

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

**SZPITALNE ZAPALENIE PŁUC W ODDZIAŁACH
INTENSYWNEJ TERAPII.
ANALIZA WYNIKÓW SYSTEMU CZYNNEJ REJESTRACJI ZAKAŻEŃ
SZPITALNYCH POLSKIEGO TOWARZYSTWA ZAKAŻEŃ SZPITALNYCH***

Katedra Mikrobiologii Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum
Kierownik: Piotr B. Heczko

Szpitalne zapalenia płuc (PNEU) stanowią jeden z największych problemów z zakresu kontroli zakażeń w nowoczesnych szpitalach. W znaczący sposób przedłużają one pobyt w szpitalu, zwiększają koszty leczenia pacjenta z zakażeniem oraz wpływają na śmiertelność osób, u których rozpoznano ten typ zakażenia.

Słowa kluczowe: zakażenia szpitalne, nadzór nad zakażeniami, szpitalne zapalenia płuc
Key words: nosocomial infections, surveillance, hospital pneumonia

WSTĘP

Szpitalne zapalenia płuc (PNEU) zajmują drugie miejsce co do częstości występowania, po zakażeniach układu moczowego na oddziałach intensywnej terapii. Spośród ogólnej liczby zakażeń 15-18% stanowią przypadki PNEU. Ich przebieg i leczenie powodują, że stanowią one priorytet w nadzorze nad zakażeniami. Zachorowalność w szpitalu opieki krótkoterminowej zależy w dużej mierze od typu oddziału, na którym leczony jest pacjent, czyli ciężkości jego choroby podstawowej, przy czym wyższa (6-10 przypadków/100 przyjęć) związana jest z leczeniem w szpitalach nauczających, niższa (4 przypadki/100 przyjęć) w pozostałych typach szpitali (1,2,3). Jedną z cech tego zakażenia jest bardzo wysoka śmiertelność pacjentów wynosząca ok. 30%, a na oddziałach intensywnej terapii do 30-55%, na transplantacyjnych aż 83% (2,4).

Szpitalne zapalenie płuc powoduje przedłużenie pobytu pacjenta w szpitalu średnio o 6-7 dni, natomiast PNEU związane z oddychaniem zastępczym w oddziałach intensywnej terapii to 10-13 dodatkowych dni hospitalizacji (2,4). Koszty związane z tak długim pobytem, wdrożonym leczeniem i wyjątkowo wysoką śmiertelnością sprawiają, że zakażenia PNEU są jednymi z bardziej kosztownych zjawisk we współczesnej epidemiologii szpitalnej. W Stanach Zjednoczonych koszty te szacuje się na 1,5 miliarda \$ w skali roku (5).

* Praca częściowo finansowana z Programu Badawczego 501/NKL/198/L.

Wśród przypadków PNEU można wyróżnić, w zależności od występowania najbardziej istotnego czynnika ryzyka zakażenia: szpitalne zapalenie płuc u pacjentów nie poddawanych procedurze sztucznej wentylacji oraz zapalenie płuc u pacjentów z wentylacją (VAP), które rozwinęło się po stosowaniu przyrządu wspomagającego lub kontrolującego oddychanie przez rurkę tracheostomijną bądź intubację dotchawiczą.

Zakażenia PNEU, szczególnie u pacjentów wentylowanych, są trudne do rozpoznania, a definicje i kryteria rozpoznania zawsze oparte są na zestawieniu informacji klinicznych, mikrobiologicznych i radiologicznych. Dotyczy to zarówno tych stosowanych obecnie (od 2002 roku) w systemie NNIS (6), jak i zaproponowanych przez Pugina jako „ang. *clinical pulmonary infection score – CPIS*” (7) dla rozpoznawania VAP, czy rekomendowanych przez „*Memphis Ventilator-Associated Pneumonia Consensus Conference*” (VAP u pacjentów oddziałów intensywnej terapii) (8).

Do czynników ryzyka w znacznym stopniu zwiększających prawdopodobieństwo wystąpienia zakażenia PNEU należy przede wszystkim sztuczna wentylacja, szczególnie prowadzona dłużej niż 5 dni (9), wiek powyżej 60 r. ż., hospitalizacja na oddziałach intensywnej terapii wszystkich typów, urazy, przewlekła obturacyjna choroba płuc i inne choroby przewlekłe, transplantacje, zachłyśnięcie, znieczulenie ogólne, zgłębnik nosowo-żołądkowy i inne (9,10).

Wśród czynników etiologicznych tej formy szpitalnego zapalenia płuc dominują wiele i wysokooporne tlenowe pałeczki Gram (-) z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz niefermentujące: *Pseudomonas* i *Acinetobacter*. Dodatkowo wśród czynników etiologicznych występują szczepy metycyloopornych gronkowców złocistych, rzadko bakterie z rodzaju *Legionella* oraz grzyby drożdżopodobne z rodzaju *Candida* (11).

Celem pracy jest przedstawienie danych epidemiologicznych uzyskanych w ramach Systemu Czynnego Nadzoru nad zakażeniami szpitalnymi zainicjowanego i koordynowanego od 2001 roku przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych.

MATERIAŁY I METODY

Analiza objęła dane zebrane w latach 2002-2003 roku w oddziałach intensywnej terapii w polskich szpitalach różnej wielkości o zróżnicowanej strukturze własności i stopniu specjalizacji, prowadzących nadzór nad zakażeniami szpitalnymi i ich rejestrację metodą czynną. Program objął 11 587 pacjentów, co stanowiło ponad 5% spośród ogółem hospitalizowanych w Polsce na OIT-ach w latach 2002-2003 (12). Rejestracja zakażeń odbywała się za pomocą zunifikowanego, dwustronnego kwestionariusza – karty zakażenia szpitalnego. Dla każdego pacjenta oddziału intensywnej terapii (OIT), u którego stwierdzono zakażenie szpitalne, zbierano ogólne dane demograficzne (m.in. wiek, płeć, powód przyjęcia do szpitala, data przyjęcia, wypisu, zgonu), informacje na temat stanu pacjenta, czynnikach ryzyka, zabiegach diagnostycznych i terapeutycznych, w szczególności informacje o drobnoustrojach uznawanych za czynniki etiologiczne i ich markerach oporności. Kryteria rozpoznania zakażeń oparto na zaleceniach Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), nie uwzględniono zmiany definicji i kryteriów opublikowanych w trakcie prowadzenia badań – w roku 2002 (6). Do ogólnej puli przypadków PNEU włączono również te zachorowania, które wystąpiły u pacjentów z wcześniejszym przechorowaniem PNEU na oddziale OIT.

Zebrane dane poddano anonimizacji, zgodnie z przepisami ustawy o ochronie danych osobowych, po czym przeprowadzono analizy i obliczenia z wykorzystaniem programu Microsoft Access oraz Statistica.

W analizach wykorzystano zalecaną przez CDC w zarządzaniu jakością (benchmarking) metodę analizy współczynnika gęstości zachorowań VAP, opisujący liczbę nowych przypadków zakażeń w populacji w jednostce czasu, w przeliczeniu na 1 000 osobodni zastosowania sztucznej wentylacji na oddziale (13). Oprócz tego zastosowano współczynnik zachorowalności skumulowanej, opisujący liczbę nowych przypadków zakażeń PNEU w populacji w jednostce czasu (iloraz ogólnej liczby zarejestrowanych pacjentów z zakażeniami szpitalnymi i wszystkich pacjentów hospitalizowanych w analizowanym okresie) oraz współczynnik śmiertelności opisujący liczbę zgonów, w których bezpośrednią albo pośrednią przyczyną było PNEU.

Zastosowane testy statystyczne: analiza natężenia zastosowania sztucznej wentylacji i zachorowalności skumulowanej i gęstości zachorowań VAP w różnych szpitalach: współczynnik korelacji Pearsona, wpływ wybranych czynników ryzyka na zachorowalność i śmiertelność, dystrybucja czynników etiologicznych szpitalnych zapaleń płuc u pacjentów wentylowanych i niewentylowanych: test chi kwadrat. Podczas analizy zachorowalności skumulowanej wyłączono szpital oznaczony kodem 4 – przyjmowane przez niego wartości wskazywały, że pochodzi on z próby o innym rozkładzie (14). We wszystkich testach przyjęto istotność wyników na poziomie $p=0,05$.

WYNIKI

W programie udział wzięło 8 oddziałów OIT (chirurgicznych, zachowawczych i mieszanych) polskich szpitali. Wśród nich dominowały oddziały pracujące w dużych (>500 łózek) specjalistycznych szpitalach nieprowadzących zajęć ze studentami (tab. I). Były to szpitale z części południowej i zachodniej Polski.

Tabela I. Szpitale biorące udział w programie

Table I. Hospitals participating in the Active Nosocomial Infections Surveillance Programme

Kod szpitala	Wielkość szpitala [liczba łózek]	Typ szpitala	Długość pobytu bez PNEU* [dni]
1	300-500	ogólny	10,5
2	300-500	ogólny	4,6
3	> 500	kliniczny	3,1
4	> 500	specjalistyczny	8,1
5	> 500	ogólny	6,3
6	< 300	specjalistyczny	4,2
7	< 300	specjalistyczny	6,8
8	> 500	specjalistyczny	7,0

*PNEU – szpitalne zapalenie płuc

Analizę przeprowadzono w oparciu o dane pochodzące z lat 2002-2003 (styczeń-grudzień), kiedy hospitalizowano na analizowanych oddziałach OIT ogółem 11 587 pacjentów, średnia długość pobytu na oddziale wyniosła 5,8 dnia, a średnie zastosowanie sztucznej wentylacji w oddziałach: 0,53 (mediana 0,44) (tab. II). Zachorowalność skumulowana PNEU wyniosła średnio dla szpitali 5,6% (mediana 4,9%), natomiast gęstość zachorowań VAP średnio dla szpitali 17,9‰ (mediana 18,8‰). Wartości współczynników zachorowalności: skumulowanej i gęstości VAP istotnie zależały od wartości natężenia zastosowania wentylacji, współczynnik regresji Pearsona odpowiednio: $R^2 = 0,76$, $F=19,81$, $p=0,0043$ oraz $R^2 = 0,56$, $F=17,86$, $p=0,0055$.

Tabela II. Oddziały OIT szpitali biorących udział w badaniu: liczba przyjęć, osobodni pobytu i pobytu z zastosowaniem sztucznej wentylacji, zachorowalność skumulowana i gęstość zachorowań

Table II. ICU characteristics of hospitals participating in the study: no. of admissions; patientdays and ventilator days, cumulative incidence and incidence density

Kod szpitala	Nowe przyjęcia	Liczba dni pobytu	Liczba dni z wentylacją	Liczba PNEU	Liczba VAP	Zastosowanie wentylacji	Zach skumulowana*	Gęstość zach VAP [%]
1	155	1 630	681	14	11	0,42	9,0%	16,2
2	458	2 084	852	9	9	0,41	2,0%	10,6
3	3 289	10 147	4 255	87	76	0,42	2,6%	17,9
4	36	293	293	9	9	1,00	25,0%	30,7
5	113	713	586	13	12	0,82	11,5%	20,5
6	307	1 283	584	15	14	0,46	4,9%	24,0
7	192	1 300	860	17	17	0,66	8,9%	19,8
8	7 037	49 274	1 591	27	6	0,03	0,4%	3,8
Ogółem	11 587	66 724	9 702	191	154			
Średnia dla szpitali						0,53	5,6%	17,9
Mediana						0,44	4,9%	18,8

* podczas analizy zachorowalności skumulowanej wyłączono z niej szpital o kodzie 4

* For analyses of cumulative incidence, code 4 hospitals were excluded

Analizie poddano 191 przypadków szpitalnego zapalenia płuc, w tym te, które wystąpiły u 159 pacjentów, głównie w populacji mężczyzn. Znaczna część to pacjenci w wieku 45-74 lata (tab. III). Średnia wieku pacjentów wentylowanych to 62 (mężczyźni) i 63 lata (kobiety), a wiek niewentylowanych jest nieistotnie ($p=0,993$) niższy: odpowiednio 59 i 61 lat. Natomiast struktura wieku osób wentylowanych i niewentylowanych – zarówno kobiet, jak i mężczyzn – różniły się (odpowiedni $p=0,00001$, $p=0,0002$). Średnia długość pobytu pacjentów na oddziale OIT, u których stwierdzono PNEU wyniosła 37,5 dnia u chorych wentylowanych i 29, 5 dnia pacjentów niewentylowanych, mediana odpowiednio: 29 i 29,5 dni. U części pacjentów –57,8% stwierdzono wczesne PNEU (objawy zakażenia wystąpiły w pierwszych dniach pobytu). U 42,2% pacjentów zakażenie rozpoznano po długiej hospitalizacji (powyżej 10 dni). Pacjenci chirurgiczni stanowili większość ana-

lizowanej populacji, zarówno wśród wymagających, jak i niewymagających zastosowania respiratora (tab. IV). Jednak wyższą zachorowalność stwierdzono u pacjentów nieoperowanych (wartość współczynnika zachorowalności 2,3%, pacjenci operowani. 1,3%), różnica nie była znacząca: $p=0,1667$. Największym ryzykiem wystąpienia PNEU obarczeni byli pacjenci po zabiegach w zakresie chirurgii klatki piersiowej i kardiochirurgii (tab. V), typ zabiegu istotnie zmieniał wartość współczynnika zachorowalności $p=0,0001$. Śmiertelność w opisywanej grupie pacjentów wyniosła 12,6%, przy czym była nieznaczaco wyższa w populacji pacjentów chirurgicznych poddanych sztucznej wentylacji, $p=0,1002$ (tab. IV).

U 60 pacjentów, u których rozpoznano szpitalne zapalenie płuc, występowały również inne postacie kliniczne zakażeń szpitalnych – zakażenia współistniejące (wśród nich dominowały zakażenia krwi i zakażenia układu moczowego). Zakażenia współistniejące w sposób nieistotny zwiększały ryzyko śmierci związane z PNEU ($p=0,6494$) (tab. VI, VII).

Tabela IV. Występowanie PNEU u pacjentów oddziału OIT w zależności zastosowania wentylacji mechanicznej i wcześniejszego poddania zabiegowi operacyjnemu

Tabela VI. PNEU incidence in ICU patients according to the use of mechanical ventilation and earlier surgery

Sztuczna wentylacja	Zabieg operacyjny				Suma
	tak		nie		
Tak	80	76,2%	45	86,5%	125
Nie	25	23,8%	7	13,5%	32
Ogółem	105	100,0%	52	100,0%	157

Tabela V. Współczynnik zachorowalności PNEU u pacjentów oddziału OIT poddanych wcześniejszym zabiegom operacyjnym

Tabela V. PNEU incidence rate in ICU patients that underwent surgery

Zabieg operacyjny	Liczba procedur				Współczynnik zachorowalności*
	pacjenci z PNEU		ogółem		
Chirurgia klatki piersiowej	13	12,4%	667	8,5%	1,9%
Chirurgia naczyń	17	16,2%	1 649	21,0%	1,0%
Kardiochirurgia	27	25,7%	883	11,2%	3,1%
Kardiologia inwazyjna	17	16,2%	1 085	13,8%	1,6%
U. mięśniowo-szkieletowe	6	5,7%	1 433	18,2%	0,4%
Układ trawienny	18	17,1%	1 672	21,3%	1,1%
Inne	7	6,7%	473	6,0%	1,5%
Ogółem	105	100,0%	7 862	100,0%	1,3%

* $\frac{\text{liczba przypadków PNEU u pacj. operowanych} \times 100}{\text{liczba zabiegów operacyjnych danego typu}}$

* $\frac{\text{no. of PNEU cases in operated patients} \times 100}{\text{no. of surgical procedures of a given type}}$

Tabela VI. Śmiertelność pacjentów z PNEU w zależności od zastosowania wentylacji mechanicznej

Table VI. Mortality in patients with PNEU according to the use of mechanical ventilation

Sztuczna wentylacja	Liczba PNEU		Zgony		Współczynnik śmiertelności
Tak	127	79,9%	19	95,0%	15,0%
Nie	32	20,1%	1	5,0%	3,1%
Ogółem	159	100,0%	20	100,0%	12,6%

Tabela VII. Śmiertelność pacjentów z PNEU i występowanie zakażeń współistniejących (ZW)

Table VII. Mortality of patients with PNEU and coexisting infections

Sztuczna wentylacja	Pacjenci z PNEU i ZW				Współczynnik śmiertelności
	liczba przypadków		zgony		
Tak	47	78,3%	6	85,7%	12,8%
Nie	13	21,7%	1	14,3%	7,7%
Ogółem	60	100,0%	7	100,0%	20,5%

Tabela VIII. Dominujące czynniki etiologiczne PNEU u pacjentów oddziału OIT poddanych sztucznej wentylacji i niepoddawanych tej procedurze

Table VIII. Dominant etiologic factors of PNEU in ICU patients artificially ventilated and not ventilated

Czynnik etiologiczny	Liczba izolatów					
	VAP		nie-VAP		ogółem	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	47	25,3%	3	13,6%	50	24,0%
<i>Escherichia coli</i>	27	14,5%	3	13,6%	30	14,4%
<i>Acinetobacter sp</i>	24	12,9%	1	4,5%	25	12,0%
<i>Staphylococcus aureus</i>	19	10,2%	2	9,1%	21	10,1%
<i>Klebsiella sp</i>	15	8,1%	1	4,5%	16	7,7%
<i>Candida</i>	15	8,1%	1	4,5%	16	7,7%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	10	5,4%	0	0,0%	10	4,8%
<i>Enterococcus sp</i>	9	4,8%	0	0,0%	9	4,3%
<i>Enterobacter</i>	5	2,7%	0	0,0%	5	2,4%
Inne	15	8,1%	11	50,0%	26	12,5%
Ogółem	186	100,0%	22	100,0%	208	100,0%

Spśród stwierdzonych przypadków PNEU 61% zostało potwierdzone badaniem mikrobiologicznym – przy czym w grupie chorych wentylowanych mechanicznie odsetek ten był wyższy – 83%, mniej potwierdzeń mikrobiologicznych stwierdzono natomiast w przypadkach PNEU niezwiązanych ze sztuczną wentylacją – 43%. Pośród zidentyfikowanych

czynników etiologicznych wszystkich PNEU dominowały pałeczki Gram-ujemne, głównie: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter sp.*, dużą grupę stanowiły ziarenkowce Gram-dodatnie, głównie: *Staphylococcus aureus* (z czego w przypadku VAP 21,1% stanowiły szczepy metycylinooporne). W dwóch grupach pacjentów: poddanych sztucznej wentylacji i niewentylowanych stwierdzono istotne różnice ($p=0,00009$) w dominacji wybranych czynników etiologicznych – mimo, że w tabeli dominują te same gatunki drobnoustrojów chorobotwórczych, ich udział procentowy jest różny, a ponadto stwierdzono, że zapalenia szpitalne niezwiązane z wentylacją cechowała dużo większa różnorodność czynników etiologicznych (tab. VIII).

W obu grupach hospitalizowanych stwierdzono przypadki PNEU o etiologii wieloczynnikowej.

DYSKUSJA

Prezentowane wyniki pochodzą z ogólnopolskiego programu kontroli zakażeń koordynowanego przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych. Jest to już drugi system wdrożony w polskich szpitalach w ostatnich 5 latach (15,16). Pierwszy z nich rozpoczęty w 1996 r. oparty na biernej metodzie wykrywania i rejestrowania zakażeń (obowiązki te sprawowali lekarze prowadzący we współpracy z personelem kontroli zakażeń) wskazał na zachorowalność związaną z PNEU w wysokości 0,5%, przy czym na oddziałach OIT było to już 4,2% (17). Przegląd analizowanych danych wskazuje na dużą niejednorodność oddziałów OIT w poszczególnych ośrodkach, wyrazem tego może być duża różnica np. w zastosowaniu procedury sztucznej wentylacji, począwszy od bardzo wysokiego (1,0 i 0,82), które były skorelowane z najwyższymi współczynnikami zachorowalności (skumulowanej i gęstości VAP). Zupełnie innym typem oddziału jest oddział szpitala oznaczonego kodem 8, gdzie dane wskazują, że nie jest to OIT, spełniający warunki stawiane tego typu oddziałom: wentylacja dotyczyła tylko 0,03 dni pobytu pacjentów na oddziale.

Otrzymane wyniki epidemiologiczne odpowiadają wartościom oczekiwany, uzyskanym w badaniach wieloośrodkowych. Doniesienia *Gastmeier* z największego obecnie w Europie programu *Krankeuhaus Infektionen Surveillance System* (KISS) wskazują na średnią zachorowalność na niemieckich oddziałach intensywnej terapii na poziomie 8 VAP/1000 dni z wentylacją (18). Również dane z najbardziej referencyjnego narodowego programu NNIS podają wartości: 4,9‰ (OIT-y medyczne) i 9,2‰ (OIT-y chirurgiczne), przy średnim zastosowaniu sztucznej wentylacji ok. 46%-37%, OIT-y chirurgiczne – 44% (19). Przykłady te opierając się na dużym udziale szpitali i przeglądzie różnych stopni specjalizacji szpitali mogą być podstawą dla potwierdzenia, że prezentowana analiza jest oparta na rzetelnym i rzeczywistym systemie rejestracji zakażeń szpitalnych na oddziałach intensywnej terapii.

Nadzór nad zakażeniami szpitalnymi ma szczególne znaczenie w kontroli szpitalnych zapaleń płuc. Sukces zależy głównie od zaangażowania personelu oddziału, stosowania procedur i wysoko kwalifikowanego personelu kontroli zakażeń, jako wynik programu nadzoru nad zakażeniami może być zarówno zmniejszenie zapadalności poprzez ograniczenie ryzyka wystąpienia zakażenia szpitalnego, jak i wprowadzenie metod z zakresu zarządzania jakością oraz co równie ważne, ograniczenie kosztów związanych z zachorowaniami (20).

Koordynowany od 2001 roku ogólnopolski system nadzoru nad zakażeniami, wprowadzający w życie czynny nadzór nad zakażeniami szpitalnymi wskazuje, że możliwe jest wdrożenie jednolitych metod wykrywania i kwalifikowania zakażeń oraz ich analizy również w kraju, gdzie nowoczesne narzędzia z zakresu epidemiologii szpitalnej stosowane są dopiero od końca lat 90. Potwierdzają to również doniesienia polskich autorów (21).

WNIOSKI

Stwierdzono wysoką wykrywalność przypadków zakażeń PNEU w analizowanych szpitalach, zachorowalność VAP wykazuje dużą korelację z wartością współczynnika natężenia zastosowania sztucznej wentylacji oraz jednorodność w występowaniu przypadków PNEU i VAP populacji pacjentów różnych oddziałów analizowanych OITów. Wyższe od oczekiwanych wartości współczynników gęstości zachorowań VAP wskazują na konieczność przeprowadzenia dalszych wielośrodkowych badań epidemiologii zakażeń szpitalnych na polskich oddziałach OIT oraz zastosowania nowoczesnych definicji i kryteriów rozpoznania szpitalnych zapaleń płuc.

J Wójkowska-Mach, M Bulanda, A Różańska, PB Heczko

HOSPITAL ACQUIRED PNEUMONIA AT THE INTENSIVE CARE UNITS. THE ACTIVE NOSOCOMIAL INFECTIONS SURVEILLANCE PROGRAMME OF POLISH SOCIETY OF HOSPITAL INFECTIONS

SUMMARY

Currently, the Polish Society of Hospital Infections is coordinating a national program of active surveillance of nosocomial infections. One of its elements is the control of hospital acquired pneumonia (PNEU) on Intensive Care Units.

This paper analyzes the epidemiology and etiology of hospital acquired pneumonia (PNEU) at the Intensive Care Units (ICU). Surveillance was conducted by means of an active method of detection and registration of infections by the Infection Control Team (ICT) in cooperation with the unit personnel, in accordance with CDC definitions, during the years: 2002-2003 IN 8 Polish ICU – surgical, medical and mixed. A total of 11 587 hospitalized patients from ICU were covered by the program, with 191 confirmed cases of PNEU. The average cumulative incidence of PNEU was 5.6% (median 4.9%), incidence density of Ventilator Associated Pneumonia (VAP) on average reached 17.9‰ (median 18.8‰); mortality of patients with PNEU totaled 12.6% and for patients on ventilator and with coexisting infections 15.0% and 20%, respectively – it wasn't high enough to be statistically significant. Dominant etiologic factors of hospital acquired pneumonia in patients with a risk factor were *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) comprised 21.1% of isolated *S. aureus* strains. The analyzes in this paper show that it's possible to effectively implement uniform methods of detection, qualification and analysis in relatively new settings at Polish hospitals, where tools of modern hospital epidemiology are only used since the mid 90-ties.

PIŚMIENNICTWO

1. Lai KK, Baker SP, Fontecchio SA Impact of a Program of Intensive Surveillance and Interventions Targeting Ventilated Patients in the Reduction of Ventilator-Associated Pneumonia and its Cost-Effectiveness. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:859-963.
2. Vincent JL Ventilator-associated Pneumonia. *J Hosp Infect* 2004;57:272-280.
3. Fagon JY, Chastre J, Domart Y, i in Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation: prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques. *Am Rev Respir Dis* 1989;139:877-84.
4. Hugonnet S, Eggiman P, Borst F, i in. Impact of Ventilator-Associated Pneumonia on Resource Utilization and Patient Outcome *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:1090-1096.
5. Nafziger DA, Wilbin RT Nosocomial pneumonia. W: Wenzel RP Prevention and control of nosocomial infections. 4th ed. Williams and Wilkins, 2003;312-330.
6. Horan TC, Gaynes RP: Surveillance of nosocomial infection. W Mayhall CG: Hospital epidemiology and infection control. 3th ed Philadelphia Lippincott Williams & Wilkins. 2004:1660-1702.
7. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, i in. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic „blind“ bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1121-1129.
8. Pingleton SK, Fagon JY, Leeper KV Jr. Patient selection for clinical investigation of ventilation-associated pneumonia: criteria for evaluating diagnostic techniques. *Chest* 1992; 102:553S-556S.
9. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, i in. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998;129:433-440.
10. Torres A, Azner R, Gatell J, i in. Incidence, risk, and prognosis factors of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1990;142:523-528.
11. Tablan OC, Anderson LJ, i in. Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. *Morbidity and Mortality Weekly Report* January 3, 1997;46 No RR-1.
12. Rocznik Statystyczny. Warszawa Główny Urząd Statystyczny; 2004:242.
13. Eggiman P, Hugonnet S, Sax H, i in. Ventilator-associated pneumonia: caveats for benchmarking. *Intensive Care Med* 2003;29:2086-2089.
14. Sall J, Creighton L, Lehman A. 2004 JMP Start Statistic. 3th edition. London, SAS Institute, Thomson Brooks/Cole.:115-158.
15. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Różańska A, i in. Nadzór nad zakażeniami w polskich szpitalach w roku 1999 i w latach 2002-2003 na przykładzie szpitalnego zapalenia płuc w oddziałach intensywnej terapii. *Anest Intern Terap* 2005;37:188-192.
16. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Różańska A, i in. Hospital Acquired Pneumonia in the Intensive Care Units of Polish Hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005 (w druku).
17. Pietrzyk A, Wójkowska-Mach J, Kuthan R, i in. Szpitalne zapalenia płuc – analiza częstości występowania oraz czynników etiologicznych tego zakażenia w polskich szpitalach w 1998 roku. *Przeg Epidemiol* 2000;54:259-69.
18. Gastmeier P, Sohr D, Gaffers C, i in. Are nosocomial infection rates in intensive care units useful benchmark parameters? *Infection* 2000;28:346-350.
19. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report. Data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004;32:470-485.
20. Missot B, Timsit JF, Dumey MF. A continuous quality-improvement program reduces nosocomial infection rates in the ICU. *Intensive Care Med* 2004;30:395-400.
21. Kübler A, Lysenko L, Zamirowska A, i in. 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.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania członkom lokalnych Zespołów Kontroli Zakażeń szpitali, w których prowadzono badania w ramach Systemu Czynnego Nadzoru nad Zakażeniami. Bez Państwa pomocy nie byłoby możliwe przygotowanie niniejszego opracowania.

Otrzymano: 9.01.2006 r.

Adres autora:

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