

# Lekowrażliwość bakterii izolowanych od koni z zakażeniami górnych dróg oddechowych

ZBIGNIEW GRĄDZKI, LILIANA BOGUTA

Zakład Epizootologii i Klinika Chorób Zakaźnych Instytutu Chorób Zakaźnych i Inwazyjnych  
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej AR, ul. Głęboka 30, 20-612 Lublin

Grądzi Z., Boguta L.

## Drug sensitivity of bacteria isolated from horses with upper respiratory tract infections

### Summary

The aim of the study was to analyse the antibiotic sensitivity of bacteria isolated from nasal mucosa of foals and young horses with upper respiratory tract infections. Included in the study were one hundred forty nine bacterial strains belonging to ten species: *Staphylococcus aureus* (4), *Staphylococcus intermedius* (4), *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* (12), *Bordetella bronchiseptica* (15), *Klebsiella pneumoniae pneumoniae* (1), *Moraxella* sp. (4), *Pasteurella pneumotropica* (2), *Staphylococcus lentus* (16), *Staphylococcus sciuri* (48), *Staphylococcus xylosus* (43). Antibiotic sensitivity tests were performed by the use of the disc diffusion method on Mueller-Hinton agar, according to NCCLS recommendations. Twenty six chemotherapeutics were used to assess antibiotic sensitivity profiles of: amoxicillin (AMX), amoxicillin with clavulic acid (AMC), ampicillin (AM), carbenicillin (CB), cefotaxim (CFM), cefuroxim (CXM), cefalexin (CN), chloramphenicol (C), erythromycin (E), flumequine (AR), gentamicin (GM), kanamycin (K), linkomycin (L), minocycline (MI), neomycin (N), nitrofurantoin (FM), norfloxacin (NOR), oksacillin (OX), penicillin G (P), rifampicin (RI), spiramycin (SP), streptomycin (S), sulphonamides (G), sulphonamides and trimethoprim (SXT), tetracycline (TE), vankomycine (VA). Results obtained during the study indicated the highest effectiveness of amoxicillin with clavulic acid (AMC), cephalosporines, gentamicin (GM), minocycline (MI), rifampicin (RI) and sulphonamides combined with trimethoprim (SXT) against the bacterial strains examined. The percentage of strains susceptible for AMC was 70.4%, cefalexin – 58.6%, cefotaxim – 62.1%, cefuroxim – 65.1%, GM – 61.3%, MI – 58.7%, RI – 67% and SXT – 58.4%. The highest (100%) resistance against chemotherapeutics examined in the study was demonstrated by the *Klebsiella pneumoniae pneumoniae* strain, isolated from suppurative lung lesions from a 2-month-old foal, showing pronounced respiratory signs antemortem and pneumonia lesions upon death.

**Keywords:** horse, respiratory tract, drug

Systematycznie realizowane programy profilaktyki swoistej przyczyniły się do rozwiązania lub ograniczenia wielu problemów zdrowotnych w hodowli koni, zwłaszcza związanych z występowaniem zakażeń wirusowych (11, 14, 16). W odniesieniu do chorób o etiologii bakteryjnej podstawową rolę odgrywa nadal leczenie etiotropowe z użyciem antybiotyków oraz chemioterapeutyków (16, 17).

Analiza lekowrażliwości drobnoustrojów izolowanych z układu oddechowego koni jest cenną pomocą dla lekarza praktyka. Umożliwia ona szybkie podejmowanie ukierunkowanej terapii z gwarancją właściwego doboru leku (6).

Celem badań było określenie wrażliwości na antybiotyki i chemioterapeutyki wybranych szczepów bakteryjnych izolowanych z błony śluzowej górnych dróg oddechowych źrebiąt i młodych koni, chorujących z objawami zapalenia górnych dróg oddechowych.

## Materiał i metody

Badania przeprowadzono z użyciem 149 szczepów bakteryjnych, należących do 10 gatunków: *Staphylococcus aureus* (4), *Staphylococcus intermedius* (4), *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* (12), *Bordetella bronchiseptica* (15), *Klebsiella pneumoniae pneumoniae* (1), *Moraxella* sp. (4), *Pasteurella pneumotropica* (2), *Staphylococcus lentus* (16), *Staphylococcus sciuri* (48), *Staphylococcus xylosus* (43). Izolacji bakterii dokonano w trakcie badań prowadzonych w dwóch kolejnych, pełnych sezonach hodowlanych. Najwięcej prób z klinicznych przypadków zakażeń górnych dróg oddechowych koni pobierano w okresie wiosennym. Identyfikacji wyizolowanych drobnoustrojów dokonywano przy użyciu metod rutynowo stosowanych w diagnostyce mikrobiologicznej. Szczegóły postępowania przedstawiono w odnośnych publikacjach (3, 4).

Badanie wrażliwości wyizolowanych bakterii na wybrane antybiotyki i chemioterapeutyki wykonywano metodą dy-

Tab. 1. Wrażliwość na chemioterapeutyki szczepów bakteryjnych izolowanych z błony śluzowej górnych dróg oddechowych

Chemioterapeutyk	BADANE BAKTERIE (LICZBA IZOLATÓW)													
	<i>S. aureus</i> (4)		<i>S. intermedius</i> (4)		<i>Str. equi subsp.</i> <i>zoepidemicus</i> (12)		<i>Klebsiella</i> <i>pneumoniae</i> (1)		<i>Pasteurella</i> <i>pneumotropica</i> (2)		<i>S. xylosum</i> (43)		<i>S. lentus</i> (16)	
	Liczba (n) i odsetek szczepów wrażliwych													
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Amoksylicyna	0	0,0	3	75,0	6	50,0	0	0,0	0	0,0	32	74,4	14	87,5
Amoksylicyna z kw. klawulanowym	2	50,0	3	75,0	9	75,0	0	0,0	1	50,0	39	90,7	16	100,0
Ampicylina	0	0,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	30	69,7	9	56,2
Karbenicylina	0	0,0	3	75,0	8	66,7	0	0,0	0	0,0	32	74,4	13	81,3
Cephalexin	2	50,0	2	50,0	3	25,0	0	0,0	2	100,0	38	88,4	12	75,0
Cefotaxim	2	50,0	3	75,0	5	41,7	0	0,0	2	100,0	28	65,1	14	87,5
Cefuroxim	2	50,0	3	75,0	8	66,7	0	0,0	2	100,0	37	86,0	14	87,5
Chloramfenicol	0	0,0	2	50,0	4	33,3	0	0,0	2	100,0	34	79,1	13	81,3
Erytromycyna	0	0,0	0	0,0	4	33,3	0	0,0	2	100,0	34	79,1	5	31,3
Flumechina	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	17	39,5	8	50,0
Gentamycyna	2	50,0	2	50,0	5	41,7	0	0,0	1	50,0	37	86,0	16	100,0
Kanamycyna	0	0,0	2	50,0	2	16,7	0	0,0	1	50,0	39	90,7	14	87,5
Linkomycyna	0	0,0	0	0,0	2	16,7	0	0,0	0	0,0	13	30,2	0	0,0
Minocyklina	1	25,0	1	25,0	5	41,7	0	0,0	2	100,0	43	100,0	15	93,8
Neomycyna	0	0,0	2	50,0	5	41,7	0	0,0	1	50,0	42	97,7	12	75,0
Nitrofurantoina	0	0,0	2	50,0	6	50,0	0	0,0	2	100,0	18	41,9	8	50,0
Norfloksacyna	4	100,0	4	100,0	3	25,0	0	0,0	2	100,0	20	46,5	9	56,2
Oxacylina 1	2	50,0	3	75,0	7	58,3	0	0,0	1	50,0	32	74,4	3	18,8
Penicylina G	0	0,0	2	50,0	8	66,7	0	0,0	2	100,0	23	53,5	12	75,0
Rifampicylina	2	50,0	4	100,0	7	58,3	0	0,0	2	100,0	39	90,7	13	81,3
Spiramycyna	0	0,0	0	0,0	2	16,7	0	0,0	1	50,0	12	27,9	5	31,3
Streptomycyna	0	0,0	1	25,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	32	74,4	7	43,8
Sulfonamidy	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	26	60,5	5	31,3
Sulfonamidy potencjonowane	4	100,0	2	50,0	3	25,0	0	0,0	2	100,0	38	88,4	9	56,2
Tetracyklina	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	33	76,7	9	56,2
Wankomycyna	4	100,0	4	100,0	4	33,3	0	0,0	0	0,0	26	60,5	10	62,5

fuzyjno-krażkową wg Kirby-Bauera, zgodnie z normami międzynarodowymi (NCCLS – The National Committee for Clinical Laboratory Standards) (1). Bakterie wysiewano na podłoże Mueller-Hintona (BioMerieux, Francja) z dodatkiem 5% krwi końskiej i inkubowano w temperaturze 35°C przez 18-24 godzin. Kilka (4-5), identycznych pod względem morfologicznym kolonii, zawieszano w 0,9% NaCl do uzyskania zawiesiny o zmętnieniu odpowiadającym standardowi 0,5 w skali MacFarlanda. Na płytkach Petriego z podłożem Mueller Hintona rozprowadzono po 1-1,5 ml przygotowanej zawiesiny. Po preinkubacji w temperaturze pokojowej (18-20°C) przez 10-15 minut na pożywkę nakładano bio-krażki (BioMerieux, Francja). Hodowle pozostawiano w temperaturze pokojowej na 15 minut, a następnie inkubowano w temperaturze 35°C przez

18-24 godzin. Odczytu i interpretacji wyników dokonywano w oparciu o pomiar średnicy strefy zahamowania wzrostu bakterii.

Wrażliwość wyizolowanych drobnoustrojów określono w odniesieniu do następujących antybiotyków i chemioterapeutyków: amoksylicyna (AMX), amoksylicyna z kwasem klawulanowym (AMC), ampicylina (AM), karbenicylina (CB), cefotaxim (CFM), cefuroxim (CXM), cefaleksin (CN), chloramfenicol (C), erytromycyna (E), flumechina (AR), gentamycyna (GM), kanamycyna (K), linkomycyna (L), minocyklina (MI), neomycyna (N), nitrofurantoina (FM), norfloksacyna (NOR), oksacylina (OX), penicylina G (P), rifampicylina (RI), spiramycyna (SP), streptomycyna (S), sulfonamidy (G), sulfonamidy potencjonowane trimetoprimem (SXT), tetracyklina (TE), wankomycyna (VA).

## koni

S. sciuri (48)		Moraxella sp. (4)		Bordetella bronchiseptica (15)	
n	%	n	%	n	%
42	87,5	4	100,0	0	0,0
43	89,6	4	100,0	11	73,3
42	87,5	4	100,0	0	0,0
36	75,0	4	100,0	0	0,0
37	77,1	4	100,0	3	20,0
39	81,3	4	100,0	3	20,0
41	85,4	4	100,0	0	0,0
38	79,2	4	100,0	0	0,0
25	52,1	4	100,0	0	0,0
32	66,7	0	0,0	0	0,0
48	100,0	3	75,0	9	60,0
31	64,6	4	100,0	0	0,0
0	0,0	0	0,0	0	0,0
19	39,6	3	75,0	13	86,7
32	66,7	4	100,0	8	53,3
3	6,3	4	100,0	0	0,0
27	56,3	0	0,0	3	20,0
15	31,3	4	100,0	0	0,0
28	58,3	3	75,0	0	0,0
43	89,6	4	100,0	0	0,0
4	8,3	0	0,0	0	0,0
21	43,8	4	100,0	0	0,0
13	27,1	4	100,0	0	0,0
14	29,2	3	75,0	9	60,0
32	66,7	3	75,0	0	0,0
14	29,2	0	0,0	0	0,0

## Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki przedstawia tab. 1. Z danych zawartych w tabeli wynika, że największą skuteczność w stosunku do badanych szczepów wykazywały: amoksycylina potencjonowana kwasem klawulanowym (AMC), a także cefalosporyny, gentamycyna (GM), minocyclina (MI), rifampicyna (RI) oraz sulfometoksazol z trimetoprimem (SXT). Odsetek szczepów wrażliwych na AMC wynosił 70,4%, cefalexin – 58,6%, cefotaxim – 62,1%, cefuroxim – 65,1%, GM – 61,3%, MI – 58,7%, RI – 67%, SXT – 58,4%.

Spośród izolowanych bakterii największą, 100% opornością *in vitro* na badane chemioterapeutyki charakteryzował się szczep *Klebsiella pneumoniae pneu-*

*moniae*, wyizolowany z ropnych zmian w płucach od dwumiesięcznego źrebca, przyżyciowo wykazującego nasilone objawy oddechowe, a następnie padłego wśród objawów zapalenia płuc.

Dość wysoką lekoopornością cechowały się także szczepy *Bordetella bronchiseptica* (15,1% szczepów wrażliwych na poszczególne antybiotyki). Żaden z ocenianych chemioterapeutyków nie wykazywał *in vitro* 100% skuteczności w stosunku do tych drobnoustrojów. Wysoką skutecznością charakteryzowały się natomiast AMC, GM, MI i SXT.

Wśród gronkowców koagulazo-dodatnich wszystkie wyizolowane szczepy były wrażliwe na norfloksacynę i wankomycynę. Drobnoustroje te były natomiast odporne na erytromycynę (E), flumechinę (FM), linkomycynę (L), spiramycynę (SP), penicylinę (G) oraz tetracyklinę (TE).

Drobnoustroje z gatunku *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* były najbardziej wrażliwe na amoksycylinę z kwasem klawulanowym, karbenicylinę, cefuroksim, penicylinę G, oxacylinę i rifampicynę. Nie skuteczne *in vitro* okazały się natomiast ampicylina, flumechina, streptomycyna, sulfonamidy oraz tetracyklina.

Choroby układu oddechowego stanowią ciągle aktualny problem w hodowli koni, szczególnie odczuwalny w stadninach, stajniach treningowych i bazach kontumacyjnych (5, 16). Złożona etiologia syndromu oddechowego koni wymusza wielokierunkowość postępowania lekarsko-weterynaryjnego. W przypadku niepowikłanych zakażeń, wywoływanych przez pojedyncze wirusy lub ich grupy, dobre efekty uzyskuje się stosując nieswoiste stymulatory układu immunologicznego oraz leczenie objawowe. Często jednak pierwotne zakażenia wirusowe wikłane są udziałem bakterii chorobotwórczych i wówczas konieczne jest zastosowanie specyficznej terapii antybiotykowej (17). W początkowym stadium rozwoju, zakażenia bakteryjne ograniczone są z reguły do górnego odcinka układu oddechowego. W przypadku niepodejmowania leczenia lub niewłaściwego doboru leku, dochodzić może do przeniesienia procesu zapalnego na dolne drogi oddechowe i zajęcia płuc, często kończącego się zejściem śmiertelnym (9, 15).

Efektywność leczenia zakażeń układu oddechowego zwierząt i ludzi uzależniona jest, między innymi, od szybkości postawienia rozpoznania, etiologii choroby oraz wieku i stanu fizjologicznego organizmu. Możliwości przyczynowego leczenia zakażeń wirusowych, zwłaszcza w medycynie weterynaryjnej, są ograniczone. W przeciwieństwie do tego terapia zakażeń bakteryjnych, oparta na stosowaniu antybiotyków, umożliwia likwidację nie tylko pojedynczych gatunków drobnoustrojów, ale także ich grup, odpowiedzialnych za wywoływanie syndromów polietiologicznych (14, 17).

Z zagadnieniem antybiotykoterapii nieodłącznie związane jest zjawisko oporności bakterii na stosowane

antybiotyki (10, 18). Oznaczanie wrażliwości drobnoustrojów na leki przeciwbakteryjne ma nie tylko znaczenie poznawcze, ale stanowi podstawę optymalnej terapii zakażeń. Celowość określania lekowrażliwości wzrasta wraz z szerokim rozpowszechnieniem w populacji zwierząt i ludzi szczepów bakterii opornych na pojedyncze antybiotyki oraz coraz liczniejszym występowaniem izolatów wielolekoopornych (18). Te niekorzystne zjawiska często są efektem nieuzasadnionego i niekontrolowanego stosowania antybiotyków w terapii chorób zakaźnych zwierząt, co prowadzić może do zwiększenia ryzyka pojawiania się szczepów lekoopornych w populacji ludzkiej. Na możliwość tę zwracają uwagę między innymi Pejsak i wsp. (12), analizując wyniki lekowrażliwości drobnoustrojów izolowanych z układu oddechowego świń.

Wyniki badań oraz obserwacji klinicznych wskazują, że w przypadku bakteryjnych zakażeń dróg oddechowych koni zbyt późne postawienie rozpoznania i podjęcie leczenia często prowadzi do uogólnienia procesu chorobowego oraz powikłań, kończących się niekiedy zejściem śmiertelnym (15). W praktyce terapię antybiotykową tych infekcji powinno się rozpocząć w stadium zajęcia procesem zapalnym górnego odcinka układu oddechowego, aby nie dopuścić do rozwoju zapalenia oskrzeli i płuc. Postępowanie takie wiąże się przeważnie ze stosowaniem antybiotyków o szerokim spektrum działania i ma kilka uzasadnień. Z reguły bakterie inicjujące infekcję stanowią fizjologiczną florę, zasiedlającą błonę śluzową jamy nosowo-gardłowej. Zmiana miejsca ich lokalizacji oraz kolonizacja dalszych odcinków układu oddechowego, jest wynikiem nadmiernego namnażania się w błonie śluzowej jamy nosowo-gardłowej i tchawicy lub inhalacji bakterii przy współistniejących zaburzeniach mechanizmu śluzowo-rzęskowego. Likwidacja drobnoustrojów na tym etapie przeciwdziała możliwości zasiedlania dolnych partii układu oddechowego i wywoływania zapalenia płuc. Innym argumentem, przemawiającym za szybkim podejmowaniem leczenia jest fakt, że zapalenia dolnych dróg oddechowych na tle bakteryjnym w początkowym stadium często przebiegają bezobjawowo, zanim proces nie obejmie większych partii płuc.

Spśród ocenianych w badaniach własnych antybiotyków największą aktywność *in vitro*, przeciwko drobnoustrojom izolowanym z górnych dróg oddechowych koni, wykazywały cefotaxim, cefuroksim, amoksycylina z kwasem klawulanowym, gentamycyna, minocyklina i rifampicyna. W obrębie poszczególnych grup drobnoustrojów stwierdzano niekiedy znaczne różnice, dotyczące lekowrażliwości (tab. 1).

Wyizolowane w badaniach szczepy gronkowca złocistego cechowały się wrażliwością na norfloksacyne, sulfonamidy potencjonowane i wankomycyne. Całkowitą oporność stwierdzono natomiast w odniesieniu do penicyliny G, amoksycyliny i ampicyliny. Taki profil oporności na antybiotyki zgodny jest częściowo z wy-

nikami badań Racleft i Love (15). Wyjątkiem w cytowanych badaniach było wykazanie 100% wrażliwości badanych izolatów na gentamycyne, chloramfenicol i erytromycyne, natomiast w badaniach własnych stwierdzono odpowiednio 50%, 0% i 0% szczepów wrażliwych na te antybiotyki. Kester i Lesser (8) opublikowali obszernie wyniki badań lekooporności 254 szczepów gronkowca złocistego, w których wykazali, że były one wrażliwe na większość stosowanych antybiotyków poza penicyliną. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest publikacji na temat antybiotykowrażliwości gronkowców izolowanych od koni. W oparciu o analizę wyników badań własnych oraz danych piśmiennictwa nie można zatem wnioskować odnośnie tendencji w rozwoju lekooporności drobnoustrojów izolowanych z układu oddechowego koni oraz mechanizmów warunkujących to zjawisko. Większość danych eksperymentalnych oraz obserwacji klinicznych wskazuje jednak, że podobnie jak u człowieka, także u koni systematycznie wzrasta ilość szczepów bakteryjnych, opornych na powszechnie stosowane antybiotyki.

Wyizolowane w badaniach szczepy gronkowców koagulazo-ujemnych cechowały się 100% wrażliwością na minocyklinę. Większość izolatów (powyżej 80%) była wrażliwa także na amoksycylinę z kwasem klawulanowym, cefaleksyne, cefuroksim, gentamycyne, kanamycyne, neomycyne i rifampicyne. Oporność na poszczególne antybiotyki stwierdzono średnio w odniesieniu do 25% badanych szczepów. Zbliżone wyniki uzyskali Racleft i Love (15), którzy wykazali stosunkowo wysoką oporność na antybiotyki gronkowców koagulazo-ujemnych izolowanych od koni oraz stwierdzili, że żaden z antybiotyków użytych do badań nie był aktywny w stosunku do wszystkich testowanych szczepów.

W grupie bakterie z gatunku *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* średnio 34% badanych szczepów wykazywało wrażliwość na antybiotyki. Podobnie jak w przypadku analizy lekooporności gronkowców koagulazo-ujemnych, także w tej grupie drobnoustrojów nie wykazano 100% skuteczności poszczególnych antybiotyków. Wysoką wrażliwość stwierdzono natomiast w odniesieniu do amoksycyliny z kwasem klawulanowym, karbenicyliny i cefuroksimu, a także amoksycyliny, oxacyliny, penicyliny G, rifampicyny i nitrofurantoiny. Hoffman i wsp. (7) opisali szczepy paciorkowca zwierzęcego, cechujące się wysoką opornością na penicylinę i inne antybiotyki  $\beta$ -laktamowe. W badaniach tych autorów skuteczna okazała się natomiast kombinacja sulfonamidów potencjonowanych i antybiotyków  $\beta$ -laktamowych. Kester i Lesser (8) opublikowali wyniki obszernych badań, obejmujących ponad 1000 izolatów paciorkowców, w których wykazali, że wszystkie szczepy były odporne na amikacyne, gentamycyne, neomycyne i kanamycyne.

W stosunku do wyizolowanych w badaniach własnych bakterii z gatunku *Bordetella bronchiseptica* największą aktywność *in vitro* wykazywały amoksycylina z kwasem klawulanowym, minocyklina oraz potencjonowane sulfonamidy, jednak żaden z chemioterapeutyków nie wykazywał 100% skuteczności. Wyniki badań opublikowanych przez Bayly i wsp. (2) wskazują, że drobnoustroje te były wrażliwe na erytromycynę, gentamycynę, polimyksynę, tetracyklinę oraz trimetoprim, natomiast odporne w stosunku do ampicyliny, streptomycyny, furadantoiny, linkomycyny i penicyliny. Autorzy ci wysunęli tezę, że powszechne stosowanie penicyliny w infekcjach dróg oddechowych może stanowić bezpośrednią przyczynę nadmiernego i niekontrolowanego namnażania się bakterii w obrębie błony śluzowej, co prowadzi do progresji choroby i trudności w jej likwidacji. Antybiotyk ten działa bowiem tylko jako czynnik selekcyjny, ograniczając znacznie liczebność populacji antagonistycznej flory komensalicznej.

Podobne, niekorzystne zjawisko, występuje także w zakażeniach powodowanych przez drobnoustroje z gatunku *Klebsiella pneumoniae*. Podschun i Ullmann (13) uważają, że w przypadku zakażeń ludzi, wywołanych przez te bakterie, istnieje wyraźny związek pomiędzy wcześniejszą terapią antybiotykową, a rozwojem choroby. Dotyczy to zwłaszcza pacjentów, którzy poddawani byli terapii z udziałem antybiotyków o szerokim spektrum działania. Potwierdzeniem tej hipotezy może być fakt, że *Klebsiella pneumoniae* jest aktualnie uznawana za jeden z najważniejszych czynników przyczynowych zakażeń szpitalnych na całym świecie, także w Polsce. W badaniach własnych z dróg oddechowych chorych koni wyizolowano tylko jeden szczep tego drobnoustroju i cechował się on opornością na wszystkie badane chemioterapeutyki. Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, że należy on do opisywanej w piśmiennictwie grupy szczepów produkujących  $\beta$ -laktamazy o rozszerzonym spektrum aktywności, tzw.  $\beta$ -laktamazy szerokosubstratowe (ESBL – Extended-spektrum  $\beta$ -lactamase-producing strains), stanowiące jednocześnie marker wirulencji i lekooporności tych zarazków (13, 18). Przepuszczenie takie zdaje się potwierdzać analiza historii choroby źrebięcia, od którego wyizolowano *Klebsiella pneumoniae*. W trakcie prowadzonej terapii zwierzę otrzymywało parenteralnie początkowo penicylinę ze streptomycyną, a następnie amoksycylinę z kwasem klawulanowym. Mimo stosowanego leczenia nastąpiło zejście śmiertelne źrebięcia z objawami zapalenia płuc i silnej niewydolności oddechowej.

Analiza lekowrażliwości bakterii pozwala na śledzenie dynamiki tego procesu w zakażeniach zwierząt i ludzi. Z punktu widzenia klinicznego wyniki tych badań mają natomiast decydujące znaczenie dla właściwego doboru leku w infekcjach bakteryjnych, co jest warunkiem racjonalnego prowadzenia terapii oraz podstawą zwalczania tej grupy chorób zakaźnych (6).

Uzyskane w badaniach wyniki jednoznacznie wskazują na fakt częstego izolowania z klinicznych przypadków zakażeń górnych dróg oddechowych koni szczepów bakterii opornych na antybiotyki powszechnie wykorzystywane w praktyce lekarsko-weterynaryjnej. W rutynowej praktyce klinicznej chorób koni należy zatem uwzględnić dysponowanie szerszym wachlarzem chemioterapeutyków.

## Piśmiennictwo

1. Anon.: NCCLS Draft: Performance Standards for Antimicrobial Disc and Dilution Susceptibility Test for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard Second Edition, Wayne 2001, 19, 11.
2. Bayly W. M., Reed S. M., Traub J. L.: Equine Bronchopneumonia due to *Bordetella bronchiseptica*. Eq. Pract. 1982, 4, 25-32.
3. Boguta L., Grądzki Z., Borges E., Maurin F., Kodjo A., Winiarczyk S.: Bacterial flora in foals with upper respiratory tract infections in Poland. J. Vet. Med. B. 2002, 49, 294-297.
4. Boguta L.: Wybrane aspekty etiologii i epidemiologii molekularnej zakażeń górnych dróg oddechowych koni. Praca doktorska, AR Lublin 2004.
5. Burrell M. H., Wood J. L. N., Whitwell K. E., Chanter N., Mackintosh M. E., Mumford J. A.: Respiratory disease in thoroughbred horses in training: the relationships between disease and viruses, bacteria and environment. Vet. Rec. 1996, 139, 308-313.
6. Hirsh D. C., Jang S. S.: Antimicrobial susceptibility of bacterial pathogens from horses. Vet. Clinician of North Am. Equine Pract. 1987, 3, 181-190.
7. Hoffman A. M., Viel L., Prescott J. F.: Microbiologic changes during antimicrobial treatment and rate of relapse of distal respiratory tract infections in foals. Am. J. Vet. Res. 1993, 54, 1608-1614.
8. Kester R. M., Lesser S.: Bacteria isolated from equine respiratory cultures. Eq. Pract. 1993, 15, 33-36.
9. Kollias-Baker C., Johnson B.: A review of postmortem findings in cases of pneumonia in California racehorses. AAEP Proceedings 1999, 45, 319-321.
10. Markiewicz Z., Kwiatkowski Z. A.: Bakterie, antybiotyki, lekooporność. PWN, Warszawa 2001.
11. Papich M. G.: Antimicrobial therapy for horses, [w:] Current Therapy in Equine Medicine 5. Elsevier Science, Philadelphia 2003, 6-11.
12. Pejsak., Jabłoński A., Żmudzki J.: Lekowrażliwość bakterii chorobotwórczych układu oddechowego świń. Medycyna Wet. 2005, 61, 664-668.
13. Podschun R., Ullmann U.: *Klebsiella* spp. as nosocomial pathogens: epidemiology, taxonomy, typing methods and pathogenicity factors. Clin. Microbiol. Rev. 1998, 11, 589-603.
14. Prescott J. F., Baggot J. D.: Antimicrobial therapy in veterinary medicine. Blackwell Science, Boston 1988.
15. Raclay D. J., Love D. N.: Bacterial infection of the lower respiratory tract in 34 horses. Aust. Vet. J. 2000, 78, 549-559.
16. Rush B., Mair T.: Equine Respiratory Diseases. Blackwell Science, Oxford 2004.
17. Spurlock S. L.: Antimicrobial use in equine respiratory disease. Equine Pract. 1989, 11, 6-12.
18. Stankiewicz M. M.: Mechanizmy oporności bakterii na antybiotyki i chemioterapeutyki, [w:] Problemy zdrowia narządu oddechowego młodych zwierząt gospodarskich. Rozpoznawanie i zapobieganie nieinfekcyjnym i infekcyjnym przyczynom zachorowań. Zakład Prewencji i Immunologii Weterynaryjnej, Wrocław 2002, 151-156.

Adres autora: prof. dr hab. Zbigniew Grądzki, ul. Bursztynowa 15/109, 20-576 Lublin; e-mail: gradzki@ar.lublin.pl