

\*Joanna Nowak<sup>1</sup>, Agnieszka Pacholczyk<sup>1</sup>, Elżbieta Radzikowska<sup>2</sup>, Robert Jagiełło<sup>3</sup>, Zofia Zwolska<sup>1</sup>, Ewa Augustynowicz-Kopec<sup>1</sup>

## Wyniki badań mikrobiologicznych i rozpoznania kliniczne u chorych z wysiękiem opłucnowym hospitalizowanych w IGiChP w okresie 01.01.2002-31.12.2010 r.

## Microbiological results and clinical diagnosis in patients with pleural effusion hospitalized in IGiChP during 01.01.2002-31.12.2010

<sup>1</sup>Zakład Mikrobiologii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie  
Kierownik Zakładu: prof. nadzw. dr hab. med. Ewa Augustynowicz-Kopec

<sup>2</sup>III Klinika Chorób Płuc, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. med. Kazimierz Roszkowski-Śliż

<sup>3</sup>Klinika Chirurgii, Instytut Gruźlicy i Chorób Płuc w Warszawie  
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Tadeusz Orłowski

### Streszczenie

**Wstęp.** W warunkach fizjologicznych jama opłucnej to zamknięta, jałowa przestrzeń, która jednak ulega łatwo kolonizacji, gdy gromadzi się w niej płyn. Stanowi wówczas idealne środowisko dla rozwoju i szerzenia się zakażeń bakteryjnych zarówno tlenowych, jak i beztlenowych.

**Cel pracy.** Celem pracy była retrospektywna analiza gatunków drobnoustrojów wyhodowanych z płynów z opłucnej pobranych od pacjentów leczonych w IGiChP w okresie 01.01.2002-31.12.2010 oraz określenie profilu ich lekooporności w powiązaniu ze stwierdzonym rozpoznaniem lekarskim.

**Materiał i metody.** Analizie poddano wyniki 2512 posiewów bakteriologicznych płynów z opłucnej. Hodowle prowadzono, na płynnych pożywkach w warunkach tlenowych i beztlenowych. Badania wykonywano zgodnie z ogólnie przyjętymi procedurami obowiązującymi w laboratoriach mikrobiologicznych. W opracowaniu uwzględniono specyfikę oddziałów, na których leczeni byli pacjenci w IGiChP.

**Wyniki.** Z 547 (21,8%) hodowli płynów z opłucnej wyizolowano drobnoustroje patogenne. Analiza uzyskanych wyników wykazała dominację Gram-dodatniej flory tlenowej. Wśród ziarniaków najczęściej izolowano: *Staphylococcus aureus* (20,3%), *Staphylococcus coagulase-negative* (19,5%) oraz *Streptococcus viridans* group (15,3%). Gram-ujemne pałeczki z rodz. *Enterobacteriaceae* oraz pałeczki niefermentujące stanowiły odpowiednio: 16,3 i 12,1%. Bakterie beztlenowe wyizolowano jedynie od 13 chorych. Fenotyp MRSA (22 szczepy) i ESBL (14 szczepów) występował tylko na oddziałach zabiegowych. Wśród pałeczek niefermentujących 16 szczepów było opornych na karbapenemy. Wykryto 6 szczepów *Streptococcus* spp. o obniżonej wrażliwości na penicylinę.

**Wnioski.** Przedstawiona w pracy ocena lekooporności wyhodowanych szczepów bakteryjnych umożliwia wykorzystanie i zastosowanie uzyskanych wyników w leczeniu empirycznym zakażeń opłucnej na oddziałach zabiegowych i zachowawczych IGiChP.

Słowa kluczowe: wysięk opłucnowy, zakażenie opłucnej, analiza bakteriologiczna, profil lekooporności

### S u m m a r y

**Introduction.** In health pleural cavity is a closed, sterile space that becomes readily colonized when the fluid accumulates. Provides the ideal environment for the development and spread of in both aerobic and anaerobic bacterial infections.

**The aim** of this study was a retrospective analysis of microbial species isolated from the pleural fluid of patients treated in IGiChP during 01.01.2002-31.12.2010 and to determine their drug resistance profile in conjunction with medical diagnosis.

**Material and methods.** We analyzed the results of bacteriological cultures of 2512 pleural fluid. Pleural fluid samples were incubated at blood culture bottles in aerobic and anaerobic condition. The examinations were conducted in compliance with the current procedures, generally accepted in microbiological laboratories. The study includes the specificity of IGiChP departments on which the patients were treated.

**Results.** In 547 (21.8%) of pleural fluid samples the pathogenic microorganisms were isolated. Analysis of results showed a predominance of Gram-positive aerobic flora. The most frequently isolated cocci were: *Staphylococcus aureus* (20.3%), *Staphylococcus coagulase-negative* (19.5%) and *Streptococcus viridans* group (15.3%). *Enterobacteriaceae* and non-fermenting gram-negative bacilli occurred as follows: 16.3 and 12.1%. Anaerobic bacteria were isolated only from 13 patients. MRSA phenotype (22 strains) and ESBLs (14 strains) occurred only on the surgical wards. Sixteen strains of non-fermenting bacilli were resistant to carbapenems. We observed six strains of *Streptococcus* spp. with reduced susceptibility to penicillin.

**Conclusions.** Our analysis of drug resistance strains of bacteria allows the use and apply the results obtained in the empirical treatment of pleural infection in IGIChP departments.

Key words: pleural effusion, pleural infection, bacteriological analysis, profile of drug resistance

## WSTĘP

U osób zdrowych w jamie opłucnej znajduje się kilka ml płynu. Zwiększenie jego ilości ponad fizjologiczną wartość związane jest z toczącym się procesem chorobowym płuc, opłucnej lub innych narządów (niewydolność krążenia, marskość wątroby, zespół nerczycowy) (1, 2). Przenikanie płynu do jamy opłucnowej zależy od wielkości ciśnienia hydrostatycznego, osmotycznego i tkankowego. Zaburzenie któregośkolwiek z tych czynników powoduje gromadzenie się płynu w opłucnej.

Płyn opłucnowy może mieć charakter przesiękowy lub wysiękowy. Etiologia wysięków w ostatnich latach uległa zmianie. Do niedawna najczęstszą przyczyną wysięku opłucnowego było gruźlicze zapalenie opłucnej. Badania epidemiologiczne wskazują, że sytuacja taka utrzymuje się jeszcze w krajach ubogich oraz o wysokich wskaźnikach występowania zakażenia wirusem HIV (3, 4). Jednak, obecnie w większości krajów europejskich i w USA wysięki opłucnowe wywołane są głównie przez 4 czynniki: procesy nowotworowe (35%), bakteryjne zapalenie płuc (20%), gruźlicę (20%) i zatępienia (12%). Rzadziej przyczyną może być: reumatoidalne zapalenie stawów oraz choroby autoimmunologiczne (3, 5).

Szacuje się, że w USA, rocznie u 4 mln osób rozwija się bakteryjne zapalenie płuc i około 20% chorych wymaga z tego powodu hospitalizacji (6). Wysięk parapneumoniczny, pojawia się w jamie opłucnej u 20-40% chorych (7, 8, 9). U takich pacjentów obserwuje się dużo cięższy przebieg choroby i wyższą śmiertelność niż u osób, u których nie dochodzi do powstania wysięku (6, 7). Infekcyjny wysięk pojawia się zazwyczaj jako powikłanie zapalenia płuc. Może przebiegać od niegroźnego klinicznie i niepowikłanego płynu, aż do rozwoju ropniaka opłucnej wymagającego długotrwałego leczenia (4, 9). Gromadzenie się ropnego wysięku może rozwijać się także w następstwie zabiegu chirurgicznego, urazu klatki piersiowej lub procedur jatrogennych oraz jako infekcja pierwotna (10, 11).

W Polsce z powodu braku miarodajnych danych trudno jest ustalić częstość występowania różnych chorób z wysiękiem w jamie opłucnej (5).

W niniejszej pracy, analizie poddano gatunki drobnoustrojów, ich lekooporność oraz rozpoznania lekarskie w chorobach opłucnej. Materiały do badań przesyłane były zarówno z oddziałów, na których leczeni byli pacjenci z chorobami nowotworowymi układu oddechowego, jak i z oddziałów chirurgicznych, na których dużą grupę stanowili chorzy z rozpoznanymi ropniakami opłucnej.

## CEL PRACY

Celem pracy była retrospektywna analiza gatunków drobnoustrojów wyhodowanych z płynów z opłucnej pobranych od pacjentów leczonych w IGIChP oraz określenie profilu ich lekooporności w powiązaniu ze stwierdzonym rozpoznaniem lekarskim.

## MATERIAŁ

**Analizie poddano wyniki posiewów bakteriologicznych płynów z opłucnej pobranych od 2512 chorych, z wysiękiem opłucnowym, leczonych w IGIChP w okresie 01.01.2002-31.12.2010 r.**

W opracowaniu uwzględniono specyfikę oddziałów, na których leczeni byli pacjenci w IGIChP i podzielono je na dwie grupy: oddziały zachowawcze i zabiegowe. Do pierwszej grupy zaliczono oddziały, na których hospitalizowani są pacjenci nowotworowi oraz z chorobami chronicznymi (POCHP, astma, mukowiscydoza): Klinika Chorób Wewnętrznych Klatki Piersiowej oraz Kliniki Chorób Płuc. Do oddziałów zabiegowych zaliczono Klinikę Chirurgii, Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii oraz Intensywną Terapię Pneumonologiczno-Kardiologiczną. Pacjenci tam przebywający poddawani byli różnego rodzaju zabiegom inwazyjnym (operacje, intubacje, zakładanie wkłuc centralnych, drenaże, fenestracje).

## METODY

Hodowle prowadzono na płynnych pożywkach w warunkach tlenowych i beztlenowych, w aparacie BACTEC 9120 (BD) do 5 dni. Identyfikację wyhodowanych szczepów oraz oporność na antybiotyki i chemioterapeutyki wykonano w systemie półautomatycznym Phoenix (BD). Dla drobnoustrojów o wysokich wymaganiach odżywczych (*Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans* group, *Haemophilus influenzae*, bakterie beztlenowe) profil lekooporności badano metodą dyfuzyjno-krażkową. Wykryte mechanizmy oporności potwierdzano za pomocą E-testów i/lub metodą dyfuzyjno-krażkową.

Interpretację wyników przeprowadzano zgodnie z zaleceniami CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) i rekomendacjami Krajowego Ośrodka Referencyjnego ds. Lekowrażliwości Drobnoustrojów.

## WYNIKI

W analizowanym okresie przebadano 2512 płynów z opłucnej przysyłanych do diagnostyki w Pracowni Bakteriologii Ogólnej. Z 547 (21,8%) hodowli wyizolowano drobnoustroje patogenne, z pozostałych 1965 (78,2%) materiałów nie uzyskano wzrostu drobnoustrojów (tab. 1).

Tabela 1. Wyniki badań mikrobiologicznych płynów z opłucnej pobranych od pacjentów z oddziałów zabiegowych i zachowawczych IGiChP, hospitalizowanych w okresie 01.01.2002-31.12.2010 r.

Typ oddziału szpitalnego	Liczba pacjentów	Hodowla (%)	
		Flora Gram-dodatnia i Gram-ujemna	Brak wzrostu
Oddziały zabiegowe	1453	431 (29,7)	1022 (70,3)
Oddziały zachowawcze	1059	116 (10,9)	943 (89,1)
<b>Ogółem</b>	<b>2512</b>	<b>547 (21,8)</b>	<b>1965 (78,2)</b>

Analiza uzyskanych wyników drobnoustrojów wyizolowanych z płynów z opłucnej, wykazała dominację tlenowych ziarniaków Gram-dodatnich: *Staphylococcus aureus* (111 szczepów – 20,3%), *Staphylococcus coagulase-negative* (107 szczepów – 19,5%), *Streptococcus viridans* group (84 szczepy – 15,3%), *Enterococcus* spp. (36 szczepów – 6,6%). Kolejną, co do częstości występowania grupę stanowiły Gram-ujemne pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* (89 szczepy – 16,3%) oraz pałeczki niefermentujące (66 szczepów – 12,1%). Bakterie beztlenowe stanowiły jedynie 2,4% (13 szczepów) wyhodowanych drobnoustrojów patogennych. Rodzaj oraz liczbę szczepów bakteryjnych, wyhodowanych z płynów z opłucnej, przedstawiono na rycinie 1.

Wrażliwość na najważniejsze w klinicznej praktyce antybiotyki oraz chemioterapeutyki wyhodowanych gronkowców i enterokoków przedstawiała się następu-

jąco: wszystkie wyizolowane szczepy *Staphylococcus* spp. i *Enterococcus* spp. były wrażliwe na glikopeptydy oraz linezolid.

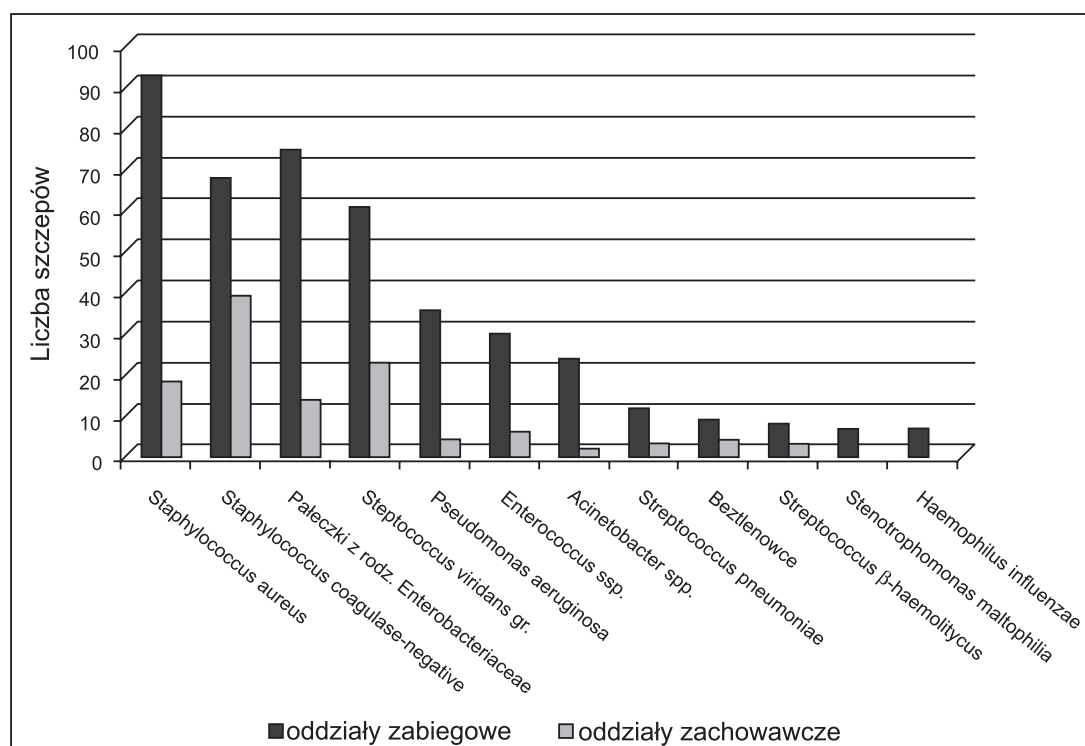
Szczepy *Staphylococcus coagulase-negative* odporne na metycylinę (MRCNS) stanowiły ponad 50% wszystkich gronkowców koagulazo-ujemnych (oddziały zabiegowe – 39 szczepów, oddziały zachowawcze – 18 szczepów).

Metycylinooporny *Staphylococcus aureus* (MRSA) występował jedynie na oddziałach zabiegowych – 22 szczepów (19,8%). Oporność na aminoglikozydy dla gronkowców koagulazo-ujemnych wahała się od 11% na oddziałach zachowawczych do ok. 46% na oddziałach zabiegowych, dla szczepów *Staphylococcus aureus* odpowiednio 29 i 43%. Oporność na chinolony (ciprofloksacyna) wśród szczepów *Staphylococcus* spp. była niska i nie przekraczała 20% na obu typach oddziałów.

Wśród wyhodowanych 36 gatunków *Enterococcus* spp., 61,1% szczepów wykazywało wysoką opornością na antybiotyki aminoglikozydowe (fenotyp HLAR). Ten mechanizm oporności występował jedynie na oddziałach zabiegowych i dotyczył głównie gatunku *Enterococcus faecium*.

Oporność na antybiotyki wśród szczepów pałeczek Gram-ujemnych była bardzo zróżnicowana – większa w przypadku pałeczek niefermentujących niż należących do rodziny *Enterobacteriaceae*.

Pałeczki niefermentujące, które stanowią poważny problem kliniczny i terapeutyczny, należały do dwóch gatunków: *Pseudomonas aeruginosa* (40 szczepów – 7,3%) i *Acinetobacter baumannii* complex (26 szcze-



Ryc. 1. Rodzaj i liczba drobnoustrojów wyizolowanych z płynów opłucnej pobranych od pacjentów hospitalizowanych w IGiChP w okresie 01.01.2002-31.12.2010 r.

py – 4,8%). Głównie izolowane były z oddziałów zabiegowych (90,1%).

Pałeczki *Pseudomonas aeruginosa* były odporne na karbapenemy w 20% (8 szczepów), natomiast *Acinetobacter baumannii* complex w 30,8% (8 szczepów). Wśród szczepów *Pseudomonas aeruginosa* zaobserwowano dużą oporność na ciprofloksacynę – 35% (14 szczepów) oraz aminoglikozydy – 30% (12 szczepów). Najniższa oporność dotyczyła ceftazydymu i piperacyliny z tazobaktamem (17,5% – 7 szczepów). Pałeczki z rodzaju *Acinetobacter* charakteryzowały się dużą opornością na badane leki (80%).

Gram-ujemne pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* wyhodowane z płynów z opłucnej należały do różnych gatunków: *Escherichia coli* (26 szczepów), *Klebsiella pneumoniae* (21 szczepów), *Klebsiella oxytoca* (6 szczepów), *Enterobacter cloacae* (12 szczepów), *Proteus mirabilis* (9 szczepów), *Serratia marcescens* (6 szczepów), *Morganella morganii* (5 szczepów) oraz *Citrobacter koseri* (4 szczepów).

Wszystkie szczepy pałeczek z rodziny *Enterobacteriaceae* charakteryzowały się dużą opornością na aminopenicyliny i ureidopenicyliny. Oporność zarówno na aminoglikozydy oraz chinolony nie przekraczała 30%. Wytwarzanie enzymów o rozszerzonym spektrum substratowym typu ESBL wykryto u 14 szczepów (15,7%) wyhodowanych od chorych leczonych na oddziałach zabiegowych.

Szczepy o obniżonej wrażliwości na penicylinę wśród *Streptococcus viridans* group oraz *Streptococcus pneumoniae* stanowiły 6,1% (6 szczepów). Mechanizm oporności na makrolidy, linkozamidy i

Tabela 2. Rozpoznanie kliniczne i rodzaje drobnoustrojów wyizolowanych z płynów z opłucnej od chorych hospitalizowanych na oddziałach zachowawczych.

Rozpoznanie	Liczba chorych	Wynik badania bakteriologicznego
Rak płuca z płynem w opucnej oraz śródbroniak opłucnej (43)	25 10 4 2 2	<i>Staphylococcus coagulase-negative</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr. pałeczki niefermentujące <i>Enterococcus</i> spp. pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i>
Ropniak opłucnej (31)	10 9 6 2 2 1 1	pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr. <i>Staphylococcus aureus</i> bakterie beztlenowe <i>Streptococcus pneumoniae</i> pałeczki niefermentujące <i>Enterococcus faecium</i>
Zapalenie płuc (19)	5 4 3 3 2 1 1	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr. <i>Streptococcus β-haemolyticus</i> <i>Enterococcus</i> spp. bakterie beztlenowe <i>Streptococcus pneumoniae</i> pałeczki niefermentujące
Zator płucny (6)	3 2 1	<i>Staphylococcus coagulase-negative</i> pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Staphylococcus aureus</i>
Inne (17)	11 6	<i>Staphylococcus coagulase-negative</i> <i>Staphylococcus aureus</i>

streptograminy B (MLS<sub>B</sub>) wykryto u ponad 30% szczepów wyizolowanych z materiałów od chorych z obu typów oddziałów.

Wyniki analizy uwzględniającej rozpoznania kliniczne chorych, od których wyizolowano drobnoustroje z płynów z opłucnej przedstawiono w tabeli 2 i 3. Pod uwagę wzięto jednostki chorobowe występujące najczęściej u pacjentów leczonych na oddziałach zabiegowych i zachowawczych.

## DYSKUSJA

Choroby opłucnej stanowią istotny problem medyczny. W warunkach fizjologicznych jama opłucnej

Tabela 3. Rozpoznanie kliniczne i rodzaje drobnoustrojów wyizolowanych z płynów z opłucnej od chorych hospitalizowanych na oddziałach zabiegowych.

Rozpoznanie	Liczba materiałów	Wynik badania bakteriologicznego
Ropniak opłucnej (245)	58 42 37 37 30 11 8 8 6 4 4	<i>Staphylococcus aureus</i> pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> pałeczki niefermentujące <i>Streptococcus viridans</i> gr. <i>Staphylococcus coagulase-negative</i> <i>Enterococcus</i> spp. bakterie beztlenowe <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Streptococcus β-haemolyticus</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
Rak płuca z płynem w opucnej oraz śródbroniak opłucnej (59)	20 12 7 6 4 4 3 3	<i>Staphylococcus coagulase-negative</i> pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr. <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Enterococcus</i> spp. pałeczki niefermentujące <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Streptococcus pneumoniae</i>
Przedziurawienie przetyku/uraz klatki piersiowej (34)	7 6 6 4 2 2 1	pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Staphylococcus coagulase-negative</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr. pałeczki niefermentujące <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Enterococcus</i> spp. <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> bakterie beztlenowe
Wysiękowe zapalenie opłucnej (28)	7 5 5 4 5 2	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> <i>Staphylococcus coagulase-negative</i> pałeczki niefermentujące <i>Enterococcus</i> spp.
Zapalenie płuc (10)	4 2 2 1 1	<i>Streptococcus viridans</i> gr <i>Staphylococcus aureus</i> pałeczki niefermentujące <i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Enterococcus faecalis</i>
Inne (55)	15 10 10 10 6 2 2	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus coagulase-negative</i> <i>Enterococcus</i> spp. pał. G(-) z rodz. <i>Enterobacteriaceae</i> pałeczki niefermentujące <i>Streptococcus β-haemolyticus</i> <i>Streptococcus viridans</i> gr

to zamknięta, jałowa przestrzeń, która jednak ulega łatwo kolonizacji, gdy gromadzi się w niej płyn. Stanowi wówczas idealne środowisko dla rozwoju i szerzenia się zakażeń bakteryjnych zarówno tlenowych, jak i beztlenowych. Ustalenie swoistego czynnika etiologicznego zakażenia wymaga wdrożenia szerokiego zakresu badań laboratoryjnych (12).

**Przeprowadzona w pracy analiza mikrobiologiczna płynu oraz treści ropnej, uzyskanej z jamy opłucnej, wykazała dominację Gram-dodatniej flory tlenowej, co zgodne jest z doniesieniami British Thoracic Society (14).** Jak wynika z wielu opracowań do najczęściej izolowanych bakterii należą paciorkowce zieleniejące oraz *Staphylococcus aureus* (10, 13, 14).

**W naszej pracy *Staphylococcus aureus* stanowił 20,3% wszystkich izolacji drobnoustrojów, z czego 46,8% dotyczyło ropniaka opłucnej.** Porównywalny procent wahający się pomiędzy 39 a 46% opisują autorzy zajmujący się ropniakiem opłucnej (11, 9). Największym problem stanowią szczepy MRSA. Ten mechanizm oporności wyklucza stosowanie wszystkich antybiotyków beta-laktamowych. W naszym opracowaniu szczepy MRSA wyizolowano od 22 chorych (19,8%) leczonych na oddziałach zabiegowych. Według Lisboa i wsp. szczepy MRSA mogą dotyczyć aż 60% ropniaków opłucnej (15).

**Drugim, co do częstości występowania, drobnoustrojem w naszych badaniach był *Staphylococcus coagulase-negative* (19,5%), głównie gatunek *Staphylococcus epidermidis* (52 szczepy).** Kołodziej i wsp. stwierdzili u 22,6% chorych leczonych z powodu ropniaka opłucnej izolacje gronkowców koagulazoujemnych (11). Przy zakażeniach spowodowanych tym drobnoustrojem często zachodzi konieczność klinicznej interpretacji wyniku badania mikrobiologicznego. Niekiedy trudno jest odróżnić zanieczyszczenie od kolonizacji i/lub zakażenia. Niezbędne są dane kliniczne o chorym, czynnikach ryzyka i toczącym się, bądź podejrzanym zakażeniu.

**W naszej analizie wykazaliśmy duży udział *Streptococcus viridans* group (15,3%) w zakażeniach opłucnej.** Według Alfageme i wsp. częstość izolacji paciorkowców zieleniejących może sięgać nawet 23% od chorych z ropniakiem opłucnej (16). **Jeśli chodzi o *Streptococcus pneumoniae*, to w naszych badaniach drobnoustrojów ten stanowił jedynie 2,6% hodowli drobnoustrojów patogennych.** Pneumokoki należą do głównych patogenów wywołujących pozaszpitalne zapalenie płuc, pomimo to z płynu opłucnowego są izolowane rzadko (17). Jest to spowodowane niską penetracją bakterii do wysięku parapneumonicznego (13, 18). Light i wsp. opisuje pojedynczy przypadek wyhodowania *Streptococcus pneumoniae* z 37 hodowli płynów z opłucnej, a Alfageme i wsp. donosi o 8 izolacjach z 76 hodowli (16, 18). Wyniki te są porównywalne z naszymi – spośród 547 hodowli drobnoustrojów, ten wyizolowaliśmy w 15 przypadkach. Przedstawiony w naszej pracy materiał dotyczył przede wszystkim chorych z ropniakiem opłucnej oraz z nowotworami

płuc (15,1%) przy równoczesnej znikomej reprezentacji chorych na pozaszpitalne zapalenie płuc (1,2%). Fakt ten tłumaczy niski odsetek izolacji *Streptococcus pneumoniae* w analizowanej grupie.

**W leczeniu infekcji spowodowanych zarówno przez paciorkowce zieleniejące, jak i pneumokoki, lekami z wyboru są penicyliny.** Jednak w ostatnich latach obserwuje się szybkie narastanie oporności na penicylinę oraz makrolidy (19, 20, 21, 22). W Polsce oporność *Streptococcus pneumoniae* na penicyliny wynosi ok. 15%, a na makrolidy ok. 30% (20, 21). W naszych badaniach stwierdziliśmy odpowiednio 6,1 oraz 30% oporności na ww. leki.

Kolejną dużą grupą odpowiedzialną za zakażenia opłucnej są Gram-ujemne pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz *Pseudomonas aeruginosa* (10, 13). Zakażenia opłucnej wywołane przez te drobnoustroje dotyczą głównie problemu ropniaka opłucnej (11, 14, 23). W naszej analizie pałeczki Gram-ujemne stanowiły 28,3% hodowli, z czego 58% pochodziło z płynów z opłucnej pobranych od chorych z rozpoznany ropniakiem opłucnej. Wśród *Enterobacteriaceae* za zakażenia opłucnej odpowiedzialne są przede wszystkim *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae* (13, 17, 23). Jest to zgodne z naszymi wynikami. Według Maskell i wsp. z szpitalnych zakażeń opłucnej wywołanych przez pałeczki z rodz. *Enterobacteriaceae* często izoluje się szczepy wielolekooporne (24). Dodatkowo wytwarzanie, przez tę grupę bakterii, enzymów typu ESBL powoduje duże ograniczenia terapeutyczne. W badaniach własnych wykazaliśmy obecność 14 szczepów z rodz. *Enterobacteriaceae* z mechanizmem oporności typu ESBL. Wszystkie szczepy pochodziły od chorych leczonych na oddziałach zabiegowych. Zgodnie z zaleceniami CLSI szczepy ESBL mogą być jedynie wrażliwe na penicyliny z inhibitorami, cefamycyny i karbapenemy, jednak skuteczność inhibitorów w ostatnim czasie wyraźnie się zmniejsza.

**Następną grupą patogenów, poddaną analizie w naszych badaniach, były pałeczki niefermentujące z gatunku *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii* complex,** które w chwili obecnej stanowią poważny problem kliniczny. Drobnoustroje te, odporne na większość antybiotyków, mogą szybko się rozprzestrzeniać dzięki niskim wymaganiom pokarmowym oraz zdolności do kolonizacji pacjentów i sprzętu medycznego. Stanowi to zagrożenie szczególnie na oddziałach dużego ryzyka (22). Nasze szczepy w 90% pochodziły od chorych z oddziałów zabiegowych. Większość pałeczek niefermentujących charakteryzowała oporność na antybiotyki. Największą aktywność wśród analizowanych leków wykazywały karbapenemy, ceftazydym oraz piperacylina z tazobactamem. Wszystkie wyhodowane szczepy *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii* complex były wrażliwe na kolastyne. Jednak toksyczność tego leku znacznie ogranicza jego stosowanie w praktyce klinicznej (25).

**Największe różnice, pomiędzy wynikami uzyskanymi w naszych badaniach a doniesieniami innych autorów, dotyczą wyhodowania z płynów z opłucnej flory beztlenowej.** Zakażenia bakteriami beztlenowymi występują u 12-34% chorych z dodatnim wynikiem posiewu płynu z opłucnej (13, 16, 26). *Bacteroides* spp., *Peptostreptococcus* spp. oraz *Prevotella* spp. należą do najczęściej izolowanych bakterii beztlenowych od chorych z infekcjami płuc i opłucnej (16, 17, 26, 27). W naszej analizie bakterie beztlenowe stanowiły jedynie 2,4% drobnoustrojów patogennych. Taka różnica wydaje się być spowodowana kilkoma przyczynami: powszechnym użyciem antybiotyków o szerokim spektrum obejmującym także florę beztlenową, ulepszeniem profilaktyki chirurgicznej, a także wczesną diagnozą i leczeniem infekcji, w których bakterie beztlenowe odgrywają istotną rolę (27).

Uwzględniony w opracowaniu podział oddziałów, na których leczeni są pacjenci w IGiChP, wykazał różnicę w odsetku izolacji drobnoustrojów patogennych: na oddziałach zabiegowych 29,7%, oddziałach zachowawczych 10,9% dodatnich posiewów płynów z opłucnej. Różnica ta wynika przede wszystkim ze specyfiki oddziałów. Dużą grupę pacjentów na oddziałach zachowawczych stanowią chorzy z chorobami nowotworowymi układu oddechowego, u których często występuje wysięk o etiologii niebakteryjnej. Należy jednak pamiętać, że pacjenci onkologiczni są narażeni na występowanie układowych zakażeń. Spowodowane jest to zaburzeniami mechanizmów obronnych, występujących w przebiegu choroby nowotworowej oraz w trakcie jej leczenia (28, 29, 30). Według wielu doniesień u chorych na raka płuca występuje podwyższone ryzyko wystąpienia zakażenia dolnych dróg oddechowych. Szacuje się, że zapadalność na infekcje płucne w grupie pacjentów poddanych resekcji mięszu płuca wynosi 2-20% (28). W naszych badaniach 18,6% wyhodowanych drobnoustrojów stanowiły hodowle uzy-

skane z płynów opłucnowych pobranych od pacjentów chorych na raka płuc.

U chorego, po rozpoznaniu zakażenia opłucnej należy wdrożyć antybiotykoterapię na podstawie wyników posiewów bakteryjnych. Nadużywanie wielu grup antybiotyków sprzyja selekcji szczepów opornych oraz pojawianiu się nowych mechanizmów oporności. W przypadku ujemnych wyników badań bakteriologicznych, spektrum aktywności antybiotyków powinno obejmować bakterie najczęściej powodujące zakażenia opłucnej. Należy podkreślić, że dobór leku musi uwzględniać lokalną sytuację epidemiologiczną w analizowanym środowisku szpitalnym i pozaszpitalnym.

**Przedstawiona w pracy ocena lekooporności wyhodowanych szczepów bakteryjnych umożliwia wykorzystanie i zastosowanie uzyskanych wyników w leczeniu empirycznym zakażeń opłucnej na oddziałach zabiegowych i zachowawczych IGiChP.**

## WNIOSKI

1. Wśród patogenów wyhodowanych z płynów z opłucnej dominowały ziarenkowce Gram-dodatnie (*Staphylococcus* spp. i *Streptococcus viridans* group), Gram-ujemne pałeczki z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz *Pseudomonas aeruginosa*.

2. Szczepy wyhodowane od pacjentów z oddziałów zabiegowych charakteryzowały się większą opornością na badane leki niż od chorych z oddziałów zachowawczych.

3. Na oddziałach zachowawczych nie stwierdzono szczepów z rodz. *Enterobacteriaceae* z mechanizmem oporności typu ESBL i *Staphylococcus aureus* z mechanizmem oporności typu MRSA.

4. W przypadku stwierdzenia wysięku opłucnowego mikrobiologiczne badanie płynu opłucnowego jest pomocnicze w ustaleniu diagnozy.

## PIŚMIENICTWO

1. Aktualne wytyczne British Thoracic Society: Diagnostyka jednostronnego płynu w jamie opłucnej u dorosłych. *Med Prakt* 2003; 12: 95-114.
2. Wesołowski S: Postępowanie diagnostyczne w przypadkach płynu w jamie opłucnej. *Nowa Klinika* 1995; 1: 39-40.
3. Ferrer J, Roldàn J: Clinical management of patient with pleural effusion. *Eur J Radiol* 2000; 34: 76-86.
4. Cofa Sz: Infekcyjne choroby opłucnej. *Przew Lek* 2006; 2: 71-73.
5. Kacprzak G, Kołodziej J: Diagnostyka nowotworowego wysięku opłucnowego. *Pol Przegl Chir* 2003; 75: 1011-1017.
6. Light RW: The management of parapneumonic effusion and empyema. *Pneumon* 2002; 2: 127-132.
7. Light RW: Parapneumonic Effusions and Empyema. *Proc Am Thorac Soc* 2006;3: 75-80.
8. Chudzicka A, Chciałowski A: Parapneumoniczny wysięk opłucnowy. *Pol Arch Med Wewn* 2007; 117(1-2): 44-48.
9. Porcel JM, Light RW: Parapneumonic pleural effusions and empyema in adults: current practice. *Rev Clin Esp* 2009; 209: 485-494.
10. Chapman SJ, Davies RJ: The management of pleural space infections. *Respirology* 2004; 9: 4-11.
11. Kołodziej J, Marciniak M: Ropniak opłucnej – wciąż aktualny problem kliniczny. *Pol Przegl Chir* 2003; 75: 294-306.
12. Krenke R: Wysięk parapneumoniczny i ropniak opłucnej. [W:] *Choroby opłucnej*. Droszcz W. (red.). PZWL, Warszawa 1997.
13. Davies HE, Davies RJ, Davies CW: Management of pleural infection in adults: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax* 2010; 65: ii41-ii53.
14. Malhotra P, Aggarwal AN, Agarwal R et al.: Clinical characteristics and outcomes of empyema thoracis in 117 patients: A comparative analysis of tuberculous vs. non-tuberculous aetiologies. *Respir Med* 2007; 101: 423-430.
15. Lisboa T, Watere GW, Lee YC: Pleural infection: Changing bacteriology and its implications. *Respirology* 2011; 16: 598-603.
16. Alfageme I, Muñoz F, Peña N, Umbria S: Empyema of Thorax in Adults. Etiology, microbiologic findings, and management. *Chest* 1993; 103: 839-843.
17. Skouras V, Polychronopoulos V, Light RW: Bacteriology of pleural infection. *Pneumon* 2009; 1: 54-64.
18. Light RW, Girard WM, Jenkinson SG, George RB: Parapneumonic Effusion. *Am J Med* 1980; 69: 507-512.
19. Bouza E: Antibiotic resistance and therapeutic options in lower

- respiratory tract infections. Int J of Antimicrob Agents 1999; 11: 3- 6.
20. Płusa T: Podział i charakterystyka makrolidów. Pol Merk Lek 2008; 35: 403-407.
21. Izdebski J: Oporność *Streptococcus pneumoniae* na penicylinę i inne antybiotyki β-laktamowe. Post Mikrobiol 2005; 44: 201-210.
22. Hryniewicz W: Współczesna antybiotykoterapia: spojrzenie mikrobiologa. Mikrobiol Med 1998; 2: 23-29.
23. Brook I, Frasier EH: Aerobic and anaerobic microbiology of empyema: a retrospective review in two military hospitals. Chest 1993; 103: 1502-1507.
24. Maskell NA, Batt S, Hedley EL et al.: The bacteriology of pleural infection by genetic and standard methods and its mortality significance. Am J Respir Crit Care Med 2006; 174: 817-823.
25. Zmudziński M, Gospodarek E, Gierlotka K: Mechanizmy oporności pałeczek *Acinetobacter* spp. na antybiotyki nie β-laktamowe. Post Microbiol 2007; 46: 335-342.
26. Tsang KY, Leung WS, Chan VL et al.: Complicated parapneumonic effusions and empyema thoracis: microbiology and predictors of adverse outcomes. Hong Kong Med J 2007; 13: 178-186.
27. Falagas ME, Siakavellas E: *Bacteroides*, *Prevotella* and *Porphyromonas* species: a review of antibiotic resistance and therapeutic options. Int J Antimicrob Agents 2000; 15: 1-9.
28. Dancewicz M, Szymankiewicz M, Bella M et al.: Bakteryjna kolonizacja drzewa oskrzelowego u chorych na raka płuca. Pneumonol Alergol Pol 2009; 77: 242-247.
29. Durnaś B, Dzierżanowska D: Zakażenia u pacjentów onkologicznych z neutropenią – etiologia, diagnostyka mikrobiologiczna, leczenie. Wiad Lek 2006; 59(7-8): 506-511.
30. Szymankiewicz M, Kowalewski J, Dancewicz M: Analiza bakteriologiczna i mikologiczna materiału pobranego z dolnych dróg oddechowych u chorych na nowotwór złośliwy. Pol Med Lek 2006; 21: 218-222.

otrzymano/received: 18.08.2011

zaakceptowano/accepted: 14.09.2011

Adres/address:

\*Joanna Nowak

Zakład Mikrobiologii IGIChP

ul. Płocka 26, 01-138 Warszawa

tel.fax: (22) 431-21-82

e-mail: j.nowak@igichp.edu.pl