

*Elżbieta Staszaków<sup>1</sup>, Jadwiga Wójkowska-Mach<sup>2</sup>, Robert Kuthan<sup>2</sup>,  
Małgorzata Bulanda<sup>2</sup>, Piotr B. Heczko<sup>2</sup>*

## CZYNNIKI ETIOLOGICZNE ZAKAŻEŃ UKŁADU MOCZOWEGO DOMINUJĄCE NA RÓŻNYCH ODDZIAŁACH SZPITALNYCH I ICH OPORNOŚĆ NA CHEMIOTERAPEUTYKI\*

<sup>1</sup> Wojewódzka Stacja Sanitarno Epidemiologiczna w Krakowie  
Kierownik: lek. med. *Stanisław Kalita*

<sup>2</sup> Katedra Mikrobiologii Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego  
Kierownik: prof. dr hab. med. *Piotr B. Heczko*

*Zakażenia układu moczowego stanowią najczęściej występującą formę zakażeń szpitalnych. Tematem niniejszej pracy jest przedstawienie częstości występowania szpitalnych zakażeń układu moczowego (ZUM) w polskich szpitalach oraz na wybranych oddziałach na podstawie analizy kart rejestracji zakażeń szpitalnych. Omówiony został wpływ różnych czynników na częstość ich występowania, a także dominacja bakteryjnych czynników etiologicznych ZUM, wraz z ich opornością na wybrane chemioterapeutyki.*

### WSTĘP

Zakażenia szpitalne stanowią poważny problem współczesnej medycyny na całym świecie. W krajach rozwiniętych zapadalność na zakażenia szpitalne waha się w granicach 5-10%, natomiast w krajach rozwijających się jest znacznie większa (1).

Zakażenia układu moczowego (ZUM) stanowią najczęściej występującą (około 40%) formę zakażeń szpitalnych bez względu na profil oddziałów czy samych szpitali (2). Przedłużają one pobyt pacjenta w szpitalu oraz podnoszą koszt leczenia, ponieważ wymagają zastosowania antybiotykoterapii i dodatkowych badań laboratoryjnych (3, 4).

Do zakażenia układu moczowego dochodzi przeważnie drogą wstępującą, po kolonizacji przez bakterie jelitowe okolic cewki moczowej i samej cewki. Po pokonaniu barier obronnych organizmu dostają się one do pęcherza moczowego i nerek, gdzie znajdują dogodne warunki rozwoju (5). Prawidłowe drogi moczowe mają tendencję do samowyalawiania się dzięki mechanicznemu wypłukiwaniu drobnoustrojów w czasie oddawania moczu, kwaśnemu odczynowi moczu, białku Tamm-Horsfalla zapobiegającemu przyleganiu bakterii i prawidłowej florze bakteryjnej okolicy ujścia cewki moczowej.

Najważniejszym czynnikiem predysponującym do rozwoju zakażenia jest zastój moczu. Może on być spowodowany wrodzonymi lub nabytymi przeszkodami w odpływie

\* Praca częściowo wykonana w ramach projektu badawczego Z 198/PO/98/13

moczu. Występowaniu ZUM sprzyjają: obecność kamieni moczowych, cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, leczenie środkami immunosupresyjnymi i zaawansowane choroby nowotworowe (6).

W szpitalnych ZUM przeważają zakażenia florą endogenną, lecz u pacjentów hospitalizowanych flora ta nie jest już tą samą, z którą chory przyszedł do szpitala. Po 3-5 dniach hospitalizacji szczepy pałeczek jelitowych pacjenta wypierane są przez wyselekcjonowaną florę szpitalną, często oporną na liczne antybiotyki (5).

Najczęstszym czynnikiem ryzyka szpitalnego ZUM jest cewnikowanie pęcherza moczowego (ok. 70%), które przeprowadza się u około 10-20% hospitalizowanych chorych (2). Jednorazowe cewnikowanie obarczone jest 6% ryzykiem zakażenia. Damani podaje, iż u 20-25% pacjentów cewnikowanych rozwija się ZUM (8), natomiast wg Wenzla cewnikowanie oraz inne zabiegi na drogach moczowych stwarzają 80% ryzyko wystąpienia ZUM (7). Cewnik Foleya, pozostający przez dłuższy czas, jest przyczyną bakteriiurii szacowanej na 5% chorych/dzień utrzymania cewnika (1).

Celem niniejszej pracy było określenie częstości występowania szpitalnych ZUM u chorych hospitalizowanych w polskich szpitalach, oraz na poszczególnych oddziałach, a także określenie wpływu różnych czynników na częstość ich występowania. Dodatkowym celem była analiza występowania dominujących bakteryjnych czynników etiologicznych tych zakażeń, wraz z ich opornością na wybrane chemioterapeutyki.

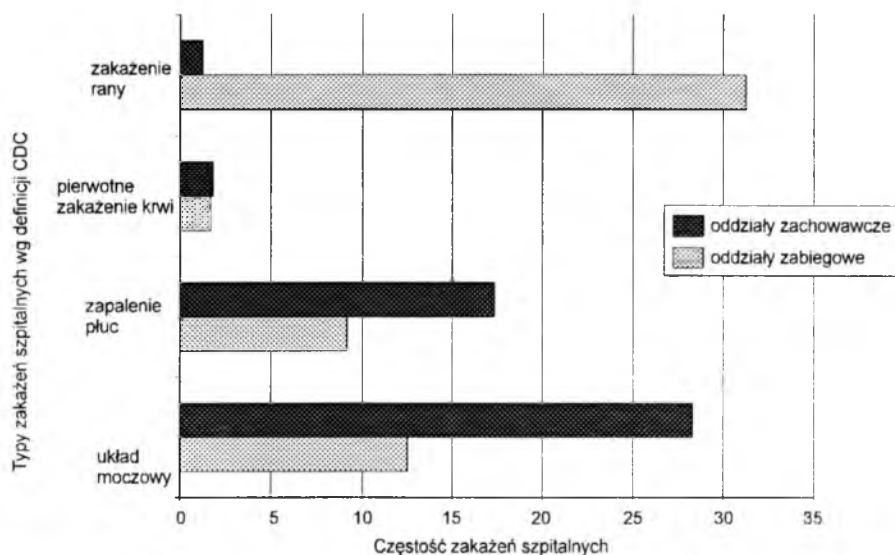
#### MATERIAŁ I METODY

Niniejsza praca jest efektem analizy 329 608 kart rejestracji zakażeń szpitalnych otrzymanych z 96 szpitali w roku 1998, w ramach ogólnopolskiego programu rejestracji zakażeń szpitalnych prowadzonego przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych. Program ten opiera się na zunifikowanej karcie rejestracyjnej zakażenia szpitalnego (9) oraz jednolitych definicjach poszczególnych typów zakażeń, opracowanych na podstawie definicji przygotowanych przez Center for Disease Control and Prevention w 1988 roku (10). Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica.

Izolacja i identyfikacja wszystkich szczepów bakterii, czynników zakażenia układu moczowego, była prowadzona metodami rutynowymi (11). W analizie brano pod uwagę tylko te gatunki bakterii, które odgrywają istotną rolę w epidemiologii szpitalnych zakażeń układu moczowego i były czynnikami dominującymi. Do oznaczenia wrażliwości bakterii na wyszczególnione markery (chemioterapeutyki) stosowano metodę dyfuzyjno-krażkową wg zaleceń NCCLS (12). W analizie wrażliwości na leki brano pod uwagę tylko wybrane chemioterapeutyki, z którymi związany jest problem terapeutyczny, wynikający z wielooporności najczęstszych patogenów szpitalnych.

#### WYNIKI

Analizie poddano 1422 zarejestrowanych przypadków ZUM, co stanowiło 24% wszystkich form zakażeń szpitalnych wykrytych w tych placówkach, które przystąpiły do programu w 1998 roku. W przeliczeniu na 1000 przypadków hospitalizacji, zakażenia układu moczowego wystąpiły u 4 pacjentów. W oddziałach zabiegowych było



Ryc. 1. Częstość wybranych form zakażeń szpitalnych na oddziałach zabiegowych i niezabiegowych  
 Fig. 1. Comparison of the frequency of selected forms of hospital-acquired infection in surgical and non-surgical wards

ich 223 (12,5% wszystkich form zakażeń szpitalnych), a 1199 w oddziałach zachowawczych (28,3% wszystkich form zakażeń szpitalnych) (ryc. 1). Potwierdzenie mikrobiologiczne (izolacja czynnika etiologicznego) rozpoznawanych klinicznie ZUM uzyskano niestety tylko w 43%.

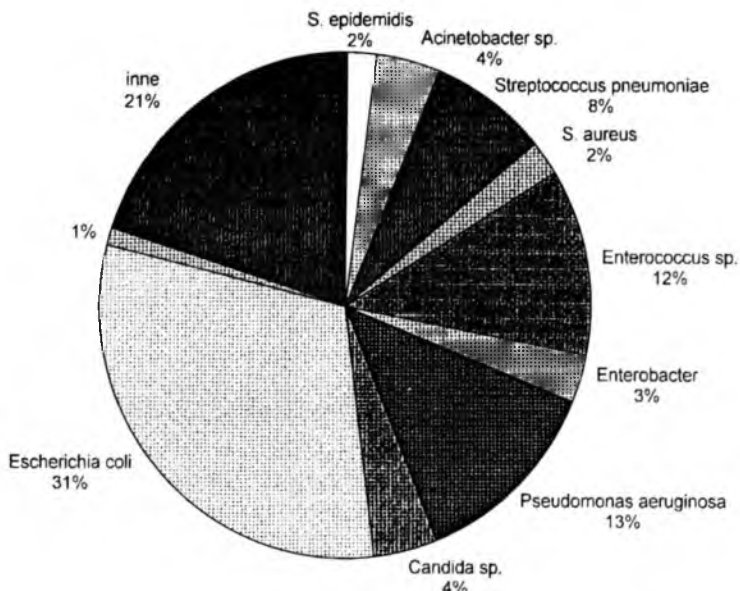
Szpitalne zakażenia układu moczowego najczęściej występowały na oddziałach położniczo-ginekologicznych (44,2%) i intensywnej opieki medycznej (43,3%). Na oddziałach noworodkowych i chirurgicznych w podobnym odsetku (powyżej 25%), zaś stosunkowo rzadko na oddziałach medycyny ogólnej (5,8%) (tab. 1).

Przy określaniu wpływu różnych czynników ryzyka na częstość występowania ZUM, w analizie uwzględniono jedynie niektóre z nich. Średni wiek pacjentów z rozpoznaniem ZUM wynosił 58 lat. Parametr ten dla pacjentów z innymi niż ZUM zakażeniami szpitalnymi wynosił 51 lat, natomiast dla hospitalizowanych chorych

Tabela I. Częstość ZUM w stosunku do wszystkich form zakażeń szpitalnych na wybranych typach oddziałów

Table I. Incidence of UTI relative to all forms of hospital-acquired infections in selected hospital wards

| Typ wybranych oddziałów   | Liczba zakażeń ogółem | Liczba ZUM | Odsetek ZUM |
|---------------------------|-----------------------|------------|-------------|
| Ginekologiczno-położniczy | 538                   | 238        | 44,2        |
| OIOM                      | 475                   | 206        | 43,3        |
| Noworodków i wcześniaków  | 461                   | 130        | 28,1        |
| Chirurgiczny              | 1 669                 | 440        | 26,3        |
| Medycyny ogólnej          | 3 421                 | 198        | 5,8         |



Ryc. 2. Czynniki etiologiczne ZUM w polskich szpitalach

Fig. 2. Aetiologic agents of UTI in Polish hospitals

bez zakażenia – 42 lata (różnica istotna statystycznie  $p < 0,0001$ ). Nie stwierdzono natomiast związku między płcią pacjentów a zarejestrowanym, szpitalnym ZUM. Także zabiegi operacyjne przeprowadzane w obrębie układu moczowo-płciowego nie miały istotnego wpływu na częstość wystąpienia ZUM.

W przypadku pacjentów z chorobami współistniejącymi, np. z cukrzycą, zapadalność na ZUM wynosiła 3% i była statystycznie istotnie wyższa niż u chorych bez cukrzycy (mniej niż 1%). Podobna zależność wystąpiła u pacjentów z niewydolnością nerek, u których w 3,9% przypadków doszło do szpitalnego ZUM, natomiast u chorych z prawidłową wydolnością tylko w 0,5% przypadków. Także i w populacji chorych poddanych leczeniu immunosupresyjnemu, częstość ZUM była wyższa w porównaniu do populacji pacjentów nie poddanych tej terapii ( $p < 0,002$ ).

Z ogólnej liczby 1422 analizowanych przypadków ZUM wyizolowano 666 szczepów bakterii. Dominującym gatunkiem drobnoustrojów była *Escherichia coli* (31%), następnie *Pseudomonas aeruginosa* (13%) i bakterie należące do różnych gatunków rodzaju *Enterococcus* (12%). Inne liczne drobnoustroje występowały w dużo niższym odsetkach (ryc. 2). Z analizy danych wynika, że *Escherichia coli* dominowała na oddziałach położniczych (52%), noworodkowych (51%) i medycyny ogólnej (35%), zaś *Pseudomonas aeruginosa* na OIOM – (25%). Na oddziałach chirurgicznych najczęściej izolowanymi czynnikami etiologicznymi były szczepy *Escherichia coli* (25%) i *Pseudomonas aeruginosa* (15%).

Zanalizowano także wyniki badań lekooporności czynników etiologicznych ZUM na oddziałach na kilka leków przeciwbakteryjnych, stanowiących markery epidemiologiczne.

Na oddziałach ginekologiczno-położniczych wszystkie izolowane szczepy *Escherichia coli* były wrażliwe na chinolony i cefalosporyny III generacji. Szczepy *Entero-*

Tabela II. Dominujące czynniki etiologiczne ZUM występujące na oddziałach położniczo-ginekologicznych i ich oporność na chemioterapeutyki

T a b l e II. Etiologic agents of UTI occurring on obstetric-gynecology wards and their resistance to therapeutic agents

| Czynnik etiologiczny ZUM      | Liczba | Udział procentowy | Chemioterapeutyk                         | Procent szczepów opornych |
|-------------------------------|--------|-------------------|--|---------------------------|
| <i>Enterococcus</i> sp.       | 12     | 19                | ampicylina<br>gentamycyna<br>wankomycyna | 60<br>27<br>0             |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 4      | 6                 | chinolony<br>imipenem                    | 0<br>0                    |
| <i>Escherichia coli</i>       | 33     | 52                | chinolony<br>ceftazidim                  | 0<br>0                    |
| Enterobacter                  | 0      | 0                 | ceftazidim                               | 0                         |
| Inne                          | 15     | 23                |  |                           |
| Suma                          | 64     | 100               |  |                           |

Tabela III. Dominujące czynniki etiologiczne ZUM występujące na OIOM i ich oporność na chemioterapeutyki

T a b l e III. Etiologic agents of UTI occurring in the Intensive Care Unit and their resistance to therapeutic agents

| Czynnik etiologiczny ZUM      | Liczba | Udział procentowy | Chemioterapeutyk                         | Procent szczepów opornych |
|-------------------------------|--------|-------------------|--|---------------------------|
| <i>Enterococcus</i> sp.       | 32     | 14                | ampicylina<br>gentamycyna<br>wankomycyna | 70<br>52<br>0             |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 60     | 25                | chinolony<br>imipenem                    | 70<br>10                  |
| <i>Escherichia coli</i>       | 25     | 11                | chinolony<br>ceftazidim                  | 20<br>30                  |
| Enterobacter                  | 14     | 6                 | ceftazidim                               | 60                        |
| Inne                          | 106    | 45                |  |                           |
| Suma                          | 237    | 100               |  |                           |

*coccus* sp. były w 100% wrażliwe na wankomycynę, natomiast w 60% odporne na ampicylinę (tab. II).

Szczepy *Pseudomonas* dominujące na oddziałach OIOM były w 90% wrażliwe na karbapenemy, zaś w 70% odporne na chinolony. Szczepy *Enterococcus* sp. były w 100% wrażliwe na wankomycynę, w 70% odporne na ampicylinę i w 52% odporne na gentamycynę (tab. III).

Tabela IV. Dominujące czynniki etiologiczne ZUM występujące na oddziałach noworodków i wcześniaków i ich oporność na chemioterapeutyki

T a b l e IV. Etiologic agents of UTI occurring on pediatric wards and their resistance to therapeutic agents

| Czynnik etiologiczny ZUM      | Liczba | Udział procentowy | Chemioterapeutyk                         | Procent szczepów opornych |
|-------------------------------|--------|-------------------|--|---------------------------|
| <i>Enterococcus</i> sp.       | 4      | 6                 | ampicylina<br>gentamycyna<br>wankomycyna | 50<br>100<br>25           |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 0      | 25                | chinolony<br>imipenem                    | 0<br>0                    |
| <i>Escherichia coli</i>       | 33     | 51                | chinolony<br>ceftazidim                  | 0<br>0                    |
| Enterobacter                  | 3      | 5                 | ceftazidim                               | 0                         |
| Inne                          | 25     | 38                |  |                           |
| Suma                          | 65     | 100               |  |                           |

Tabela V. Dominujące czynniki etiologiczne ZUM występujące na oddziałach chirurgicznych i ich oporność na chemioterapeutyki

T a b l e V. Etiologic agents of UTI occurring on thoracic surgery wards and their resistance to therapeutic agents

| Czynnik etiologiczny ZUM      | Liczba | Udział procentowy | Chemioterapeutyk                         | Procent szczepów opornych |
|-------------------------------|--------|-------------------|--|---------------------------|
| <i>Enterococcus</i> sp.       | 14     | 8                 | ampicylina<br>gentamycyna<br>wankomycyna | 30<br>55<br>0             |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 26     | 15                | chinolony<br>imipenem                    | 30<br>10                  |
| <i>Escherichia coli</i>       | 44     | 26                | chinolony<br>ceftazidim                  | 10<br>25                  |
| Enterobacter                  | 12     | 7                 | ceftazidim                               | 80                        |
| Inne                          | 74     | 44                |  |                           |
| Suma                          | 170    | 100               |  |                           |

Na oddziałach noworodków najczęściej izolowane z ZUM szczepy *Escherichia coli* były w 100% wrażliwe na chinolony i cefalosporyny III generacji (tab. IV).

Natomiast szczepy *Escherichia coli* występujące u chorych z ZUM na oddziałach chirurgicznych były w 90% wrażliwe na chinolony i w 75% na cefalosporyny III generacji. Szczepy *Pseudomonas aeruginosa* były w 70% wrażliwe na chinolony i w 90% na karbapenemy (tab. V).

Tabela VI. Dominujące czynniki etiologiczne ZUM występujące na oddziałach medycyny ogólnej i ich oporność na chemioterapeutyki

Table VI. Etiologic agents of UTI occurring on general medicine wards and their resistance to therapeutic agents

| Czynnik etiologiczny ZUM      | Liczba | Udział procentowy | Chemioterapeutyk | Procent szczepów opornych |
|-------------------------------|--------|-------------------|------------------|---------------------------|
| <i>Enterococcus</i> sp.       | 56     | 11                | ampicylina       | 40                        |
|                               |        |                   | gentamycyna      | 45                        |
|                               |        |                   | wankomycyna      | 12                        |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 58     | 11                | chinolony        | 55                        |
|                               |        |                   | imipenem         | 15                        |
| <i>Escherichia coli</i>       | 185    | 35                | chinolony        | 15                        |
|                               |        |                   | ceftazidim       | 10                        |
| Enterobacter                  | 27     | 5                 | ceftazidim       | 50                        |
| Inne                          | 206    | 39                |                  |                           |
| Suma                          | 532    | 100               |                  |                           |

Szczepy *Escherichia coli* wyizolowane w przypadkach ZUM leczonych na oddziałach medycyny ogólnej wykazywały w 90% wrażliwość na cefalosporyny III generacji i w 85% na chinolony. Szczepy *Enterococcus* sp. wykazywały w 88% wrażliwość na wankomycynę, w 60% na ampicylinę i w 55% na gentamycynę. Szczepy *Pseudomonas aeruginosa* były w 85% wrażliwe na karbapenemy i w 55% odporne na chinolony (tab. VI).

#### DYSKUSJA

Ponieważ obecnie w większości polskich szpitali nie ma możliwości prowadzenia czynnej rejestracji zakażeń szpitalnych, dane uzyskane w programie wdrożonym przez Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych oparte są na rejestracji biernej. Efektywność tej metody (wykrywalność przypadków) ocenia się na 25% (13), o czym nie wolno zapominać przy analizie epidemiologicznej tych danych. W wyniku niepełnych informacji uzyskanych z kart rejestracyjnych w niniejszej pracy możliwe było zanalizowanie niektórych tylko czynników sprzyjających ZUM.

Charakterystyczną cechą szczepów szpitalnych wielu drobnoustrojów jest ich oporność na antybiotyki, chemioterapeutyki i środki dezynfekcyjne, przez co leczenie zakażeń przez nie wywołanych stało się bardzo trudne (14). W tym opracowaniu omówiono jedynie najczęściej występujące czynniki patogenne dróg moczowych, ale analizując wrażliwość niektórych z nich na wybrane antybiotyki, nie sposób nie skomentować niepokojącej, wysokiej częstości oporności. Niemal na wszystkich przedstawionych oddziałach obserwuje się wysoką oporność *Pseudomonas aeruginosa* na chinolony, a także bardzo wysoką oporność *Enterococcus* sp. na gentamycynę. Zaobserwowane zjawisko nie jest odosobnione, gdyż według innych polskich danych

z ostatnich lat (14) u wszystkich tlenowych pałeczek Gram-ujemnych obserwuje się narastanie oporności na aminoglikozydy, a u *Pseudomonas aeruginosa* także na chinolony. Również u *Enterococcus* sp. szybko rozprzestrzenia się oporność na aminoglikozydy. Jak wiadomo enterokoki wykazują naturalną oporność niskiego stopnia na te leki, wynikającą z bariery ściany komórkowej. Dlatego antybiotyki te nie powinny być stosowane w monoterapii.

Podsumowując, należy stwierdzić, że w przyszłości konieczna jest ściślejsza współpraca lekarzy klinicyistów i mikrobiologów w wykrywaniu zakażeń szpitalnych i ich czynników etiologicznych w celu opracowywania lepszych metod nadzoru nad zakażeniami.

#### WNIOSKI

1. Zakażenia układu moczowego są drugą co do częstości występowania formą kliniczną zakażeń szpitalnych.
2. Efektywność biernej rejestracji zakażeń szpitalnych jest niska, w związku z tym analiza danych jest niepełna i obciążona dość dużym błędem.
3. Zaobserwowano różnice w dominacji czynników etiologicznych ZUM na różnych oddziałach szpitalnych.
4. Najczęściej izolowane patogeny zakażeń układu moczowego to: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Enterococcus* sp.
5. Obserwuje się niepokojąco wysoką oporność szczepów *Pseudomonas aeruginosa* na chinolony oraz *Enterococcus* sp. na aminoglikozydy, różną w zależności od oddziału.
6. Konieczne jest aby wszystkie rozpoznania kliniczne ZUM potwierdzone były mikrobiologicznie.
7. Należy zacieśnić współpracę lekarzy klinicyistów i mikrobiologów klinicznych w wykrywaniu zakażeń szpitalnych i interpretacji wyników badań.

*E. Staszków, J. Wójkowska-Mach, R. Kuthan, M. Bulanda, P. Heczko*

#### DOMINANT ETIOLOGICAL FACTORS OF URINARY TRACT INFECTIONS IN VARIOUS HOSPITAL DEPARTMENTS AND THEIR RESISTANCE TO CHEMIOTHERAPEUTIC AGENTS

#### SUMMARY

**Purpose:** The purpose of this study was the determination of the incidence of urinary tract infection (UTI) in patients hospitalized in specific wards, and the analysis of the factors influencing the incidence of infection.

**Methods:** 329 608 hospital infection registration cards taken from the Polish national program for registration of hospital infections were analysed. This programme is based on a unified registration card system and on the definitions of particular types of hospital-acquired infections provided by the CDC (Centers for Disease Control, Atlanta, Georgia, USA). Statistical analysis was performed using the Statistica programme.

**Results:** 1,422 cases of hospital-acquired UTI, making up 21% of total hospital-acquired infections, were found. Six hundred sixty-six microbes were isolated from this total number of cases. The



dominant pathogens were: *Escherichia coli* (31%), followed by *Pseudomonas aeruginosa* (13%), and *Enterococcus* sp. (12%). Hospital-acquired UTI occurred most often in maternity wards, gynaecology departments and intensive care units. Microbiological confirmation was obtained for only 45% of the clinically diagnosed cases of UTI. A disquieting increase of *Pseudomonas aeruginosa* resistant to chinolones was observed as well as extremely high resistance to aminoglycosides in *Enterococcus* sp.

**Conclusions:** Urinary tract infections (UTIs) are the second most common form of hospital-acquired infection. Causal agents of hospital-acquired UTIs differed, depending upon the specific ward to which the patient is admitted. The most frequently isolated pathogens were *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterococcus* sp.

Microbiological confirmation of the clinically diagnosed cases of urinary tract infection is absolutely necessary, as well as a better cooperation between practicing physicians and microbiologists in the detection of hospital-acquired infection and interpretation of results.

### PIŚMIENICTWO

1. Juszczyk J, Hryniewicz W, Magdzik W, Samet A. Zakażenia szpitalne. Ministerstwo Zdrowia i Opieki Społecznej. Warszawa 1996
2. Sedor J, Mulholland SG. Hospital-acquired urinary tract infections associated with the indwelling catheter. *Urol Clin North Amer* 1999; 26: 821-8
3. Bulanda M, Heczko PB. Kontrola zakażeń szpitalnych (International Federation of Infection Control). *Medycyna Praktyczna*, Kraków, 1996
4. Bulanda M, Siewierska M, Heczko PB. Postacie (formy kliniczne) zakażeń szpitalnych. *Nowa Medycyna* 1998; 11: 7-16
5. Harty JI. Wewnątrzszpitalne zakażenia układu moczowego; ogólne zasady. *Zakażenia w chirurgii*. PZWL, Warszawa, 1987
6. Stamm WE, Hotton TM. Management of urinary tract infection in adults. *New Eng J Med* 1993; 4: 1328-30
7. Wenzel R. Kontrola zakażeń szpitalnych. Alfa-Medica press. Bielsko-Biała, 1999.
8. Damani NN. Praktyczne metody kontroli zakażeń szpitalnych. *Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych*, Kraków, 1999
9. Bulanda M, Heczko P. Rejestracja zakażeń szpitalnych. *Polskie Towarzystwo Zakażeń Szpitalnych*. *Medycyna Praktyczna*, Kraków, 1997
10. Garner JS, Jarvis WR, Ermol TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definition for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-36
11. *Manual of Clinical Microbiology*. Murray P.R. AMS Press Washington D.C. 1995
12. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial disc susceptibility tests-fifth edition; approved standard. NCCLS document M2-A5, Villanova PA. 1993
13. Wójkowska-Mach J, Bulanda M, Adamski P, Heczko PB. Wstępna analiza danych uzyskanych w ramach programu kontroli zakażeń. *Terapia* 1999; 3, 1: 3-6
14. Hryniewicz W. Problemy oporności na antybiotyki u najczęstszych patogenów szpitalnych. *Nowa Medycyna* 1998; 11: 3-7

Adres autorów:

Elżbieta Staszaków

Wojewódzka Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna

ul. Prądnicka 76, 31-202 Kraków