

Anna Róžańska, Jadwiga Wójkowska-Mach
Małgorzata Bulanda, Piotr B. Heczko

Problemy identyfikacji oraz koszty zakażeń szpitalnych

Słowa kluczowe: zakażenia szpitalne, rejestracja zakażeń, zachorowalność, śmiertelność, koszty zakażeń szpitalnych

Zakażenia szpitalne (ZSZ) stanowią poważny problem dla szpitali i innych podmiotów świadczących całodobową opiekę medyczną. Mimo że już w 1982 roku zostało wprowadzone rozporządzenie regulujące obowiązki rejestracji i zgłaszania przypadków zakażeń szpitalnych, realne zainteresowanie tym problemem w Polsce datuje się od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku i wiąże się z powstaniem Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych (PTZS) w 1994 roku.

Zasadniczym celem towarzystwa jest poprawa jakości usług medycznych świadczonych w jednostkach opieki zdrowotnej, czego wymiernym wskaźnikiem powinno być zmniejszenie zachorowalności na zakażenia szpitalne w polskich szpitalach. Realizacji tego celu służyć ma opracowywanie programów nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi, wdrażanie ich w polskich szpitalach, edukacja personelu i promocja wiedzy z tego zakresu poprzez publikacje, kursy, konferencje, sympozja naukowe itp.

W roku 1996 towarzystwo we współpracy z Instytutem Mikrobiologii CM UJ (obecnie: Katedra Mikrobiologii CM UJ) opracowało i wdrożyło w kilkudziesięciu polskich szpitalach I Ogólnonarodowy Program Rejestracji Zakażeń Szpitalnych. W kolejnych latach liczba szpitali uczestniczących w programie wyniosła około 120, co stanowiło około 15% szpitali w Polsce i około 20% wszystkich łóżek szpitalnych [1]. Podstawowym celem programu było przygotowanie fachowej kadry zajmującej się problemem zakażeń w polskich szpitalach oraz epidemiologiczna ocena zjawiska w naszym kraju. Uzyskane w ramach programu dane pozwoliły oszacować wskaźniki zachorowalności i śmiertelności związanej z zakażeniami szpitalnymi, ich czynniki ryzyka, czynniki etiologiczne, a w konsekwencji dominujące i najistotniejsze z klinicznego, ale i ekonomicznego punktu widzenia formy kliniczne zakażeń. Rejestrację przypadków zakażeń prowadzono metodą bierną. Doświadczenie zdobyte w ramach realizacji programu pozwoliło na modyfikację nadzoru nad zakażeniami

poprzez opracowanie i wdrożenie, począwszy od roku 2001, Programu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi w kilkudziesięciu polskich szpitalach.

■ Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest ocena sytuacji epidemiologicznej oraz wybranych kosztów związanych z zakażeniami szpitalnymi w polskich szpitalach na podstawie danych zebranych w ramach Programu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi.

Oceny sytuacji epidemiologicznej dokonano w szczególności na podstawie:

- współczynników zachorowalności na szpitalne zakażenia układu moczowego (ZUM), miejsca operowanego (ZMO), zakażeń krwi (ZUK) oraz zapaleń płuc (PNEU),
- współczynników śmiertelności związanej z ww. formami zakażeń szpitalnych.

W ocenie kosztów związanych z ZSZ uwzględniono koszty bezpośrednie związane z przedłużeniem hospitalizacji pacjentów, u których doszło do rozwoju zakażenia szpitalnego, w szczególności koszty antybiotykoterapii tych zakażeń.

■ Materiał i metody

Informacje poddane analizom, zarówno epidemiologicznym, jak i ekonomicznym, pochodziły ze szpitali uczestniczących w Programie Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych PTZS. Od roku 2001 do końca 2004 program ten objął w sumie 49 szpitali z całego kraju, o różnej wielkości, stopniu specjalizacji i formie własności. Przystąpienie do programu poszczególnych szpitali nie było skutkiem jakichkolwiek przepisów prawnych nakładających na nie taki obowiązek, lecz wynikało z chęci wdrożenia nowoczesnego nadzoru nad zakażeniami, gwarantującego podniesienie jakości świadczonych usług.

W ramach dwustronnej umowy z Polskim Towarzystwem Zakażeń Szpitalnych szpitale uczestniczące w programie zobowiązywały się do nadsyłania zbieranych danych. I tak, dane o zakażeniach zebrane do końca 2004 roku nadeszło 38 szpitali. W tej grupie, biorąc pod uwagę wielkość szpitala, najliczniejsze były szpitale średniej wielkości – 55,3%. Uwzględniając natomiast stopień referencyjności placówki, większość stanowiły szpitale podstawowe i specjalistyczne – łącznie 86,8%. Szczegółowe dane dotyczące wielkości i stopnia specjalizacji szpitali zawiera **Tabela I**.

	Liczba szpitali	Odsetek (%)
Rodzaj szpitala		
podstawowy	16	42,1
specjalistyczny	17	44,7
nauczający	5	13,2
Wielkość szpitala		
1–199 łóżek	10	26,3
200–499 łóżek	21	55,3
500 i więcej łóżek	7	18,4
Ogółem	38	100,0

Tabela I. Szpitale raportujące dane zebrane w ramach czynnego Programu Rejestracji Zakażeń Szpitalnych PTZS.

W analizowanej grupie szpitali, na oddziałach objętych czynnym nadzorem, w latach 2002–2004 odnotowano łącznie 365 201 nowych przyjęć i 2 547 493 osobodni hospitalizacji. Liczebność poszczególnych populacji poddanych nadzorowi była następująca: 39 934 procedur operacyjnych, 349 935 osobodni cewnikowania pęcherza moczowego, 37 951 osobodni sztucznej wentylacji, 116 907 osobodni cewnikowania centralnego oraz 1 054 726 osobodni zastosowania naczyniowych cewników obwodowych.

Dokonując analiz epidemiologicznych, szczególną uwagę poświęcono w niniejszej pracy oddziałom intensywnej terapii (OIT), jako kluczowym w nadzorze, ze względu na specyfikę oddziału (stosowanie procedur wysokiego ryzyka, intensywna antybiotykoterapia) oraz chorych leczonych w tego typu oddziałach (ciężki stan ogólny, obniżona odporność, większa podatność na zakażenia). Według informacji zebranych w szpitalach nadzór na OIT prowadzony był w większości z nich, jednak praktycznie tylko w 15 szpitalach zebrano dane umożliwiające przeprowadzenie analiz.

Łącznie we wszystkich placówkach nadzór na OIT objął 10 025 pacjentów (nowe przyjęcia), 44 760 osobodni hospitalizacji, 24 132 osobodni zastosowania mechanicznej wentylacji, 39 200 osobodni zastosowania cewnikowania centralnego.

W szpitalach objętych analizą zakażenia szpitalne były rejestrowane metodą czynną, polegającą na codziennym wykrywaniu, kwalifikacji i rejestracji zakażeń przez etatową pielęgniarkę epidemiologiczną, mającą pod swoją opieką 200–250 łóżek. Wykrywanie zakażeń przez pielęgniarkę epidemiologiczną opierało się na przeglądzie wszelkiej dostępnej dokumentacji

medycznej pacjenta, tj. historii choroby, karty gorączkowej i antybiotykowej, notatek pielęgniarskich. Pomocne w tym procesie były także wywiad z pacjentem i uczestnictwo w obchodach lekarskich, niezbędna zaś współpraca ze średnim personelem medycznym i lekarskim.

We wszystkich szpitalach uczestniczących w Programie Czynnej Rejestracji Zakażeń Szpitalnych zakażenia wykrywano na podstawie jednolitych kryteriów rozpoznawania zakażeń, opracowanych na podstawie zaleceń CDC. Zarówno kryteria, jak i narzędzia rejestracji (karta zakażenia szpitalnego, karta procedur i zabiegów medycznych, karta noworodków i wcześniaków, karta dla dorosłych i dzieci) oraz sposób ich wypełniania stanowiły przedmiot specjalistycznego, tygodniowego szkolenia, w którym uczestniczył przynajmniej personel zespołu zakażeń szpitalnych każdej jednostki przystępującej do programu.

Do oceny sytuacji epidemiologicznej związanej z zakażeniami szpitalnymi wykorzystane zostały:

- współczynnik zachorowalności skumulowanej, wyrażający liczbę wykrytych przypadków ZSZ jako odsetek nowych zachorowań wśród wszystkich narażonych na ryzyko wystąpienia zakażenia pacjentów w pewnym okresie czasu,
- współczynnik gęstości zachorowań, wyrażający liczbę wykrytych przypadków ZSZ jako odsetek nowych zachorowań w odniesieniu do łącznej liczby osobodni pobytu pacjentów w szpitalu w pewnym okresie, uwzględniający, w odróżnieniu od wskaźnika zachorowalności skumulowanej, długość pobytu w szpitalu, czyli jeden z głównych czynników ryzyka ZSZ,
- współczynniki zachorowalności uwzględniające zastosowanie procedur wysokiego ryzyka, wyrażające, podobnie jak wskaźnik gęstości zachorowań, liczbę wykrytych przypadków ZSZ w danym okresie w odniesieniu do osoboczasu narażenia, ale liczone oddzielnie dla poszczególnych form klinicznych zakażeń i osoboczasu narażenia na określone czynniki ryzyka, odpowiednie dla danej formy,
- współczynniki śmiertelności, wyrażające odsetek zgonów w następstwie wystąpienia ZSZ w całej populacji pacjentów, u których doszło do rozwoju zakażenia.

Poszczególne współczynniki obliczano zgodnie z poniższymi formułami:

Współczynnik zachorowalności skumulowanej (Z100) [%]:

$$\frac{\text{liczba nowych zachorowań}}{\text{populacja narażona na zachorowania}} \times 100$$

Współczynnik gęstości zachorowań (Z1000) [%]:

$$\frac{\text{liczba nowych zachorowań}}{\text{sumaryczny osoboczas narażenia}} \times 100$$

Współczynnik zachorowalności dla odcewnikowych ZUM (ZCM) [%]:

$$\frac{\text{liczba nowych przypadków ZUM wśród pacjentów z założonym cewnikiem moczowym}}{\text{sumaryczny osoboczas zastosowania cewnikowania pęcherza moczowego}} \times 1000$$

Współczynnik zachorowalności dla odcewnikowych ZUK (ZCC) [%]:

$$\frac{\text{liczba nowych przypadków ZUK wśród pacjentów z założonym cewnikiem naczyniowym}}{\text{sumaryczny osoboczas zastosowania cewnikowania naczyń}} \times 1000$$

Współczynnik zachorowalności dla PNEU związanych z zastosowaniem mechanicznego wentylowania (ZMW) [%]:

$$\frac{\text{liczba nowych przypadków PNEU wśród pacjentów poddanych mechanicznej wentylacji}}{\text{sumaryczny osoboczas zastosowania mechanicznej wentylacji}} \times 1000$$

Współczynnik śmiertelności [%]:

$$\frac{\text{liczba zgonów związanych z wystąpieniem zakażenia szpitalnego}}{\text{liczba wykrytych przypadków zakażeń szpitalnych}} \times 100$$

W dalszej części pracy wyznaczono współczynniki zachorowalności ogółem dla wszystkich ZSZ, jak i cząstkowe współczynniki w odniesieniu do poszczególnych form.

Podstawowym celem analizy ekonomicznej przeprowadzonej w niniejszej pracy było wyznaczenie wybranych kosztów bezpośrednich będących skutkiem powikłania pobytu w szpitalu tych pacjentów, u których doszło do rozwoju zakażenia o etiologii bakteryjnej, a w szczególności kosztów przedłużonego pobytu oraz leczenia farmakologicznego.

Ze względu na odmienny charakter analiz ekonomicznych do tego celu wybrane zostały dane zebrane w jednym – 2004 roku, w trzech szpitalach: wojewódzkim szerokoprofilowym (szpital A), specjalistycznym – chirurgia naczyń oraz chirurgia ogólna (szpital B) oraz szpitalu powiatowym (szpital C). Dane zebrane w programie czynnego nadzoru pozwoliły ustalić, jak długo przebywał w szpitalu każdy pacjent z zakażeniem, a także jaka była średnia długość pobytu pacjentów w danym szpitalu na poszczególnych oddziałach. Pomniejszenie długości pobytu pacjentów z zakażeniami o średnią długość pobytu pacjentów ogółem pozwoliło oszacować przedłużenie pobytu w szpitalu pacjentów pierwszej grupy. Powiązanie wartości przedłużenia pobytu z kosztem osobodnia, uzyskanym z ewidencji finansowej szpitali, na poszczególnych oddziałach stanowiło podstawę oceny całkowitych kosztów szpitalnego leczenia pacjentów w każdej z trzech jednostek.

Ponadto zebrane dane dotyczące rodzaju i długości leczenia farmakologicznego odnotowanych przypadków zakażeń, w powiązaniu z cenami zakupu antybiotyków w poszczególnych szpitalach, umożliwiły ustalenie w szczególności kosztu tego składnika kosztów bezpośrednich.

Wyniki

Łącznie w analizowanej grupie odnotowano 7 023 przypadki ZSZ, z czego 31,8% stanowiły ZMO, 12,4% ZUK, 16,0% PNEU, 20,3% ZUM i 19,5% pozostałe formy zakażeń, nierekomendowane w systemie do szóstego nadzoru. Nieco mniej przypadków w ogólnej liczbie odnotowano u kobiet niż u mężczyzn: odpowied-

nio 48% i 52% wszystkich ZSZ. Stwierdzono istotne statystycznie różnice w proporcji kobiet i mężczyzn w zależności od formy ZSZ.

Analizując populację pacjentów z ZSZ pod kątem ich wieku, należy stwierdzić, że największy udział w tej grupie miały osoby w powyżej 45. roku życia (łącznie około 67%), z czego połowa to osoby pomiędzy 46. a 69. rokiem życia. Najmniejszy odsetek zarejestrowanych przypadków to zakażenia w grupie wiekowej od pierwszego do 18. roku życia (2,3%), a także u dzieci do ukończenia pierwszego roku życia (12,7%). Warto także zaznaczyć fakt, że aż około 40% wykrytych przypadków ZSZ wystąpiło u osób w wieku produkcyjnym.

Wśród odnotowanych przypadków ZMO istotnie większą populację stanowiły osoby pomiędzy 19. a 69. rokiem życia ($\chi^2=324,062$; $p<0,0001$), wśród przypadków PNEU istotnie więcej było pacjentów, którzy nie ukończyli pierwszego roku życia oraz powyżej 45. roku życia ($\chi^2=35,503$; $p<0,0001$), natomiast wśród chorych z ZUM istotnie wzrastał odsetek osób powyżej 69. roku życia. W przypadku wszystkich pozostałych, prócz ZMO, ZUK, PNEU i ZUM, odnotowywanych form zakażeń istotnie więcej było pacjentów przed ukończeniem pierwszego roku życia ($\chi^2=200,892$; $p<0,0001$).

Jedynie w przypadku ZUK nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie w proporcjach poszczególnych grup wiekowych.

Zachorowalność skumulowana nie przekroczyła 1% w odniesieniu do którejkolwiek z form rekomendowanych do czynnego nadzoru. W całej objętej badaniem populacji zachorowalność skumulowana dla ZUK wyniosła 0,24%, PNEU – 0,31%, a ZUM – 0,39%. Gęstość zachorowalności poszczególnych form zakażeń wyniosła odpowiednio: 0,34‰, 0,04‰ oraz 0,56‰. Zachorowalność na ZMO (w odniesieniu do 100 operacji) wyniosła 2,1%.

Zgodnie z oczekiwaniami zachorowalność na ZSZ na OIT była kilkakrotnie wyższa niż w ogólnej populacji pacjentów. Współczynniki zachorowalności skumulowanej na oddziałach OIT wyniosły: w odniesieniu do ZUK – 2,37%, PNEU – 3,90% i ZUM – 0,97%. Gęstość zachorowalności na ZUK, PNEU i ZUM na OIT wyniosła odpowiednio: 5,32‰, 8,74‰ oraz 2,17‰. Wartości zachorowalności według form zakażeń przedstawiono w **Tabeli II**. Odnotowane różnice współczynników zachorowalności na OIT w porównaniu z ogólną populacją pacjentów były istotne statystycznie ($p<0,05$, test Kruskala-Wallisa).

Dużo wyższe wartości, zarówno w ogólnej populacji pacjentów, jak i wśród pacjentów OIT, osiągnęły współczynniki gęstości zachorowalności w odniesieniu do osoboczasu narażenia na wybrane procedury wysokiego ryzyka. I tak, gęstość zachorowalności na odcewnikowe zakażenie krwi w populacji pacjentów z założonym centralnym cewnikiem naczyniowym wyniosła 3,77‰, a biorąc pod uwagę tylko OIT – 5,87‰. Gęstość zachorowalności na szpitalne zapalenia płuc, związane z mechaniczną wentylacją, w populacji pacjentów poddanych mechanicznej wentylacji wyniosła 1,57‰, a OIT wartość tego współczynnika wyniosła średnio 15,25‰. Gęstość zachorowalności na odcewnikowe zakażenia układu

Forma ZSZ	Populacja pacjentów	ZUK	PNEU	ZUM	ZMO
zachorowalność skumulowana	ogółem	0,24%	0,29%	0,36%	2,1%
	OIT	2,37%	3,90%	0,97%	nie dotyczy
gęstość zachorowalności	ogółem	0,34‰	0,41‰	0,05‰	nie dotyczy
	OIT	5,32‰	8,74‰	2,17‰	nie dotyczy
gęstość zachorowalności wśród pacjentów z cewnikami naczyniowymi	ogółem	3,77‰	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
	OIT	5,87‰	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
gęstość zachorowalności wśród pacjentów z cewnikami moczowymi	ogółem	nie dotyczy	nie dotyczy	2,55‰	nie dotyczy
	OIT	nie dotyczy	nie dotyczy	2,07‰	nie dotyczy
gęstość zachorowalności wśród pacjentów mechanicznie wentylowanych	ogółem	nie dotyczy	1,57‰	nie dotyczy	nie dotyczy
	OIT	nie dotyczy	15,25‰	nie dotyczy	nie dotyczy

Tabela II. Zachorowalność na zakażenia szpitalne według form zakażeń i oddziałów.

moczowego wyniosła w analizowanej grupie średnio 2,55‰, a na samych OIT – 2,07‰.

Zachorowalność w poszczególnych szpitalach, wyrażona zarówno za pomocą współczynnika zachorowalności skumulowanej, jak i gęstości zachorowalności, wahała się w bardzo szerokim zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do zakażeń krwi. W około 1/3 szpitali nie odnotowywano żadnego przypadku zakażeń, a w kilku placówkach odsetek pacjentów z ZSZ był znacznie przekraczający wartości średnie. To duże zróżnicowanie zachorowalności,

a co bardziej prawdopodobne – wykrywalności zakażeń, w połączeniu ze stosunkowo niewielką liczbą szpitali, z których pochodziły analizowane dane, wpłynęło zapewne na fakt, że generalnie, z pojedynczymi wyjątkami, nie stwierdzono różnic istotnych statystycznie, analizując zróżnicowanie współczynników zachorowalności na ZSZ w szpitalach różnej wielkości i różnego poziomu referencyjnego. Tabele III–V przedstawiają średnie współczynniki zachorowalności na ZUK, PNEU oraz ZUM w szpitalach różnych kategorii.

Szpitale	Ogółem			Oddziały intensywnej terapii		
	Z100	Z1000	ZCC	Z100	Z1000	ZCC
według wielkości – liczba łóżek						
1–199	0,50	0,57	2,53	3,03	8,07	7,87
200–499	0,03	0,05	1,28	0,29	0,48	0,54
500 i więcej	0,47	0,58	5,07	0,95	1,48	1,96
według stopnia specjalizacji						
nauczający	0,97	1,53	6,32	2,98	9,88	9,51
podstawowy	0,10	0,18	1,09	0,27	0,41	0,51
specjalistyczny	0,25	0,26	2,99	2,32	3,11	3,30
ogółem	0,24	0,34	3,77	2,37	5,32	5,87

Tabela III. ZUK – średnia zachorowalność ogółem w całej populacji oraz na oddziałach intensywnej terapii według kategorii szpitali.

Szpital	Ogółem			Oddziały intensywnej terapii		
	Z100	Z1000	ZMW	Z100	Z1000	ZMW
wielkość – liczba łóżek						
1–199	0,47	0,58	1,38	3,66	9,73	16,57
200–499	0,25	0,30	1,34	4,67	7,80	13,92
500 i więcej	0,22	0,36	1,52	4,41	6,90	12,61
specjalizacja						
nauczający	0,52	0,08	3,30	2,05	6,79	12,79
podstawowy	0,27	0,04	2,30	4,82	7,25	12,78
specjalistyczny	0,52	0,06	2,60	9,69	12,97	19,73
ogółem	0,36	0,05	2,55	3,90	8,74	15,25

Tabela IV. PNEU – średnia zachorowalność w populacji ogólnej i na oddziałach intensywnej terapii według kategorii szpitali.

Szpitale	Ogółem			Oddziały intensywnej terapii		
	Z100	Z1000	ZCM	Z100	Z1000	ZCM
Według wielkości – liczba łóżek						
1–199	0,53	0,06	3,39	0,96	2,55	2,33
200–499	0,09	0,01	2,55	0,48	0,80	0,86
500 i więcej	0,41	0,05	2,23	1,28	2,01	2,07
Według specjalizacji						
nauczający	0,27	0,04	2,30	0,33	1,08	1,00
podstawowy	0,52	0,06	2,60	1,10	4,25	4,30
specjalistyczny	0,52	0,08	3,30	3,17	1,65	1,70
ogółem	0,36	0,05	2,55	0,97	2,17	2,07

Tabela V. ZUM – średnia zachorowalność w populacji ogólnej i na oddziałach intensywnej terapii według kategorii szpitali.

W większości zarejestrowanych przypadków (71,8%) wykonano badanie mikrobiologiczne w celu potwierdzenia zakażenia poprzez identyfikację czynnika etiologicznego. Najczęściej badania mikrobiologiczne wykonywano w przypadku wystąpienia ZMO (86,2%), najrzadziej natomiast w przypadkach PNEU (65,5%) oraz innych niż cztery podstawowe formy zakażeń rekomendowane do czynnego nadzoru (59,3%).

Średni współczynnik śmiertelności związanej z ZSZ w analizowanej grupie wyniósł 4,3%, wahając się od 0,7% dla ZUK do 10,2% dla PNEU – szczegółowe zestawienie przedstawiono w Tabeli VI.

W szpitalu A średni pobyt pacjentów, w zależności od oddziału, wahał się od około 4 (oddział ginekologiczny i położniczy) do 16 dni (oddział neurochirurgiczny). Pacjenci z ZSZ przebywali w szpitalu znacznie dłużej, bo od około 7 dni więcej (w przypadku ZUM, na oddziałach neurochirurgicznym oraz ginekologicznym i położniczym), do nawet 55–56 dni więcej (w przypadku wystąpienia kilku form zakażeń jednocześnie, na oddziale wewnętrznym oraz neurochirurgicznym). Uwzględniając średnią długość pobytu wszystkich pacjentów oraz długość pobytu pacjentów z ZSZ, oszacowano, że liczba osobodni dodatkowej hospitalizacji na poszczególnych oddziałach wyniosła:

Rodzaj szpitala	WS ogółem	WS ZMO	WS ZUK	WS PNEU	WS ZUM	WS ZW
wielkość						
1–199 łóżek	7,4	4,4	4,1	12,2	0,8	12,3
200–499 łóżek	3,4	1,1	6,8	9,3	0,5	9,0
500 i więcej łóżek	3,6	2,1	5,2	10,7	1,0	4,6
stopień specjalizacji						
podstawowy	2,8	1,3	2,9	5,2	0,8	10,5
specjalistyczny	5,6	2,1	6,6	15,7	0,7	8,5
nauczający	3,8	5,4	6,4	5,8	0,0	4,4
ogółem	4,3	2,1	5,1	10,2	0,7	8,1

Tabela VI. Śmiertelność związana z zakażeniami szpitalnymi różnych form w szpitalach różnych kategorii.

Przytoczona wyżej wartość współczynnika to wartość średnia, uzyskana także z uwzględnieniem 13 placówek, w których nie stwierdzono żadnego zgonu w konsekwencji wystąpienia ZSZ – współczynniki śmiertelności wyniosły 0. W dziewięciu szpitalach odnotowano natomiast śmiertelność przekraczającą 10%.

Analiza długości pobytu w szpitalu pacjentów, u których doszło do rozwoju ZSZ, wykazała, że był on w większości przypadków dłuższy niż średni pobyt w poszczególnych szpitalach, wyznaczony dla całej populacji pacjentów objętych nadzorem. Pacjenci z ZSZ byli hospitalizowani średnio 16,2 dnia, co w porównaniu ze średnią długością pobytu w szpitalach objętych analizą, wynoszącą 7 dni, oznacza przeciętne przedłużenie hospitalizacji tych pacjentów o około 9 dni.

- na oddziale wewnętrznym I – 269,
- na oddziale wewnętrznym II – 24,9,
- na oddziale intensywnej terapii – 337,
- na oddziale neurochirurgicznym – 170,
- na oddziale nefrologicznym (zabiegowy) – 329,
- na oddziale gastroenterologicznym – 740,
- na oddziale ortopedyczno-urazowym – 366,
- na oddziale ginekologicznym – 106,
- na oddziale położniczym – 220,
- na oddziale laryngologicznym (zabiegowym) – 95.

Średni koszt osobodnia hospitalizacji wyniósł na tych oddziałach odpowiednio: 155,53 zł, 1 969,38 zł, 281,72 zł, 322,68 zł, 205,63 zł, 147,17 zł, 248,89 zł, 248,89 zł oraz 295,84 zł (wartości uzyskano z ewidencji finansowej szpitala). A zatem, rocznie na leczenie po-

wikłań tylko w postaci analizowanych form ZSZ szpital ten przeznaczał środki rządu 1 185 824 zł, z czego największy udział stanowiły wydatki na leczenie zakażeń na OIT, bo ponad 600 000 zł.

W szpitalu B pacjenci najkrócej przebywali na oddziale chirurgii ogólnej oraz na OIT – około 4 dni. Na oddziałach chirurgii naczyń i na oddziale wewnętrznym średni pobyt był dłuższy i wynosił około 8 dni. W porównaniu z tymi danymi zauważono wzrost długości pobytu pacjentów, których leczenie powikłane było wystąpieniem ZSZ. Mediana długości pobytu pacjentów ze ZMO na oddziale chirurgii ogólnej wyniosła 5,3 dnia, co oznacza przedłużenie hospitalizacji zaledwie o 1 dzień, ale na oddziale chirurgii naczyniowej mediana pobytu wyniosła 38,5 dnia, tj. można przyjąć, że pacjenci z ZSZ przebywali tam o około 30 dni dłużej. Jeżeli chodzi o OIT, ustalono, że pacjenci z ZSZ przebywali dłużej od około 18 dni (zakażenia współistniejące) do około 25 dni (zapalenia płuc). Na oddziale wewnętrznym odnotowano pojedyncze przypadki ZSZ: jeden przypadek zakażeń współistniejących, jeden zakażenia miejsca operowanego i dwa zapalenia płuc, ale charakteryzujące się długimi pobytami – dodatkową hospitalizację można było szacować od 16 do 44 dni u poszczególnych pacjentów.

Całkowite koszty osobodnia na poszczególnych oddziałach tego szpitala w roku 2004 kształtowały się następująco:

- oddział chorób wewnętrznych – 205,32 zł,
- oddział chirurgii ogólnej – 395,39 zł,
- oddział chirurgii naczyń i angiologii – 394,26 zł,
- oddział anestezjologii i intensywnej terapii – 1 386,69 zł.

Koszty oddziałów zabiegowych nie obejmowały kosztów bloku operacyjnego. W powiązaniu z danymi o szacowanym przedłużeniu pobytu pacjentów z ZSZ, dodatkowe koszty ich pobytu w szpitalu wyniosły odpowiednio na poszczególnych oddziałach: 94 419 zł, 305 867 zł, 35 545 zł oraz 157 389 zł, co w sumie daje kwotę 593 220 zł.

W szpitalu C, w zależności od oddziału, pacjenci przebywali średnio od 4,7 dnia (oddział noworodków) do około 30 dni (oddział dla przewlekle chorych). Pacjenci, u których doszło do rozwoju ZSZ, z nielicznymi wyjątkami, w przypadku oddziału dla przewlekle chorych, przebywali w szpitalu dłużej, a przedłużenie hospitalizacji wahało się od około 4 dni do około 30. W pojedynczych skrajnych przypadkach pobyt pacjentów z zakażeniami sięgnęły od 71 dni (ZMO, oddział położniczy) do nawet 125 dni (zakażenia współistniejące, oddział urazowo-ortopedyczny). W analizowanym szpitalu całkowite koszty osobodni (z wyłączeniem kosztów bloku operacyjnego w przypadku oddziałów zabiegowych) na poszczególnych oddziałach kształtowały się następująco:

- oddział chirurgii ogólnej – 202,79 zł,
- oddział urazowo-ortopedyczny – 242,15 zł,
- oddział ginekologiczno-położniczy – 156,27 zł,
- oddział dla przewlekle chorych – 127,74 zł,
- oddział neurologiczny – 231,18 zł,
- oddział intensywnej terapii – 1 309,57 zł,
- oddział wewnętrzny – 170,10 zł,
- oddział noworodków – 163,46 zł.

Przedłużenie pobytu pacjentów z ZSZ na poszczególnych oddziałach wyniosło w tym szpitalu odpowiednio: 767, 375, 77, 104, 138, 115, 171 i 16 osobodni.

Biorąc pod uwagę powyższe dane finansowe oraz szacowane przedłużenie pobytu, można stwierdzić, że roczne koszty leczenia powikłań w postaci ZSZ w tym szpitalu wyniosły około 550 000 zł, z czego największy udział, wynoszący 223 675 zł, miał OIT, a także oddział chirurgii ogólnej – 155 499 zł.

W dużym, szerokoprofilowym i specjalistycznym szpitalu A, w 196 przypadkach zakażeń odnotowano leczenie farmakologiczne, z czego ze względu na brak danych dotyczących cen niektórych leków jedynie dla 152 przypadków było możliwe ustalenie kosztu antybiotykoterapii. Ogółem w skali roku antybiotykoterapia ZSZ kosztowała w tym szpitalu ponad 100 tys. zł, z czego prawie połowę stanowiły wydatki na antybiotyki przeznaczone na leczenie ZSZ na OIT. Na tym oddziale średni koszt antybiotyków na jeden przypadek zakażenia wyniósł 1 889 zł. Odnotowano dużą rozpiętość kosztów związanych z chemioterapeutykami przeznaczonymi na leczenie zakażeń związanych z hospitalizacją, zarówno pomiędzy poszczególnymi oddziałami, jak i pomiędzy pacjentami leczonymi na danych oddziałach. Najniższe, nieprzekraczające 100 zł, przeciętne koszty antybiotykoterapii odnotowano na jednym z oddziałów wewnętrznych oraz na oddziale urologicznym, natomiast najwyższe, obok wymienionego wyżej OIT, na oddziale nefrologicznym (zabiegowym) oraz drugim z oddziałów wewnętrznych objętych nadzorem.

W szpitalu B, małym szpitalu specjalistycznym, 57 wykrytych w 2004 roku przypadków zakażeń leczono farmakologicznie, z czego w ponad 30 zakażeniach zastosowano dwa antybiotyki jednocześnie, w 13 trzy antybiotyki, 6 przypadków leczono czterema preparatami jednocześnie, a w 3 zastosowano pięć różnych leków. W ponad 10% przypadków, ze względu na brak danych dotyczących cen antybiotyków, nie było możliwe ustalenie kosztów leczenia. Łącznie leczenie pozostałych 49 przypadków kosztowało szpital około 16 675 złotych, czyli średnio na leczenie antybiotykami jednego przypadku zakażenia przeznaczono 340 zł. Koszt leczenia pojedynczego przypadku wahał się w szerokim zakresie zarówno pomiędzy poszczególnymi oddziałami, jak i pomiędzy poszczególnymi pacjentami na danym oddziale. Najwyższy był na OIT, gdzie średnio na leczenie farmakologiczne jednego przypadku ZSZ przeznaczono 1 666 zł, a najniższy na oddziale chirurgii ogólnej, gdzie leczenie niektórych przypadków zakażenia układu moczowego nitrofurantoiną kosztowało około 2 zł.

W szpitalu C, dużym szpitalu powiatowym, 112 przypadków zakażeń szpitalnych było leczonych antybiotykami, z czego w ponad $\frac{1}{3}$ zastosowano dwa różne leki, w 23 przypadkach konieczne było zastosowanie trzech preparatów, w 9 przypadkach – czterech, a jedno zakażenie leczono pięcioma antybiotykami. W 18 przypadkach brak danych dotyczących cen zastosowanych leków uniemożliwił wyznaczenie kosztu antybiotykoterapii, zatem możliwe było wyznaczenie kosztów leczenia 94 przypadków zakażeń, które w ciągu jednego

roku w tym szpitalu wyniosły łącznie 49 458 zł, średnio 526 zł na jeden przypadek. Koszty te zróżnicowane były w znacznym stopniu w zależności od oddziału, na którym wykryto zakażenie, jak i w ramach tego samego oddziału pomiędzy poszczególnymi przypadkami. Koszt leczenia przypadku ZMO na oddziale chirurgii ogólnej wahał się dla przykładu od 2 zł, gdy w terapii zastosowano czopki z metronidazolem, do nawet 2 003 zł, przy zastosowaniu drogich leków. Najwyższy koszt antybiotykoterapii, bo wynoszący średnio 4 484 zł na jeden przypadek ZSZ, odnotowano na OIT.

Dyskusja

Przedstawione w niniejszej pracy współczynniki epidemiologiczne uzyskano, opierając się na danych zebranych w ramach Programu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami Szpitalnymi, opracowanego i koordynowanego przez PTZS. Był to drugi program towarzystwa, opracowany na bazie doświadczeń zebranych w programie pierwszym, wykorzystującym metodę biernej rejestracji zakażeń. Uzyskiwane współczynniki zachorowalności w programie biernego nadzoru były niższe niż odnotowywane w innych krajach, a przyczyny tego faktu upatrywano zasadniczo właśnie w zastosowanej biernej metodzie, której czułość jest szacowana na około 20–30% [2, 3]. Rejestracja bierna w każdym szpitalu biorącym udział w programie obejmowała wszystkich pacjentów i dotyczyła kilkunastu form zakażeń, uwzględnionych w karcie rejestracji ZSZ. Wyniki analiz danych zebranych w programie wykazały, że najczęściej odnotowanymi formami ZSZ były zakażenia układu moczowego, stanowiące 24,8% w roku 1998 oraz 16,4% w roku 1999, zakażenie miejsca operowanego, występujące w roku 1998 w 17,2%, a w 1999 roku – 15,0% oraz zapalenie płuc, którego częstość odnotowano w dwóch kolejnych latach na poziomie odpowiednio 16,3% oraz 15,7% [1]. Zachorowalność skumulowaną wyznaczono na poziomie 0,39% dla ZUM, 0,37% dla PNEU, natomiast zachorowalność na ZMO w odniesieniu do 100 zabiegów operacyjnych na poziomie 1,5%. Dzięki programowi biernej rejestracji możliwe było z jednej strony ogólne opisanie sytuacji epidemiologicznej w polskich szpitalach, a z drugiej identyfikacja obszarów wymagających szczególnego nadzoru. Właśnie nadzorowi nad kluczowymi formami zakażeń z klinicznego, ale i ekonomicznego punktu widzenia, w szczególności na wybranych oddziałach, miał służyć drugi program PTZS, oparty na metodzie czynnej. Jego realizacja była możliwa także dlatego, że w ciągu kilku lat działalności PTZS, dzięki popularyzacji wiedzy z zakresu kontroli zakażeń, a także nowelizacji regulacji prawnych w tym zakresie, pojawiły się nowe grupy zawodowe – pielęgniarki epidemiologiczne i lekarze, których podstawowym zadaniem jest właśnie nadzór nad ZSZ. W programie czynnej rejestracji wykrywanie przypadków zakażeń należało do zadań pielęgniarki epidemiologicznej, wspieranej przez lekarza – przewodniczącego zespołu kontroli zakażeń. Szczególny nacisk położono na dominujące formy, czyli ZUM, PNEU i ZMO, ale także na zakażenia krwi,

co do których podejrzewano, że są znacznie częstsze, niż wykazały to wyniki programu biernej rejestracji, a z pewnością obciążone poważnymi konsekwencjami klinicznymi [4, 5].

Uzyskane w programie czynnej rejestracji wyniki, zwłaszcza średnie współczynniki zachorowalności w odniesieniu do czterech form zakażeń objętych nadzorem celowanym, kształtują się podobnie jak współczynniki wyznaczone na podstawie danych z rejestracji biernej – zachorowalność skumulowana na PNEU wyniosła 0,29%, ZUM – 0,36%, natomiast zachorowalność na ZMO w odniesieniu do 100 operacji – 2,1%. Wyższe wartości, w porównaniu z wynikami biernej rejestracji, odnotowano jedynie w przypadku ZUK, gdzie zachorowalność skumulowana w programie czynnym sięgnęła 0,24%, co było wartością trzykrotnie wyższą w porównaniu z rejestracją bierną [6].

Niższą, niż około 7%, obserwowaną w programie biernej rejestracji śmiertelność [7] stwierdzono w niniejszym badaniu. Współczynnik śmiertelności ogółem wyniósł 4,3% i zgodnie z oczekiwaniami najniższy był w przypadku ZUM, bo wynoszący 0,7%, najwyższy w odniesieniu do PNEU – 10,2%.

Innymi słowy, czynny sposób rejestracji nie przyczynił się do uzyskania znacząco wyższych, w porównaniu z programem biernym, ogólnych współczynników zachorowalności. Trudno natomiast mówić o jakiegokolwiek prawidłowości w porównaniu z opublikowanymi wynikami badań w tym zakresie z innych krajów – zachorowalność na ZSZ w analizowanych polskich szpitalach jest bowiem bardzo zróżnicowana. Także dane publikowane w piśmiennictwie cechują się dużą rozpiętością, w zależności od kraju, rodzaju szpitala czy zastosowanej metody badawczej, na co zwracają uwagę niektórzy autorzy przeglądowych prac dotyczących kontroli zakażeń [8–10].

Dla przykładu, w badaniu przeprowadzonym w dużym (2000 łóżek) szpitalu klinicznym w Rzymie stwierdzono średnią zachorowalność na ZUK na poziomie 2%, na oddziałach chirurgicznych, ale wahającą się od 0,2% do 9,6% (OIT) w zależności od oddziału [11]. Z kolei w jednej z prac prezentujących wyniki badań nad zachorowalnością i kosztami w brytyjskim szpitalu o profilu odpowiadającym polskiemu szpitalom powiatowym, stwierdzono zachorowalność na ZUK na poziomie 0,1%, a zatem niższą niż średnia w niniejszej analizie i niż zachorowalność skumulowana dla ZUK w niektórych ze szpitali badanej grupy. Biorąc pod uwagę publikowane wartości gęstości zachorowalności na ZUK w kilku niemieckich szpitalach nauczających i wyniki niniejszych analiz, w polskich szpitalach ta forma zakażenia może stanowić poważny problem. W kilku niemieckich szpitalach uniwersyteckich współczynniki gęstości zachorowań na ZUK mieściły się w granicach 0,1–0,5% na początku realizacji projektu badawczego [9], a odpowiednia wartość w polskich szpitalach o profilu nauczającym wyniosła 1,53%.

Szpitalne PNEU, w zależności od zastosowanej metody badawczej oraz objętej badaniem populacji, według niektórych doniesień z piśmiennictwa wahają się od 3,5

do 10% hospitalizowanych pacjentów [12], ale inne źródła podają, że ta forma zakażenia odnotowywana jest na poziomie 0,5 do 1,0 przypadków na 100 przyjęć, a uwzględniając w mianowniku osobodni hospitalizacji – na poziomie 0,76 przypadków na 1000 [13]. W innym badaniu, w Wielkiej Brytanii, stwierdzono zachorowalność na PNEU na poziomie 1,2% [14].

Na podstawie wyników badania w kilku szpitalach niemieckich (nauczających) raportowano gęstość zachorowalności na PNEU na poziomie 0,9–1,8‰ [9]. W niniejszej analizie średnia wartość tego współczynnika we wszystkich szpitalach była niższa – wyniosła 0,41‰, natomiast w grupie szpitali nauczających kształtowała się na poziomie odpowiadającym dolnej granicy zachorowalności odnotowywanej w szpitalach niemieckich, czyli 0,92‰.

Zachorowalność na ZUM z kolei szacowana jest na około 2,39 przypadków na 100 przyjęć – według danych CDC [15], a w jednym z badań brytyjskich na 2,7% [14]. W niniejszym badaniu wartość współczynnika zachorowalności skumulowanej była znacznie niższa: 0,36‰ w odniesieniu do wszystkich szpitali. W jednym z badań przeprowadzonych w Niemczech (szpitale nauczające) stwierdzono gęstość zachorowalności na ZUM wahającą się w granicach od 1,1 do 2,8‰ [9], a w polskich szpitalach, nauczających parametr ten wyniósł zaledwie 0,08‰.

Cechą charakterystyczną danych uzyskanych w ramach czynnego nadzoru w analizowanej populacji jest bardzo duża rozpiętość pomiędzy współczynnikami zachorowalności uzyskanymi w poszczególnych szpitalach oraz duża liczba szpitali, w których odnotowywano zaledwie pojedyncze przypadki zakażeń. Udział szpitali w programie był dobrowolny, każdy zespół uczestniczył w tygodniowym szkoleniu poświęconym czynnemu nadzorowi, którego zasady zostały zastosowane w praktyce, opierając się na wynikach analizy ankiety, jednak w rzeczywistości różne może być podejście do kryteriów rozpoznawania przypadków zakażeń, a także możliwości współpracy z personelem medycznym poszczególnych szpitali. Ponadto jest to cały czas na tyle młoda dziedzina aktywności w polskiej ochronie zdrowia, że wiedza teoretyczna może nie być stuprocentowo wykorzystywana w praktyce. Co prawda, corocznie w Polsce organizuje się kilka zjazdów, konferencji czy sympozjów poświęconych problemowi ZSZ, ale brakuje przedsięwzięć o charakterze praktycznym, warsztatowym, poświęconym analizie zebranych w poszczególnych szpitalach danych epidemiologicznych, jak również ich zastosowania i przydatności w ocenie sytuacji epidemiologicznej szpitala, w tym wiarygodnych porównań z innymi placówkami. Zatem nie można wykluczyć, że w wielu szpitalach rzeczywista praktyka wykrywania i rejestracji zakażeń odbiega od deklaracji stosowania założeń teoretycznych.

Ponadto z badań ankietowych przeprowadzonych wśród pielęgniarek epidemiologicznych [16] wynika, że ich faktyczny zakres obowiązków jest znacznie szerszy niż nadzór nad zakażeniami i ich wykrywanie, co może ograniczać praktyczne możliwości codziennej lub częstej obecności na oddziałach, a co się z tym dalej

wiąże – możliwości rejestracji wszystkich lub większości zakażeń. Obciążenie pielęgniarki epidemiologicznej dodatkowymi obowiązkami i związany z tym brak czasu może być także przyczyną wielu braków danych stwierdzonych w elektronicznych bazach nadesłanych do towarzystwa. Chodzi tu w szczególności głównie o brak informacji o nowych przyjęciach, liczbie hospitalizowanych pacjentów czy natężeniu zastosowania procedur wysokiego ryzyka, co uniemożliwiło wyznaczenie współczynników zachorowalności we wszystkich szpitalach. Jeżeli chodzi o OIT, wyznaczenie współczynników zachorowalności i śmiertelności było możliwe jedynie w piętnastu spośród ponad trzydziestu szpitali nadsyłających dane. Ponadto stosunkowo duża grupa szpitali (22%) uczestniczących w czynnym programie nadzoru nad zakażeniami w ogóle nie przysyłała danych do PTZS. Odsetek ten na koniec 2006 roku wyniósł 42%. Oczywiście rejestracja zakażeń, sporządzanie i analiza danych epidemiologicznych to tylko jeden z elementów kontroli ZSZ, ale o istotnym znaczeniu [17, 18].

Innymi słowy, duża rozpiętość wartości współczynników epidemiologicznych w szpitalach, które, jak można sądzić na podstawie danych dotyczących średniej długości pobytu czy zastosowania procedur wysokiego ryzyka, nie różnią się między sobą znacząco, z jednej strony świadczy o wciąż dużej potrzebie edukacji w formie różnego rodzaju praktycznych szkoleń z zakresu kontroli ZSZ, organizowanych w sposób ciągły i systematyczny.

Z drugiej strony, wyniki uzyskane dzięki analizie danych zebranych w czynnym nadzorze odzwierciedlają obserwowane i publikowane prawidłowości charakterystyczne dla epidemiologii szpitalnej – zachorowalności w odniesieniu do osoboczasu zastosowania procedur wysokiego ryzyka – są istotnie wyższe od zachorowalności na odpowiednie formy ZSZ w całej populacji, a znacznie wyższe współczynniki charakteryzują OIT niż pozostałe oddziały [18–21].

W całej populacji objętej analizą zachorowalność na ZUK wśród pacjentów poddanych procedurze cewnikowania centralnego wyniosła 3,77‰ i była to wartość ponad dziesięć razy większa niż gęstość zachorowalności ogółem na tę formę zakażenia. Średni współczynnik zachorowalności na PNEU w grupie pacjentów wentylowanych wyniósł 1,57‰, czyli był około czterokrotnie wyższy od gęstości zachorowań na PNEU, wynoszącej 0,41‰. Pięciokrotnie wyższą zachorowalność odnotowano w przypadku ZUM w grupie pacjentów poddanych cewnikowaniu pęcherza i wynoszącą 2,55‰, w porównaniu z gęstością zachorowalności na ZUM w całej analizowanej populacji.

Porównanie uzyskanych w programie współczynników zachorowalności na OIT z analogicznymi, publikowanymi w piśmiennictwie, pozwala po pierwsze stwierdzić, że jakość pracy wielu zespołów kontroli zakażeń w polskich szpitalach nie odbiega od standardów światowych, a także iż sytuacja epidemiologiczna na tych oddziałach wymaga głębszej analizy i najprawdopodobniej działań naprawczych.

Analiza uzyskanych w programie czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych współczynników epidemiologicznych dowodzi, że praktyka kontroli, a w szczególności wykrywania i rejestracji zakażeń w polskich szpitalach jest zróżnicowana. Jak już wspomniano, wiele szpitali nie wykryło żadnego przypadku zakażenia z czterech rekomendowanych form, a w dość znacznej grupie szpitali zachorowalność kształtowała się na poziomie generalnie niższym niż w doniesieniach z piśmiennictwa z innych krajów.

Bardziej szczegółowa ocena danych epidemiologicznych wykazuje jednak, że są i takie szpitale, w których zakażenia są wykrywane i rejestrowane niezwykle rzetelnie, a wartości współczynników zachorowalności wskazują na konieczność dokładniejszej analizy sytuacji epidemiologicznej i wdrożenia metod zapobiegawczych.

Analiza uzyskanych wyników dowodzi także, że wdrożenie programu nadzoru nad ZSZ w poszczególnych jednostkach jest zaledwie punktem wyjścia do systematycznych, kontrolowanych i doskonalonych działań mających na celu ograniczenie występowania zakażeń, a w konsekwencji podniesienie jakości świadczonych usług medycznych. Niewątpliwie celowe byłoby uzyskiwanie takich danych, które pozwalają na prowadzenie rzetelnych i wiarygodnych porównań pomiędzy szpitalami. Niezbędne do tego celu jest posługiwanie się jednakowymi metodami kwalifikacji, w szczególności definicjami zakażeń i kryteriami ich rozpoznawania, a także sposobem wykrywania i rejestracji. Wydaje się, że pomocna i potrzebna byłaby do tego celu stała, systematyczna i ścisła współpraca z ośrodkiem koordynującym, prowadzącym okresowe analizy, których wyniki byłyby udostępniane poszczególnym szpitalom. Podobne wnioski, w odniesieniu do OIT, sformułowali Kübler i wsp. na podstawie analizy wyników rejestracji zakażeń w dwóch akademickich oddziałach OIT. Postulują oni stworzenie jednolitego systemu rejestracji zakażeń w co najmniej 20 oddziałach tego rodzaju, tak aby możliwe były racjonalne porównania wyników i ocena sytuacji epidemiologicznej, stanowiące podstawę do podjęcia ukierunkowanych działań, zmierzających do zmniejszenia zagrożenia ZSZ pacjentów OIT [18].

Uzyskane wyniki przemawiają również za tym, że problem zakażeń szpitalnych jest problemem złożonym, wymagającym szczegółowych analiz w odniesieniu do poszczególnych form zakażeń na różnych oddziałach oraz w populacjach pacjentów poddawanych określonym procedurom decydującym o wzroście ryzyka wystąpienia ZSZ. Wydaje się zatem, że obowiązujące przepisy dotyczące sposobu raportowania ZSZ wymagają nowelizacji po to, aby nie obciążać zespołów ZSZ obowiązkami, które uniemożliwiają pełne wykorzystanie czasu pracy na działania przynoszące większe korzyści. Według zapisów Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 11 marca 2005 roku w sprawie rejestrów zakażeń zakładowych oraz raportów o występowaniu tych zakażeń bowiem każdy szpital zobowiązany jest prowadzić rejestr wszystkich przypadków zakażeń, na wszystkich oddziałach, a także raportować dane zarządzającym szpitalem

oraz stosownym organom sanitarnym. Wymagane zgodnie z przepisami rozporządzenia jest obliczanie współczynników zachorowalności skumulowanej i gęstości zachorowań, ale ogółem w całej populacji, a zatem z pominięciem specyfiki populacji pacjentów, których dane te dotyczą. A, jak widać chociażby na podstawie zaprezentowanych w poprzednim rozdziale danych dotyczących zachorowalności ZMO, wyciąganie jakichkolwiek wniosków o sytuacji epidemiologicznej szpitala jedynie na podstawie znajomości ogólnego współczynnika zachorowalności ZMO w populacji pacjentów operowanych jest niemożliwe – w zależności od procedury operacyjnej zachorowalność waha się bowiem w granicach od zera do kilkudziesięciu procent. Analizy porównawcze, a w konsekwencji wnioski dotyczące sytuacji epidemiologicznej powinny także uwzględniać rodzaj i wielkość szpitala, choć w niniejszej pracy nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wartościach poszczególnych współczynników zachorowalności pomiędzy szpitalami różnych grup. Powodem tego może być jednak niewielka liczebność szpitali, które zarejestrowały i nadesłały dane, niewystarczająca do uchwycenia statystycznej istotności różnic. W analizach porównawczych wskazane byłoby uwzględnienie jednocześnie zarówno stopnia specjalizacji, jak i wielkości szpitali, co nie było możliwe w niniejszej pracy, w takim układzie bowiem istniałaby konieczność utworzenia dziewięciu kategorii szpitali, co przy ich łącznej liczbie około 30 uniemożliwiłoby przeprowadzenie analiz statystycznych.

Innymi słowy, wyniki pracy dowodzą, że w polskich szpitalach istnieje potrzeba, ale i możliwość prowadzenia nowoczesnego nadzoru nad zakażeniami. Według doniesień zespołów zakażeń szpitalnych kilku placówek, w których czynny nadzór prowadzony jest rzetelnie, systematycznie i w ścisłym kontakcie z koordynującym programem PTZS, jego wdrożenie wpłynęło na:

- wzrost liczby wykonywanych badań mikrobiologicznych, opracowanie bądź udoskonalenie receptariusza i wprowadzenie antybiotykoterapii celowanej,
- wzrost świadomości i zaangażowania personelu pielęgniarskiego w działania zmierzające do ograniczenia ryzyka wystąpienia zakażenia,
- spadek w niektórych przypadkach już po dwóch latach funkcjonowania systemu liczby zakażeń pomimo wzrostu liczby wykonywanych procedur operacyjnych [22–24].

Aby jednak nadzór nad zakażeniami spełniał swoje cele i założenia, powinien być procesem ciągłym, systematycznym, opartym na ścisłej współpracy szpitali z ośrodkami naukowo-badawczymi, a także wspieranym przez organy decydujące o kształcie ochrony zdrowia w kraju, choćby przez tworzenie racjonalnych i praktycznych przepisów prawa.

Obok zarysowania sytuacji epidemiologicznej celem niniejszej pracy była ocena niektórych kosztów związanych z ZSZ, oparta na analizie wybranych szpitali.

Uzyskane wyniki dotyczące kosztów związanych z przedłużonym pobytem w szpitalu pacjentów w ZSZ należy traktować szacunkowo. Przyczyny tego są wielorakie. Przede wszystkim podstawą analiz był materiał

zebrany, jak wspomniano już wielokrotnie, w programie czynnego nadzoru PTZS. Jego zasadniczym celem był epidemiologiczny monitoring i pod tym kątem głównie został on opracowany. Konsekwencją tego jest niepełna i bardzo ogólna informacja o grupie pacjentów, u których ZSZ nie wystąpiło, umożliwiającą wyznaczenie najważniejszych współczynników epidemiologicznych, a niewystarczającą do szczegółowych analiz ekonomicznych. Zdeterminowało to sposób oceny przedłużonego z powodu ZSZ pobytu, a zatem i wielkość kosztów. W badaniach dotyczących ekonomiki zakażeń szpitalnych prowadzonych w innych krajach tradycyjnie wykorzystywane były trzy metody służące ustaleniu dodatkowej hospitalizacji, związanej z ZSZ: ocena lekarza, porównanie grup pacjentów z zakażeniami i bez zakażeń, a także porównanie takich grup, ale uwzględniające oprócz faktu wystąpienia zakażenia także inne czynniki, mogące mieć wpływ na długość pobytu w szpitalu [21, 25, 26]. Na podstawie analiz porównawczych stwierdzono, że metoda polegająca na arbitralnej ocenie eksperta obciążona jest największą niedokładnością, ale pozostałe dwie także nie są doskonałe. Porównanie oparte na konstruowaniu dwóch grup pacjentów – z zakażeniami i bez nich może prowadzić do przeszacowania kosztów w związku z nieuwzględnieniem innych czynników ryzyka mogących mieć wpływ na długość hospitalizacji [25]. Natomiast porównywanie parami napotyka trudności polegające, po pierwsze, na zgromadzeniu grup o satysfakcjonującej z punktu widzenia analiz statystycznych liczebności w rozsądnym, porównywalnym przedziale czasowym [27].

Wybór metody szacowania przedłużonego pobytu w szpitalu w następstwie wystąpienia ZSZ powinien zależeć oczywiście od celu analizy, ale w praktyce w dużym stopniu zależy od możliwości. W niniejszej analizie możliwością były czynnikiem decydującym, a wręcz uniemożliwiającym dokładne obliczenia, choć na podstawie uzyskanych rezultatów zasadne wydaje się pytanie, czy ustalenie, w wyniku działań rozsądnych z punktu widzenia kosztu- i czasochłonności, wiarygodnego średniego kosztu generowanego przez ZSZ jest możliwe. Jak przedstawiono bowiem w poprzednim podrozdziale, konsekwencje wystąpienia zakażenia tego samego typu (ZMO), nawet na jednym oddziale, mogą być bardzo zróżnicowane. Dobrze obrazuje to przykład kosztów leczenia farmakologicznego, wahających się od dwóch do kilkuset złotych, ale także dane dotyczące przedłużenia pobytu. Szczegółowa analiza długości hospitalizacji pacjentów ze ZMO wykazała, że niejednokrotnie dłużej leczeni szpitalnie są pacjenci bez powikłania zakażeniem niż pacjenci ze ZMO – w ramach tego samego oddziału, takiej samej procedury operacyjnej oraz w podobnym wieku. Podobne przypadki stwierdzono w szczegółowym badaniu przedłużenia pobytu i kosztów powikłań miejsca operowanego w klinicznym szpitalu w Stanach Zjednoczonych [28].

Innymi słowy, olbrzymia zmienność charakteryzuje przebieg zakażeń różnych form u poszczególnych pacjentów, nawet w ramach tego samego oddziału. Ponadto można się spodziewać także istotnego zróżnicowania

kosztów w zależności od rodzaju szpitala. Oczywisty wydaje się fakt, że choćby takie składniki kosztów stałych, jak utrzymanie budynku, specjalistycznego sprzętu czy zatrudnienia profesjonalnej kadry, będą wpływały na wyższe koszty dodatkowej hospitalizacji w przypadku szpitali specjalistycznych/nauczających w porównaniu ze szpitalami podstawowymi w zakresie usług. Jednak tezie tej przeczą na przykład wyniki badania przeprowadzonego na Tajwanie, oceniającego skutki ekonomiczne ZSZ w szpitalach różnego typu [29]. Stwierdzono tam, że choć w szpitalach specjalistycznych i powiatowych (*community*) pod względem ciężkości powodów hospitalizacji występują istotne różnice w populacji chorych, to cech znamienności statystycznej nie posiadają różnice w kosztach generowanych przez chorych z zakażeniami ani w ujęciu kwotowym, ani w długości hospitalizacji. Różnice stwierdzono jedynie w przypadku współczynników śmiertelności – wyższe odnotowano w szpitalach specjalistycznych, co przypisano poważniejszym chorobom, które były podstawą leczenia pacjentów w tych szpitalach.

Podobnie jak w przypadku współczynników epidemiologicznych opisujących skalę zjawiska, analiza doniesień z piśmiennictwa dotyczących jego kosztów pozwala na stwierdzenie z całą pewnością jedynie tego, że koszty zakażeń szpitalnych są niezwykle zróżnicowane. Jak podaje Urban w swojej przeglądowej pracy, koszty zakażeń miejsca operowanego raportowane przez różnych autorów mieszczą się w granicach od 400 do 30 000 USD, przy czym zazwyczaj są to jedynie koszty bezpośrednie, ponoszone przez szpital [30]. W innym, także przeglądowym opracowaniu autor przytacza wyniki różnych szacunków kosztów ZSZ oraz związanego z zakażeniami przedłużenia pobytu w ciągu kilku lat, dokonanych przez badaczy ze Stanów Zjednoczonych, Francji, Niemiec, Kanady i Wielkiej Brytanii [31]. Wartości wahały się, jeśli chodzi o koszty, od 498 GBP w odniesieniu do ZUM do 5 533 GBP w odniesieniu do PNEU na OIT (na jeden przypadek). Podobnie zróżnicowane były wartości przedłużonej hospitalizacji, bo wynoszące: 1 dzień (USA, 1981 rok), 2,1 dnia (ZMO po cięciach cesarskich, UK, 1989 rok), około 10 dni (ZMO, ale i PNEU w różnych badaniach), a nawet 21 dni (biegunka spowodowana zakażeniem *Clostridium difficile*, UK, 1996 rok). Przykłady można by mnożyć, ale cytowane w tym miejscu, jak i wcześniej, w podrozdziale poświęconym wprowadzeniu w zagadnienia związane z kontrolą ZSZ i związanymi z nimi kosztów, doniesienia wyników prac z innych krajów trudno jednak porównywać do warunków polskich. Według Gastmeier odnośnienie tego rodzaju informacji uzyskanych w jednym kraju do sytuacji w innych jest w zasadzie niemożliwe – ze względu na różnice w organizacji systemu ochrony zdrowia, stopnia rozwoju, warunków makroekonomicznych, także ze względów metodologicznych [32]. Na trudności porównań wyników badań dotyczących ekonomicznych aspektów chorób prowadzonych w różnych ośrodkach, czasie, a w szczególności w różnych krajach, wskazują także autorzy zajmujący się kosztami innych chorób niż ZSZ [33].

Wspomniane trudności metodologiczno-organizacyjne tłumaczą też zapewne fakt, że w literaturze przedmiotu znaleźć można tylko jednostkowe publikacje opisujące globalnie skutki ZSZ ogólnie dla populacji kraju [34, 35]. Dość liczne natomiast są opracowania dotyczące wybranej populacji chorych i wybranej formy zakażenia, opisujące na przykład skutki szpitalnych zapaleń płuc związanych z wentylacją, zakażeń krwi związanych z cewnikowaniem naczyń czy zakażeń miejsca operowanego w określonych procedurach chirurgicznych.

Zupełnie inaczej przedstawia się sytuacja w Polsce. Publikacje prezentujące szacunki kosztów związanych z zakażeniami szpitalnymi są jednostkowe [36–40]. Wynika to niewątpliwie z faktu, że problem ZSZ, pomimo olbrzymiego wzrostu zainteresowania nim oraz wdrożenia w wielu szpitalach nowoczesnego nadzoru oraz rejestracji ZSZ, pozostaje niedoceniany przez zarządzających szpitalami, a zwłaszcza przez dysponentów środków finansowych na poziomie krajowym. Szpitale niechętnie udzielają osobom z zewnątrz informacji o kosztach ich funkcjonowania, w szczególności o kosztach konkretnych procedur medycznych. W szpitalach, które udostępniły dane do niniejszego opracowania, zużycie towarów i usług niezbędnych w procesie leczenia szpitalnego ewidencjonowane było w odniesieniu do oddziałów, ewentualnie innych ośrodków kosztów. Oznacza to, że trudno w obecnych warunkach przeprowadzić szczegółowe analizy kosztów poniesionych na leczenie poszczególnych pacjentów, pozwalające precyzyjnie uchwycić różnice pomiędzy leczeniem chorych z ZSZ i bez tego powikłania. Wymagałoby to bowiem drobiazgowej analizy historii chorób, tworzenia baz danych umożliwiających ich przetworzenie w powiązaniu z danymi kosztowymi dotyczącymi zakupu towarów i usług niezbędnych w hospitalizacji. Biorąc pod uwagę czas- oraz pracochłonność takich działań, jest to niezwykle trudne zadanie bez zaangażowania na przykład płatników usług medycznych lub stosownych władz, w interesie których powinno leżeć zebranie wiarygodnych informacji w zakresie skutków ekonomicznych ZSZ.

Dlatego w celu kompleksowej oceny kosztów związanych z ZSZ niezwykle przydatne byłyby elektroniczne bazy danych, zawierające szczegółowe informacje o zużytych w procesie leczenia lekach, usługach itp.

Innymi słowy, metodyczne trudności, zarówno natury epidemiologicznej, jak i finansowej, zaważyły na tym, że uzyskane w niniejszej pracy wyniki dotyczące przedłużenia pobytu pacjentów z zakażeniami i związanych z tym kosztów należy traktować szacunkowo. Nie dotyczy to kosztów antybiotykoterapii – te wyniki uzyskano na podstawie dokładnych danych dotyczących rodzaju i długości stosowania antybiotyków w poszczególnych przypadkach, w powiązaniu z rzeczywistymi cenami leków, udostępnionymi przez apteki poszczególnych szpitali. Średnio w trzech analizowanych szpitalach koszt antybiotykoterapii jednego przypadku ZSZ wyniósł: w dużym, specjalistycznym i szerokoprofilowym szpitalu 691 zł; w małym, specjalistycznym 298 zł i w średniej wielkości, podstawowym w zakresie usług – 504 zł. Ta ostatnia kwota może być nieco zawyżona w związku

z wyjątkowo dużymi kosztami antybiotykoterapii na OIT w tym szpitalu (4484zł), co mogło być spowodowane szczególnie trudnymi przypadkami chorych leczonych w analizowanym okresie. Oczywiście ustalenie przyczyn tego faktu wymagałoby analizy kosztów w kilku okresach sprawozdawczych oraz dokładnego zapoznania się z każdym z przypadków w danym roku. Najwyższe średnie koszty antybiotykoterapii stwierdzono w szpitalu A, co wydaje się zrozumiałe, biorąc pod uwagę właśnie specyfikę placówki. Najniższe średnie koszty antybiotykoterapii zakażeń odnotowano w szpitalu B, bo wynoszące prawie 300 zł, co jest wartością podobną do ustalonej na podstawie teoretycznych założeń co do sposobu leczenia farmakologicznego ZSZ [36].

Kolejnym rezultatem niniejszej analizy wartym kilku słów komentarza są szacowane wartości łącznych kwot przeznaczanych rocznie w każdym z trzech szpitali na leczenie powikłań w postaci ZSZ. W szpitalu A kwota ta wyniosła 1 185 824 zł, w szpitalu B 593 220 zł, a w szpitalu C 550 000 zł. Z punktu widzenia „przeciętnego zjadacza chleba” są to kwoty ogromne. Z punktu widzenia rocznych budżetów szpitali rzecz wygląda nieco inaczej – nie są to kwoty gigantyczne, a biorąc pod uwagę fakt, że ZSZ uznawane są za powikłanie nieodłączne współczesnemu leczeniu szpitalnemu, takie, którego nie da się całkowicie wyeliminować, może pojawić się wątpliwość, czy warto podejmować szereg wysiłków, w tym nakładów finansowych, niezbędnych do prowadzenia rzetelnego nadzoru. Niewątpliwie warto, bowiem, jak wykazano w wielu przypadkach, dobrze zaplanowane i rzetelne programy nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi przyczyniają się do spadku odsetka hospitalizacji powikłanych ZSZ. Oznacza to innymi słowy, że zaniechanie kontroli ZSZ prowadziłoby do zwiększenia zachorowalności, śmiertelności pacjentów, a także kosztów ponoszonych przez wszystkich uczestników procesu. Ponadto zsumowanie potencjalnie i praktycznie możliwych oszczędności w poszczególnych kilkuset szpitalach w Polsce oznacza już całkiem pokaźne kwoty, sięgające dziesiątków milionów złotych, które mogą być wydatkowane z większym pożytkiem niż na leczenie możliwych do uniknięcia powikłań leczenia szpitalnego. Warto dodać w tym miejscu także, że zakażenia szpitalne to nie tylko zakażenia o etiologii bakteryjnej, lecz także zakażenia wirusowe [41], w szczególności przenoszone drogą krwi, ujawniające się nawet wiele lat po wypisaniu ze szpitala, a zatem pozostające poza zasięgiem zespołów kontroli i rejestracji zakażeń wywołanych przez bakterie [42]. Problem zakażeń będących następstwem przebywania w środowisku szpitalnym to również zakażenia personelu, których skutki należy rozpatrywać także w aspekcie finansowym. Reasumując, wdrożenie i prowadzenie rzetelnego oraz systematycznego nadzoru nad ZSZ jest niezbędne i przynosi wymierne korzyści, co udowodniły wyniki licznych badań [43–45]. Zatem w kraju, gdzie leczenie szpitalne finansowane jest niemal wyłącznie ze środków publicznych, polityka zdrowotna, a w szczególności zasady refinansowania usług medycznych, powinny promować i niejako wymuszać zainteresowanie poszczególnych szpitali prowadzeniem nowoczesnego, racjonalnego nadzoru nad ZSZ.

Abstract:

Identification difficulties and costs of hospital acquired infections

Key words: hospital acquired infections, HAI surveillance, morbidity, mortality, costs of illness

The aim of this work is to analyze epidemiological data collected in the active HI programme between 2002 and 2004 in forty Polish hospitals and to assess some of the economic consequences of hospital infections. The average cumulative incidence, incidence density and mortality of nosocomial pneumoniae (PNEU), bloodstream infections (BSI), urinary tract infections (UTI) and surgical site infections were calculated. A separate analysis of some costs of hospital infections was also performed in this study. The extra costs of stay in hospital overextended due to SSI, PNEU, BSI and UTI, was assessed for three hospitals of different kind. It is very difficult to assess the total costs of HIs in throughout Poland without a specific study designed for this particular purpose. While the need for such research is obvious, this would be a costly and time-consuming task, unlikely to be carried out without engaging the state's authorities and central budget.

Piśmiennictwo:

1. Bulanda M., Wójkowska-Mach J., *Zakażenia szpitalne. Próba oceny sytuacji zakażeń szpitalnych w Polsce*, „Przewodnik Menadżera Zdrowia” 2001; 3: 68–74.
2. Heczko P.B., Bulanda M., Wójkowska-Mach J., Jeljaszewicz J. i członkowie Polskiego Towarzystwa Zakażeń Szpitalnych aktywni uczestnicy programu, *Ocena pierwszego ogólnopolskiego programu nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi*, „Zakażenia” 2001; 3: 3–6.
3. Wójkowska-Mach J., Jeljaszewicz J., Kurhan R., Bulanda M., Heczko P.B., *Analiza współczynników zachorowalności dla zakażeń szpitalnych zarejestrowanych w 1999 roku w 120 polskich szpitalach*, „Zakażenia” 2001; 1: 67–69.
4. *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections*, opracowanie zbiorowe, „MMWR Recommendations and Reports”, August 9, 2002/51(RR10); 1–26.
5. Pittet D., *Nosocomial Bloodstream Infections*, w: Wenzel R.P., *Prevention and Control of Nosocomial Infections*, 3rd ed., Williams & Wilkins, Baltimore 1997.
6. Wójkowska-Mach J., Siewierska M., Bulanda M., Różańska A., Grabowski A.L., Heczko P.B.: *Epidemiologia zakażeń krwi w polskich szpitalach*, „Przegl. Epidemiol.” 2004; 58: 253–264.
7. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Kuthan R., Bulanda M., Heczko P.B.: *Śmiertelność związana z zakażeniami szpitalnymi. Analiza oparta na danych uzyskanych w ramach ogólnopolskiego programu kontroli zakażeń w 1998 r.*, „Przegl. Epidemiol.” 2000; 54: 281–290.
8. Coello R., Gastmeier P., Boer A.A., *Surveillance of hospital-acquired infection in England, Germany, and The Netherlands: will international comparison of rates be possible?*, „Infect. Control Hosp. Epidemiol.” 2001; 22: 393–397.
9. Gastmeier P., Brauer H. i in., *A Quality Management Project in 8 Selected Hospitals to Reduce Nosocomial Infections: a Prospective, Controlled Study*, „Infect. Control Hosp. Epidemiol.” 2002; 23: 91–97.
10. Vincent J.-L., *Ventilator-associated pneumonia*, „J. Hosp. Infect.” 2004; 57: 272–280.

11. Battista G., *Hospital-Acquired, Laboratory-Confirmed Bloodstream Infection: Increased Hospital Stay and Direct Costs*, „Infect. Control Hosp. Epidemiol.” 2002; 4: 190–197.
12. Dietrich E.S., Demmler G. i in., *Nosocomial Pneumonia: A Cos of Illness Analysis*, „Infection” 30; 2002: 61–67.
13. Haley R.W., Culver D.H., White J.W., *The efficacy of infection surveillance and control programs in preventing nosomial infection in US hospitals*, „Am. J. Epidemiol.” 1985; 121: 182–205.
14. Plowman R., Graves N., Griffin M.A.S., Roberts J.A., Swan A.V., Cookson B., Taylor L., *The rate and cost of hospital-acquired infections occurring in patients admitted to selected specialties of a district general hospital in England and the national burden imposed*, „J. Hosp. Infect.” 2001; 47: 198–209.
15. Burke J.P., Zavasky D.M., *Nosocomial Urinary Tract Infections*, w: Mayhall C.G. ed., *Hospital Epidemiology and Infection Control*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 1996.
16. *Miejsce i rola pielęgniarstwa epidemiologicznego w szpitalu*, Opracowanie Polskiego Stowarzyszenia Pielęgniarek Epidemiologicznych, „Pielęgniarka Epidemiologiczna” 2002; 1(9): 7–15.
17. Gruca Z., Stefaniak T., Głowacki J., Connor S., Makarewicz W., Śledziński Z., *Zakażenia miejsca operowanego*, „Zakażenia” 2004; 6: 18–23.
18. Kübler A., Łysenko L., Zambrowska A., Mierzczała M., Michalska W., *Wyniki rejestru zakażeń szpitalnych w oddziałach intensywnej terapii dla dorosłych Kliniki Anestezjologii i Intensywnej Terapii AM we Wrocławiu w 2002 r.*, „Zakażenia” 2005; 1: 71–74.
19. Chen Y.-Y., Chou Y.-C., Chou P., *Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units*, „Infect. Control Hosp. Epidemiol.” 2005; 26: 281–287.
20. Erbay R.H., Yalcin A.N., Zencir M., Serin S., Atalay H., *Costs and risk factor for ventilator-associated pneumonia in a Turkish University Hospital's Intensive Care Unit: A case-control study*, „BMC Pulm. Med.” 2004; 4: 3.
21. Girou E., Stephen F., Novara A., Safar M., Fagon J.-Y., *Risk Factors and Outcome of Nosocomial Infections: Results of a Matched Case-control Study of ICU Patients*, „Am. J. Respir. Crit Care Med.” 1998; 157: 1151–1158.
22. Jaje E., *Monitorowanie zakażeń szpitalnych w Krakowskim Centrum*, „Pielęgniarka Epidemiologiczna” 2004; 1(16): 17–18.
23. Pierzczała K., Bogoniowska-Fahie A., *Program czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych w Szpitalu Powiatowym w Oświęcimiu*, „Pielęgniarka Epidemiologiczna” 2004; 1(16): 6–7.
24. Szczypta A., *Rejestracja zakażeń szpitalnych metodą czynną*, „Pielęgniarka Epidemiologiczna” 2004; 1(16): 15–16.
25. Daschner F., *Cost-effectiveness in hospital infection control – lessons for the 1990s*, „J. Hosp. Infect.” 1989; 13: 325–336.
26. Wakefield D.S., Pfaller M., Ludke R.I., Wenzel R.P., *Methods for Estimating Days of Hospitalization Due to Nosocomial Infections*, „Medical Care” 1992; 30: 373–376.
27. Asensio A., Torres J., *Quantifying Excess Length of Postoperative Stay Attributable to Infections: A Comparison of Methods*, „J. Clin. Epidemiol.” 1999; 52: 1249–1256.

28. Greek J.W., Wenzel R.P., *Postoperative Wound Infection: A Controlled Study of the Increased Duration of Hospital Stay and Direct Cost of Hospitalization*, „Ann. Surg.” 1977; 185: 264–268.
29. Sheng W.H., Wang J.T., Lu D.C.T., Chier W.C., Chen Y.C., Chang S.C., *Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres*, „J. Hosp. Infect.” 2005; 59: 205–214.
30. Urban J.A., *Cost Analysis of Surgical Site Infections*, „Surg. Infect.” 2006; 7: 19–22.
31. Wilcox M.H., Dave J., *The cost of hospital-acquired infection and the value of infection control*, „J. Hosp. Infect.” 2000; 45: 81–84.
32. Gastmeier P., *Nosocomial infection surveillance and control policies*, „Curr. Opin. Infect. Dis.” 2004; 17: 295–301.
33. Owczarek K., Jędrzejczak J., *Ekonomiczne aspekty leczenia padaczki*, „Medycyna” 2005; 11: 34–36.
34. Plowman R., Graves N., Griffin M., Roberts J.A., Swan A.V., Cookson B., Taylor L., *The Socio-economic Burden of Hospital Acquired Infection*, „Public Health Laboratory Service” 1999, parts 1–3.
35. Stone P.W., Heblom E.C., Murphy D.M., Miller S.B., *The economic impact of infection control: Making the business case for increased infection control resources*, „Am. J. Infect. Control.” 2005; 33: 542–547.
36. 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.
37. Rybicki Z., *Zakażenia szpitalne*, w: Jastrzębski J. (red.), *Wstrząs septyczny. Niewydolność narządowa, α-medica Press, Bielsko-Biała 1996, 174–239.*
38. Styło W.: *Ekonomika zakażeń w ortopedii*, w: *Zakażenia w ortopedii*, red. Gaździka T.S., Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław 2004; 41–62.
39. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Bulanda M., Heczko P.B., *Przedłużona hospitalizacja pacjentów z zakażeniami szpitalnymi*, „Zakażenia” 2001; 3: 14–18.
40. Wójkowska-Mach J., Różańska A., Bulanda M., Heczko P.B., *Zakażenia szpitalne – epidemiologia i ekonomika*, „Zdrowie i Zarządzanie” 2003; 5: 73–80.
41. Piednoir E., Bessaci K., Bureau-Chalot F., Sabouraud P., Brodard V., Andreoletti L., Bajolet O., *Economic impact of healthcare-associated rotavirus infection in a paediatric hospital*, „J. Hosp. Infect.” 2002; 55: 190–195.
42. Gładysz A., Inglot M., Rymer W., *Aspekty ekonomiczne i orzecznictwo prawne problemu wirusowych zapaleń wątroby jako zakażeń szpitalnych*, „Advances in Clinical and Experimental Medicine” 2001; 10: 76.
43. Dellinger E.P., Hausman S.M., Bratzler D.W., Johnson R.M., Daniel D.M., Bunt K.M., Baumgardner G.A., Sugarman J.R., *Hospitals collaborate to decrease surgical site infections*, „Am. J. Surg.” 2005; 190: 9–15.
44. Schneeberger P.M., Smits M.H., Zick R.E.F., Willes J.C., *Surveillance as a starting point to reduce surgical-site infections rates in elective orthopedic surgery*, „J. Hosp. Infect.” 2002; 51: 179–184.
45. Vandenberghe A., Laterre P.F., Genen M. i in., *Surveillance of hospital-acquired infections in an intensive care department – the benefit of the full-time presence of an infection control nurse*, „J. Hosp. Infect.” 2002; 52: 56–59.

O autorach:

- dr Anna Różańska** – Zakład Epidemiologii Zakażeń Katedry Mikrobiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków
- dr Jadwiga Wójkowska-Mach** – Zakład Bakteriologii, Ekologii Drobnoustrojów i Parazytologii Katedry Mikrobiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków
- dr hab. med. Małgorzata Bulanda** – kierownik Zakładu Epidemiologii Zakażeń Katedry Mikrobiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków
- prof. dr hab. med. Piotr B. Heczko** – kierownik Katedry Mikrobiologii, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków