

# Analiza wyników badania bakteriologicznego popłuczyn oskrzelowych pacjentów z chorobami układu oddechowego ze szczególnym uwzględnieniem chorób obturacyjnych płuc

The analysis of bacteriological examination of bronchial washings in patients with respiratory track diseases with special respect to obstructive pulmonary diseases

Anna Andrychiewicz<sup>1</sup>, Anita Borowiecka<sup>1</sup>, Jerzy Soja<sup>1,2</sup>, Krzysztof Śladek<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Pracownia Bronchoskopii Oddziału Klinicznego Pulmonologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie

<sup>2</sup> Klinika Pulmonologii, II Katedra Chorób Wewnętrznych im. Prof. A. Szczeklika Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego

AUTOR DO KORESPONDENCJI:

Anna Andrychiewicz

Pracownia Bronchoskopii Oddziału Klinicznego Pulmonologii  
Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie  
ul. Skawińska 8, 31-066 Kraków  
e-mail: annaandrychiewicz@interia.pl

## STRESZCZENIE

### ANALIZA WYNIKÓW BADANIA BAKTERIOLOGICZNEGO POPŁUCZYN OSKRZELOWYCH PACJENTÓW Z CHOROBAMI UKŁADU ODDECHOWEGO ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM CHOROBY OBTURACYJNYCH PŁUC

**Wprowadzenie.** Zakażenia dolnych dróg oddechowych są jednym z głównych czynników sprawczych zachorowalności i umieralności na całym świecie. Odgrywają one zasadniczą rolę w rozwoju i przebiegu chorób płuc, oraz często prowadzą do zaostrzenia w obturacyjnych chorobach płuc.

**Cel pracy.** Analiza badań bakteriologicznych i zmian w profilu mikrobiologicznym popłuczyn oskrzelowych.

**Materiał i metody.** Retrospektywna analiza badań mikrobiologicznych popłuczyn oskrzelowych przeprowadzonych u 1658 pacjentów (777 w 2011 i 881 w 2013 roku). Analizą objęto 153 chorych na POChP i 128 na astmę. Popłuczyny oskrzelowe uzyskano po podaniu roztworu soli fizjologicznej w 2011 roku i roztworu Ringera w 2013 roku.

**Wyniki.** W badaniach bakteriologicznych popłuczyn oskrzelowych najczęściej wykryto prawidłową florę bakteryjną (51,87%). U chorych na POChP najczęściej występującymi patogenami były *Staphylococcus aureus* (14,38%) oraz *Pseudomonas aeruginosa* (13,73%). U pacjentów z zaostrzeniem astmy najczęstszymi patogenami były *Staphylococcus aureus* (15,63%) i *Klebsiella pneumoniae* (7,81%). Występowanie szczepów lekoopornych stwierdzono w 162 przypadkach (9,77%). Najczęściej stwierdzono *Staphylococcus aureus* MRSA – gronkowiec złocisty oporny na metycylinę, *Klebsiella pneumoniae* ESBL(+) – ?-laktamazy o rozszerzonym spektrum działania i *Pseudomonas aeruginosa*. Statystycznie istotną różnicę stwierdzono w wykrywaniu *Proteus mirabilis*, których występowanie stwierdzono w 22 przypadkach w 2013 i tylko w 10 przypadkach w 2011 roku (2,83% i 1,14% odpowiednio; p=0,01), co może sugerować ochronną rolę 0,9% NaCl w uzyskiwaniu popłuczyn oskrzelowych.

**Wnioski.** Badania mikrobiologiczne popłuczyn oskrzelowych umożliwiają identyfikację patogenów odpowiedzialnych za zakażenia dolnych dróg oddechowych.

**Słowa kluczowe:** zakażenia dróg oddechowych, szczepy lekooporne, popłuczyny oskrzelowe

## ABSTRACT

### THE ANALYSIS OF BACTERIOLOGICAL EXAMINATION OF BRONCHIAL WASHINGS IN PATIENTS WITH RESPIRATORY TRACK DISEASES WITH SPECIAL RESPECT TO OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASES

**Introduction.** Infections of the lower respiratory airways track are one of the leading causes of morbidity and mortality all around the world. They exert huge influence over both the development and course of pulmonary diseases and also often lead to an exacerbation of obstructive lung diseases.

**Aim.** The analysis of bacteriological examinations and changes in microbiological profile in bronchial washings.

**Material and methods.** A retrospective analysis of microbiological examinations of bronchial washings was performed on 1658 patients (777 in 2011 and 881 in 2013). The analysis included 153 COPD and 128 asthmatic patients. Bronchial washings were obtained after instilling isotonic saline in 2011 and Ringer's solution in 2013.

**Results.** Bacteriological examinations of bronchial washing usually revealed a normal bacterial flora (51.87%). In COPD patients, the most often isolated pathogens were *Staphylococcus aureus* (14.38%) and *Pseudomonas aeruginosa* (13.73%). In asthmatic patients during exacerbations the most common pathogens were *Staphylococcus aureus* (15.63%) and *Klebsiella pneumoniae* (7.81%). The presence of drug-resistant strains was detected in 162 cases (9.77%). The following ones were found most frequently: *Staphylococcus aureus* MRSA – methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ESBL – extended-spectrum  $\beta$ -lactamases (+) and *Pseudomonas aeruginosa*. A statistically significant difference was found in case of *Proteus mirabilis*, with the incidence rate of 22 cases in 2013 and merely 10 cases in 2011 (2.83% vs 1.14% respectively;  $p=0.01$ ), which may suggest protective role of NaCl used for collecting of bronchial washing.

**Conclusions.** Microbiological examinations of bronchial washings make it possible to identify pathogens responsible for infections of the lower respiratory tract.

**Key words:** respiratory tract infection, drug-resistant bacteria, bronchial washing

## WSTĘP

Infekcje dolnych dróg oddechowych są jedną z najważniejszych przyczyn zachorowalności i śmiertelności. Szacuje się, że corocznie przyczyniają się do śmierci 4,2 mln osób [1]. Zakażenia mają wpływ na rozwój i przebieg chorób układu oddechowego. Znaczący wpływ na rozwój zakażeń mają drobnoustroje skolonizowane w górnym odcinku układu oddechowego, które przedostają się do dolnych dróg oddechowych, powodując często pozaszpitalne zapalenia płuc i inne zakażenia dróg oddechowych. Należą do nich tlenowe bakterie Gram-dodatnie, takie jak *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae* i *Moraxella catarrhalis*. Zakażenia w Przewlekłej Obturacyjnej Chorobie Płuc (POCHP) i astmie prowadzą do zaostrzenia choroby i pogarszania się czynności płuc, a efekty infekcji często mają wpływ na przebieg tych chorób [2,3]. U chorych z ciężkimi zakażeniami, zwłaszcza kiedy towarzyszą im choroby współistniejące, bardzo ważna jest szybka diagnostyka mikrobiologiczna, która pozwala na identyfikację czynnika etiologicznego i wdrożenie skutecznego leczenia [4,5]. Optymalne miejsce pobrania materiału jest szczególnie ważne w diagnostyce zakażeń oportunistycznych. Materiał uzyskany podczas bronchofiberoskopii ma dużą wartość diagnostyczną, gdyż pochodzi bezpośrednio z okolic zmienionych zapalnie. Postawienie trafnej i szybkiej diagnozy dla pacjentów z zakażeniami dolnych dróg oddechowych nadal pozostaje trudne. Celem prowadzonego badania jest ocena flory bakteryjnej uzyskanej podczas badania bronchofiberoskopowego (BF).

## MATERIAŁ I METODY

W pracy poddano analizie retrospektywnej wyniki badań mikrobiologicznych popłuczyn oskrzelowych, pobranych w trakcie badania bronchofiberoskopowego w Pracowni Inwazyjnej Diagnostyki Chorób Klatki Piersiowej Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie. Uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej UJCM – KBET/201/B/2010. Analizie poddano rok 2011, kiedy uzyskiwano popłuczyny oskrzelowe przy zastosowaniu 0,9% NaCl, oraz rok 2013, w którym próbkę popłuczyn otrzymano poprzez podanie do drzewa oskrzelowego roztworu Ringera [6,7]. Badania mikrobiologiczne wykonywano u pacjentów w celu potwierdzenia zmian zapalnych, uprzednio zdiagnozowanych w badaniach radiologicznych lub na podstawie zgłaszanych przez chorych objawów klinicznych, takich jak kaszel czy krwioplucie.

Innym wskazaniem była makroskopowa ocena drzewa oskrzelowego przez bronchoskopistę i stwierdzenie obecności wydzieliny: śluzoworopnej, ropnej lub podbarwionej krwią. Analizie poddano łącznie 1658 wyników mikrobiologicznych popłuczyn oskrzelowych (777 w 2011 i 881 w 2013 roku). Przygotowanie i postępowanie w trakcie BF realizowano zgodnie z zaleceniami BTS (British Thoracic Society) 2011 [8]. U wszystkich chorych wykonano BF w znieczuleniu miejscowym (2% lignokaina) i płytkiej dożylniej sedacji stosując kombinację midazolamu i fentanyl.

Uzyskane dane kliniczne wprowadzono do arkusza kalkulacyjnego Excel 2013. Do analizy statystycznej danych wykorzystano program R (wersja 2.15.1). Do porównań między grupami wykorzystywano test chi-kwadrat, wartości  $p$  mniejsze niż 0,05 uznano za statystycznie znaczące.

## WYNIKI

W 2011 przeprowadzono BF z pobraniem popłuczyn do badań bakteriologicznych u 777 pacjentów w wieku od 18 do 95 roku życia, natomiast w 2013 u 881 osób w wieku od 21 do 99 lat.

Tab. 1. Charakterystyka pacjentów

Charakterystyka grupy badanej	2011	2013
Mężczyzna	443 (57,01%)	492 (55,85%)
Kobieta	334 (42,99%)	389 (44,15%)
Wiek	59,6±15	58,5±14,62

W 2011 i 2013 najczęstszymi wskazaniami do badania było zapalenie płuc oraz rak płuca. W 2011 więcej chorych było kierowanych do badania z powodu POChP (11,97% i 6,81% odpowiednio;  $p<0,05$ ), natomiast w 2013 z powodu włóknienia płuc (8,85% i 5,92% odpowiednio;  $p<0,05$ ).

Tab. 2. Wskazania do BF

Rozpoznanie	2011		2013	
	n	%	n	%
Zapalenie płuc	178	22,91%	220	24,97%
Guz płuca	150	19,31%	162	18,39%
TBC (Tuberculosis)	59	7,59%	70	7,95%
POCHP	93	11,97%	60	6,81%*
Astma	65	8,37%	63	7,15%
Sarkoidoza	50	6,44%	74	8,40%
Rozstrzenie oskrzeli	32	4,12%	25	2,84%
Ziarniniakowatość z zapaleniem naczyń	15	1,93%	8	0,91%

Włóknienie płuc	46	5,92%	78	8,85%*
Zespół Churga-Strauss	6	0,77%	5	0,57%
Kaszel	22	2,83%	31	3,52%
Krwoplucie	39	5,02%	52	5,90%
Płyn w jamie opłucnej	22	2,83%	33	3,75%

\*p<0,0

Najczęściej w popłuczynach oskrzelowych stwierdzono prawidłową florę fizjologiczną górnych dróg oddechowych (48,78% w 2011 i 54,6% w 2013). Najczęściej wykrywanym szczepem patogennym był *Staphylococcus aureus*, przy czym znacząco częściej wykrywano go w 2011 roku (18,79% w 2011 i 8,74% w 2013; p<0,05). Istotna statystycznie różnica dotyczyła występowania *Proteus mirabilis*, który w 2011 roku zidentyfikowano w 22 przypadkach, natomiast w 2013 tylko w 10 (2,83% i 1,14% odpowiednio; p=0,01).

W 13% przypadków wyizolowano w jednej próbce więcej niż jeden szczep bakterii (u 216 osób dwa szczepy, u 45 osób trzy szczepy bakterii).

■ Tab. 3. Wykrywane szczepy

Wykrywane szczepy	n (%) *w 2011	n (%) *w 2013
Flora fizjologiczna górnych dróg oddechowych	379(48,78%)	481(54,60%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	24(3,09%)	27(3,06%)
<i>Citrobacter koseri</i>	14(1,80%)	18(2,04%)
<i>Enterobacter cloacae</i>	41(5,28%)	36(4,09%)
<i>Escherichia coli</i>	55(7,08%)	54(6,13%)
<i>Hafnia alvei</i>	4(0,51%)	4(0,45%)
<i>Haemophilus influenzae</i>	13(1,67%)	15(1,70%)
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	2(0,26%)	0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	34(4,38%)	44(4,99%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	57(7,34%)	70(7,95%)
<i>Morganella morganii</i>	9(1,16%)	14(1,59%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	7(0,90%)	8(0,91%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	146(18,79%)	77(8,74%)**
<i>Serratia marcescens</i>	18(2,32%)	27(3,06%)
<i>Providencia rettgeri</i>	3(0,39%)	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	52(6,69%)	48(5,45%)
<i>Proteus mirabilis</i>	22(2,83%)	10(1,14%)**
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	15(1,93%)	22(2,50%)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	5(0,64%)	9(1,02%)
<i>Streptococcus β. haemolyticus</i>	10(1,29%)	17(1,93%)
<i>Pseudomonas putida</i>	4(0,51%)	6(0,68%)
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2(0,26%)	0
<i>Pantoea spp.</i>	0	1(0,11%)
<i>Clostridium clostridioforme</i>	0	1(0,11%)
<i>Burkholderia cepacia</i>	0	1(0,11%)
<i>Pasteurella canis</i>	0	1(0,11%)

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż u każdego pacjenta mógł być wykryty więcej niż jeden szczep bakterii.

\*\* p < 0,05

U pacjentów z POChP najczęściej wykrywanymi patogenami w 2011 były *Staphylococcus aureus* (19,35%), *Pseudomonas aeruginosa* (13,98%), *Escherichia coli* (10,75%), natomiast w 2013 *Klebsiella pneumoniae* (10%), *Acinetobacter baumannii* (8,33%) i *Enterobacter cloacae* (8,33%). Znacząco częściej w 2011 występowały *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, natomiast w 2013 *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterobacter cloacae*.

■ Tab. 4. Szczepy wykryte u pacjentów z POChP

Wykrywane szczepy	n (%) *w 2011	n (%) *w 2013
Flora fizjologiczna górnych dróg oddechowych	37(39,78%)	26(43,33)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2(2,15%)	5(8,33%)**
<i>Enterobacter cloacae</i>	3(3,23%)	5(8,33%)**
<i>Escherichia coli</i>	10(10,75%)**	2(3,33%)
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	2(3,33%)
<i>Haemophilus influenzae</i>	4(4,30%)	0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5(5,38%)	3(5%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5(5,38%)	6(10%)**
<i>Staphylococcus aureus</i>	18(19,35%)**	4(6,67%)
<i>Serratia marcescens</i>	3(3,23%)	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13(13,98%)	8(13,33%)
Inne szczepy, których udział nie przekracza 2,5% całej populacji ***	18(19,35%)	6(10%)

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż u każdego pacjenta mógł być wykryty więcej niż jeden szczep bakterii.

\*\* p > 0,05

\*\*\* *Citrobacter koseri*, *Haemophilus parainfluenzae*, *Morganella morganii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Providencia rettgeri*, *Proteus mirabilis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus B. haemolyticus*, *Pseudomonas putida*, *Aeromonas hydrophila*.

U pacjentów z astmą najczęściej występowała flora fizjologiczna górnych dróg oddechowych oraz *Staphylococcus aureus* (18,46% w 2011 i 12,7% w 2013 roku). W 2013 znacząco częściej występował szczep *Streptococcus pneumoniae* (6,35%; p=0,039).

■ Tab. 5. Szczepy wykryte u pacjentów z astmą

Wykrywane szczepy	n (%) *w 2011	n (%) *w 2013
Flora fizjologiczna górnych dróg oddechowych	35(53,85%)	29(46,03%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2(3,08%)	0
<i>Enterobacter cloacae</i>	2(3,08%)	0
<i>Escherichia coli</i>	1(1,54%)	4(6,35%)
<i>Klebsiella oxytoca</i>	5(7,69%)	4(6,35%)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6(9,23%)	4(6,35%)
<i>Morganella morganii</i>	2(3,08%)	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1(1,54%)	3(4,76%)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2(3,08%)	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	12(18,46%)	8(12,7%)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0	4(6,35%)**
Inne szczepy, których udział nie przekracza 2,5% całej populacji ***	6(9,23%)	6(9,52%)

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż u każdego pacjenta mógł być wykryty więcej niż jeden szczep bakterii.

\*\* p > 0,05

\*\*\* *Streptococcus pyogenes*, *Serratia marcescens*, *Hafnia alvei*, *Haemophilus influenzae*, *Proteus mirabilis*.

W niniejszym badaniu *Mycoplasma pneumoniae* wykryto w 6 przypadkach (54 posłane próbki popłuczyn oskrzelowych) i w 2 przypadkach *Legionellę* (36 próbek). W roku 2011 stwierdzono obecność 75 szczepów alarmowych (9,65%), natomiast w 2013 – 87 szczepów (9,88%). W 2011 najczęściej wyizolowano *Staphylococcus aureus* MRSA – 32%, *Pseudomonas aeruginosa* – 24%, *Klebsiella pneumoniae* ESBL(+) – 17,33%. W 2013 najczęściej występowały *Klebsiella pneumoniae* ESBL(+) – 25,29%, *Acinetobacter baumannii* ESBL(-) – 18,39%, *Pseudomonas aeruginosa* – 11,49% oraz *Staphylococcus aureus* MRSA – 11,49%. W 2011 najczęściej szczepy alarmowe (lekooporne) były wykrywane u pacjentów z zespołem Churga i Strauss i rozstrzeniami oskrzeli (33,33% i 21,88% odpowiednio), natomiast w 2013 z zapaleniem płuc i rozstrzeniami oskrzeli (18,65% i 16% odpowiednio). W bada-

nych latach w POChP szczepy alarmowe występowały w 14,38% przypadków, natomiast w przypadku astmy w 7,03% (brak istotności statystycznej;  $p=0,0502$ ).

■ Tab. 6. Częstość wykrywania szczepów alarmowych w zależności od rozpoznania

Rozpoznanie	2011		2013	
	n	%	n	%
Zapalenie płuc	22	12,36%	41	18,65%
Guz płuca	13	8,67%	14	8,64%
POChP	13	13,98%	9	15%
TBC	2	3,39%	1	1,43%
Astma	6	9,23%	3	4,76%
Sarkoidoza	5	10,00%	2	2,7%
Płyn w jamie opłucnowej	1	4,55%	3	9,09%
Rozstrzenie oskrzeli	7	21,88%	4	16%
Ziarniniakowatość z zapaleniem naczyń	2	13,33%	0	0%
Włóknienie płuc	1	2,17%	7	8,97%
Zespół Churga-Strauss	2	33,33%	0	0%
Krwioplucie	0	0%	3	5,77%
Kaszel	1	4,55%	0	0%

## DISKUSJA

W pracy poddano analizie wyniki badań mikrobiologicznych i zmiany ich profilu w popłuczynach oskrzelowych u pacjentów, u których w 2011 i 2013 wykonano badanie bronchofiberoskopowe ze wskazań diagnostycznych lub terapeutycznych.

Potwierdzenie mikrobiologiczne uzyskano w 51,2% przypadków w 2011 i 45,4% w 2013 roku. Podobną tendencję zaobserwowano w badaniu Howard i wsp. W latach 1982-83 patogenne bakterie wyhodowano w 62% przypadków, podczas gdy w latach 1999-2000 w 48% [9]. W badaniu Polverino i wsp. etiologię bakteryjną ustalono w 38%. Na wyniki badań mikrobiologicznych może mieć wpływ wiele czynników, takich jak: wcześniejsze hospitalizacje, pobyt w domach opieki długoterminowej, wielokrotna antybiotykoterapia, hemodializa, a także wiek, choroby współistniejące czy zaburzenia neurologiczne [10]. Szczególny problem terapeutyczny stanowią szczepy lekooporne. Występowanie szczepów lekoopornych stwierdzono w 162 przypadkach (9,77%). Najczęściej występowały w rozstrzeniach oskrzeli, zapaleniu płuc i w 2011 w zespole Churga i Strauss, jednakże ze względu na rzadkość występowania tej choroby wymaga to potwierdzenia w badaniach na większej grupie chorych. W badaniu Zielińskiego i wsp. zakażenia patogenami alarmowymi stwierdzono u 4,4% chorych i najczęściej występowały one u pacjentów kwalifikowanych do przeszczepu płuc, chorujących na przewlekłe choroby płuc i u chorych leczonych z powodu choroby nowotworowej [11]. W naszym badaniu najczęściej występowały *Staphylococcus aureus* MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ESBL(+), *Acinetobacter baumannii* ESBL(-). Podobnie w badaniu Webb i wsp. dominowały *Staphylococcus aureus* MRSA i *Pseudomonas aeruginosa*. Częstość występowania szczepów alarmowych wzrastała u osób z chorobami współistniejącymi, częstymi infekcjami i u pacjentów wymagających opieki długoterminowej [12]. Szczegółnej analizie poddano wyniki badań bakteriologicznych

w chorobach obturacyjnych płuc. W przypadku POChP najczęściej izolowanymi patogenami w 2011 były *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Escherichia coli*, natomiast w 2013 *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* i *Enterobacter cloacae*. Również w badaniu Nowety i wsp. najczęściej występowały *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* i *Klebsiella pneumoniae* [13]. W badaniu Sethi i wsp. w zaostrzeniach POChP najczęściej stwierdzano *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus pneumoniae* [3]. Według zaleceń Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc, dotyczącego rozpoznawania i leczenia POChP najczęściej zaostrzenia na tle bakteryjnym wywołują: *Haemophilus influenzae* (około 50% bakteryjnych zaostrzeń), *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis* i drobnoustroje atypowe. U chorych z ciężką obturacją oskrzeli dominuje *Pseudomonas aeruginosa* [14]. Podobnie w publikacji Albertson i wsp., który opierając się na wytycznych GOLD (The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease) podaje, że w łagodnych zaostrzeniach choroby występują *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*. W umiarkowanie ciężkich zaostrzeniach oprócz już wcześniej wymienionych często występują *Enterobacteriaceae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Enterobacter*, a w ciężkich zaostrzeniach dodatkowo można stwierdzić *Pseudomonas aeruginosa* [15,16]. W naszym badaniu u pacjentów z zaostrzeniem astmy najczęściej występowały *Staphylococcus aureus* i *Klebsiella pneumoniae*. Uważa się, że za zaostrzenia w astmie najczęściej odpowiedzialne są zakażenia wirusami i bakteriami atypowymi i zazwyczaj występują one w ciężkiej astmie, u chorych w starszym wieku i palących papierosy [17]. Ostre zakażenia *Mycoplasma pneumoniae* i *Chlamydia pneumoniae* często są przyczyną zaostrzeń astmy, a zakażenia przewlekłe *Chlamydia pneumoniae* prowadzą do pogorszenia stopnia kontroli objawów astmy [18].

Szczepy alarmowe występowały częściej u pacjentów z POChP (14,38%) niż z astmą (7,03%), jakkolwiek różnica była na granicy istotności statystycznej ( $p=0,0502$ ).

Ciekawe obserwacje dotyczyły wykonania popłuczyn oskrzelowych z zastosowaniem 0,9% roztworu NaCl w 2011 roku, a w 2013 roku roztworu mleczanu Ringera. Istotna statystycznie różnica dotyczyła występowania *Proteus mirabilis*, który w 2011 roku zidentyfikowano w 22 przypadkach, natomiast w 2013 tylko w 10 (2,83% i 1,14% odpowiednio;  $p=0,01$ ), co może sugerować ochronny efekt 0,9% NaCl na wzrost tego szczepu bakterii, w przeciwieństwie do wcześniejszych sugestii innych autorów [6,7]. Jednak obserwacja ta wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań na większej liczbie badanych chorych.

## WNIOSKI

1. Badania mikrobiologiczne popłuczyn oskrzelowych umożliwiają identyfikację i monitorowanie patogenów wywołujących zakażenia dolnych dróg oddechowych.
2. Na podstawie badań bakteriologicznych popłuczyn oskrzelowych etiologię zakażeń dróg oddechowych ustalono w 48,13% przypadkach. Najczęściej stwierdzaną bakterią był *Staphylococcus aureus*. Wśród szcze-

pów lekoopornych najczęściej występowały *Staphylococcus aureus* MRSA, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* ESBL(+), *Acinetobacter baumannii* ESBL(-).

3. Statystycznie znamienne zmniejszenie liczby szczepów bakterii *Proteus mirabilis* w 2013 roku w porównaniu do 2011 roku może sugerować ochronną rolę roztworu 0,9% NaCl stosowanego w płucznym oskrzeli.

## PIŚMIENNICTWO

1. Hilty M, Burke C, Pedro H. i wsp. Disordered microbial communities in asthmatic airways. *PLoS One*. 2010; 5(1): 1-9.
2. Sethi S, Murphy T. Bacterial Infection in Chronic Obstructive Pulmonary Disease in 2000: a State-of-the-Art Review. *Clin. Microbiol. Rev.* 2001;14: 336-363.
3. Sethi S. Bacteria in Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 2004; 1: 109-114.
4. Demkov U. Diagnostyka immunologiczna i molekularna zakażeń dróg oddechowych. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2011;79:446-453.
5. Charles PG. Early diagnosis of lower respiratory tract infections (point-of-care tests). *Curr. Opin. Pulm. Med.* 2008;14(3):176-182.
6. Heczko PB, Wójkowska-Mach J. red. Zakażenia szpitalne. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL; 2009.
7. Szewczyk E. red. Diagnostyka mikrobiologiczna. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN; 2005.
8. Du Rand I, Barber P, Goldring J i wsp. British Thoracic Society guideline for advanced diagnostic and therapeutic flexible bronchoscopy in adults. *Torax* 2011; 66(3):1-24.
9. Howard L, Sillis L, Pasteur M.: Microbiological profile of community-acquired pneumonia in adults over the last 20 years. *J. Infection* 2005; 50 (2):107-113.
10. Polverino E, Dambava P, Gilloniz C i wsp. Nursing home-acquired pneumonia: a 10 year: single-centre experience. *Thorax* 2010;65:354-359.
11. Zieliński M, Dworniczak S, Dworniczak A. i wsp.: Occurrence of alert pathogens in patients hospitalised in the department of lung diseases. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2015;83:101-108.
12. Webb B, Dascomb K, Stenehjem E. i wsp. Predicting risk of drug-resistant organisms in pneumonia: Moving beyond the HCAP model. *Resp. Med.* 2015; 109(1):1-10.
13. Noweta K, Frankowska M, Grzelewska-Rzymowska I. Zaostrzenia przewlekłej obturacyjnej choroby płuc z uwzględnieniem bakteriologicznego badania płuciny. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2006;74:396-402.
14. Górecka D, Jassem E, Pierzchała W, i wsp. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Chorób Płuc dotyczące rozpoznawania i leczenia przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP). *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2012;80(3):220-254.
15. Albertson T, Louie S, Chan A. Rozpoznawanie i leczenie zaostrzeń przewlekłej obturacyjnej choroby płuc i przewlekłego zapalenia oskrzeli u chorych w podeszłym wieku. *Medycyna Wieku Podeszłego* 2011;1(1):1-14.
16. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Global Initiative for Chronic Obstructive Pulmonary Disease, June 2014. Available from: [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD\\_Report\\_2014\\_Jun11.pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/GOLD_Report_2014_Jun11.pdf)
17. Koziński J. Postępowanie w zaostrzeniach bakteryjnych chorób obturacyjnych. *Pol. Merk. Lek.* 2011; 31, 184: 201-203.
18. Specjalski K.: Rola zakażeń *Chlamydia pneumoniae* i *Mycoplasma pneumoniae* w przebiegu astmy. *Pneumonol. Alergol. Pol.* 2010; 78(4): 284-295.

Praca przyjęta do druku: 15.07.2015

Praca zaakceptowana do druku: 30.07.2015