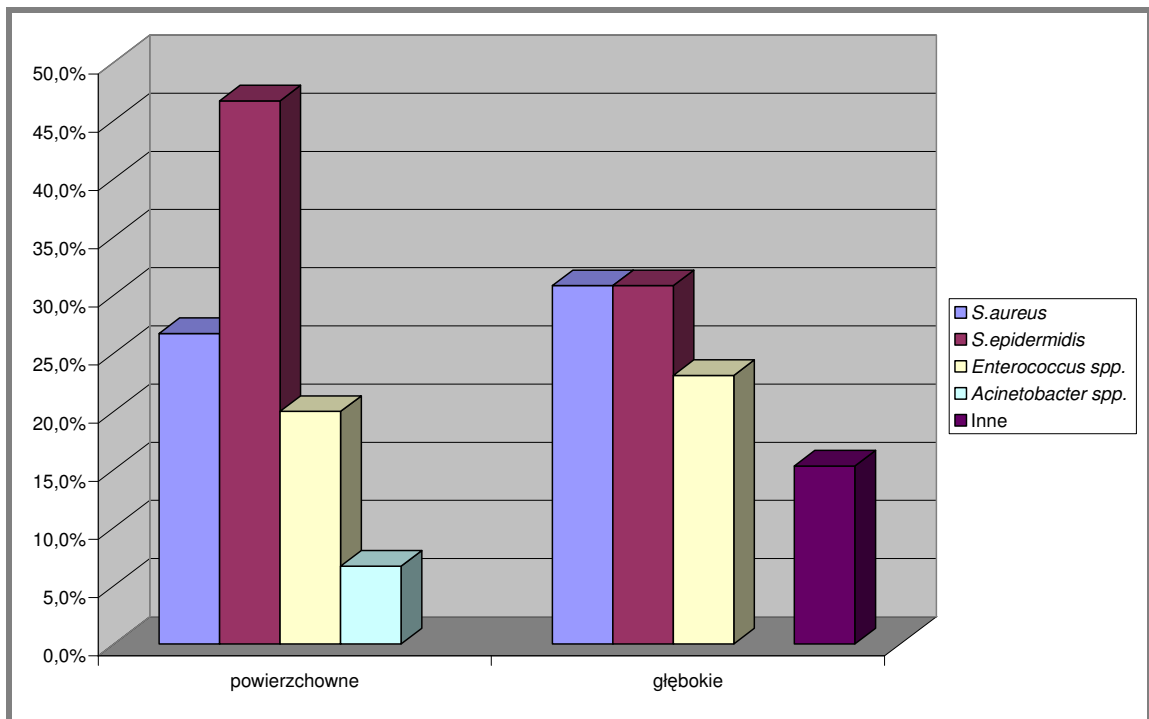
Czas zabiegu [75 percentyl] = 125 min

** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

Rycina 47. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po endoprotezoplastyce stawu biodrowego (N = 28)



Rycina 48. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po endoprotezoplastyce stawu biodrowego w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 28)



2.6 Zabiegi na jelicie grubym

Z objętych analizą szpitali uzyskano dane o 1360 zabiegach na jelicie grubym i 92 przypadkach zakażeń miejsca operowanego po tego typu procedurach. Współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 6,76 na 100 wykonanych zabiegów.

Zabiegi na jelicie grubym, po których doszło do rozwoju ZMO, w porównaniu do ogólnej liczby zabiegów, trwały dłużej (średni 130,5 min oraz 1/3 zabiegów powyżej 135 min.), więcej z nich było wykonanych w trybie nagłym i z powodu urazu oraz więcej było zabiegów wieloproceduralnych. Pacjenci tej grupy zabiegów byli starsi (średnio 68,7 lat i 2/3 pacjentów było powyżej 65 roku życia) oraz około połowa pacjentów była operowanych z ASA 3 [Tab. XLVI].

Ponad 90% przypadków ZMO zostało wykrytych przed wypisem pacjenta ze szpitala po zabiegu. Około 10% przypadków było powodem powtórnej hospitalizacji, natomiast brak było przypadków ZMO wykrytych w rejestracji powypisowej [Ryc. 49]. Zakażenia miejsca operowanego prawie w 60% miały charakter zakażeń powierzchniowych, zakażenia głębokie były rozpoznane w 36%, a narządowe w 5% [Ryc. 50].

Do czynników ryzyka zwiększających istotnie zachorowalność na ZMO po zabiegach na jelicie grubym należały: wiek pacjenta powyżej 65 roku życia, czas trwania zabiegu powyżej 135 min., ciężki stan przedoperacyjny pacjenta określony wg skali ASA na 3 lub wyżej, tryb nagły zabiegu, zabieg z powodu urazem oraz zabieg wieloproceduralny. Najwyższymi współczynnikami zachorowalności ZMO charakteryzowały się zabiegi: po urazie (21,4%), wieloproceduralne (17,8%) i w trybie nagłym (12,5%) [Tab. XLVII].

Braki danych potrzebnych do oszacowania zachorowalności na ZMO wg Zmodyfikowanego Indeksu Ryzyka, stwierdzono jedynie u 4 % procedur ogólnych i u 1% przypadków ZMO. Zachorowalność na ZMO wg powyższego indeksu wyniosła od 3,12% u pacjentów z indeksem „0” do 10,0% u pacjentów z trzema czynnikami ryzyka i bez procedur wideochirurgii. W grupie pacjentów, u których nie występowały czynniki ryzyka i operowanych metodą laparoskopową, nie stwierdzono żadnego przypadku zakażenia miejsca operowanego. Porównując do danych uzyskanych w programie KISS, nie stwierdzono istotnej różnicy na podstawie standaryzowanego indeksu ryzyka ZMO ($p = 0,75$), poza nieznaczną różnicą statystyczną pomiędzy pacjentami z indeksem ryzyka „2” ($p = 0,04$). Zachorowalność na ZMO u pacjentów z trzema czynnikami ryzyka i nie operowanych metodą laparoskopową była podobna w szpitalach polskich i niemieckich [Tab. XLVIII].

Potwierdzonych mikrobiologicznie zostało 90% przypadków ZMO po zabiegach na jelicie grubym, a z pobranych materiałów wyizolowano 116 szczepów, wśród których ogólnie przeważały bakterie Gram-ujemne. Grzyby drożdżopodobne stanowiły 1% ogólnej liczby wyizolowanych czynników etiologicznych. Najczęściej izolowanymi bakteriami były szczepy *Escherichia coli* (38%) oraz bakterie z rodzaju *Enterococcus* (19%) [Ryc. 51].

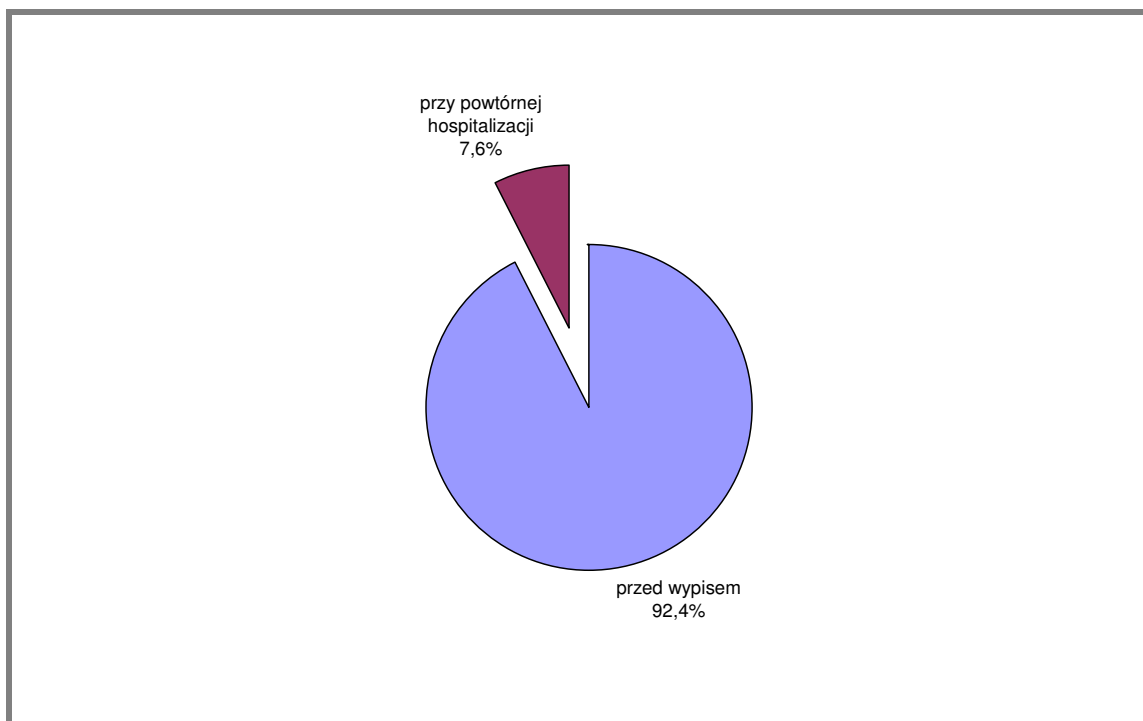
W zależności od stopnia czystości pola operacyjnego przewaga określonych drobnoustrojów była nieco inna. W ZMO po zabiegach czystych przeważały szczepy *Escherichia coli* i *Staphylococcus epidermidis*, ale ok. 1/3 szczepów nie należała do podstawowych czynników etiologicznych objętych nadzorem. Po zabiegach czystych-skażonych, skażonych i brudnych dominowały pałeczki *Escherichia coli* i bakterie z rodzaju *Enterococcus sp.*, a dodatkowo w zakażeniach po zabiegach brudnych zaobserwowano zwiększony udział niefermentujących pałeczek *Pseudomonas aeruginosa* [Ryc. 52].

Występowanie czynników etiologicznych, które były powodem powierzchownych i głębokich zakażeń miejsca nacięcia, było podobne i przeważały wśród nich pałeczki *Escherichia coli* i ziarenkowce z rodzaju *Enterococcus*. Natomiast z materiałów pobranych w przebiegu zakażeń narządowych wyizolowano tylko po jednym szczepie *Staphylococcus aureus* i *Candida sp.* oraz dwa szczepy drobnoustrojów nie wykazanych w podstawowej liście czynników etiologicznych [Ryc. 53].

Tabela XLVI Charakterystyka zabiegów na jelicie grubym

PARAMETRY	Procedury ogólnie N = 1360	Procedury po których wystąpiło ZMO N = 92	p
Płeć, [%]			
Mężczyźni	53,2	50,0	NS
Kobiety	46,8	50,0	NS
Wiek, lata [średnia]	60,83 SD = 16,11 St Err = 0,44	68,73 SD = 10,47 St Err = 1,09	< 0,0001
Wiek, lata [%]			
< 20	1,8	0,0	NS
21 – 40	9,2	1,1	0,004
41 – 65	42,8	33,7	0,04
> 65	46,3	65,2	0,0002
Czas zabiegu, min [średnia]	102,48 SD = 72,6 St Err = 1,97	130,51 SD = 63,31 St Err = 6,84	0,0002
Czas zabiegu, 75 percentyl [%]			
≤ 135 min	76,3	66,7	0,02
> 135 min	23,7	33,3	0,03
Pole, [%]			
Czyste	12,4	6,5	NS
czyste – skażone	42,8	42,4	NS
skażone	27,5	29,3	NS
brudne	17,3	21,7	NS
Skala ASA, [%]			
1	16,0	0,0	< 0,0001
2	40,8	42,2	NS
3	31,6	45,6	0,003
4	10,7	10,0	NS
5	0,8	2,2	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [%]			
0 – 2	54,4	56,5	NS
> 2	45,6	43,5	NS
Dni hospitalizacji do zabiegu, [średnia]	4,56 SD = 15,01 St Err = 0,41	4,31 SD = 6,13 St Err = 0,64	NS
Tryb zabiegu, [%]			
Planowany	80,6	64,1	0,0001
Nagły	19,4	35,9	0,0001
Technika laparoskopowa [%]			
Tak	1,9	1,1	NS
Nie	98,1	98,9	NS
Uraz [%]			
Tak	1,0	3,3	0,02
Nie	99,0	96,7	NS
Wszczep [%]			
Tak	6,0	3,3	NS
Nie	94,0	96,7	NS
Zabieg wieloproceduralny, przez to samo cięcie, [%]			
Tak	11,5	30,4	< 0,0001
Nie	88,5	69,6	< 0,0001

Rycina 49. Czas wykrycia ZMO po zabiegach na jelicie grubym (N = 92)



Rycina 50. Częstość poszczególnych form ZMO po zabiegach na jelicie grubym (N = 91)

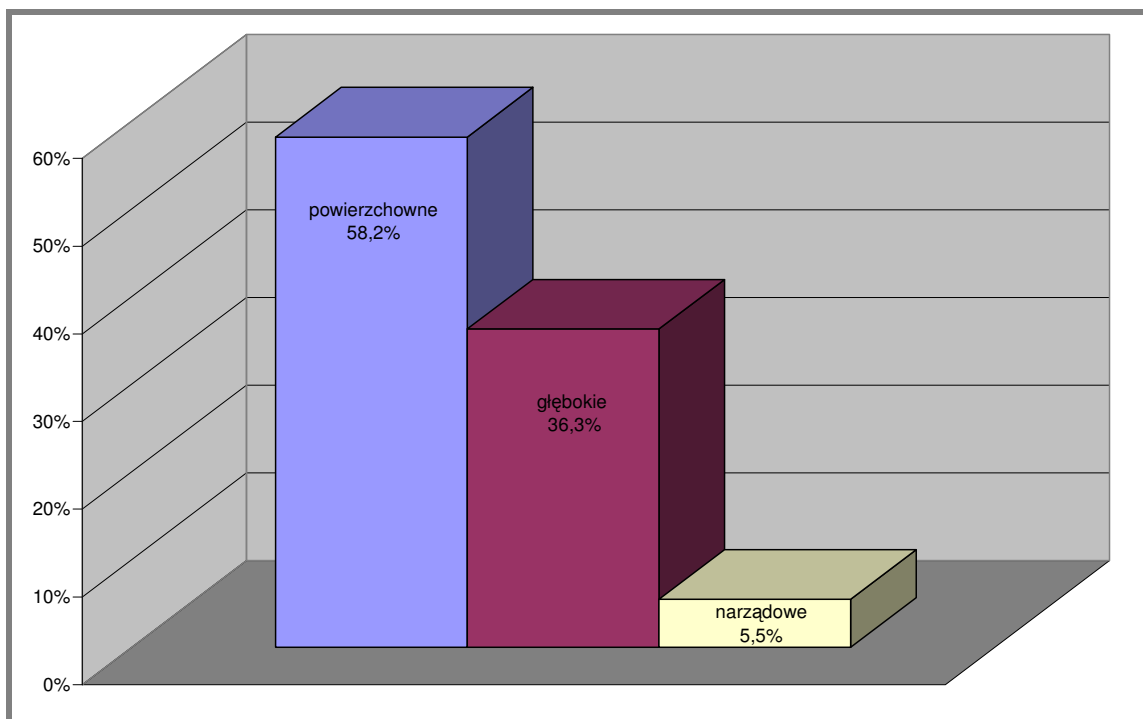


Tabela XLVII. Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach na jelicie grubym (brak danych usuwano przypadkami*- patrz przypis do tabeli XI)

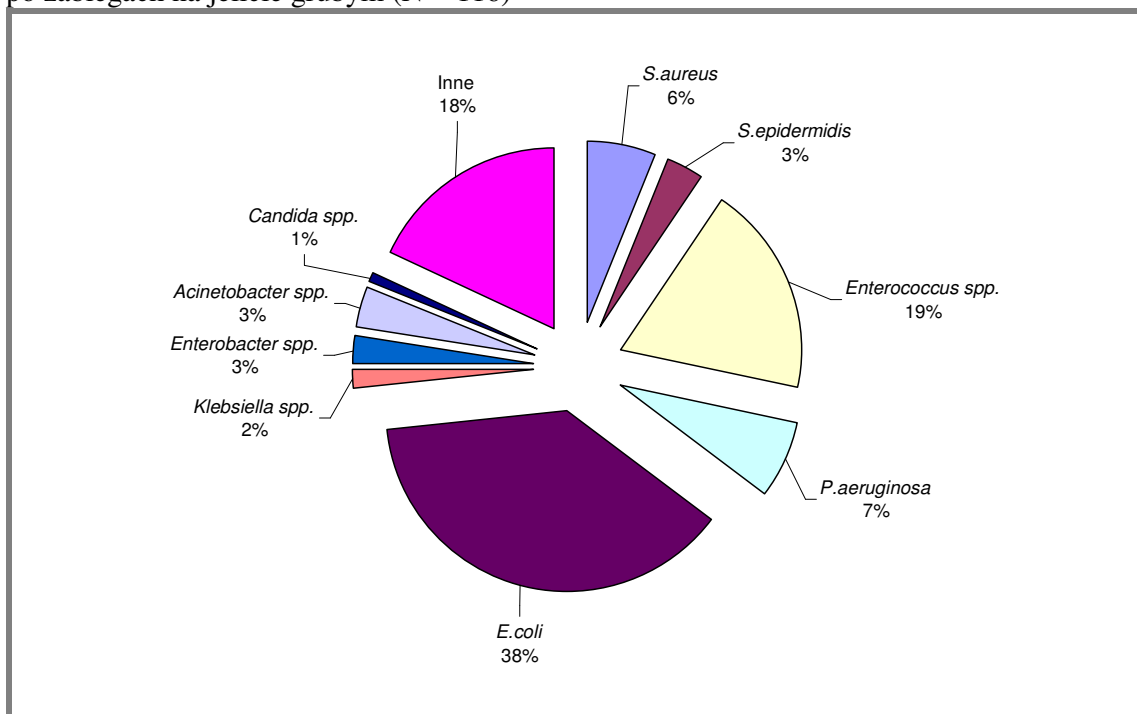
Czynniki ryzyka	Liczba procedur N = 1360	Liczba ZMO N = 92	Współczynnik zachorowalności [%]	p
Płeć				
Mężczyzna	723	46	6,32	NS
Kobieta	637	46	7,22	
Wiek (lata)				0,0004
≤ 65	730	32	4,48	
> 65	629	60	9,54	
Wiek, lata (75 percentyl)				NS
≤ 72	1025	63	6,15	
> 72	332	30	9,04	
Czas zabiegu (75 percentyl)				0,04
≤ 135 min	1034	56	5,42	
> 135 min	322	28	8,7	
Czystość pola operacyjnego				NS
Czyste / czyste – skażone	744	45	6,05	
Skażone / brudne	604	47	7,78	
Skala ASA				0,007
< 3	748	38	5,08	
≥ 3	567	52	9,17	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu				NS
≤ 2 dni	737	52	7,06	
> 2 dni	618	40	6,47	
Liczba dni pobytu w szpitali do zabiegu (75 percentyl)				NS
≤ 6 dni	1078	73	6,77	
> 6 dni	277	20	7,22	
Tryb zabiegu				0,0002
Planowany	1096	59	5,38	
Nagły	264	33	12,5	
Uraz				0,05
Tak	14	3	21,43	
Nie	1346	89	6,61	
Wszczep				NS
Tak	82	3	3,66	
Nie	1278	89	6,96	
Technika laparoskopowa				NS
Tak	26	1	3,85	
Nie	1334	91	6,82	
Zabieg wieloprocuduralny (przez to samo cięcie)				< 0,0001
Tak	157	28	17,83	
Nie	1203	64	5,32	

Tabela XLVIII. Współczynniki zachorowania ZMO po zabiegach na jelicie grubym według zmodyfikowanego indeksu ryzyka NNIS (brak danych usuwano przypadkami*-patrz przypis do tabeli XI)

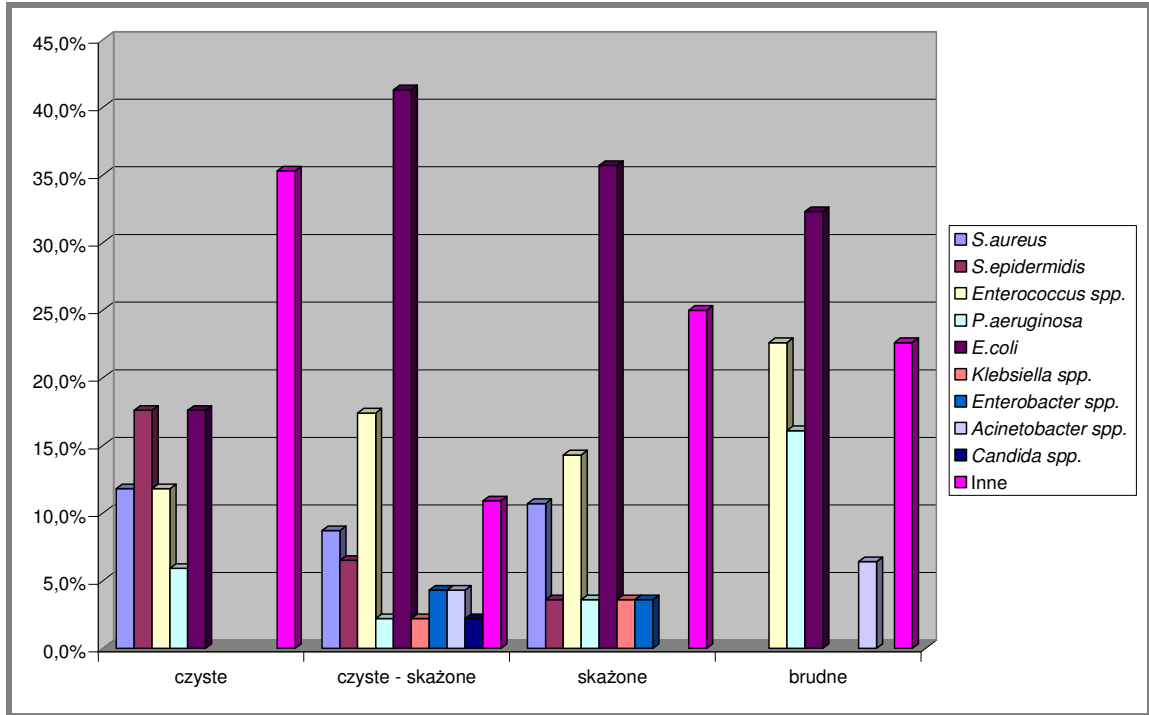
INDEKS	Liczba zabiegów	Liczba ZMO	Współczynnik zachorowalności PTZS [%]	Współczynnik zachorowalności KISS [%]	Liczba ZMO oczekiwana	SIR** ZMO
-1	6	0	0,00	5,06	0,3	0,0
0	353	11	3,12	3,85	14	0,8
1	534	31	5,8	4,9	26	1,18
2	342	42	12,28	7,61	26	1,62^a
3	70	7	10,0	10,32	7	0,97
Ogółem	1305	91	6,97	5,75	75	1,21
Brak danych	55	1				
Ogółem	1360	92				

U = 11,0; z = 0,31; p = 0,75
^a $\chi^2 = 4,18$ p = 0,04
 Czas zabiegu [75 percentyl] = 135 min
 ** Standaryzowany Indeks Ryzyka ZMO = liczba ZMO obserwowanych / liczba ZMO oczekiwanych

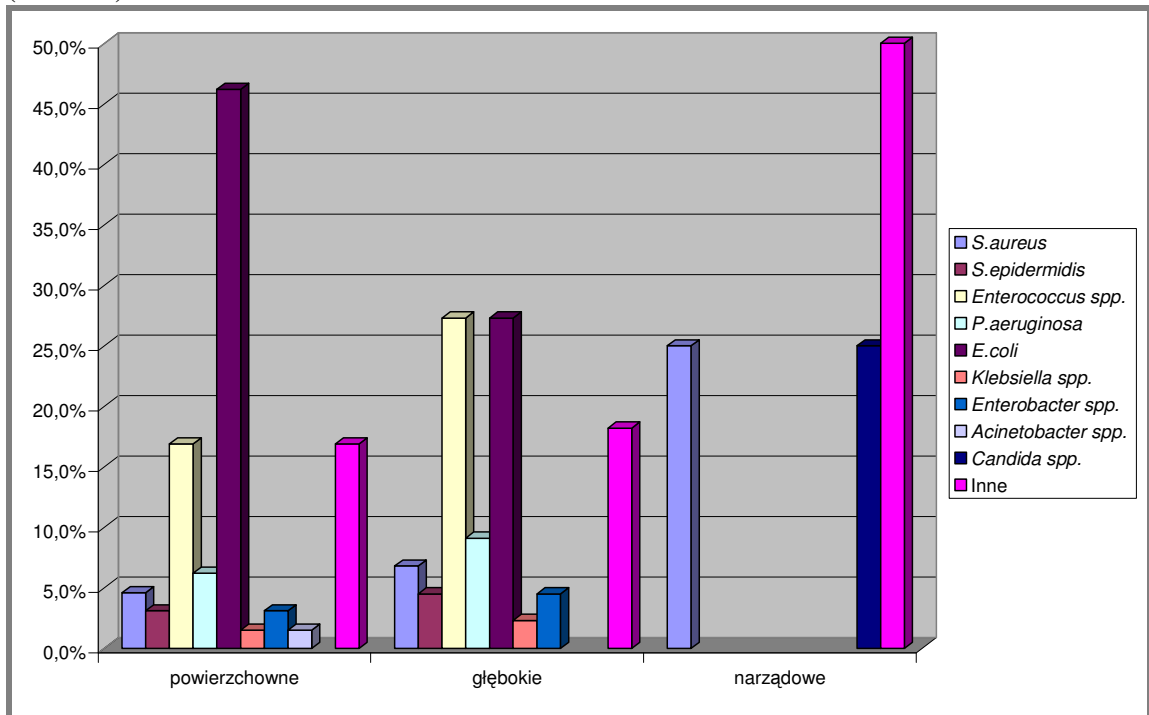
Rycina 51. Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym (N = 116)



Rycina 52. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego (N = 116)



Rycina 53. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego (N = 113)



V. DYSKUSJA

Zakażenia miejsca operowanego są najczęstszym powikłaniem bezpośrednio związanym z postępowaniem zabiegowym i stanowią najczulszy wskaźnik jakości pracy na oddziałach chirurgicznych [151]. Problem zakażeń miejsca operowanego jest dostrzegany przez coraz szersze grono chirurgów, o czym świadczy powstanie i prężna działalność takich towarzystw jak: Surgical Infection Society, Surgical Infection Society Europe czy Sekcji Zakażeń Chirurgicznych Towarzystwa Chirurgów Polskich [302], a Schein i Marshall podkreślają, że najlepszym specjalistą w dziedzinie zapobiegania i leczenia zakażeń u chorego poddanego zabiegowi jest wykształcony chirurg [12]. Według licznych opracowań zagranicznych, zakażenie miejsca operowanego stanowi ok. 14-16% wszystkich zakażeń szpitalnych, a na oddziałach zabiegowych odsetek ten kształtuje się w okolicach 38% [59, 203, 217]. Podobne wyniki uzyskano w pierwszym ogólnopolskim programie nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi opartym na metodzie biernej rejestracji, gdzie ogólna częstość zakażeń miejsca operowanego wyniosła 15% wszystkich zakażeń, natomiast na oddziałach zabiegowych odsetek ZMO kształtował się w granicach 62% [25, 26]. W niniejszym opracowaniu częstość zakażeń miejsca operowanego, zarówno w stosunku do wszystkich zakażeń szpitalnych, jak i zakażeń na oddziałach zabiegowych, była wyższa od wartości literaturowych. Prawdopodobnie wynika to z doboru grupy szpitali do analizy, w których nadzór nad zakażeniami szpitalnym był skierowany głównie na oddziały zabiegowe i oddziały intensywnej terapii. Dodatkowo nadzór ten był prowadzony w oparciu o System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych, charakteryzujący się wyższą czułością wykrywania zakażeń i w przypadku oddziałów zabiegowych rejestracja była celowana na zakażenia miejsca operowanego. Wyższa częstość tej formy zakażenia szpitalnego może wynikać również z faktu, że w wychwyceniu przypadków zakażeń miejsca operowanego dużą rolę odgrywa personel pomocniczy, szczególnie pielęgniarka opatrunkowa [213]. W większości oddziałów funkcję tę pełni jedna osoba, która ma możliwość obserwacji miejsca nacięcia podczas pobytu pacjenta w szpitalu po zabiegu i wychwycenia objawów zakażenia, a brak częstej rotacji personelu pozwala na zwiększenie czułości w nadzorze nad zakażeniem miejsca operowanego.

Zakażenia miejsca operowanego są jedną z form zakażeń szpitalnych, dla której zostały opracowane jasne kryteria rozpoznawania i są one wykorzystywane w większości

programów nadzoru nad zakażeniami szpitalnym [54, 303]. Niemniej duża rozpiętość wartości współczynników zachorowalności dla ZMO w doniesieniach z różnych krajów świadczy o wciąż istniejących rozbieżnościach w kwalifikowaniu tej formy zakażeń szpitalnych, co ma wpływ na obiektywność i porównywalność wyników. Według analiz epidemiologicznych przeprowadzonych przez Wójkowską-Mach zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego w polskich szpitalach w latach 1996 – 2000, kiedy rejestracja zakażeń szpitalnych była oparta na metodzie biernej, została oszacowana na poziomie 1,5% [31]. Obecne wyniki, w których zachorowalność na ZMO wyniosła 2,2%, wskazuje na lepszą wykrywalność i rejestrację zakażeń miejsca operowanego, a także wskazuje na słuszność istnienia Zespołów Kontroli Zakażeń i prowadzenia nadzoru w oparciu o system czynnej rejestracji. Dodatkowym atutem dla wprowadzenia systemu czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych są wyniki otrzymane w latach 2001 i 2002: zachorowalność na ZMO w 2001 z 1,67% wzrosła w 2002 roku do 2,66%. Wyniki te nie świadczą o pogorszeniu jakości pracy na oddziałach zabiegowych, a o lepszym zrozumieniu problemu zakażeń szpitalnych, np. poprzez wyszkolenie fachowej pielęgniarki epidemiologicznej czy przeszkolenie personelu medycznego oddziałów i przez to zwiększenie wykrywalności ZMO. Jednak uzyskane wyniki odbiegają od danych literaturowych przedstawiających wyniki, zarówno krótkoterminowych, jak i długoterminowych, analiz zachorowalności na ZMO. Moro i wsp. przeanalizowali zachorowalność na ZMO w przeciągu jednego miesiąca w 31 szpitalach. Na 6 167 wykonanych procedur zarejestrowano wg NNIS 206 przypadków SSI, a współczynnik zachorowalności wyniósł 3,3 na 100 wykonanych procedur [303]. Doniesienia zespołu irlandzkiego pokazują wyniki rejestracji długoterminowej prowadzonej przez ten sam zespół kontroli zakażeń w okresie 16 lat w jednym z dużych szpitali, w którym zachorowalność na ZMO utrzymywała się na poziomie 4,5% [58].

Na poziom rejestracji ZMO duży wpływ ma przestrzeganie okresów obserwacji po zabiegach, wynoszących 30 dni po wszystkich zabiegach operacyjnych, a w przypadku zastosowania implantów wydłużenie tego okresu do 12 miesięcy [9, 54, 59]. Skrócenie kryteriów czasowych, np. tylko do 10 dni, jest powodem zaniżania faktycznej zachorowalności na zakażenia miejsca operowanego [220]. Kryterium czasowe rozpoznania ZMO narzuca przeniesienie nadzoru ze szpitala na nadzór pozaszpitalny, co może być powodem niezarejestrowania pewnej liczby zakażeń, które rozwinęły się po wypisie pacjenta ze szpitala. Zrozumienie wagi rejestracji powypisowej jest nieodzowne, bowiem we współczesnej chirurgii istnieje tendencja do skracania okresu pobytu pacjenta

po zabiegu w szpitalu, o ile stan chorego na to pozwala. Sytuacja taka charakterystyczna jest szczególnie dla oddziałów chirurgii jednego dnia, ale także występuje na oddziałach wysokospecjalistycznych. Według danych amerykańskich z 2000 roku odsetek zabiegów wykonanych w trybie ambulatoryjnym szacuje się na ok. 75%, co powoduje przeniesienie obowiązku opieki nad pacjentem operowanym na lekarza rodzinnego i podstawową opiekę zdrowotną [221]. Według niektórych autorów, w związku ze skracaniem okresu hospitalizacji pozabiegowej, nie rejestrowanych jest nawet 80% zakażeń szpitalnych, w tym również zakażeń miejsca operowanego [59, 206, 223, 304]. W oparciu o doniesienia rodzimych autorów odsetek zakażeń manifestujących się po wypisie wynosi średnio 1,6% [220]. W niniejszej analizie w rejestracji powypisowej zostało ogółem wykrytych 15,5% ZMO, w tym 71% przypadków było rejestrowanych w trakcie powtórnej hospitalizacji, co wskazuje na niski poziom rejestracji w lecznictwie ambulatoryjnym. W amerykańskich doniesieniach przedstawiających wyniki programu NNIS w rejestracji powypisowej wykrytych było 54% przypadków ZMO. Odsetek zakażeń wymagających powtórnej hospitalizacji z ogólnej liczby ZMO rozpoznanych po wypisie uzyskany w niniejszej analizie był podobny jak przedstawiony w danych amerykańskich [56]. W porównaniu, w szpitalach holenderskich prowadzących nadzór nad ZMO w oparciu o program PREZIES rejestracja powypisowa była na poziomie 32% [227], a w analizach krótkoterminowych w szpitalach włoskich odsetek ZMO manifestujących się po wypisie wyniósł 53% [303]. Generalnie, liczne prace porównujące efektywność różnych metod nadzoru przed- i powypisowego, określają udział rejestracji powypisowej na poziomie od 12% do 84% [59, 221, 222, 225, 305, 306]. Istnieje wiele metod możliwych do zastosowania w nadzorze powypisowym zakażeń miejsca operowanego, ale i także innych form zakażeń szpitalnych, takich jak: współpraca zespołu kontroli zakażeń szpitalnych z chirurgiczną poradnią przyszpitalną, powołanie regionalnego członka szpitalnego zespołu zakażeń szpitalnych, który zgodnie z zaleceniami zespołu otacza szczególnym nadzorem pacjentów wysokiego ryzyka już po wypisie w środowisku domowym, współpraca z lekarzem rodzinnym lub pielęgniarką środowiskową przeszkoloną w zakresie wykrywania zakażeń miejsca operowanego, czy wykorzystanie w analizach elektronicznych zapisów aptecznych wskazujących pacjentów operowanych otrzymujących (w okresie do 30 dni po zabiegu) chemioterapeutyki powszechnie stosowane w leczeniu zakażeń tkanek miękkich [59, 198, 224]. Wśród propozycji nadzoru powypisowego wymienia się także bezpośrednią współpracę z pacjentem za pomocą kontaktów telefonicznych oraz ankiet przekazywanych pacjentom przy wypisie lub rozsyłanych pocztą, jednak metody te nie są

polecane ze względu na niską czułość [217, 225, 307]. Ponadto brak jest możliwości ukierunkowania określonej metody na wybraną grupę pacjentów, bowiem każdy z pacjentów poddanych zabiegowi operacyjnemu i wypisanych z oddziału jest narażony na wystąpienie ZMO, co potwierdzają badania hiszpańskie, w których populacja pacjentów, u których objawy zakażenia manifestowały się po wypisie ze szpitala, nie różniła się od populacji pacjentów, u których nie stwierdzono objawów zakażenia [308]. Istnienie tak wielu różnych propozycji metod rejestracji powypisowej ZMO świadczy o tym, że nadzór powypisowy jest jednym z trudniejszych elementów licznych programów kontroli zakażeń szpitalnych, a brak efektywnej procedury umożliwiającej monitoring powypisowy wpływa na niekompletność danych [309]. W polskich szpitalach rejestracja powypisowa prowadzona jest w nielicznych placówkach, a dodatkowo brak dobrej współpracy pomiędzy zespołami kontroli zakażeń szpitalnych a poradniami przyszpitalnymi, co wynika z badań ankietowych przeprowadzonych w 2003 roku przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych, może wpływać na ocenę rzeczywistej zachorowalności na zakażenia miejsca operowanego [212]. Brak lub niski poziom rejestracji powypisowej wpływa również na ograniczenie informacji zwrotnej o skali ZMO do oddziałów zabiegowych, a jak wiadomo regularne przekazywanie informacji zwrotnej chirurgom może doprowadzać do zmniejszenia zachorowalności na ZMO nawet o 35% - 45% [30, 217, 218, 304]. W celu poprawienia tego elementu nadzoru nad ZMO słuszne byłoby przeprowadzenie w Polsce badań sprawdzających swoistość i czułość wybranych metod rejestracji powypisowej ZMO, których wyniki dałyby podstawy do opracowania rekomendacji dotyczących kontroli powypisowej zakażeń miejsca operowanego.

Wykazana w tym opracowaniu zachorowalność na ZMO dla stopni czystości pola operacyjnego była niższa od wzorcowych wskaźników zakażeń opracowanych przez National Academy of Sciences oraz National Research Council [40]. Jednak w porównaniu do wyników uzyskanych z analiz danych zebranych w oparciu o metodę bierną, uzyskana różnica była znacznie mniejsza [32]. Podobnie jak w pracach dotyczących analizy systemu biernej rejestracji zakażeń szpitalnych, tak i w niniejszej analizie ogólna zachorowalność na ZMO po zabiegach w polu brudnym była niższa w stosunku do zabiegów wykonanych w polu skażonym oraz odbiegała od wartości literaturowych [55, 57, 58, 301, 303]. Wyniki te mogą świadczyć o wciąż istniejących trudnościach interpretacyjnych w kwalifikacji ZMO po zabiegach na polu brudnym, ze względu na prawdopodobne istnienie wcześniejsze zakażenia. W badaniach holenderskich

uzyskano również wyższą zachorowalność na ZMO po zabiegach skażonych niż brudnych (8,3% wobec 7,2%), jednak wyniki te nie zostały skomentowane [227]. Ogólnie większość (ok. 90%) procedur operacyjnych przeprowadzanych jest na polu czystym lub czystym-skażonym, dotyczyło to również niniejszej pracy, co wpływa na znacznie niższe ryzyko wystąpienia zakażenia [39, 94]. Wskaźniki zachorowalności ZMO dla tej grupy zabiegów są czułym parametrem jakości pracy na oddziałach zabiegowych i blokach operacyjnych. W odniesieniu do danych z ośrodków europejskich czy amerykańskich uzyskane wskaźniki mogą wskazywać na stosowanie procedur obniżających ryzyko wystąpienia powikłań pooperacyjnych w postaci zakażenia miejsca operowanego [55, 56, 58, 303] . W porównaniu, w szpitalach azjatyckich (dane z Indii) zachorowalność na ZMO po zabiegach czystych wynosiła 3,03%, a po procedurach w polu czystym-skażonym aż 22,41% [310]. Również wysokie współczynniki zachorowalności dla ZMO po zabiegach czystych i czystych – skażonych przedstawiają doniesienia ze szpitala peruwiańskiego, gdzie zachorowalność na ZMO wynosiła odpowiednio: 15,9% i 13,5% [311].

Podział procedur operacyjnych wg NNIS daje możliwość prowadzenia ukierunkowanego nadzoru, jak i pozwala na analizy porównawcze dla wybranych procedur pomiędzy ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Szczegółowa analiza istotna jest m.in. w chirurgii ogólnej, gdzie poszczególne procedury mogą znacząco różnić się od siebie pod względem charakterystyki epidemiologicznej. Ujednolicenie danych często było powodem fałszywego zaniżania lub zawyżania skali zjawiska zakażeń miejsca operowanego na tego typu oddziałach, jak i nie pozwalało to na wypracowanie celowanych procedur zapobiegawczych [32, 54, 312, 313, 314]. Wśród wybranych, objętych analizą, procedur z zakresu chirurgii ogólnej najwyższą zachorowalność zaobserwowano po zabiegach na jelicie grubym, niemniej wartości te były zbliżone do wartości uzyskanych w programie niemieckim KISS czy amerykańskim NNIS [57, 301]. Wysoka zachorowalność na ZMO po zabiegach na jelicie grubym, utrzymująca się na poziomie ok. 13%, została wykazana m.in. w raporcie z holenderskiego programu kontroli zakażeń PREZIES [227]. Od dawna wśród chirurgów duże ryzyko wystąpienia ZMO po tego typu operacjach było powodem rozważań dotyczących działań obniżających to ryzyko, które najczęściej sprowadzały się do mechanicznego oczyszczenia jelita przed zabiegiem i okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej. Najwięcej kontrowersji budzi mechaniczne oczyszczenie jelita, bowiem w dwóch doniesieniach Fa-Si-Oen i wsp. przedstawili zaskakujące wnioski. W jednym z badań porównującym dwa modele przygotowania jelita grubego do zabiegu operacyjnego,

wykazano, że mechaniczne przygotowanie jelita za pomocą doustnych preparatów glikolu polietylenowego w porównaniu do zastosowania u pacjentów jedynie diety na 10 dni przed zabiegiem nie zmniejszyło w znamienym stopniu ryzyka skażenia jamy otrzewnowej i tkanki podskórnej, jak i nie zmieniała się korelacja pomiędzy florą jelitową a florą wyhodowaną z wymazów z tkanki podskórnej pobranych przed zamknięciem pola operacyjnego [315]. W drugim doniesieniu autorzy ci zauważyli, że u pacjentów po mechanicznym oczyszczeniu jelit uzyskiwano zarówno ujemne, jak i dodatnie posiewy z wymazów z tkanki podskórnej pobranej pod koniec zabiegu operacyjnego, ale zakażenia miejsca operowanego obserwowano jedynie w grupie pacjentów z dodatnim posiewem [316]. W obu badaniach klinicznych u wszystkich pacjentów dodatkowo zastosowano okołooperacyjną profilaktykę antybiotykową. W związku z tym, że za ZMO po zabiegach na jelicie grubym odpowiada najczęściej endogenna flora jelitowa, zwraca się uwagę na konieczność zachowania zasad czystości bakteriologicznej w trakcie preparowania jelit [302].

W przypadku cholecystektomii istotne jest rozgraniczenie zabiegów wykonywanych metodą klasyczną i metodą laparoskopową. Wynika to z faktu, że zachorowalność na ZMO po laparoskopowym usunięciu pęcherzyka żółciowego jest znacznie niższa niż po klasycznej cholecystektomii [56, 279, 317, 318]. Potwierdzają to m.in. wyniki uzyskane w niniejszym opracowaniu, w którym współczynniki zachorowalności dla ZMO był na poziomie 1,1% dla procedur laparoskopowych i 4,4% dla procedur klasycznych. Podobną zależność wykazali w swoich pracach Richards i wsp., gdzie stosunek ten wyniósł 0,62% wobec 1,82%, jak i Hoed i wsp., jednak u tych ostatnich zachorowalność w obu grupach była znacznie wyższa niż w innych doniesieniach, gdyż po zabiegach laparoskopowych współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 5,3%, a po zabiegach klasycznych współczynnik ten wyniósł 14% [279, 319]. Większość ekspertów, zajmujących się videochirurgią, wskazuje, iż decydującymi czynnikami obniżającymi ryzyko powikłań, w tym i zakażeń pooperacyjnych, po zabiegach laparoskopowych są doświadczenie zespołu operacyjnego w wykonywaniu operacji tą techniką oraz rzetelna kwalifikacja pacjenta do zabiegu, uwzględniająca wszelkie możliwe przeciwwskazania [279].

Inną procedurą prawdopodobnie wymagającą rozgraniczenia w analizach epidemiologicznych są zabiegi naprawcze w przepuklinach, bowiem ok. 30% operacji naprawczych przepuklin pachwinowych jest związanych z wszyciem siatki z tworzywa sztucznego. Zaletą tej metody jest mniejsza liczba nawrotów przepuklin w stosunku do zabiegów przeprowadzonych bez zastosowania wszczepu, niemniej obecność ciała obcego

zwiększa ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego [320, 321]. Według doniesień literaturowych częstość zakażeń po implantacji siatki waha się w zakresie 1 – 8%, a w przypadku renomowanych ośrodków chirurgicznych specjalizujących się w leczeniu przepuklin, takich jak: Instytut Lichtensteina, częstość zakażeń wynosi mniej niż 1% [320, 322, 323, 324]. Zachorowalność na ZMO zarówno po zabiegach z zastosowaniem siatki, jak i po zabiegach tradycyjnych, wykazana w tej pracy w szpitalach analizowanych jest porównywalna do danych europejskich czy amerykańskich [55, 57, 301]. Niski poziom zachorowalności na ZMO po tego typu zabiegach w polskich szpitalach może wynikać z faktu, iż jest to najczęstszy zabieg planowany w chirurgii ogólnej, a wiadomo, że jednym z istotnych czynników ryzyka ZMO jest precyzja techniki operacyjnej [12, 59, 320]. Rozgraniczenie procedury wg NNIS w zakresie zabiegów naprawczych w przepuklinach na zabieg z siatką i na zabiegi bez siatki, jest istotne również w związku ze zmianami kryteriów czasowych rozpoznania zakażenia miejsca operowanego. Wydłużenie obserwacji do 1 roku po zastosowaniu wszczepu automatycznie powoduje zwiększenie roli nadzoru powypisowego [302]. Osobna analiza obu typów zabiegów pozwoliła na opisanie istotnych różnic w charakterystyce epidemiologicznej i mikrobiologicznej m.in. w zakresie formy ZMO; czynników ryzyka, momentu wykrycia zakażenia czy czynników etiologicznych. Dodatkowo wykazane w tej analizie większe ryzyko zakażenia miejsca operowanego po hernioplastykach implantacyjnych uzasadnia stosowanie okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, pomimo kwalifikacji tych zabiegów jako czyste, co często jest tematem wielu dyskusji panelowych [322, 324, 325].

Na szczególną uwagę zasługują dane dotyczące zakażeń miejsca operowanego po zabiegach histerektomii wykonanej z dojścia brzuszego, w których stwierdzono zachorowalność wyższą od wartości oczekiwanych w odniesieniu do innych wieloośrodkowych programów tj. NNIS czy KISS [57, 301]. Również doniesienia holenderskie czy angielskie potwierdzają powyższe obserwacje; zachorowalność była na poziomie 2,5% [55, 227]. W porównaniu do danych z polskich szpitali, znacznie wyższą częstość zakażeń po zabiegach histerektomii brzusznej, wynoszącą 11,3%, przedstawili w swej pracy Soper i wsp., którzy dodatkowo wykazali wpływ grubości tkanki podskórnej na ryzyko wystąpienia ZMO po tego typu procedurze operacyjnej. U pacjentek, których grubość tkanki podskórnej był mniejsza niż 3 cm nie obserwowano zakażeń miejsca operowanego [326]. W doniesieniu kanadyjskim zachorowalność na ZMO po zabiegach usunięcia macicy z dojścia brzuszego był na poziomie 7,7%, a w odniesieniu do

poszczególnych chirurgów z 26-cio osobowego zespołu zachorowalność ta wahała się od 0% do 34,6%. Z pośród całego zespołu dla dwóch chirurgów stwierdzono znamienne wyższą częstość zakażeń w stosunku do innych kolegów tj. 34,6% i 23,5%, a według autorów doniesienia prawdopodobnie wartości te wynikały z nadinterpretacji kryteriów rozpoznania zakażenia przez chirurgów [227, 228]. Innym elementem w nadzorze polskim nad ZMO po zabiegach histerektomii brzusznej odbiegającym od danych literaturowych jest fakt mało skutecznego rejestrowania zakażeń narządowych.

W dwuletnim okresie obserwacji nie rozpoznano żadnego zakażenia tej formy, a przykładowo w programie niemieckim KISS, czy w doniesieniach ze szpitali angielskich, częstość zakażeń narządowych po zabiegach histerektomii brzusznej była na poziomie 8% [55, 301]. Spostrzeżenia powyższe, jak i dodatkowo stwierdzona w analizie ogólnej wysoka zachorowalność na ZMO po zabiegach cięcia cesarskiego, może wskazywać na słaby nadzór nad zakażeniami wśród pacjentek polskich oddziałów ginekologiczno-położniczych. Podkreślenie problemu zakażeń szpitalnych, jak i zwiększenie nadzoru na tego typu oddziałach zabiegowych, powinno dać skutek w postaci obniżenia zachorowalności do poziomu uzyskiwanego w rekomendowanych ośrodkach europejskich czy amerykańskich. Creamer i wsp. wykazali, że po wprowadzeniu aktywnego nadzoru na oddziałach ginekologiczno-położniczych częstość ZMO spadła z 15,8% do 1,7% w pierwszych latach trwania programu kontroli zakażeń szpitalnych, a w odniesieniu do dwóch okresów 8-letnich średnia zachorowalność z 2,7% spadła do 1,4% [58].

Zaobserwowana zachorowalność na ZMO u pacjentów po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego odpowiadała ogólnym danym przedstawianym w innych programach kontroli zakażeń szpitalnych, w których zachorowalność wahała się od 1,3% do 3,4% [57, 58, 227, 301, 303, 329, 330]. W odniesieniu do wybranych krajów europejskich, zachorowalność w szpitalach niemieckich wynosiła 1,3%, w szpitalach francuskich – 1,8%, w szpitalach polskich – 2,2%, w szpitalach angielskich – 3,1%, a w szpitalach holenderskich – 3,4% [227, 301, 330, 331]. Niestety istnieje prawdopodobieństwo, że częstość zakażeń w polskich szpitalach może być wyższa, co może wynikać z braku danych z rejestracji powypisowej, a według Stockley i wsp. nawet 50% tych zakażeń bywa rozpoznawanych już po wypisie ze szpitala [222]. Uwagę zwraca również brak zakażeń narządowych po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego w analizowanych oddziałach ortopedyczno-urazowych, co nie ma odniesienia m.in. do danych z raportów niemieckich czy angielskich, w których częstość tej formy ZMO była

wykazana na poziomie 9 – 22% [301, 329, 330]. Fakt ten może być podstawą do stwierdzenia, że istnieją problemy w rozróżnianiu głębokich i narządowych zakażeń miejsca operowanego po zabiegach endoprotezoplastyki. Nadzór nad ZMO na oddziałach ortopedyczno-urazowych, obejmujący wszystkie elementy, łącznie z nadzorem powypisowym, powinien w oparciu o doświadczenia Gastmeier i wsp. zmniejszyć o 40% liczbę ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego [329].

Znajomość czynników ryzyka zakażenia miejsca operowanego daje możliwość określenia potencjalnej grupy pacjentów narażonych na większe prawdopodobieństwo wystąpienia tej formy zakażenia szpitalnego, a przez to zwrócenie baczniejszej uwagi w nadzorze.

W licznych doniesieniach literaturowych stwierdza się nieznaczne różnice w ocenie zależności wpływu czynników ryzyka na wystąpienie ZMO, zarówno w aspekcie ogólnym, jak i w odniesieniu do wybranych procedur zabiegowych [227, 279, 303, 329, 332, 333]. Większość autorów jest zgodnych, że zaawansowany wiek pacjenta, pole operacyjne skażone i brudne, przedłużenie czasu trwania zabiegu ponad standardowy czas dla danego typu procedury oraz stan pacjenta wg skali ASA powyżej 2, istotnie zwiększają ryzyko zakażenia miejsca operowanego, co potwierdzają również uzyskane wyniki w obecnym badaniu [56, 227, 317, 332, 333]. Brandt i wsp. proponują w swojej pracy, aby nie rozgraniczać standardowo populacji pacjentów według przyjętej zasady:

< 65 roku życia i \geq 65 roku życia, ale jako wartość rozgraniczającą przyjąć 75 percentyl analizowanej pod względem wieku populacji pacjentów, co szczególnie istotne jest dla procedur, w których wśród pacjentów operowanych przeważają osoby poniżej 60 roku życia [317]. Odzwierciedlają to m.in. wynik oceny wpływu czynników ryzyka ZMO w zabiegach usunięcia wyrostka robaczkowego, gdzie ryzyko ZMO było wyższe już u pacjentów powyżej 37 roku życia. Wynikać to może z większego ryzyka perforacji, bowiem częściej powikłanie to występuje u dzieci poniżej 5 roku życia oraz u osób po 35 roku życia [334]. Intrygujące wyniki dotyczące czynników ryzyka ZMO przedstawili Delgado-Rodriguez i wsp., w których zaawansowany wiek był czynnikiem zmniejszającym częstość ZMO powypisowego w porównaniu do czynników ryzyka ZMO ujawnionych w szpitalu [335]. Wpływ płci na większe ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego został potwierdzony jedynie w przypadku kilku procedur. Wyższą zachorowalność na ZMO u mężczyzn zaobserwowano po zabiegach cholecystektomii laparoskopowej, według doniesień amerykańskich i obecnego opracowania [279, 318]. Dodatkowo Kingston i wsp. wykazali istotnie wyższą częstość zakażeń u mężczyzn po zabiegach na jelicie grubym [336]. W przypadku płci żeńskiej, wyższe ryzyko ZMO

odnotowano w literaturze po zabiegach kardiochirurgicznych. Ponadto zauważono również wyższą śmiertelność u kobiet po zabiegach chirurgicznych związaną z zakażeniami w postaci sepsy [74, 337]. Natomiast wykazana w pracy wyższa zachorowalność na ZMO u kobiet po zabiegach naprawczych w przepuklinach, wymaga przeprowadzenia szczegółowej charakterystyki tej grupy pacjentów w celu określenia ewentualnych dodatkowych czynników ryzyka. Według danych z raportów NNIS długość pobytu przedoperacyjnego pacjenta w szpitalu jest odnośnikiem ciężkości choroby podstawowej oraz chorób towarzyszących wymagających leczenia szpitalnego przed zabiegiem [338], a Malone i wsp. w przeprowadzonej analizie nie wykazali znamiennej zależności pomiędzy długością hospitalizacji przed zabiegiem a ZMO [332]. Obserwacje powyższe mogą tłumaczyć, dlaczego dla niektórych procedur objętych tą analizą, 6-cio dniowy pobyt przed zabiegiem nie wpływał na zwiększenie ryzyka wystąpienia ZMO (zabiegi w zakresie jelita grubego), a np. dla zabiegów apendektomii pobyt w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni znamienne wpływał na zachorowalność na ZMO. Wynikać to może także z faktu, że opóźnienie w podjęciu decyzji o operacji w przypadku zapalenia wyrostka robaczkowego wiąże się z ok. 20% ryzykiem perforacji [339].

Na podstawie wieloletnich obserwacji w oparciu o program NNIS wykazano, że przeprowadzenie zabiegu metodą laparoskopową zmniejsza ryzyko zakażenia miejsca operowanego, zwłaszcza w zakresie takich procedur jak: cholecystektomia, apendektomia, zabiegi w zakresie jelita grubego i żołądka [56, 279]. Znamiennej zależności pomiędzy laparoskopią, a niższą zachorowalnością na ZMO wykazano w tej pracy jedynie dla zabiegów usunięcia pęcherzyka żółciowego, natomiast stwierdzono bardzo wysoki współczynnik zachorowalności na ZMO po zabiegach laparoskopowego usunięcia wyrostka robaczkowego. Sytuacja ta może wynikać zarówno ze złej kwalifikacji pacjentów, jak i niedostatecznego doświadczenia w przeprowadzaniu zabiegów apendektomii metodą laparoskopową (jedynie ok. 5% zabiegów było wykonanych tą metodą). Według Gaynesa i wsp. ok. 19% apendektomii jest wykonywanych metodą laparoskopową, ale mniejsza zachorowalność na ZMO po tego typu zabiegach występuje jedynie wówczas, kiedy zabieg przeprowadzany jest u pacjentów nieobciążonych innymi czynnikami ryzyka [56]. Większość autorów zajmujących się problematyką zakażeń miejsca operowanego w wideochirurgii zwraca uwagę na kwalifikację pacjentów, bowiem każdy dodatkowy czynnik ryzyka, a szczególnie zabiegi w trybie pilnym i wieloproceduralne oraz zaawansowany stan zapalny operowanego narządu, istotnie zwiększają ryzyko zakażenia w porównaniu do zabiegów wykonywanych metodą

klasyczną [279, 318, 319]. Reasumując, ryzyko zakażenia miejsca operowanego wzrasta wraz z liczbą czynników, co zostało wykorzystane m.in. do opracowania indeksów ryzyka wg NNIS czy SENIC [56, 217, 317, 340].

Indeks ryzyka ZMO jest obecnie podstawowym narzędziem do analiz epidemiologicznych wykorzystywanym w programach kontroli zakażeń szpitalnych na całym świecie [56, 217, 317, 341]. Pozwala on na wyznaczenie niezależnego opisu stopnia narażenia pacjenta na zakażenie miejsca operowanego, jak i na dokonywanie szczegółowych porównań pomiędzy oddziałami czy szpitalami [40, 60, 297]. Niestety zastosowanie indeksu ryzyka do analiz danych z polskich szpitali nie pozwala na uzyskanie wiarygodnych wyników odzwierciedlających faktyczny stopień narażenia pacjentów z zakażeniami miejsca operowanego, co wynika z braku danych, szczególnie opisujących pacjentów wg skali ASA. Problem ten zauważalny był głównie w przypadku procedur: histerektomii brzusznej, cholecystektomii, appendektomii i zabiegów naprawczych w przepuklinach. Cardo i wsp. wykazali, że precyzja w kwalifikacji stopnia czystości pola operacyjnego przez członków zespołu operującego oddziałów chirurgii ogólnej i ortopedyczno-urazowej była na poziomie 88%. Natomiast precyzja w ocenie czasu trwania zabiegu, jak i określenie przedoperacyjnego stanu klinicznego pacjenta wg skali ASA w dużej mierze zależała od ścisłej współpracy z anestezjologiem uczestniczącym w zabiegu [342]. Uwagę zwraca również udział pacjentów w populacjach zakwalifikowanych zgodnie z indeksem ryzyka do różnych grup obciążanych ryzykiem wystąpienia zakażenia miejsca operowanego. Najczęściej pacjenci poddawani zabiegom byli opisywani jako chorzy bez czynników ryzyka, bądź tylko z jednym czynnikiem ryzyka, natomiast pacjenci obciążeni 2 lub 3 czynnikami ryzyka, na przykład w przypadku zabiegów endoprotezoplastyki stawu biodrowego, stanowili jedynie 7%.

Dla porównania, odsetek pacjentów w sposób istotnie obciążony ryzykiem wystąpienia ZMO w programie NNIS wynosił ok. 16%, a w programie KISS – ok. 9% [57, 301, 329]. Innym przykładem złej kwalifikacji pacjentów była grupa pacjentów z 3 czynnikami ryzyka poddanych cholecystektomii laparoskopowej, co spowodowało obniżenie stopnia narażenia na ZMO wg zasad zmodyfikowanego indeksu ryzyka, a przez to zmniejszenie populacji w tej grupie i automatyczne zwiększenie wskaźnika zachorowalności, znacznie odbiegającego od doniesień z analiz innych programów kontroli zakażeń [57, 279, 301]. Prawdopodobnie część tych pacjentów nie powinna była mieć wykonanej cholecystektomii metodą laparoskopową. Powyższe, dostrzeżone uchybienia mogą wynikać z braku doświadczenia w rzetelnym zbieraniu danych o pacjentach i przebiegu

operacji, co może także świadczyć o niewystarczającej współpracy pomiędzy zespołami kontroli zakażeń, a personelem oddziałów i bloków operacyjnych. To wszystko skłania do stwierdzenia, że analiza z zastosowaniem rekomendowanej metody, jaką jest indeks ryzyka, opisującym zachorowalność zakażenia miejsca operowanego pacjentów w polskich szpitalach wymaga ostrożnej interpretacji, chociaż uzyskane wyniki są zbliżone do opisanych w piśmiennictwie [312, 317, 333, 343].

Indeks ryzyka opiera się na trzech zmiennych, dlatego niektóre procedury wg NNIS nie zawsze będą możliwe do opisanego, bowiem będzie to wynikać ze specyfiki procedury. Procedury takie jak: endoprotezoplastyka stawu biodrowego czy kolanowego, zabiegi naprawcze w przepuklinach, zabiegi kardiochirurgiczne czy naczyniowe, należą do zabiegów czystych, a więc prawdopodobieństwo wystąpienia trzech czynników ryzyka jest niewielkie [217, 317, 340]. Odzwierciedlają to także uzyskane w niniejszej pracy wyniki z zastosowaniem indeksu ryzyka dotyczące: zabiegów naprawczych w przepuklinach, endoprotezoplastyce stawu biodrowego i histerektomii brzusznej. Spostrzeżenia te były podstawą do modyfikacji indeksu ryzyka i poszukiwania dodatkowych zmiennych pozwalających opisać stopień narażenia pacjentów na ZMO [56, 215, 279]. Ciekawą analizę zmiennych przeprowadzili Brandt i wsp., którzy dla wybranych procedur jako dodatkowe zmienne zwiększające ryzyko wybrali: wiek pacjentów znacznie przekraczający średni wiek dla danej procedury (granica odcięcia był 75 percentyl), nie stosowanie metod laparoskopowych oraz płeć męską. W oparciu o regresję wieloczynnikową wykazali, że dołożenie dodatkowych zmiennych do podstawowego modelu indeksu tylko nieznacznie wpływało na określenie stopnia narażenia pacjentów na ryzyko wystąpienia zakażenia miejsca operowanego dla analizowanych procedur [317].

Jednym z nieodzownych elementów prawidłowego systemu nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi jest nadzór mikrobiologiczny, który umożliwia śledzenie udziału poszczególnych czynników etiologicznych w wybranej formie klinicznej zakażenia szpitalnego oraz pozwala na prześledzenie zmian w lekooporności. Niemniej, aby mówić o nadzorze mikrobiologicznym, należy podkreślić podstawowy wymóg bez którego nadzór mikrobiologiczny nie istnieje, a mianowicie wykonywanie badań mikrobiologicznych w każdym przypadku zakażenia szpitalnego. Niedostateczna liczba wykonywanych badań mikrobiologicznych była przedmiotem licznych dyskusji i wniosków z doniesień literaturowych, a częstość potwierdzonych mikrobiologicznie zakażeń miejsca operowanego w różnych ośrodkach na świecie wahała się w granicach

50 – 90% [224, 226, 227, 344, 345, 346]. W porównaniu do danych literaturowych, ogólny odsetek potwierdzonych mikrobiologicznie przypadków zakażeń miejsca operowanego w niniejszej pracy jest utrzymany na poziomie dobrym, a dodatkowo wzrost liczby wykonanych badań pomiędzy latami 2002 a 2003, może wskazywać na dostrzeżenie ważności tego elementu nadzoru nad ZMO. Potwierdzeniem tego stwierdzenia mogą być wyniki otrzymane z nadzoru mikrobiologicznego w Pierwszym Narodowym Programie Kontroli Zakażeń prowadzonym przez PTZS, w którym na około 7000 zarejestrowanych przypadków zakażeń szpitalnych, jedynie 42,5% zostało potwierdzonych mikrobiologicznie, a w odniesieniu tylko do zakażeń miejsca operowanego odsetek ten był jeszcze niższy i wyniósł 29,8% [197]. Niestety w odniesieniu do poszczególnych procedur zabiegowych liczba badań mikrobiologicznych analizowana w tej pracy była zróżnicowana, w szczególności wśród procedur z zakresu chirurgii układu pokarmowego, gdzie ok. 30% przypadków ZMO nie zostało potwierdzonych mikrobiologicznie. Dodatkowo niepokojącym zjawiskiem jest spadek liczby badań mikrobiologicznych dla przypadków ZMO po zabiegach czystych, głównie w operacjach ortopedycznych z zastosowaniem protez stawowych. Brak potwierdzeń mikrobiologicznych zakażeń miejsca operowanego daje podstawę do stwierdzenia, że leczenie farmakologiczne zakażeń oparte było na antybiotykoterapii empirycznej, a nie na zalecanej terapii celowanej, co zostało również podkreślone w raportach z innych ośrodków prowadzących nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego [227, 344]. Istotnym elementem prawidłowego nadzoru mikrobiologicznego jest jakość i rodzaj pobieranego materiału do badań. Dominującym materiałem pobieranym do badań mikrobiologicznych w przypadku zakażenia miejsca operowanego był wymaz z miejsca nacięcia (treść ropna), ewentualnie materiał z drenów. Baum i wsp. w przeprowadzonych 2-letnich badaniach zwrócili uwagę, że u części chorych z ZMO po zabiegach operacyjnych przebywających na oddziałach zabiegowych, czy oddziałach intensywnej terapii stwierdza się bakterię lub grzybę. Na 30 000 przeanalizowanych pacjentów dodatnie posiewy krwi stwierdzono u 401 pacjentów, w tym u 22% z pobranego materiału hodowano więcej niż jeden czynnik etiologiczny. Dominującymi patogenami izolowanymi z posiewów krwi były szczepy: MRSA, VRE oraz grzyby z rodzaju *Candida*. W badaniach stwierdzono zależność pomiędzy śmiertelnością, a liczbą izolowanych czynników etiologicznych z krwi oraz określono czynniki ryzyka, które zwiększają prawdopodobieństwo zakażenia krwi określonym patogenem [347].

Dla podkreślenia ważności posiewów krwi u pacjentów z ZMO mogą posłużyć również badania nad translokacją bakteryjną [348, 349, 350]. Grupa japońskich badaczy oceniała rolę translokacji bakteryjnej ze światła jelita do węzłów krezkowych i jej wpływ na uogólnione zakażenia pooperacyjne. Do badania włączonych zostało 75 pacjentów operowanych z powodu raka jelita grubego, a translokację bakterii (głównie *Escherichia coli*) wykazano u 39% chorych. Zakażenia septyczne wystąpiły u 35% chorych z wykazaną translokacją do węzłów krezkowych i u 20% chorych bez cech translokacji, jednak nie wykazano znamienności statystycznej [348]. Powyższe doniesienia mogą być argumentami za słusznością wykonywania dodatkowo, oprócz wymazów z miejsca nacięcia, posiewów krwi u pacjentów z zakażeniem miejsca operowanego, szczególnie obciążonych czynnikami ryzyka, takim jak: zaawansowany proces nowotworowy, chemioterapia, wcześniejsza diagnostyka endoskopowa przewodu pokarmowego czy dróg oddechowych oraz obecność cewników w żyłach centralnych. W prawidłowym nadzorze mikrobiologicznym nad ZMO ważna jest również interpretacja otrzymanych wyników i umiejętność odróżnienia kolonizacji od faktycznego zakażenia. Pomocna wówczas jest znajomość flory fizjologicznej oraz chorobotwórczość poszczególnych czynników etiologicznych zakażeń miejsca operowanego [146]. Prawdopodobnie przykładem nadinterpretacji wyników jest wykazany w tej analizie wysoki odsetek bakterii z gatunku *Staphylococcus epidermidis* w ZMO po zabiegach usunięcia macicy przez dojście brzuszne. Podobne wyniki uzyskali Soper i wsp., jednak zarówno autorzy pracy, jak i zaproszeni do dyskusji eksperci zwrócili uwagę, że gronkowce koagulazo-ujemne są rzadko czynnikiem etiologicznym ZMO po tego typu procedurach zabiegowych [326]. Potwierdzeniem tych wniosków może być również fakt, że ten patogen dominował w materiałach pobranych w przebiegu zakażeń powierzchownych.

Zjawisko stałej selekcji szczepów opornych, uzależnione od rozpowszechniania się nowych technik medycznych i nowych sposobów leczenia, stało się przyczyną zmian dominujących czynników etiologicznych zakażeń szpitalnych [197]. Obecnie wśród czynników etiologicznych zakażeń szpitalnych dominują bakterii Gram-dodatnie.

To zjawisko pokazują bardzo dobrze amerykańskie badania porównujące występowanie czynników etiologicznych w pierwszej i drugiej połowie lat 80-tych. Zauważono m.in. spadek częstości zakażeń powodowanych przez *Escherichia coli* z 23% do 16%, czy *Klebsiella pneumoniae* z 7% do 5%, a wzrost częstości zakażeń powodowanych przez gronkowce koagulazo-ujemne z 4% do 9% [80]. Obserwacje te można przełożyć również na zakażenia miejsca operowanego. Częstość występowania czynników etiologicznych w

ZMO u chorych hospitalizowanych w analizowanych szpitalach była podobna do wyników przedstawionych w licznych pracach z narodowych programów zakażeń szpitalnych, w których dodatkowo podkreślano wzrastający udział bakterii Gram-dodatnich, a w szczególności metycylinoopornych gronkowców koagulazo-ujemnych oraz enterokoków [227, 231, 344, 351]. Ciekawe spostrzeżenia dotyczące analizy flory bakteryjnej izolowanej z pierwotnego źródła oraz miejsc wtórnych zakażeń miejsca operowanego pomiędzy kwietniem 2002 roku, a marcem 2003 roku przedstawia w swej pracy zespół Shinagawa i wsp. Wykazali oni, że okresie analizowanym zmienił się skład flory odpowiedzialnej za ZMO; początkowo dominowały beztlenowce Gram-dodatnie, następnie tlenowe bakterie Gram-dodatnie, a w ostatnim okresie zwiększyła się liczba zakażeń pierwotnych powodowanych przez tlenowe bakterie Gram-ujemne i zakażeń późnych powodowanych przez tlenowe bakterie Gram-dodatnie [352]. Wciąż zwraca się uwagę na narastanie częstości oporności szczepów *Staphylococcus aureus* na metycylinę, jak i pojawienie się szczepów opornych na wankomycynę [82, 192, 353, 354]. Uzyskany w tej analizie 20% odsetek szczepów MRSA był niższy w porównaniu do danych amerykańskich czy irlandzkich [57, 58]. Wartość ta mogła być jednak zaniżona z powodu nie wykonywania badań mikrobiologicznych w każdym przypadku zakażenia. Brak znajomość faktycznej skali występowania MRSA na oddziałach zabiegowych, a w szczególności na oddziałach kardiochirurgicznych, ortopedycznych czy naczyniowych, może stanowić duże zagrożenie dla chorych operowanych. Taylor i wsp. wykazali, że zakażenie MRSA u pacjentów poddanych zabiegom naczyniowym w znamienym stopniu zwiększa ryzyko amputacji i przedłużenia pobytu chorego w szpitalu [353], a średni koszt hospitalizacji pacjenta zakażonego MRSA w 2003 roku wynosił ok. 42 260 dolarów [355]. Niepokojący, w zebranych danych, był duży odsetek szczepów *Enterococcus*, dla których nie wykonano oznaczenia wrażliwości na wankomycynę, bowiem istotna rola enterokoków, w tym szczepów VRE, w ZMO, głównie po zabiegach w zakresie chirurgii przewodu pokarmowego, jest coraz częściej podkreślana w doniesieniach literaturowych [192, 356, 357, 358].

W zakażeniach miejsca operowanego, zwłaszcza po zabiegach w zakresie jelita czy narządu rodnoego, podkreślana jest także rola bakterii beztlenowych, co pokazuje praca autorów brazylijskich, w której stosunek tlenowców do beztlenowców u pacjentów z wtórnym zapaleniem otrzewnej wynosił 0,81 [359]. Na zakażenia bakteriami beztlenowymi, głównie bakteriami z rodzaju *Bacteroides* i *Clostridium*, oraz związany z nimi wzrost śmiertelności zwrócił także uwagę w swej pracy Zahar [360]. Niestety brak

wyszczególnionych bakterii beztlenowych w liście podstawowych czynników etiologicznych zbieranych w systemie czynnej rejestracji, nie pozwolił na określenie udziału beztlenowców w ZMO w analizowanych szpitalach. Prawdopodobnie szczepy te zostały zaliczone do grupy innych czynników etiologicznych. Spostrzeżenie to powinno być podstawą do ewentualnego rozszerzenia listy podstawowych czynników etiologicznych na karcie zakażeń, jednak z wcześniejszym rozeznaniem możliwości diagnostycznych beztlenowców w szpitalnych pracowniach mikrobiologicznych oraz zwróceniem uwagi personelu medycznego na specyfikę pobierania i transportu materiału do badań w kierunku beztlenowców.

Zakażenia miejsca operowanego powodowane przez grzyby drożdżopodobne stanowią niewielki odsetek w porównaniu do zakażeń o etiologii bakteryjnej, niemniej charakteryzują się wysoką śmiertelnością [360, 361, 362]. Uzyskany w tych badaniach odsetek wyizolowanych *Candida spp.* był niższy w porównaniu do danych amerykańskich, gdzie w zależności od okresu obserwacji wynosił on od 6,5% do 7,9% [224]. Rozpoznanie tych czynników etiologicznych zakażeń w tych badaniach jest problematyczne, w szczególności gdy jedynym materiałem do badania jest wymaz z miejsca objętego procesem zapalnym, bowiem nie w każdym przypadku wyizolowanie grzybów z rodzaju *Candida* świadczy o zakażeniu. Niezbitym dowodem na zakażenie grzybicze jest wyizolowanie grzybów drożdżopodobnych z krwi, a częstość kandydemii na oddziałach zabiegowych, łącznie z chirurgicznymi oddziałami intensywnej terapii, waha się wg doniesień literaturowych od 10 – 35% [183, 347, 361]. Według Luzzati i wsp. współczynnik kandydemii na oddziałach intensywnej terapii wyniósł 15,8/10 000 pacjentodni/rok, a na oddziałach chirurgicznych 0,69. Dodatkowo autorzy ci zaobserwowali w badanym przedziale czasowym zmianę profilu zakażeń grzybiczych wywołanych przez rodzaj *Candida* na oddziałach chirurgicznych. Proporcja *C.albicans/C.non-albicans* w pierwszym okresie obserwacji wyniosła 76,6% / 23,4%, a w drugim okresie 31,7% / 68,8% [361]. U pacjentów onkologicznych, skolonizowanych szczepami *C.glabrata* i *C.krusei* obserwowano wyższą śmiertelnością niż u pacjentów skolonizowanych szczepami *C.albicans*, o czym donosi praca autorów amerykańskich [363]. Zjawisko wzrostu udziału innych gatunków grzybów drożdżopodobnych z rodzaju *Candida* oraz wzrost częstości oporności *Candida albicans* na preparaty azolowe prawdopodobnie jest wynikiem częstego stosowania flukonazolu w profilaktyce przeciwgrzybiczej [364, 365, 366]. Garrelts i wsp. oceniali wpływ stosowania flukonazolu na śmiertelność, długość pobytu w szpitalu i ryzyko głębokich zakażeń grzybiczych

u pacjentów chirurgicznych w ciężkim stanie ogólnym. Nie stwierdzili oni większej śmiertelności, ani większej liczby głębokich zakażeń grzybiczych w grupie pacjentów otrzymujących flukonazol, chociaż pacjenci otrzymujący profilaktykę przeciwgrzybiczą przebywali dłużej na oddziale intensywnej terapii (18 wobec 7 dni) czy w szpitalu (25 wobec 9 dni) oraz znamienne częściej izolowano szczepy *Candida* odporne na flukonazol z pobranych materiałów do badań mikrobiologicznych [362].

W przeciwieństwie do tych danych, w cytowanej wcześniej pracy autorów włoskich nie wykazano zmian w częstości występowania szczepów *Candida* w związku z dużym zużyciem flukonazolu [361]. Tym niemniej doniesienia w literaturze fachowej powinny wzmocnić czujność w nadzorze mikrobiologicznym nad zakażeniami grzybiczymi, co niestety w warunkach polskich nie zawsze będzie możliwe do wykonania. Diagnostyka mykologiczna często sprowadza się tylko do określenia rodzaju grzyba bez oznaczenia wrażliwości na leki przeciwgrzybicze. Potwierdzeniem tego mogą być przedstawione w tej pracy wyniki, w których dla 2/3 wyizolowanych szczepów *Candida* nie określono wrażliwości na flukonazol.

Ważność nadzoru mikrobiologicznego w kontroli zakażeń szpitalnych jest niekwestionowana i bez tego elementu nie możliwe jest wypracowanie prawidłowej i skutecznej okołooperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, terapii empirycznej skierowanej na specyficzny profil drobnoustrojów danego szpitala czy oddziału, jak i oceny wprowadzonych działań zapobiegawczo-profilaktycznych np. w kierunku nosicielstwa MRSA, VRE itp.. Niestety w większości polskich szpitali brak ścisłej współpracy pomiędzy personelem zespołów kontroli zakażeń szpitalnych a pionem diagnostyki mikrobiologicznej, co odbiega od standardów CDC i większości krajów Europy Zachodniej, gdzie rolę kierownika zespołu kontroli zakażeń i laboratorium mikrobiologicznego pełni lekarz mikrobiolog [200, 203]. Częściowo brak tego typu wzorca w polskich szpitalach może wynikać z wprowadzenia do kształcenia podyplomowego dla lekarzy specjalizacji z mikrobiologii lekarskiej dopiero na początku 2000 roku [212]. Brak czynnego udziału laboratoriów mikrobiologicznych w kontroli zakażeń szpitalnych może wiązać się również z powszechnym zjawiskiem obserwowanym w polskich szpitalach, a mianowicie wprowadzaniem na szeroką skalę działań oszczędnościowych. Jednym z tych działań jest likwidacja własnych szpitalnych pracowni mikrobiologicznych i korzystanie z usług laboratoriów zewnętrznych, co nie zawsze jest związane z lepszą jakością badań. Laboratoria te nie zawsze prowadzą analizę szczepów zebranych z danego szpitala czy oddziału. Innym, źle pojętym działaniem

oszczędnościowym jest ograniczanie liczby badań mikrobiologicznych. Koszt badania mikrobiologicznego stanowi bowiem znikomy odsetek kosztu leczenia farmakologicznego pojedynczego przypadku zakażenia szpitalnego [367]. Dowodami na duży wpływ nadzoru mikrobiologicznego na obniżenie ryzyka zakażenia miejsca operowanego, a pośrednio na obniżenie kosztów związanych z zakażeniami, są liczne doniesienia, pokazujące efekty wprowadzonych działań profilaktycznych, takich jak: okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa, czy kontrola nosicielstwa szczepów opornych, co powinno być impulsem do podniesienia jakości tego elementu systemu kontroli nad zakażeniami szpitalnymi w polskich szpitalach, jak i wdrażania uzyskanej wiedzy poprzez działania zapobiegawcze [82, 344, 351, 355, 368].

Rejestracja zakażeń miejsca operowanego w oparciu o Program Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi w porównaniu do programu z zastosowaniem metody biernej daje możliwość dokładnego poznania problemu, zarówno dla określonego typu oddziału zabiegowego, jak i dla wybranej procedury zabiegowej. Po rozpoznaniu skali problemu ZMO, program ten pozwala na ukierunkowanie nadzoru na te oddziały czy procedury, które charakteryzują się wyższym ryzykiem wystąpienia zakażenia. Sensowność prowadzenia tego typu nadzoru nad zakażeniami miejsca operowanego potwierdzają wieloletnie doświadczenia z innych krajów, w których po wprowadzeniu programów kontroli zakażeń szpitalnych w oparciu o model czynnej rejestracji, uzyskano stopniowe obniżenie zachorowalności na zakażenia miejsca operowanego [58, 344]. W odniesieniu do polskich szpitali ocena skuteczności systemu czynnej rejestracji w zakażeniach miejsca operowanego możliwa będzie dopiero po przeprowadzeniu analiz z obserwacji długoterminowych.

VI. WNIOSKI

1. Zakażenia miejsca operowanego były najczęściej rejestrowaną formą zakażeń szpitalnych na oddziałach zabiegowych w polskich szpitalach prowadzących System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych.
3. Prowadzenie nadzoru w oparciu o System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych daje możliwość określenia skali zakażeń miejsca operowanego dla poszczególnych procedur zabiegowych oraz pozwala na przeprowadzanie analiz porównawczych w stosunku do innych oddziałów i szpitali w kraju i zagranicą.
4. Ogólna zachorowalność na zakażenia miejsca operowanego wyniosła 2,18 na 100 analizowanych zabiegów, a uzyskane wartości współczynnika zachorowalności ZMO w polskich szpitalach były zbliżone do danych uzyskanych w innych narodowych programach badawczych.
5. Zachorowalność na ZMO na oddziałach chirurgii ogólnej jest prawdopodobnie tym większa, im częściej są wykonywane zabiegi: splenektomii, w zakresie jelita cienkiego, czy w zakresie żołądka, charakteryzujące się najwyższymi współczynnikami zachorowalności ZMO.
6. Do czynników ryzyka w znacznym stopniu zwiększających ryzyko wystąpienia ZMO należą: wiek powyżej 65 lat, przedoperacyjny stan ogólny pacjenta wg skali ASA na 3 lub wyżej, zabieg w polu skażonym lub brudnym, zabieg w trybie nagłym oraz zabieg wieloproceduralny. Czynniki zwiększające ryzyko zakażenia miejsca operowanego są specyficzne dla procedury zabiegowej i ich określenie pozwala na wyodrębnienie populacji pacjentów wysokiego ryzyka.
7. Niekompletność danych w nadzorze niektórych procedur zabiegowych nie pozwala na pełne zastosowanie analiz epidemiologicznych w oparciu o Indeks Ryzyka wg NNIS, a uzyskane wyniki wymagają ostrożnej interpretacji.

8. Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO w analizie ogólnej, jak i w wybranych procedurach zabiegowych była podobna do obrazu obserwowanego w analizach prowadzonych w innych krajach.
9. Do podstawowych elementów wymagających poprawy w nadzorze nad zakażeniami miejsca operowanego w polskich szpitalach należą: rejestracja zakażeń występujących po wypisie pacjenta ze szpitala, kompletność zbieranych danych, komunikacja między personelem kontroli zakażeń a klinicystami, jakość nadzoru na oddziałach ginekologiczno-położniczych i ortopedyczno-urazowych oraz nadzór mikrobiologiczny ze szczególnym naciskiem na rejestrację i przepływ informacji o alert patogenach.
10. Prawidłowy nadzór nad zakażeniami miejsca operowanego wymaga okresowej weryfikacji danych, jak i narzędzi użytych w nadzorze (kart rejestracji) prowadzonej wspólnie przez ekspertów ds. zakażeń szpitalnych i klinicystów. Istotnym elementem wymagającym uzupełnienia w obecnej Karcie Procedur i Zabiegów Medycznych jest informacja dotycząca zastosowania okołoperacyjnej profilaktyki antybiotykowej, bowiem brak tej informacji nie pozwala na ocenę skuteczności profilaktyki w zapobieganiu ZMO.

VII. STRESZCZENIE

Zakażenia szpitalne są jednym z istotnych problemów współczesnej medycyny. Jedną z podstawowych form klinicznych zakażeń szpitalnych są zakażenia miejsca operowanego (ZMO), które stanowią najczęstsze powikłanie bezpośrednio związane z postępowaniem zabiegowym i są najczulszym wskaźnikiem jakości pracy na oddziałach chirurgicznych. Celem pracy było określenie zachorowalności na zakażenia miejsca operowanego w oddziałach zabiegowych w polskich szpitalach prowadzących System Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi, z uwzględnieniem specyfiki oddziału zabiegowego.

Ponadto dokonano szczegółowej charakterystyki ZMO po wybranych procedurach zabiegowych, takich jak: apendektomii, cholecystektomii, histerektomii, zabiegach na jelicie grubym, endoprotezoplastyce stawu biodrowego i zabiegach naprawczych w przepuklinach. W analizie szczegółowej określono wpływ wybranych czynników ryzyka, zależnych zarówno od pacjenta, jak i związanych ściśle z samym zabiegiem operacyjnym oraz określono dominujące czynniki etiologiczne, w zależności od formy ZMO i stopnia czystości pola operacyjnego.

W pracy wykorzystano dane pochodzące z 25 szpitali posiadających oddziały zabiegowe oraz prowadzących nadzór nad ZMO w oparciu o System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych w okresie od stycznia 2002 do grudnia 2003 roku. Szpitale charakteryzowały się różnym stopniem referencyjności, wielkością (liczbą łóżek) oraz różną specyfiką oddziałów zabiegowych.

W analizie wykorzystano dane z 42 oddziałów zabiegowych, z których połowę stanowiły oddziały chirurgii ogólnej. Ponadto dane także pochodziły z oddziałów: urazowo-ortopedycznych, ginekologiczno-położniczych, kardiochirurgicznych, chirurgii plastycznej chirurgii naczyniowej, laryngologicznego i neurochirurgicznego.

Osobą odpowiedzialną za wykrywanie i kwalifikację zakażeń miejsca operowanego w każdym szpitalu była pielęgniarka epidemiologiczna, będąca członkiem zespołu kontroli zakażeń. Rejestracja zakażeń odbywała się za pomocą zunifikowanej Karty Rejestracji Zakażenia Szpitalnego, która była wypełniana dla każdego przypadku ZMO przez pielęgniarkę epidemiologiczną we współpracy z lekarzem prowadzącym. Dodatkowo prowadzona była także Karta Procedur i Zabiegów Medycznych, na podstawie której oszacowano podstawowe czynniki ryzyka ZMO. Kwalifikacja procedur operacyjnych

prowadzona była w oparciu o 44 kategorie wg NNIS oraz kody wg Międzynarodowej Klasyfikacji Procedur Medycznych ICD-9.

Badania mikrobiologiczne wykonywano w każdym przypadku zakażenia miejsca operowanego. Materiał do badań był pobierany przez personel medyczny danego oddziału według standardowych zasad, a identyfikacja czynników etiologicznych i określenie ich lekowrażliwości przeprowadzano w pracowniach mikrobiologicznych świadczących usługi dla analizowanych szpitali. Wyniki badań mikrobiologicznych wpisywano do Karty Rejestracji Zakażenia Szpitalnego. W analizie epidemiologicznej wykorzystano takie wskaźniki jak: współczynnik zachorowalności skumulowanej, częstość i indeks ryzyka ZMO wg NNIS. Analizę statystyczną wykonano w oparciu o program Statistica 5.1 PL, a istotność statystyczną wyników przyjęto na poziomie $p = 0,05$.

Na podstawie danych zebranych przez zespoły kontroli zakażeń 25 szpitali w analizowanym okresie uzyskano informację o zarejestrowaniu 3993 przypadków zakażeń szpitalnych, spośród których najliczniejszą liczbę stanowiły ZMO - 31,5%. Z innych podstawowych form zakażeń szpitalnych, zakażenia układu moczowego stanowiły 20,5%, szpitalne zapalenia płuc - 18,6%, a szpitalne pierwotne zakażenia krwi - 11,9%.

W analizowanym okresie wykonano 57857 zabiegów operacyjnych i zarejestrowano 1259 przypadków ZMO. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO wyniósł 2,18 na 100 analizowanych zabiegów. Najwyższą zachorowalność na zakażenie miejsce operowanego zaobserwowano po zabiegach: przeszczepu skóry - 14,29%, w zakresie układu sercowo-naczyniowego - 13,43%, splenektomii - 10,71%, w zakresie jelita cienkiego - 10,11% oraz w zakresie żołądka - 7,07%. Do procedur charakteryzujących się najniższym współczynnikiem zachorowalności ZMO należały m.in.: zabiegi wycięcia macicy drogą pochwową - 0,23%, zabiegi ginekologiczne bez histerektomii - 0,43%, zabiegi położnicze - 0,44% czy zabiegi mastektomii - 0,52%.

Uwzględniając specyfikę oddziału zabiegowego, istotnie statystycznie, najwyższy w stosunku do oddziałów zabiegowych innych profili, ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO był na oddziałach chirurgii ogólnej - 3,39%. Ogólny współczynnik zachorowalności dla ZMO dla oddziałów zabiegowych innych profili przedstawiał się następująco: ortopedyczno-urazowe - 1,24%; ginekologiczno-położnicze - 2,45%; kardiochirurgiczne - 3,31%; torakochirurgiczne - 1,13%, neurochirurgiczne - 1,33%, urologiczne - 0,8%, chirurgii naczyniowej - 1,29%, laryngologiczne - 0,27%, chirurgii endokrynologicznej - 1,07%, a chirurgii plastycznej - 2,18%.

W ocenie wpływu czynników ryzyka na wystąpienie ZMO, z czynników zależnych od pacjenta znamienne wyższą zachorowalność na zakażenie miejsca operowanego wykazano u pacjentów powyżej 65 roku życia oraz z ASA powyżej 2. Spośród czynników związanych z zabiegiem, istotny wpływ na ryzyko wystąpienia ZMO miało wykonanie zabiegu w polu skażonym lub brudnym, w trybie nagłym oraz wykonanie zabiegu wieloproceduralnego. Ponadto zachorowalność na ZMO istotnie wzrasta u pacjentów, których czas hospitalizacji przed zabiegiem był dłuższy niż 2 dni.

W ogólnej analizie mikrobiologicznej stwierdzono, że z 1259 przypadków ZMO, potwierdzonych mikrobiologicznie zostało 1024 przypadki. Z materiałów pobranych do badań mikrobiologicznych z zakażeń miejsca operowanego wyizolowano ogółem 1349 szczepów, w tym najczęściej wykrywano bakterie Gram-dodatnie z rodzaju *Staphylococcus* i *Enterococcus*, których ogólna częstość wyniosła 44%, zaś z bakterii Gram-ujemnych głównym czynnikiem etiologicznym ZMO były bakterie z gatunku *Escherichia coli*, których częstość wyniosła 16%. Wśród wyizolowanych bakterii Gram-dodatnich stwierdzono znaczny odsetek metycylinoopornych szczepów *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) oraz enterokoków opornych na wysokie stężenia gentamycyny (HLAR). Szczepy MRSA stanowiły 20,5% wszystkich wyizolowanych szczepów *Staphylococcus aureus*.

Analizę szczegółową wykonano dla czterech procedur zabiegowych z zakresu chirurgii miękkiej, dla jednej procedury z zakresu chirurgii ortopedycznej oraz dla jednej z zakresu chirurgii ginekologicznej.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach usunięcia wyrostka robaczkowego wyniósł 2,91 na 100 wykonanych zabiegów. Do istotnych czynników zwiększających ryzyko zachorowalności na ZMO po zabiegach usunięcia wyrostka robaczkowego należały: wiek pacjenta powyżej 37 roku życia, zabieg wykonany w polu skażonym lub brudnym, skala ASA powyżej 3, pobyt pacjenta w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni oraz wykonanie zabiegu metodą laparoskopową. Dominującym czynnikiem etiologicznym zakażeń miejsca operowanego po apendektomii były bakterie z gatunku *Escherichia coli* – 55%, a z pozostałych drobnoustrojów najczęściej były izolowane bakterie z rodzajów: *Klebsiella* i *Enterococcus*.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach usunięcia pęcherzyka żółciowego wyniósł 2,43%, a uwzględniając zmodyfikowany Indeks Ryzyka NNIS, zachorowalność na ZMO wyniosła od 0,15% w grupie pacjentów bez czynników ryzyka i operowanych metodą laparoskopową do 27,5% w grupie pacjentów z trzema czynnikami ryzyka, u

których nie zastosowano metody laparoskopowej. Najwyższymi wskaźnikami zachorowalności dla ZMO charakteryzowały się zabiegi wykonane w polu skażonym i brudnym, wykonane z powodu urazu oraz zabiegi wieloproceduralne. Ponadto zauważono, że ryzyko wystąpienia ZMO po zabiegach klasycznych było 1,5 raza większe w porównaniu do zabiegów wykonanych metodą laparoskopową. Najczęściej izolowanymi czynnikami etiologicznymi z tych materiałów były: *Enterococcus sp.* – 19%, *Escherichia coli* – 19% i *Klebsiella sp.* – 10%.

Zachorowalność na ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach wyniosła 1,33%, zaś czynnikami zwiększającymi ryzyko wystąpienia ZMO w chirurgii przepuklin, dla których wykazano istotną zależność statystyczną, były: płeć żeńska, wiek powyżej 65 lat, czas trwania zabiegu powyżej 70 min, stan przedoperacyjny wg skali ASA 3 i wyżej, zastosowanie siatki, technika laparoskopowa i wykonanie zabiegu wieloproceduralnego. Zastosowanie siatki w chirurgii przepuklin zwiększało średni trzykrotnie ryzyko wystąpienia ZMO. Głównym czynnikiem etiologicznym zakażeń miejsca operowanego po zabiegach naprawczych w przepuklinach były bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus*, które stanowiły 47% wyizolowanych szczepów.

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach w zakresie jelita grubego wyniósł 6,76%. Najwyższymi współczynnikami zachorowalności ZMO charakteryzowały się zabiegi: po urazie (21,4%), wieloproceduralne (17,8%) i w trybie nagłym (12,5%). Najczęściej izolowanymi bakteriami były szczepy *Escherichia coli* (38%) oraz bakterie z rodzaju *Enterococcus* (19%).

Współczynnik zachorowalności dla ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego wyniósł 2,2 na 100 analizowanych zabiegów. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na zwiększenie zachorowalności na ZMO tego typu zabiegach były skali ASA 3 lub wyżej i operacja w trybie nagłym. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach endoprotezoplastyki stawu biodrowego były: *Staphylococcus epidermidis* (44%), *Staphylococcus aureus* (30%) i *Enterococcus sp.* (15%).

Zachorowalność na ZMO po zabiegach usunięcia macicy drogą brzuszną wyniosła 5,87%, zaś do znamienych statystycznie czynników wpływających na ryzyko wystąpienia ZMO po histerektomii brzusznej należały: wiek pacjentki powyżej 54 lat oraz pobyt w szpitalu przed zabiegiem powyżej 2 dni. Dominującymi czynnikami etiologicznymi ZMO po zabiegach histerektomii drogą brzuszną były: *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.* i *Staphylococcus aureus*.

Reasumując, zakażenia miejsca operowanego były najczęściej rejestrowaną formą zakażeń szpitalnych na oddziałach zabiegowych w polskich szpitalach prowadzących System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych, a uzyskane wartości współczynnika zachorowalności ZMO w polskich szpitalach były zbliżone do danych uzyskanych w innych narodowych programach badawczych.

Czynniki ryzyko ZMO są specyficzne dla procedury zabiegowej i ich określenie pozwala na wyodrębnienie populacji pacjentów wysokiego ryzyka.

Do podstawowych elementów wymagających poprawy w nadzorze nad ZMO w polskich szpitalach należą: rejestracja powypisowa, kompletność zbieranych danych, zwiększenie jakości nadzoru na oddziałach ginekologiczno-położniczych i ortopedyczno-urazowych oraz nadzór mikrobiologiczny.

VIII. SUMMARY

Nosocomial infections are one of the more important problems of modern medicine and the basic clinical form of nosocomial infections are surgical site infections (SSI) which remain the most common complication of surgical procedures and are the most sensitive marker of the quality of work of a surgical ward.

The aim of this study was to determine the SSI incidence in surgical wards of Polish hospitals which participate in the Active Surveillance of Nosocomial Infections System with consideration of the character of the surgical ward.

Furthermore, a detailed analysis of the type of SSI was done for selected surgical procedures, e.g.: appendectomies, cholecystectomies, hysterectomies, procedures on the colon, endoarthroplasty of the hip and hernia reparations. In this detailed analysis, the influence of selected risk factors, whether patient dependent or procedure related, was examined and dominant etiological agents of infections were determined, according to SSI type and the level of contamination of the surgical site.

Data in this thesis originate from 25 hospitals which have surgical wards and which participated in the Active Surveillance of Nosocomial Infections System in the period from January 2002 and December 2003. The hospitals were of various reference levels, different size (number of beds) and the specificity of the surgical wards. 42 surgical wards in total were encompassed in this study; more than half of them were general surgery departments. Data also came from other wards such as: trauma and orthopaedics, obstetrics and gynaecology, cardiosurgery, plastic surgery, vascular surgery, ENT surgery and neurosurgery.

The person responsible for detecting and qualifying the SSI in each hospital was the epidemiological nurse, who was a member of the infection control team. Registration of infections was performed using a standard Hospital Infection Registration Card, which was filled in for each case of SSI by the epidemiological nurse in cooperation with the attending physician. Additionally there was also a Medical Procedures & Treatment Card which was the basis for determining the basic risk factors of SSI. Qualification of surgical procedures was done basing on the 44 categories according to NNIS and codes according to the International Classification of Diseases, ninth revision (ICD-9).

Microbiological examinations were performed for each case of surgical site infection. The samples were collected by the medical personnel of a given ward according to standard

guidelines, and the identification of the etiological factors and drug sensitivity testing was done in the microbiology laboratories providing their services for each of the hospitals. The results of the microbiological examinations were written in the Hospital Infection Registration Card. In the epidemiological analysis the following rates were used: cumulative incidence rate, frequency and SSI risk index according to the NNIS. Statistica 5.1 PL software was used for statistical analysis, statistical significance was set at $p = 0.05$.

Basing on the data collected by the infection control teams in 25 hospitals during the period of surveillance there were 3993 cases of hospital infections, among which SSI comprise the largest group of – 31.5%. Other forms of registered nosocomial infections were urinary tract infections (20.5%), hospital acquired pneumonia (18.6%) and hospital acquired blood infections (11.9%).

During the analysed period there were 57 857 surgical procedures performed and 1259 cases of SSI registered. General incidence rate of SSI was 2.18 for each 100 analysed procedures. Highest incidence of SSI was observed for: skin-graft procedures – 14.29%, cardiovascular procedures – 13.43%, splenectomies – 10.71%, procedures on small intestine – 10.11% and gastric surgery – 7.07%. The lowest SSI incidence was reported for: vaginal hysterectomies – 0.23%, gynaecological procedures without hysterectomies – 0.43%, obstetric procedures – 0.44% and mastectomies – 0.52%.

Having in mind that specificity of the surgical ward, statistically significant and the highest incidence rate as compared to the surgical wards of other profile was observed in the general surgery departments – 3.39%. The general incidence rate for SSI for other surgical departments was as follows: trauma and orthopaedics – 1.24%; obstetrics and gynaecology – 2.45%; cardiosurgery – 3.31%; thoracosurgery – 1.13%, neurosurgery – 1.33%, urology – 0.8%, vascular surgery – 1.29%, ENT surgery – 0.27%, endocrine surgery – 1.07% and plastic surgery – 2.18%.

Evaluation of the risk factors that influenced SSI, among patient dependent factors a statistically higher incidence was shown for patients over 65 year of life and ASA above 2. In surgery dependent factors, significant for SSI development was the procedure performed in contaminated or dirty operating fields, emergency procedures and multi-procedure surgery. Furthermore SSI incidence rose drastically in patients with pre-surgery hospitalization lasting over 2 days.

In the general microbiological analysis of the 1259 cases of SSI, 1024 were microbiologically confirmed. The samples collected for microbiological examinations

surgical site infections revealed 1349 strains in total, the most frequent being the Gram positive bacteria from *Staphylococcus* and *Enterococcus* genera, with a general isolation rate of 44%, and from Gram negative bacteria, the main etiological factor of SSI found was *Escherichia coli*, with a frequency of 16%. Among the isolated Gram positive bacteria there was a high percentage of Methicillin Resistant *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) and enterococci with High Level Aminoglycoside Resistance (HLAR). MRSA comprised 20.5% of all isolates of *Staphylococcus aureus*.

Detailed analysis was performed on four procedure types of soft tissue surgery, one form of orthopaedic surgery and one form of gynaecological surgery.

SSI incidence rate after appendectomies was 2.91 for each 100 performed procedures. The factors most significantly increasing the SSI incidence rate for appendectomies were: patient's age over 37, procedure in contaminated or dirty field, ASA score over 3, pre-surgery hospitalization for over 2 days and laparoscopic mode of operation. The dominant etiological factor of SSI in appendectomy was *Escherichia coli* – 55%, other frequently isolated microorganisms were *Klebsiella* and *Enterococcus*.

SSI incidence rate after cholecystectomies was 2.43%. Having the modified NNIS risk index, SSI incidence for patients with no risk factors and operated laparoscopically was 0.15% as compared to 27.5% for patients with three risk factors who were not operated laparoscopically. Highest SSI incidence was related to procedures performed in contaminated and dirty fields, performed owing to trauma or multi-procedure surgeries. Furthermore it was noted that the risk of SSI after classical procedures was 1.5 higher as compared to laparoscopically performed procedures. The most frequently isolated etiological agents were: *Enterococcus sp.* – 19%, *Escherichia coli* – 19% and *Klebsiella sp.* – 10%.

SSI incidence after hernia reparation procedures was 1.33%, and statistically significant risk factors in hernia surgery were: female sex, age over 65, duration of the procedure over 70 min., general status 3 and over in ASA score, use of reparative mesh, laparoscopic mode of surgery and multi-procedure surgery. Reparative mesh in hernia surgery increased the SSI incidence threefold on average. The main etiological factor of SSI in hernia surgery was *Staphylococcus aureus* which made up 47% of isolated strains.

SSI incidence after colon surgery was 6.76%. The highest incidence was detected in: surgery after trauma (21.4%), multi-procedure surgery (17.8%) and emergency surgery (12.5%). The most frequently isolated bacteria were *Escherichia coli* (38%) and enterococci (19%).

SSI incidence rate after endoarthroplasty of hip was 2.2 per 100 analysed procedures. The main factors which influence the SSI incidence were ASA score 3 or higher or emergency surgery. The dominant etiological factors of SSI after endoarthroplasty were: *Staphylococcus epidermidis* (44%), *Staphylococcus aureus* (30%) and *Enterococcus sp.* (15%).

SSI incidence after abdominal hysterectomy was 5.87%, while the risk factors were: patient age > 54 and pre-surgery hospital stay over 2 days. The dominant etiological agents were: *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus sp.* and *Staphylococcus aureus*.

To sum up, surgical site infections were the most frequently registered form of nosocomial infections on surgical wards of Polish hospitals which participated in the Active Surveillance of Nosocomial Infections System. The incidence rates in Polish hospitals were comparable to data obtained in other national research programmes. SSI risk factors are procedure specific and their determination allows for selection of the patient population at high risk. The basic elements needing improvement when it comes to SSI surveillance in Polish hospitals are: post-discharge registration, completeness of collected data, improvement of the quality of surveillance on obstetrics and gynaecology and trauma and orthopaedics wards as well as microbiological surveillance.

IX. WYKAZ TABEL I RYCIN

1. Wykaz tabel

Tabela I.	Charakterystyka 25 szpitali pod względem poziomu referencyjności i wielkości.
Tabela II.	Charakterystyka 42 oddziałów chirurgicznych pod względem specyfiki zabiegowej i wielkości.
Tabela III.	Liczba deklарowanych sal jednoosobowych w analizowanych oddziałach chirurgicznych.
Tabela IV.	Podział według kategorii operacji i kodów ICD-9
Tabela V.	Modelowy wzór obliczania podstawowego Indeksu Ryzyka ZMO
Tabela VI.	Modelowy wzór obliczania zmodyfikowanego Indeksu Ryzyka ZMO na przykładzie cholecystektomii.
Tabela VII	Liczba i procent podstawowych form zakażeń szpitalnych na wybranych oddziałach o profilu zabiegowym
Tabela VIII.	Zachorowalność na zakażenie miejsca operowanego we wszystkich procedurach zabiegowych wg klasyfikacji NNIS
Tabela IX.	Porównanie zachorowalność na ZMO w poszczególnych typach procedur zabiegowych wg NNIS w latach 2002 i 2003.
Tabela X.	Zachorowalność na ZMO według profilu oddziału zabiegowego
Tabela XI.	Charakterystyka pacjentów pod względem wieku w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XII.	Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla grup wiekowych w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XIII.	Charakterystyka zabiegów pod względem stopnia czystości pola operacyjnego w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XIV.	Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla stopnia czystości pola operacyjnego w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XV.	Charakterystyka pacjentów pod względem skali ASA w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XVI.	Wartości współczynników zachorowalności ZMO dla skali ASA na poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XVII.	Charakterystyka zabiegów pod względem czasu trwania zabiegu w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XVIII.	Czas wykrycia ZMO w poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XIX.	Charakterystyka postaci zakażenia miejsca operowanego na poszczególnych oddziałach zabiegowych
Tabela XX.	Liczba i procent wyizolowanych czynników etiologicznych ZMO w zależności od typu oddziału zabiegowego
Tabela XXI.	Wpływ wybranych czynników ryzyka na wystąpienie zakażenia miejsca operowanego w odniesieniu do ogólnej liczby analizowanych danych
Tabela XXII.	Procentowy udział czynników etiologicznych wyizolowanych w przypadku ZMO w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
Tabela XXIII.	Procentowy udział czynników etiologicznych wyizolowanych w przypadku ZMO w zależności od formy zakażenia

Tabela XXIV.	Rozkład procentowy wyizolowanych szczepów pod względem lekooporności
Tabela XXV.	Charakterystyka zabiegów usunięcia wyrostka robaczkowego
Tabela XXVI	Czynniki ryzyka ZMO po apendektomii
Tabela XXVII.	Współczynniki zachorowania ZMO po usunięciu wyrostka robaczkowego według indeksu ryzyka NNIS
Tabela XXVIII.	Charakterystyka procedur usunięcia pęcherzyka żółciowego
Tabela XXIX.	Czynniki ryzyka ZMO po cholecystektomii
Tabela XXX.	Współczynniki zachorowania ZMO po cholecystektomii według zmodyfikowanego indeksu ryzyka NNIS
Tabela XXXI.	Charakterystyka procedur cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
Tabela XXXII.	Charakterystyka ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
Tabela XXXIII.	Czynniki ryzyka ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
Tabela XXXIV.	Charakterystyka zabiegów usunięcia macicy drogą brzuszną
Tabela XXXV	Czynniki ryzyka ZMO po histerektomii metodą brzuszną
Tabela XXXVI	Współczynniki zachorowania ZMO po histerektomii metodą brzuszną według indeksu ryzyka NNIS
Tabela XXXVII.	Charakterystyka zabiegów naprawczych w przepuklinach
Tabela XXXVIII.	Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach
Tabela XXXIX	Współczynniki zachorowania ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach według indeksu ryzyka NNIS
Tabela XL	Charakterystyka zabiegów naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu
Tabela XLI	Charakterystyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu
Tabela XLII.	Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu
Tabela XLIII	Charakterystyka zabiegów endoprotezoplastyki stawu biodrowego
Tabela XLIV	Czynniki ryzyka ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego
Tabela XLV.	Współczynniki zachorowania ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego według indeksu ryzyka NNIS
Tabela XLVI	Charakterystyka zabiegów na jelicie grubym
Tabela XLVII.	Czynniki ryzyka ZMO po zabiegach na jelicie grubym
Tabela XLVIII.	Współczynniki zachorowania ZMO po zabiegach na jelicie grubym według zmodyfikowanego indeksu ryzyka NNIS

2. Wykaz rycin

- Rycina 1.** Średnia liczba lekarzy i lekarzy specjalistów II stopnia pracujących w analizowanych oddziałach chirurgicznych.
- Rycina 2.** Liczba oddziałów, z których prowadzona była rejestracja powypisowa.
- Rycina 3a.** Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego część 1
- Rycina 3b.** Karta Rejestracji Zakażenia Szpitalnego część 2
- Rycina 4.** Karta Zabiegów i Procedur Medycznych.
- Rycina 5.** Rozkład zakażeń szpitalnych w 25 analizowanych szpitalach.
- Rycina 6.** Liczba przypadków ZMO potwierdzonych mikrobiologicznie
- Rycina 7.** Procent potwierdzonych mikrobiologicznie przypadków ZMO w wybranych procedurach zabiegowych.
- Rycina 8.** Rozkład procentowy rodzaju materiałów pobieranych do badań mikrobiologicznych w przypadku zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 9.** Ogólna częstość czynników etiologicznych wyizolowanych w zakażeniach miejsca operowanego
- Rycina 10.** Bakterie z gatunku *Staphylococcus aureus* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 11.** Bakterie z gatunku *Staphylococcus epidermidis* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 12.** Bakterie z rodzaju *Enterococcus* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 13.** Bakterie z gatunku *Pseudomonas aeruginosa* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 14.** Bakterie z gatunku *Escherichia coli* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 15.** Bakterie z rodzaju *Klebsiella* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 16.** Bakterie z rodzaju *Enterobacter* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 17.** Bakterie z rodzaju *Acinetobacter* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 18.** Grzyby z rodzaju *Candida* jako dominujący czynnik etiologiczny ZMO w zależności od procedury zabiegowej
- Rycina 19.** Czas wykrycia ZMO po apendektomii
- Rycina 20.** Częstość poszczególnych form ZMO po apendektomii
- Rycina 21.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po apendektomii
- Rycina 22.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po apendektomii w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
- Rycina 23.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po apendektomii w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 24.** Czas wykrycia ZMO po cholecystektomii
- Rycina 25.** Częstość poszczególnych form ZMO po cholecystektomii
- Rycina 26.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii

- Rycina 27.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
- Rycina 28.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po cholecystektomii w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 29.** Czas wykrycia ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
- Rycina 30.** Częstość poszczególnych form zakażeń po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
- Rycina 31.** Dominujące czynniki etiologiczne ZMO po cholecystektomii klasycznej i laparoskopowej
- Rycina 32.** Czas wykrycia ZMO po histerektomii metodą brzuszną
- Rycina 33.** Częstość poszczególnych form ZMO po histerektomii metodą brzuszną
- Rycina 34.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną
- Rycina 35.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
- Rycina 36.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po histerektomii metodą brzuszną w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 37.** Czas wykrycia ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach
- Rycina 38.** Częstość poszczególnych form ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach
- Rycina 39.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach
- Rycina 40.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
- Rycina 41.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach naprawczych w przepuklinach w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 42.** Czas wykrycia ZMO w obu typach procedur naprawczych w przepuklinach
- Rycina 43.** Częstość poszczególnych form zakażeń w obu typach procedur naprawczych w przepuklinach
- Rycina 44.** Dominujące czynniki etiologiczne ZMO po zabiegach naprawczych w przepuklinach z zastosowaniem siatki i bez wszczepu
- Rycina 45.** Czas wykrycia ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego
- Rycina 46.** Częstość poszczególnych form ZMO po endoprotezoplastyce stawu biodrowego
- Rycina 47.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po endoprotezoplastyce stawu biodrowego
- Rycina 48.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po endoprotezoplastyce stawu biodrowego w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego
- Rycina 49.** Czas wykrycia ZMO po zabiegach na jelicie grubym
- Rycina 50.** Częstość poszczególnych form ZMO po zabiegach na jelicie grubym
- Rycina 51.** Procentowe występowanie czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym

- Rycina 52.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym w zależności od stopnia czystości pola operacyjnego
- Rycina 53.** Częstość występowania czynników etiologicznych ZMO wyizolowanych po zabiegach na jelicie grubym w zależności od formy zakażenia miejsca operowanego

X. PIŚMIENNICTWO

1. Jeljaszewicz J.: Zagrożenia biologiczne przyszłości. Nadchodzące i ponownie pojawiające się zakażenia. *Med Praktyczna* 1996; 7-8: 15
2. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Bulanda M., Heczko P.B.: Zakażenia szpitalne w Polsce i na świecie – regulacje prawne. *Zakażenia* 2002; 1-2: 85-88
3. Garner J.S., Jarvis W.R., Emori T.G., Horan T.C., Hughes J.M.: CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16: 19-24
4. Reiss J., Grzybowski J.: Definicje zakażeń szpitalnych. *Zakażenia* 1997; 1: 29-31
5. Emori T.G.: National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control* 1991, 19: 19-35
6. Dzierżanowska D., Jeljaszewicz J.: Zakażenia szpitalne. α -medica press. Bielsko-Biała 1999
7. Dawydzik L.T.: Stopień ryzyka narażenia pracowników opieki zdrowotnej na zakażenia. *Zakażenia* 2001; 2: 3-6
8. Wójkowska-Mach J.: Epidemiologia zakażeń szpitalnych. Nadzór nad zakażeniami szpitalnymi i ich rejestracja. *Gospodarka odpadami medycznymi, OTZO „3R”* 2002: 19-22
9. Kleszcz P., Heczko P.B.: Rozważania nad definicjami zakażeń szpitalnych. *Nowa Med.* 1997, 16: 12-15
10. Drews M., Marciniak R.: Zapobieganie zakażeniom chirurgicznym ich leczenie. *Medycyna praktyczna – chirurgia*, 2002; 5-6: 31-37
11. van den Broek P.J.: Historical perspectives for the new millenium. W. Wenzel R.P.: *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Fourth Ed. Williams&Wilkins Philadelphia 2003
12. Schein M., Marshall J.: Source control for surgical infections. *World J Surg* 2004, 28: 638-645.
13. Buer M.C.: *Health, wealth and population in the early days of the industrial revolution*. London Roytlege and Kegan Paul 1968
14. LaForce F.M.: *The Control of Infection in Hospital: 1750-1950*. W. Wenzel R.P.: *Prevention and Control of Nosocomial Infection*. Second Ed. Williams&Wilkins Philadelphia 1997
15. Centers for Disease Control: *Proceedings of the International Conference on Nosocomial Infections*. Waverly Press Baltimore 1971
16. Emori T.G., Haley R.W., Stanley R.C.: The infection control nurse in US hospitals, 1976-1977. *Am J Epidemiol* 1980; 111: 592-607
17. Emmerson A.M., Enstone J., Kelsey M.C.: The second national survey of infection in hospital: methodology. *J Hosp Infect* 1995; 30: 331-54
18. Heczko P.B., Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Jeljaszewicz J.: Nadzór nad zakażeniami szpitalnymi w Polsce – stan aktualny i możliwości rozwoju. *Przeg Epidemiol* 2000, 54: 247-57
19. Bóbr J., Kucharczyk J.: Wpływ cech osobniczych i postępowania zabiegowego na częstość występowania zakażeń ran operacyjnych. *Przeg Epidemiol* 1968; 22: 89-95
20. Jeljaszewicz J.: Zakażenia szpitalne. *Analizy i opinie nr 4*. Rada naukowa przy Ministrze Zdrowia i Opieki Społecznej. Warszawa 1978
21. Jeljaszewicz J., Meszaros J., Szostka M.: *Zakażenia szpitalne i metody ich zwalczania*. PZWL Warszawa 1982
22. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dn 15 marca 1983 roku w sprawie zapobiegania i zwalczania zakażeń szpitalnych. *Dz Urz MZiOS nr 4 poz. 28*

23. Jurczyk J., Gładysz A., Samet A.: Zakażenia szpitalne w Polsce: teoria i praktyka. *Nowa Med* 1997; 16: 7-10
24. Wójkowska-Mach J., Jeljaszewicz J., Bulanda M., Adamski P., Heczko P.B.: Ocena częstości występowania zakażeń szpitalnych w polskich szpitalach w 1998 roku na podstawie wyników programu Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych. *Przeg Epidemiol* 2000, 54 (suppl.): 37-44
25. Bulanda M., Wójkowska-Mach J.: Zarys sytuacji epidemiologicznej w zakresie zakażeń szpitalnych występujących w polskich szpitalach w latach 1998-1999. *Zakażenia* 2001, 3:7-9
26. Heczko P.B., Bulanda M., Jeljaszewicz J.: Ocena pierwszego ogólnopolskiego programu nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi. *Zakażenia* 2001, 3:3-6
27. Bulanda M., Heczko P.B.: Zakażenia szpitalne. W. Noszczyk W.: Zakażenia w chirurgii. PZWL Warszawa 2005
28. Neu H.C.: Urinary tract infection. *Am J Med* 1992, suppl. 4A: 63-70
29. Childs S.: Current diagnosis and treatment of urinary tract infection. *Urology* 1992, 4:295-299
30. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., Morgan W.M., Emori T.G., Munn V.P., Hooton T.M.: The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosocomial infections in US hospitals. *Am J Epidemiol* 1985, 121: 182-205
31. Wójkowska-Mach J. Opisowa analiza zakażeń szpitalnych w Polsce. Praca doktorska, Kraków 2002
32. Bulanda M., Heczko P.B.: Zakażenia szpitalne na oddziałach zabiegowych. *Przewodnik Menadżera Zdrowia* 2001, 3: 75-83
33. Bronsema D., Adams J., Pallares R. i wsp.: Secular trends in rates and etiology of nosocomial urinary tract infections at the university hospital. *J Urol* 1993, 150: 414-16
34. Horan T., Culver D., Gaynes R. i wsp.: Nosocomial infection in surgical patients in the United States, January 1986 to June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606-608
35. Platt R., Polk B.F., Murdock B. i wsp.: Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 977-85
36. Shapiro M., Simchen E., Izraeli S. i wsp.: A multivariate analysis of risk factors for acquiring bacteriuria in patients with indwelling urinary catheters for longer than 24 hours. *Infect Control* 1984; 5: 525-32
37. Andriole V.T.: Urinary tract infection in the 90s: Pathogenesis and management. *Infection* 1992, suppl. 4:51-55
38. Horan T.C.: Nosocomial infections in surgical patients in the United State. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993, 14:73-5
39. Wong E.S.: Surgical site infection. W: Mayhall C.G.: *Hospital Epidemiology and Infection Control*. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia 2004, 287-310
40. Culver DH., Horan TC., Gaynes RP. I wsp.: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure and patient risk index. *Am J Med* 1991; 91(suppl 3B): S152-157
41. Polulsen K.B., Bremmelgaars A., Sorensen A.L.: Estimated costs of postoperative wound infections. *Epidemiol Infect* 1995, 113:283-6
42. McGowan J.E.: Cost and benefit in control of nosocomial infections: methods for analysis. *Rev Infect Dis* 1981, 3:790-3
43. American Thoracic Society: Hospital-acquired pneumonia in adults: diagnosis, assessment of severity, initial antimicrobiol therapy and preventative strategies. A consensus statement. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 1711-25

44. Celis R., Torres A., Gatell J.M. i wsp.: Nosocomial pneumonia: a multivariate analysis of risk and prognosis. *Chest* 1988; 93: 318-24
45. Leu H.S.; Keiser D.L.; Mori M. i wsp.: Hospital-acquired pneumonia: attributable mortality and morbidity. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 1258-67
46. Cook D.J.; Walter S.D., Cook R.J. i wsp.: Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433-40
47. Labro M.T.: Immunopathology of respiratory infections. *Clin Microbiol Infect* 1998; 4: S1-S7
48. Craven D.E., Steger K.A.: Epidemiology of nosocomial pneumonia. New perspectives on an old disease. *Chest* 1995, 108:1-16
49. Tablan O.C., Anderson L.J., Arden N.H. i wsp.: The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 15: 588-627
50. Banerjee S.N., Emori T.G., Cluver D.H.: Secular trends in nosocomial primary bloodstream infections in the United States, 1980-89. NNIS. *Am J Med* 1991; 91: 86S-89S
51. Wójkowska-Mach J., Siewierska M., Bulanda M., Róžańska A., Grabowski M.L., Heczko P.B.: Epidemiologia zakażeń krwi w polskich szpitalach. *Przeg Epidemiol* 2004; 58: 253-64
52. Maki D.G.: Risk factors for nosocomial infection in intensive care. 'Devices vs nature' and goals for the next decade. *Arch Intern Med.* 1989; 149: 30-35
53. Roberts F.J., Geere I.W., Coldman A.: A three-year study of positive blood cultures, with emphasis on prognosis. *Rev Infect Dis.* 1991; 13: 34-46
54. Horan TC., Gaynes RP., Martone WJ. I wsp.: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 606-608
55. Coello R., Charlett A., Wilson J., Ward V., Pearson A., Borriello P.: Adverse impact of surgical site infection in English hospitals. *J Hosp Infect* 2005, 60:93-103
56. Gaynes R.P., Culver D.H., Horan T.C., Edwards J.R., Richards Ch., Tolson J.S.: Surgical site infection (SSI) rates in the United States, 1992-1998: The National Nosocomial Infections Surveillance System Basic SSI Risk Index. *Clin Infect Dis* 2001, 33 (suppl 2): S69-77
57. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004, 32:470-85
58. Creamer E., Cunney R.J., Humphreys H., Smyth E.G.: Sixteen years' surveillance of surgical sites in an Irish acute-care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002, 23:36-40
59. Mangram A.J., Horan T.C., Pearson M.L. i wsp.: Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control.* 1999; 27: 97-132
60. Wójkowska-Mach J., Róžańska A., Bulanda M., Heczko P.B., Grabowski M.: Nadzór epidemiologiczny nad zakażeniami miejsca operowanego. *Zakażenia* 2002, 1-2:72-75
61. Kaye K.S., Schmader K.E., Sawyer R.: Surgical site infection in the elderly population. *Clin Infect Dis* 2004; 39: 1835-41
62. Nicolle L.E., Huchcroft S.A., Cruse P.J.: Risk factors for surgical wound infection among the elderly. *J Clin Epidemiol* 1992; 45: 357-64
63. Christou N.V., Nohr C.W., Meakins J.L.: Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg* 1987; 122: 165-69

64. Roy M.C.: Modern approaches to preventing surgical site infections. W: Wenzel R.P.: Prevention and Control of Nosocomial Infection. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia 2003, 369-384
65. Starker P.M., Lasala P.A., Askanazi J. i wsp.: The response to TPN: a form of nutritional assessment. *Ann Surg* 1983; 198: 720-24
66. Muller J.M., Brenner U., Dieust C. i wsp.: Preoperative parenteral feeding in patients with gastrointestinal carcinoma. *Lancet* 1982; 1: 68-71
67. Leaper D.J.: Risk factors for surgical infection. *J Hosp Infect* 1995; Suppl.: 127-39
68. Cienciała A., Mądry R.J., Mądry R.: Zapobieganie kontaminacji pola operacyjnego. *Zakażenia* 2002; 1-2: 76-81
69. Zerr K.J., Furnary A.P., Grunkemeier G.L. i wsp.: Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 356-61
70. Latham R., Lancaster A.D., Covington J.F. i wsp.: The association of diabetes and glucose control with surgical-site infections among cardiothoracic surgery patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 607-12
71. Furnary A.P., Zerr K.J., Grunkemeier G.L. i wsp.: Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 352-60
72. Nystrom P.O., Jonstam A., Hojer H i wsp.: Incisional infection after colorectal surgery in obese patients. *Acta Chir Scand* 1987; 153: 225-27
73. Lilienfeld D.E., Vlahov D., Tenney J.H. i wsp.: Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control* 1988; 16: 3-6
74. Vuorisalo S., Haukipuro K., Pokela R. i wsp.: Risk features for surgical-site infections in coronary artery bypass surgery. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998, 19:229-233
75. Jorgenson L.N., Kallehave F., Christensen E. i wsp.: Less collagen production in smokers. *Surgery* 1998; 123: 450-55
76. Sorenson L.T., Jorgenson T., Kirkeby L.T. i wsp.: Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Br J Surg* 1999; 86: 927-31
77. Garibaldi R.A., Cushing D., Lerer T.: Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991; 91: 158S-63S
78. Hackman D.J., Ford H.R.: Cellular, biochemical and clinical aspects of wound healing. *Surg Infect* 2002; 3: 76-81
79. Thanni L.O., Aigoro N.O.: Surgical site infection complicating internal fixation of fractures: incidence and risk factors. *J Natl Med Assoc* 2004; 96: 1070-72
80. Schaberg D.R., Culver D.H., Gaynes R.P.: Major trends in the microbial etiology of nosocomial infection. *Am J Med* 1991, 91:72S-75S
81. Giacometti A., Cirioni O., Schimizzi A.M. i wsp.: Epidemiology and microbiology of surgical wound infections. *J Clin Microbiol* 2000; 38: 918-22
82. Herwaldt L.A., Cullen J.J., French P. i wsp.: Preoperative risk factors for nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004, 25:481-84
83. McGarry S.A., Engemann J.J., Schmader K. i wsp.: Surgical site infection due to *Staphylococcus aureus* among elderly patients: mortality, duration of hospitalization and cost. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 461-67
84. Kluytmans J.A.W., Mouton J.W., Ijzerman EPF i wsp.: Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* as a major risk factor for wound infections after cardiac surgery. *J Infect Dis* 1995; 171: 216-19

85. Elek S.D., Conen P.E.: The virulence of *Streptococcus pyogenes* for man: a study of problems with wound infection. *Br J Exp Pathol* 1957; 38: 573-86
86. Korten V., Murray B.E.: The nosocomial transmission of enterococci. *Curr Opin Infect Dis* 1993, 6:498-505
87. Murray B.E.: Vancomycin-resistant Enterococci. *Am J Med* 1997, 101:284-293
88. Cruse P.J.E., Foord R.: The epidemiology of wound infection: a 10-year prospective study of 62 939 wounds. *Surg Clin North Am* 1980; 60: 27-40
89. Garibaldi R.A., Cushing D., Leser T.: Risk factors for postoperative infections. *Am J Med* 1991; 91: 158S-163S
90. Mishriki S.F., Law D.J.W., Jeffery P.J.: Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect* 1990; 16: 223-30
91. Nagachinta T., Stephens M., Reitz B. i wsp.: Risk factors for wound infection following cardiac surgery. *J Infect Dis* 1987; 156: 967-73
92. Owens W.D., Felts J.A., Spitznagel E.L. Jr.: ASA physical status classification: a study of consistency of ratings. *Anaesthesiology* 1978, 49:239-243
93. Krizek T.J., Robson M.C.: Evolution of quantitative bacteriology in wound management. *Am J Surg* 1975; 130: 579-84
94. Kluytmans J.: Surgical infections including burns. W: Wenzel R.P.: *Prevention and Control of Nosocomial Infection*. Lippincott Williams&Wilkins, Baltimor 1997, 841-865
95. Garibaldi R.A.: Prevention of intraoperative wound contamination with chlorhexidine shower and scrub. *J Hosp Infect* 1988; Suppl. B: 5-9
96. Kaiser A.B., Kernodle D.S., Barg N.L., Petracek N.L.: Influence of preoperative showers on staphylococcal skin colonization: a comparative trial of antiseptic skin cleansers. *Ann Thorac Surg* 1988; 45: 35-38
97. Dellinger EP., Gross PA., Barrett T.: Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Clin Infect Dis*, 1994; 18, 422-427
98. Classen D.C., Evans R.S., Pestonik S.L., Horn S.D., Menlove R.L., Burke J.P.: The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical wound infection. *N Engl J Med* 1992, 326: 281-6
99. Larson E.L., Eke P.I., Laughon B.E.: Effect of sampling time on bacterial yield from the hands. *Am J Infect Control* 1987; 15: 272-73
100. Farber B.F., Kaiser D.L., Wenzel R.P.: Relation between surgical volume and incidence of postoperative wound infection. *N Engl J Med* 1981, 305:200-4
101. Miller P.J., Searcy M.A., Kaiser D.L., Wenzel R.P.: The relationship between surgeon experience and endometritis after cesarean section. *Surg Gynecol Obstet* 1987, 165:535-9
102. Holzheimer R.G., Haupt W., Thiede A., Schwarzkopf A.: The challenge of postoperative infections: does the surgeon make a difference? *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18: 449-56
103. Ciuruś M.J.: *Pielęgniarstwo operacyjne*. Wydawnictwo Adi, Łódź 1998
104. Letts R.M., Doermer E.: Conversation in the operating theater as a cause of airborne bacterial contamination. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65: 357-62
105. Lidwell O.M.: Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop Relat Res* 1986; 211: 91-102
106. Kozdój B.: *Wprowadzenie do zajęć na bloku operacyjnym*. W. Noszczyk W.: *Zakażenia w chirurgii*. PZWL Warszawa 2005
107. Bielecki K.: Blok operacyjny moich marzeń. *OPM* 2005; 6: 15-17

108. Bulanda M., Cienciała A., Heczko P.B., Jawień M., Mądry R., Mądry R.J., Różańska A., Wójkowska-Mach J.: Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych dotyczące: zapobiegania zakażeniom miejsca operowanego (ZMO). *Zakażenia* 2002, 3-4:5-17
109. Permoda Z.: Efektywność pracy bloku operacyjnego. *Blok operacyjny* 2002; 1: 40-41
110. Mach T.: Zaprojektować blok. *OPM* 2005; 6: 20-22
111. Lilienfeld D.E., Vlahov D., Tenney J.H., McLaughlin J.S.: Obesity and diabetes as risk factors for postoperative wound infections after cardiac surgery. *Am J Infect Control* 1988; 16: 3-6
112. Terranova A.: The effects of diabetes mellitus on wound healing. *Plast Surg Nurs* 1991; 11: 20-25
113. Stuesse D.C., Robinson J.H., Durzinsky D.S.: A late sternal wound infection caused by hematogenous spread of bacteria. *Chest* 1995; 108: 1742-43
114. Velasco E., Thuler L.C., Martins C.A. i wsp.: Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control* 1996; 24: 1-6
115. Valentine R.J., Weigelt J.A., Dryer D., Rodgers C.: Effect of remote infections on clean wound infection rates. *Am J Infect Control* 1986; 14: 64-67
116. Perl T.M., Golub J.E.: New approaches to reduce *Staphylococcus aureus* nosocomial infection rates: treating *S.aureus* nasal carriage. *Ann Pharmacother* 1998; 32: S7-S16
117. Jones J.K., Triplett R.G.: The relationship of cigarette smoking to impaired intraoral wound healing: a review of evidence and implications for patient care. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 237-39
118. Lee J.T.: Operative complications and quality improvement. *Am J Surg* 1996; 171: 545-47
119. Rotter M.L.: A placebo-controlled trial of the effect of two preoperative baths or showers with chlorhexidine detergent on postoperative wound infection rates. *J Hosp Infect* 1988; 12: 137-38
120. Lynch W., Davey P.G., Malek M. i wsp.: Cost-effectiveness analysis of the use of chlorhexidine detergent in preoperative whole-body disinfection in wound infection prophylaxis. *J Hosp Infect* 1992; 21: 179-91
121. Alexander J.W., Fischer J.E., Boyajian M. i wsp.: The influence of hair-removal methods on wound infections. *Arch Surg* 1983; 118: 347-52
122. Masterson T.M., Rodeheaver G.T., Morgan R.F., Edlich R.F.: Bacteriologic evaluation of electric clippers for surgical hair removal. *Am J Surg* 1984; 148: 301-2
123. Ko W., Lazenby W.D., Zelano J.A. i wsp.: Effects of shaving methods and intraoperative irrigation on suppurative mediastinitis after bypass operations. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 301-5
124. Winston K.R.: Hair and neurosurgery. *Neurosurgery* 1992; 31: 320-29
125. Ritter M.A., French M.L., Eitzen H.E., Gioe T.J.: The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: a microbiological and clinical study. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 826-28
126. Shirahatti R.G., Joshi R.M., Vishwanath Y.K. i wsp.: Effect of pre-operative skin preparation on post-operative wound infection. *J Postgrad Med.* 1993; 39: 134-36
127. Larson E.L.: APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control.* 1995; 23: 251-69
128. Rotter M.L., Koller W.: Surgical hand disinfection: effect of sequential use of two chlorhexidine preparations. *J Hosp Infect.* 1990; 16: 161-6

129. Hingst V., Juditzki I., Heeg P., Sonntag H.G.: Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following a reduced application time of 3 instead of 5 min. *J Hosp Infect.* 1992; 20: 79-86
130. Aylliffe G.A.J.: Role of the environment of the operating suite in surgical wound infection. *Rev Infect Dis* 1991, suppl. 13: 800-6
131. Moylan J.A., Fitzpatrick K.T., Davenport KE.: Reducing wound infections. Improved gown and drape barrier performance. *Arch Surg.* 1987; 122: 152-7
132. Tokars J.I., Culver D.H., Mendelson M.H. i wsp.: Skin and mucous membrane contacts with blood during surgical procedures: risk and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1995; 16: 703-11
133. Short L.J., Bell D.M.: Risk of occupational infection with blood-borne pathogens in operating and delivery room settings. *Am J Infect Control.* 1993; 21: 343-50
134. Burke JK.: The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesion. *Surgery*, 1996; 50, 161-8
135. Nichols R.L.: Surgical antibiotic prophylaxis. *Med Clin North Am.* 1995; 79: 509-22
136. Ehrenkranz N.J.: Antimicrobial prophylaxis in surgery: mechanisms, misconceptions, and mischief. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1993; 14: 99-106
137. Trilla A., Salles M.: The new focus in ambulatory care. W. Wenzel R.P.: Prevention and control of nosocomial infection. Fourth edition. Williams & Wilkins Philadelphia 2003: 598-608
138. Bulanda M., Jawień M.: Okołooperacyjna profilaktyka antybiotykowa w zakażeniach miejsca operowanego. *Zakażenia* 2004; 5: 38-42
139. Bulanda M., Nowak-Sadzikowska J., Heczko PB.: Profilaktyka antybiotykowa w chirurgii. Podstawy patofizjologiczne, zasady stosowania. *Polski Przegląd Chirurgiczny*, 1994; 66, 752-757
140. Solomkin J.S., Mazuski J.E., Baron E.J. i wsp.: Guidelines for the selection of anti-infective agents for complicated intra-abdominal infections. *Clin Infect Dis.* 2003; 37: 997-1005
141. Mazuski J.E., Sawyer R.G., Nathens A.B., DiPiro J.T. i wsp.: The Surgical Infection Society guidelines on antimicrobial therapy for intra-abdominal infections: evidence for the recommendations. *Surg Infect (Larchmt).* 2002; 3: 175-233
142. Fry D.E.: Basic aspects of and general problems in surgical infections. *Surg Infect (Larchmt).* 2001; 2 Suppl 1: S3-11
143. Sganga G.: New perspectives in antibiotic prophylaxis for intra-abdominal surgery. *J Hosp Infect*, 2001; 50, S17-21
144. Meszaros J.: Antybiotyki w profilaktyce zakażeń pooperacyjnych: przyjęte poglądy i kontrowersje. *Blok operacyjny* 2000; 3: 13-17
145. Jones RN.: Resistance patterns among nosocomial pathogens. *Chest*, 2001; 119, 397-404
146. Dzierżanowska D.: Profilaktyka antybiotykowa w chirurgii. *MpD*, 2002; 10, 159-168
147. de Lalla F.: Surgical prophylaxis in practice. *J Hosp Infect*, 2002; 50, S9-12
148. Buckley R., Hughes G.N., Snodgrass T., Huchcroft S.A.: Perioperative cefazolin prophylaxis in hip fracture surgery. *Can J Surg.* 1990; 33: 122-7
149. Friese S., Willems F.T., Loriaux S.M., Meewis J.M.: Prophylaxis in gynaecological surgery: a prospective randomized comparison between single dose prophylaxis with amoxicillin/clavulanate and the combination of cefuroxime and metronidazole. *J Antimicrob Chemother.* 1989; 24 Suppl B: 213-6

150. Page C.P., Bohnen J.M., Fletcher J.R. i wsp.: Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. *Arch Surg.* 1993; 128: 79-88
151. Siewierska M.; Bulanda M., Heczko P.B.: Współczesne poglądy na zasady i efektywność profilaktyki antybiotykowej w chirurgii. *Blok Operacyjny*, 1999; 2, 3-7
152. Scher K.S.: Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg.* 1997; 63: 59-62
153. Nichols R.L.: Surgical infections: prevention and treatment 1965-1996. *Am J Surg*, 1996; 172, 68-74
154. Denzel D., Bosso J.A., Ebert S.C.: Therapeutic guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*, 1999; 15, 1839-88
155. DiPiro J.T., Cheung R.P., Bowden T.A. Jr, Mansberger J.A.: Single dose systemic antibiotic prophylaxis of surgical wound infections. *Am J Surg.* 1986; 152: 552-9
156. Gorbach S.L., Condon R.E., Conte J.E. Jr i wsp.: Evaluation of new anti-infective drugs for surgical prophylaxis. *Infectious Diseases Society of America and the Food and Drug Administration. Clin Infect Dis.* 1992; 15 Suppl 1: S313-38
157. McDonald M., Grabsch E., Marshall C., Forbes A.: Single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg.* 1998; 68: 388-96
158. Murthy R.: Implementation of strategies to control antimicrobial resistance. *Chest*, 2001, 119, 405-411
159. Forse R.A., Karam B., MacLean L.D., Christou N.V.: Antibiotic prophylaxis for surgery in morbidly obese patients. *Surgery.* 1989; 106: 750-6
160. Herwaldt L.A., Pottinger J.M., Coffin S.A., Schulz-Stubner S.: Nosocomial infections associated with anesthesia. W. Mayhall C.G.: *Hospital epidemiology and infection control*. Third edition. Williams & Wilkins Philadelphia 2004: 1073-1116
161. Garner J.S.: CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. *Infect Control.* 1986; 7: 193-200
162. Mitchell N.J., Hunt S.: Surgical face masks in modern operating rooms--a costly and unnecessary ritual? *J Hosp Infect.* 1991; 18: 239-42
163. Tunevall T.G.: Postoperative wound infections and surgical face masks: a controlled study. *World J Surg.* 1991; 15: 383-7
164. Favero M.S., Bolyard E.A.: Microbiologic considerations. Disinfection and sterilization strategies and the potential for airborne transmission of bloodborne pathogens. *Surg Clin North Am.* 1995; 75: 1071-89
165. Rutala W.A.: APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc. *Am J Infect Control.* 1996; 24: 313-42
166. Rudnick J.R., Beck-Sague C.M., Anderson R.L. i inni: Gram-negative bacteremia in open-heart-surgery patients traced to probable tap-water contamination of pressure-monitoring equipment. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1996; 17: 281-5
167. Grzesiowski P.: Kontrola zakażeń w oddziałach zabiegowych i na bloku operacyjnym. *Blok operacyjny* 2001; 2: 16-17
168. Fleischer M.: Badania mikrobiologiczne środowiska szpitalnego. *Zakażenia* 2003; 1: 18-23
169. Smilanich R.P., Bonnet I., Kirkpatrick J.R.: Contaminated wounds: the effect of initial management on outcome. *Am Surg.* 1995; 61: 427-30
170. Hunt T.K., Hopf H.W.: Wound healing and wound infection. What surgeons and anesthesiologists can do? *Surg Clin North Am.* 1997; 77: 587-606
171. Bucknall T.E., Teare L., Ellis H.: The choice of a suture to close abdominal incisions. *Eur Surg Res.* 1983;15: 59-66

172. Bucknall T.E., Ellis H.: Abdominal wound closure--a comparison of monofilament nylon and polyglycolic acid. *Surgery*. 1981 Jun;89(6):672-7
173. Askew AR. A comparison of upper abdominal wound closure with monofilament nylon and polyglycolic acid. *Aust N Z J Surg*. 1983; 53: 353-6
174. Drinkwater C.J., Neil M.J.: Optimal timing of wound drain removal following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1995; 10: 185-9
175. Dougherty S.H., Simmons R.L.: The biology and practice of surgical drains. Part I. *Curr Probl Surg*. 1992; 29: 559-623
176. Dougherty S.H., Simmons R.L.: The biology and practice of surgical drains. Part II. *Curr Probl Surg*. 1992; 29: 633-730
177. Nowak W., Wordliczek J.: Postępowanie przedoperacyjne i pooperacyjne. W. Noszczyk W.: Zakażenia w chirurgii. PZWL Warszawa 2005
178. Kravitz M.: Outpatient wound care. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 1996; 8: 217-33
179. Stefaniak T., Kaska L.: Zastosowanie paradygmatu EBM (Evidence Based Medicine) w chirurgii. *Pol Przegl Chir*. 2003; 75: 1145-49
180. Ena J.: Infection control and use of evidence-based medicine. W. Wenzel R.P.: Prevention and control of nosocomial infection. Fourth edition. Williams & Wilkins Philadelphia 2003: 42-54
181. Zaremba M.L., Borowski J.: Mikrobiologia lekarska. PZWL Warszawa 1997
182. Jarvis W.R.: The epidemiology of colonization. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996, 17: 47-52
183. Jarvis W.R., Martone W.J.: Predominant pathogens in hospital infections. *J Antimicrob Chemother* 1992, 29 (suppl A):19-24
184. Spencer R.C., Bauernfeind A., Rodriguez J.G., Jarlier U. i wsp.: Surveillance of the current resistance of nosocomial pathogens to antibacterials. *Clin Microbiol Infect* 1997, 3:S21-S35
185. Krajewska-Pietrasik D., Różalska B., Różalski A.: Adhezja bakteryjna w świetle najnowszych danych. *Post Mikrobiol* 1993, XXXII (4):271-289
186. Arciola C.R., Montanaro L., Baldassarri L. i wsp.: Slime production by Staphylococci isolated from prosthesis-associated infections. *New Microbiol*. 1999; 22: 337-41
187. Konig D.P., Perdreau-Remington F., Rutt J. i wsp.: Slime production of Staphylococcus epidermidis: increased bacterial adherence and accumulation onto pure titanium. *Acta Orthop Scand*. 1998; 69: 523-6
188. Brook I.: A12 year study of aerobic and anaerobic bacteria in intrabdominal and post surgical abdominal wound infections. *Surg Gynecol Obstet* 1989, 169:387-391
189. Giacometti A., Cirioni O., Schimizzi A. M. i wsp.: Epidemiology and microbiology of surgical wound infections. *J Clin Microbiol* 2000; 38: 918-922
190. Dzierżanowska D.: Antybiotykooporne bakterie w szpitalu. *Nowa Medycyna* 1997, 16:18-22
191. Panlilio A.L., Culver D.H., Gaynes R.P.: Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in US hospitals, 1975-1991. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992, 13:582-586
192. Barie P.S.: Antibiotic-resistant gram-positive cocci: implications for surgical practice. *World J Surg* 1998, 22:118-126
193. Chambers H.: Methicillin-resistant staphylococci. *Clin Microb Rev* 1988, I:173-186
194. Coello R., Glynn J.R., Gaspar C. i wsp.: Risk factors for developing clinical infection with methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) amongst hospital patients initially only colonizes with MRSA. *J Hosp Infect* 1997, 37:39-46

195. Trzcíński K., Tyski S., Zaręba T., Hryniewicz W.: Oporność na chemioterapeutyki ważnych klinicznie bakterii izolowanych w Polsce w latach 1994-1995. *Mikrob Med.* 1996, 4(9):64-71
196. Sutherland R.: β -lactam/ β -lactamase inhibitor combinations: development, antibacterial activity and clinical applications. *Infection* 1995, 23:191-200
197. Bulanda M.: Nadzór mikrobiologiczny w Narodowym Programie Kontroli Zakażeń. *Zakażenia* 2001, 1:30-32
198. Pestotnik S.L., Classen D.C., Evans R.S. i wsp.: Implementing antibiotic practice guidelines though computer –assisted decision support: clinical and financial outcomes. *Ann Intern Med* 1996, 124:884-90
199. Pfaller M.A.: The clinical microbiology laboratory and infection control: emerging pathogens, antimicrobial resistance and new technology. *Clin Infect Dis* 1999; 25: 858-870
200. Kolmos H.J.: Role of the clinical microbiology laboratory in infection control. *J Hosp Infect* 2001; 28: S50-54
201. Kolmos H.J.: Interaction between the microbiology laboratory and clinician: what the microbiologist can provide. *J Hosp Infect.* 1999; 43 Suppl: S285-91
202. Przondo-Mordarska A., Bartoszewicz M.: Znaczenie laboratorium mikrobiologicznego w kontroli zakażeń szpitalnych. *Zakażenia* 2004; 2: 83-93
203. Emori T.G., Gaynes R.P.: An overview of nosocomial infections, including the role of the microbiology laboratory. *Clin Microbiol Rev* 1993, 6:428-442
204. Benson A.S.: Control of communicable diseases in man. 11th ed. The American Public Health Association. New York 1970: 295
205. Mehtar S.: Importance of infection control. W. Wenzel R., Edmond M.: A guide to infection control in the hospital. B.C. Decker Inc. Hamilton, London 1998:1-4
206. Byrne D.J., Lynche W., Napier A. i wsp.: Wound infections rates; the importance of definition and post-discharge surveillance. *J Hosp Infect* 1994, 26:37-43
207. Emmerson A.M., Enstone J.E., Kelsey M.C.: The Second National Prevalence Survey of infection in hospitals: methodology. *J Hosp Infect.* 1995; 30: 7-29
208. Glenister H.M., Taylor L.J., Cooke E.M.: An evaluation of surveillance methods for detecting hospital inpatients. *J Hosp Infect* 1993; 23: 229-42
209. Damani N.N.: Praktyczne metody kontroli zakażeń. PTZS Kraków 1999: 23-32
210. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., Morgan W.M., Emori T.G.: The nationwide nosocomial infection rate: A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 159-67
211. Shands J.W., Wenzel R.P., Wolff S.M., Eickhoff T.C., Fields B.N., Jackson G.C.: Hospital epidemiology and infection control: the changing role of the specialist in infection diseases. *J Infect Dis* 1981, 144: 609-13
212. Jawień M., Wójkowska-Mach J., Bulanda M., Heczko P.B.: Wdrażanie systemu czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych w polskich szpitalach. *Przeg Epidemiol* 2004; 58:483-91
213. Lee J.T.: Wound infection surveillance. *Infect Dis Clin North Am* 1992, 6:643-56
214. Lee J.T.: Wound infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995, 16:326-7
215. Roy M.C., Perl T.M.: Basics of surgical site infection surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997, 18:659-68
216. Yokoe D.S., Platt R.: Surveillance for surgical site infections: the uses of antibiotic exposure. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1994; 15: 717-23
217. Smyth E.T.M., Emmerson A.M.: Surgical site infection surveillance. *J Hosp Infect* 2000, 45:173-184

- 218.** Condon R.E., Schulte W.J., Malangoni M.A. i wsp.: Effectiveness of a surgical wound surveillance program. *Ach Syrg* 1983, 118:303-7
- 219.** Olsen M.M., Lee J.T.: Continuous 10-year wound infection surveillance: results, advantages and unanswered questions. *Arch Surg* 1990, 125: 794-803
- 220.** Orawczyk T., Kalaciński J., Ćwik P.: Rola przyszpitalnej poradni chirurgicznej w rejestracji zakażeń szpitalnych. *Zakażenia* 2001, 1:21-3
- 221.** Ferraz E.M., Ferraz A.A., Coelho H.S. i wsp.: Post discharge surveillance for nosocomial wound infection: does judicious monitoring find cases?. *Am J Infect Control* 1995, 23:290-94
- 222.** Stockley M.J., Allen R.M., Thomlinson D.F. i wsp.: 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, 49:48-54
- 223.** Couto R.C., Pedrosa T.M., Nougiera J.M. i wsp.: Post-discharge surveillance and infection rates in obstetric patients. *Int J Gynaecol Obstet* 1998, 61(3):227-31
- 224.** Weiss C.A., Statz C.L., Dahms R.A., Remucal M.J., Dunn D.L., Beilman G.J.: Six years of surgical wound infection surveillance at a tertiary care center: review of the microbiologic and epidemiologic aspects of 20 007 wounds. *Arch Surg* 1999, 134:1041-48
- 225.** Delgado-Rodriguez M., Sillero-Areas M., Medina-Cuadros M. i wsp.: Nosocomial infections in surgical patients: comparison of two measures of intrinsic patient risk. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997, 18:19-23
- 226.** Gastmeier P., Geffers Ch., Sohr D., Dettenkofer M., Daschner F., Ruden H.: Five years working with the German Nosocomial Infection Surveillance System (Krankenhaus Infektions Surveillance System). *Am J Infect Control* 2003, 31:316-321
- 227.** Geubbels E., Mintjes-de Groot J., van den Berg J.M., de Boer A.S.: An operating surveillance system of surgical-site infections in the Netherlands: results of the PREZIES National Surveillance Network. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21:311-18
- 228.** Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych: System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych. *Zakażenia* 2002; 3-4: 87
- 229.** Kulikowski J., Szczypta A.: Przygotowanie i wdrażanie systemu czynnej rejestracji zakażeń. *Zakażenia* 2002; 1-2: 70-71
- 230.** Mertens R., Van Den Berg J.M., Fabry J., Jepsen O.B.: HELICS: a European project to standardise the surveillance of hospital acquired infection, 1994-1995. *Euro Surveill.* 1996; 1: 28-30
- 231.** Wójkowska-Mach J., Suetens C., de Leat Ch., Bulanda M., Fabry J., Heczko P.B.: Zakażenia miejsca operowanego w polskich szpitalach i europejskim programie HELICS. *Zakażenia* 2005,2:70-73
- 232.** Gorbach S.L.: Antimicrobial prophylaxis for appendectomy and colorectal surgery. *Rev Infect Dis.* 1991; 13 Suppl 10: S815-20
- 233.** Holzheimer R.G., Quoika P., Patzmann D., Fussle R.: Nosocomial infections in general surgery: surveillance report from a German university clinic. *Infection* 1990; 18: 219-25
- 234.** Coppa G.F., Eng K., Gouge T.H., Ranson J.H., Localio S.A.: Parenteral and oral antibiotics in elective colon and rectal surgery. A prospective, randomized trial. *Am J Surg.* 1983; 145: 62-5
- 235.** Luchette FA., Borzotta AP., Croce MA.: Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in penetrating abdominal trauma. *J Trauma*, 2000; 48 , 508-18

236. Szczepanik A, Gach T., Midura M.: Zakażenia w chirurgii implantacyjnej. *Zakażenia*, 2003; 2, 2-4
237. Babiak I., Kowalewski M., Szczęsny G., Górecki A.: Specyfika zakażeń na oddziałach urazowo-ortopedycznych. *Zakażenia* 2004; 3: 70-76
238. Fisman D.N., Reilly D.T., Karchmer A.W., Goldie S.J.: Clinical effectiveness and cost-effectiveness of 2 management strategies for infected total hip arthroplasty in the elderly. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 419-430
239. Sculco T.P.: The economic impact of infected joint arthroplasty. *Orthopedics*. 1995; 18: 871-3
240. Sorensen T.S., Sorensen A.I., Bremmelgaard A.: Orthopedic wound infections. *Acta Orthop Scand* 1997, 3:S21-S35
241. Wątroba M., Bulanda M., Heczko P.B.: Zakażenia szpitalne w chirurgii implantacyjnej. *Terapia*, 1997; 11, 16-19
242. Gaździk T. S.: Strategia i taktyka postępowania z zapaleniami kości i stawów. W. Gaździk T.S.: *Zakażenia w ortopedii*. Urban & Partner Wrocław 2004; 449 - 514
243. Garvin K.L., Hanssen A.D.: Infection after total hip arthroplasty. Past, present, and future. *J Bone Joint Surg Am*. 1995; 77: 1576-88
244. Peersman G., Laskin R., Davis J., Peterson M.: Infection in total knee replacement: a retrospective review of 6489 total knee replacements. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; 392: 15-23
245. Norden C.W.: Antibiotic prophylaxis in orthopedic surgery. *Rev Infect Dis*. 1991;13 Suppl 10: S842-6
246. Gustilo R.B., Anderson J.T.: JSBS classics. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones. Retrospective and prospective analyses. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; 84: 682
247. Nussem I., Otremski I.: Prophylactic antibiotics in orthopedic practice. Part II: Closed and open fractures. *Harefuah*. 1999; 15, 136, 316-7
248. Boxma H., Broekhuizen T., Patka P., Oosting H.: Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial. *Lancet* 1996; 347: 1133-37
249. Chen J., Gutkin Z., Bawnik J.: Postoperative infections in breast surgery. *J Hosp Infect* 1991, 17:61-65
250. Well F.C., Newsom S.W.B., Rowlands C.: Wound infection in cardiothoracic surgery. *Lancet* 1983, 2:1209-1210
251. Invert T.S., Dismukes W.E., Cobbs C.G. i wsp.: Prosthetic valve endocarditis. *Circulation* 1984, 69:223-32
252. Calderwood S.B., Swinski L.A., Waternaux C.M. i wsp.: Risk factors for the development of prosthetic valve endocarditis. *Circulation* 1985, 72: 31-37
253. Chastre J., Trouillet J.L.: Early infective endocarditis on prosthetic valves. *Eur Heart J* 1995, 16:32-38
254. Caputo G.M., Archer G.L., Calderwood S.B., Dinubile M.J., Karchmer A.W.: Native valve endocarditis due to coagulase negative staphylococcus. *Am J Med* 1987, 85:619-25
255. Cree R.G., Phillips I., Noble W.C.: Adherence characteristics of coagulase-negative staphylococci isolated from patients with infective endocarditis. *J Med Microbiol* 1995, 43:161-168
256. Tornos P., Sanz E., Permanger-Miralda G. i wsp.: Late prosthetic valve endocarditis. *Chest* 1992, 101:37-41

257. Bucknell S.J., Mohajeri M., Low J., McDonald M., Hill D.G.: Single-versus multiple-dose antibiotics prophylaxis for cardiac surgery. *Aust N Z J Surg.* 2000; 70: 409-11
258. Kriaras I., Michalopoulos A., Turina M., Geroulanos S.: Evolution of antimicrobial prophylaxis in cardiovascular surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000 18: 440-446
259. LoCicero J.: Prophylactic antibiotic usage in cardiothoracic surgery. *Chest*, 1990; 98, 719-23
260. Lorentzen J.E., Nielsen O.M., Arendrup H., Kimose H.H., Bille S. i wsp.: Vascular graft infection: an analysis of 62 graft infections in 2 411 consecutively implanted synthetic vascular grafts. *Surgery* 1985, 98:81-86
261. Winslet M.C., Obeid M.L.: A national audit of antimicrobial prophylaxis in vascular surgery. *Eur J Vascul Surg* 1993, 7:638-41
262. Hall J.C., Christiansen K.J., Goodman M. i wsp.: Duration of antimicrobial prophylaxis in vascular surgery. *Am J Surg.* 1998; 175: 87-90
263. Swenne C.L., Lindholm C., Borowiec J., Carlsson M.: Surgical-site infections within 60 days of coronary artery by-pass graft surgery. *J Hosp Infect.* 2004; 57:14-24
264. Sobel J.D.: Bacterial vaginosis. *Annu Rev Med.* 2000; 51: 349-56
265. Guaschino S., De Santo D., De Seta F.: New prespectives in antibiotic prophylaxis for obstetric and gynaecological surgery. *J Hospital Infect*, 2002; 50, 13-16
266. Amin N.: Antibacterial prophylaxis in urology: a review. *Am J Med*, 1992; 6, 114S-117S
267. da Silva FC.: Prophylactic antibiotherapy in urological surgery. *Infection.* 1992; 20, S221-3
268. Whitener C.J., Hamory B.H.: Nosocomial infections in dental, oral and maxillofacial surgery. W. Mayhall C.G.: *Hospital epidemiology and infection control.* Third edition. Williams & Wilkins Philadelphia 2004: 913-25
269. Modrzejewski M.: Antybiotykowa profilaktyka okołoperacyjna w chorobach laryngologicznych. *Terapia*, 2000; 9
270. Dempsey R., Rapp RP., Young B.: Prophylactic parenteral antibiotics in clean neurosurgical procedures: a review. *J Neurosurg*, 1988, 69:52
271. Połowniak-Pracka H.: Zakażenia na oddziałach onkologicznych i chirurgii onkologicznej. *Zakażenia* 2003; 3: 100-103
272. Ranchere J.Y., Gordiani B., Bachmann P.: Postoperative infections in immunocompromised patients after oncological surgery. *Support Care Cancer.* 1995; 3: 409-13
273. Zinner S.H.: Changing epidemiology of infections in patients with neutropenia and cancer: emphasis on gram-positive and resistant bacteria. *Clin Infect Dis.* 1999; 29: 490-4
274. Koll B.S., Brown A.E.: The changing epidemiology of infections at cancer hospitals. *Clin Infect Dis* 1993, 17:322-328
275. Dzierżanowska D., Pawińska A.: Zakażenia w przebiegu terapii nowotworów. *Nowa Medycyna* 1988, 5:46-48
276. Lisik W., Meszaros J.: Okołooperacyjne stosowanie antybiotyków w profilaktyce zakażeń po przeszczepieniu narządów. *Blok Operacyjny* 1999; 2, 86-92
277. Koszowski R.: Historia endoskopii – przegląd piśmiennictwa. *Blok oper.* 2002; 1: 3-7
278. Carter W.B., Neal D.D., Warneke J.: *Chirurgia laparoskopowa.* W. Jarrell B.E., Carabasi R.A.: *Chirurgia.* Urban&Partner, Wrocław 1997

279. Richards Ch., Edwards J., Culver D., Emori G., Tolson ., Gaynes R: Does using a laparoscopic approach to cholecystectomy decrease the risk of surgical site infection? *Ann Surg* 2003, 237:358-62
280. Ließ O.: Risk of infection transmission in endoscopy: the role endoscope processing and microbiological controls. *Hyg Med* 2002, 7/8:285-296
281. Jagdish N., Sameer R., Omprakash R.: Port-site tuberculosis: a rare complication following laparoscopic cholecystectomy. *Scand J Infect Dis*, 2002; 34(12):928-9
282. Gruca Z., Stefaniak T., Głowacki J. i wsp.: Zakażenie miejsca operowanego. *Zakażenia* 2004; 6: 18-23
283. Kuhry E., Jeekel J., Bonjer H.J.: Effect of laparoscopy on the immune system. *Semin Laparosc Surg*. 2004; 11: 37-44
284. Redmond H.P., Watson R.W., Houghton T. i wsp.: Immune function in patients undergoing open vs laparoscopic cholecystectomy. *Arch Surg*. 1994; 129: 1240-6
285. Tocchi A., Lepre L., Costa G. i wsp.: The need for antibiotic prophylaxis in elective laparoscopic cholecystectomy: a prospective randomized study. *Arch Surg*. 2000; 135: 67-70
286. Sands K., Vineyard G., Platt R.: Surgical site infections occurring after hospital discharge. *J Infect Dis* 1996, 173:963-70
287. Sands K., Vineyard G., Livingston J. i wsp.: Efficient identification of postdischarge surgical site infections: use of automated pharmacy dispensing information, administrative data and medical record information. *J Infect Dis* 1999; 179: 434-441
288. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Bulanda M., Heczko P.B.: Przedłużenie hospitalizacji pacjentów z zakażeniami szpitalnymi. *Zakażenia* 2001, 3:14-18
289. Kirkland K.B., Briggs J.P., Trivette S.L. i wsp.: The impact of surgical site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999, 20:725-30
290. Różańska A., Wójkowska-Mach J., Kissimova-Skarbek K., Heczko P.B.: Analizy ekonomiczne w epidemiologii szpitalnej. *Przewodnik Menadżera Zdrowia* 2001, 3(10):68-74
291. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Bulanda M., Heczko P.B.: Zakażenia szpitalne – epidemiologia i ekonomika. *Zdrowie i Zarządzanie* 2003, 5(1):73-80
292. System Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych. Podręcznik użytkownika. Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych Kraków 2002
293. National Nosocomial Infections Surveillance System, Centers for Disease Control and Prevention: NNIS Manual. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, CDC 1999
294. Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych. Vesalius Kraków 1999
295. Krasemann C.: Pobieranie i transportowanie materiałów do badań mikrobiologicznych. PTZS Med. Praktyczna. Kraków 1995
296. Jędrychowski W.: Podstawy epidemiologii. Collegium Medicum UJ. Kraków 1995
297. Haley R.W., Culver D.H., White J.W. i wsp.: 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
298. Emori T.G., Edwards J.R., Horan T.C. i wsp.: Risk factors for surgical site infection following craniotomy operation reported to the National Nosocomial Infections Surveillance System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 144

- 299.** Killian C.A., Graffunder E.M., Vinciguerra T.J. i wsp.: Risk factors for surgical site infections following caesarean section. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001, 22:613-7
- 300.** Richards C., Edwards J.E., Gaynes R.P.: Risk factors for surgical site infection following cholecystectomy: the importance of the laparoscope. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 62
- 301.** Nationales Referenzzentrum für Surveillance von Nosocomialen Infektionen: Referenzdaten Modul OP-KISS. Berlin 2003
- 302.** Drews M., Marciniak R.: Zapobieganie zakażeniom chirurgicznym i ich leczenie. *Med. Prakt Chir* 2006, 2:17-26
- 303.** Moro M.L., Morsillo F., Tangenti M., Mongradi M., Pirazzini M.C., Ragni P.: Rates of surgical-site infection: an international comparison. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005, 26:442-48
- 304.** Holz T.H., Wenzel R.P.: Postdischarge surveillance for nosocomial wound infection: a brief review and commentary. *Am J Infect Control* 1992, 20:206-213
- 305.** Oliveira A.C., Carvalho D.V.: Postdischarge surveillance: the impact on surgical site infection incidence in a Brazilian university hospital. *Am J Infect Control* 2004, 32:358-361
- 306.** Kent P., McDonald M., Harris O. i wsp.: Post-discharge surgical wound infection surveillance in a provincial hospital: follow-up rates, validity of data and review of the literature. *ANZ J Surg* 2001, 71:583-89
- 307.** Taylor E.W., Duffy K., Lee K. i wsp.: Telephone call contact for post-discharge surveillance of surgical site infection. A pilot, methodological study. *J Hosp Infect* 2003, 55:8-13
- 308.** Medina-Cuadros M., Sillero-Arenas M., Martinez-Gallego G. i wsp.: Surgical wound infections diagnosed after discharge from hospital: epidemiologic difference with in-hospital infections. *Am J Infect Control* 1996, 24:421-28
- 309.** Wilson J., Wared V.P., Coello R. i wsp.: A user evaluation of the Nosocomial Infection National Surveillance System: surgical site infection module. *J Hosp Infect* 2002, 52:114-121
- 310.** Lilani S.P., Jangale N., Chowdhary A., Daver G.B.: Surgical site infection in clean and clean-contaminated cases. *Indian J Med Microbiol* 2005, 23:249-252
- 311.** Hernandez K., Ramos E., Seas C. i wsp.: Incidence and risk factor for surgical-site infections in a Peruvian hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005, 26:473-477
- 312.** Jodra M., Rodela R., Martinez M. i wsp.: Standardized infection ratio 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, 24:744-48
- 313.** Ehrenkranz N.J., Richter E.I., Phillips P.M., Shultz J.M.: An apparent excess of operative site infections: analyses to evaluate false-positive diagnoses. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995, 16:712-16
- 314.** NNIS: Nosocomial infection rates for interhospital comparison: limitations and possible solutions. A Report from the National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991, 12:609-12
- 315.** Fa-Si-Oen P.R., Verwaest C., Buitenweg J., Putter H. i wsp.: Effect of mechanical bowel preparation with polyethyleneglycol on bacterial contamination and wound infection in patients undergoing elective open colon surgery. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:158-160

- 316.** Fa-Si-Oen P.R., Kroeze F., Verhoef L.H.M. i wsp.: Bacteriology of abdominal wounds in elective open colon surgery: a prospective study of 100 surgical wounds. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:155-57
- 317.** Brandt Ch., Hansen S., Sohr D., Daschner F., Ruden H., Gastmeier P.: Finding as method for optimizing risk adjustment when comparing surgical-site infection rates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004, 25:313-18
- 318.** Chuang S.C., Lee K.T., Chang W.T., Wang S.N. i wsp.: Risk factors for wound infection after cholecystectomy. *J Formos Med Assoc* 2004, 103:607-12
- 319.** den Hoed P.T., Boelhouwer R.U., Veen H.F., Hop W.C.J., Bruining H.A.: Infections and bacteriological data after laparoscopic and open gallbladder surgery. *J Hosp Infect* 1998, 39:27-37
- 320.** Falagas M.E., Kasiakou S.K.: Mesh-related infections after hernia repair surgery. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:3-8
- 321.** Carbonell A.M., Matthews B.D., Dreau D. i wsp.: The susceptibility of prosthetic biomaterials to infection. *Surg Endosc* 2005, 19:430-35
- 322.** Aufenacker T.J., van Geldere D., van Mesdag T. i wsp.: The role of antibiotic prophylaxis in prevention of wound infection after Lichtenstein open mesh repair of primary inguinal hernia: a multicenter double-blind randomized controlled trial. *Ann Surg* 2004, 240:955-60
- 323.** Lichtenstein I.L., Shulman A., Amid P.: The tension-free hernioplasty. *Am J Surg* 1989, 157: 188-193.
- 324.** Losanoff J.E.: Antibiotic prophylaxis and open groin repair. *World J Surg* 1998, 22: 1110-11
- 325.** Biswas S.: Elective inguinal hernia repair with mesh: is there a need for antibiotic prophylaxis? – a review. *World J Surg* 2005, 29:830-36
- 326.** Soper D.E., Bump R.C., Hurt W.G.: Wound infection after abdominal hysterectomy: effect of the depth of subcutaneous tissue. *Am J Obstet Gynecol* 1995, 173: 465-471
- 327.** Taylor G., McKenzie M., Kirkland T., Wiens R.: Effect of surgeon's diagnosis on surgical wound infection rates. *Am J Infect Control* 1990, 18:295-299
- 328.** Taylor G., Herrick T., Mah M.: Wound infections after hysterectomy: opportunities for practice improvement. *Am J Infect Control* 1998, 26:254-57
- 329.** Gastmeier P., Sohr D., Brandt C., Eckmanns T., Behnke M., Ruden H.: Reduction of orthopedic wound infections in 21 hospitals. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005, 125:526-530
- 330.** Morgan M., Black J., Bone F., Fry C., Harris S. i wsp.: Clinician-led surgical site infection surveillance of orthopaedic procedures: a UK multi-centre pilot study. *J Hosp Infect* 2005, 60:201-12
- 331.** Lecuire F., Gontier D., Carrere J., Giordano N., Rubini J., Basso M.: Ten-year surveillance of nosocomial surgical site infections in an orthopedic surgery department. *Rev Chir Orthop Reperatrice Appar Mat* 2003, 89:479-86
- 332.** Malone D.L., Genuit T., Tracy J.K., Gannon Ch., Napolitano L.M.: Surgical site infections: reanalysis of risk factors. *J Surg Res* 2002, 103:89-95
- 333.** Narong M.N., Thongpiyapoom S., Thaikul N., Jamulitrat S., Kasatpibal N.: Surgical site infections in patient undergoing major operations in a university hospital: using standardized infection ratio as a benchmarking tool. *Am J Infect Control* 2003, 31:274-79
- 334.** Davies G.M., Dasbach E.J., Teutsch S.: The burden of appendicitis-related hospitalizations in the United states in 1997. *Surg Infect* 2004, 5:160-165

- 335.** Delgado-Rodriguez M., Gomez-Ortega A., Sillero-Arenas M., Llorca J.: Epidemiology of surgical site infections diagnosed after hospital discharge: a prospective cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001, 22:24-30
- 336.** Kingston R.D., Walsh S., Robinson C. i wsp.: Significant risk factors in elective colorectal surgery. *Ann Royal Coll Surg* 1995, 77:369-371
- 337.** Eachempati SR., Hydro L., Barie P.S.: Gender-based difference in outcome in patients with sepsis. *Arcg Surg* 1999, 134:1342-47
- 338.** National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990 – May 1999, issued June 1999. *Am J Infect Control* 1999, 27:520-32
- 339.** Sarkaria I.S., Eachempati S.R., Weyant M.J. i wsp.: Current surgical opinion of computer tomography for acute appendicitis. *Surg Infect* 2004, 5:243-252
- 340.** Farinas-Alvarez C., Farinas C., Prieto D., Delgado-Rodriguez M.: Applicability of two surgical-site infection risk indices to risk of sepsis in surgical patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000, 21:633-38
- 341.** Campos M.L., Cipriano Z.M., Freitas P.F.: Suitability of the NNIS index for estimating surgical-site infection risk at a small university hospital in Brazil. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001, 22:268-272
- 342.** Cardo D.M., Falk P.S., Mayhall C.G.: Validation of surgical wound classification in the operating room. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993, 14:255-9
- 343.** 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
- 344.** Gastmeier P., Kampf G., Wischnewski N., Hauer T. i wsp.: Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *J Hosp Infect* 1998, 38:37-49
- 345.** Spolaore P., Pellizzer G., Fedeli U. i wsp.: Linkge of microbiology reports and hospital discharge diagnoses for surveillance of surgical site infection. *J Hosp Infect* 2005, 60:317-20
- 346.** Lepelletier D., Perron S., Bizouarn P. i wsp.: Surgical-site infection after cardiac surgery: incidence, microbiology and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005, 26, 466-72
- 347.** von Baum H., Ober J.F., Wendt C., Wenzel R.P., Edmond M.B.: Antibiotic-resistant bloodstream infections in hospitalized patients: specific risk factors in a high-risk population?. *Infection* 2005, 33:320-26
- 348.** Takesue Y., Kakehashi M., Ohge H. i wsp.: Bacterial translocation: not a clinically relevant phenomenon in colorectal cancer. *World J Surg* 2005, 29:198-202
- 349.** Buttenschoen K., Buttenschoen D.C., Berger D., Vasilescu C. i wsp.: Endotoxemia and acute-phase proteins in major abdominal surgery. *Am J Surg* 2001, 181:36-43
- 350.** Kale I.T., Kuzu M.A., Berkem H., Berkem R., Acar N.: The presence of hemorrhagic shock increases the rate of bacterial translocation in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1998, 44:171-74
- 351.** Eriksen H.M., Iversen B.G., Aavitsland P.: Prevalence of nosocomial infections in hospitals in Norway, 2002 and 2003. *J Hosp Infect* 2005, 60:40-45
- 352.** Shinagawa N., Takayama T., Kato K. i wsp.: Bacteria isolated from surgical infections and its susceptibilities to antimicrobial agents-special references to bacteria isolated between April 2002 and March 2003. *Jpn J Antibiot* 2004, 57:33-69
- 353.** Taylor M.D., Napolitano L.M.: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in vascular surgery: increasing prevalence. *Surg Infect* 2004, 5:180-87

- 354.** Cunha B.A.: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: clinical manifestations and antimicrobial therapy. *Clin Microbiol Infect.* 2005 ,11 (suppl 4): 33-42
- 355.** Eckmann C., Soetbeer F., Schroeder M., Kujath P.: Increasing incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* following closure of a specialized ward. *Surg Infect* 2005, 6:171
- 356.** Joels C.S., Matthews B.D., Sigmon L.B. i wsp.: Clinical characteristic and outcomes of surgical patients with vancomycin-resistant enterococcal infections. *Am Surg* 2003, 69: 514-19
- 357.** Hendrix C.W., Hammond J.M., Swoboda S.M. i wsp.: Surveillance strategies and impact of vancomycin-resistant enterococcal colonization and infection in critically ill patients. *Ann Surg* 2001, 233:259-65
- 358.** Quale J., Landman D., Atwood E. i wsp.: Experience with a hospital-wide outbreak of vancomycin-resistant enterococci. *Am J Infect Control* 1996, 24:372-79
- 359.** Saini S., Gupta N., Aparna L., Grivan M.S.: Surgical infections: a microbiological study. *Braz J Infect Dis* 2004, 8:118-125
- 360.** Zahar J.R., Farhat H., Chachaty E. i wsp.: Incidence and clinical significance of anaerobic bacteraemia in cancer patients: a 6-year retrospective study. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:724-29
- 361.** Luzzati R., Allegranzi B., Antozzi L. i wsp.: Secular trends in nosocomial candidaemia in non-neutropenic patients in an Italian tertiary hospital. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:908-13
- 362.** Garrelts J.C., Schroeder T.R., Harrison P.B.: Impact of fluconazole administration on outcomes in critically ill patients. *Ann Pharmacother* 2004, 38:1588-92
- 363.** Safdar A., Armstrong D.: Prospective evaluation of *Candida* species colonization in hospitalized cancer patients: impact on short-term survival in recipients of marrow transplantation and patients with hematological malignancies. *Bone Marrow Transplant* 2002, 30:931-935
- 364.** McKinnon P.S., Goff D.A., Kern J.W., Devlin J.W. i wsp.: Temporal assessment of *Candida* risk factors in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2001, 136:1401-9
- 365.** Ho K.M., Lipman J., Dobb G.J., Webb S.A.: The use of prophylactic fluconazole in immunocompetent high-risk surgical patients: a meta-analysis. *Crit Care.* 2005, 9:R710-17
- 366.** Kremery V., Barnes A.J.: Non-albicans *Candida* spp. causing fungaemia: pathogenicity and antifungal resistance. *J Hosp Infect.* 2002 ,50:243-60
- 367.** Różańska A., Wójkowska-Mach J., Bulanda M., Heczko P.B.: Zastosowanie analiz epidemiologicznych w ocenie kosztu leczenia farmakologicznego zakażeń szpitalnych. *Zakażenia* 2001, 3:19-23
- 368.** Wernitz M.H., Swidsinski S., Weist K. i wsp.: Effectiveness of a hospital-wide selective screening programme for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carries at hospital admission to prevent hospital-acquired MRSA infections. *Clin Microbiol Infect* 2005, 11:457-465