

ZESPÓŁ CHOROBOWY UKŁADU ODDECHOWEGO ŚWIŃ – JAK ZAPOBIEGAĆ I LECZYĆ?

Hanna Turlewicz-Podbielska¹, Jacek Rawicki², Małgorzata Pomorska-Mól¹

¹Katedra Nauk Przedklinicznych i Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

²Gabinet Weterynaryjny lek. wet. Ryszard Rawicki w Gorzkowicach

Zespół chorobowy układu oddechowego świń (ang. Porcine respiratory disease complex – PRDC) jest chorobą z którą lekarze weterynarii mają do czynienia często. Straty ekonomiczne przy pojawieniu się tego zespołu chorobowego spowodowane są głównie obniżeniem przyrostów masy ciała, zwiększeniem współczynnika wykorzystania paszy, wydłużeniem okresu tuczu i upadkami (1, 2). Straty finansowe są również związane z długotrwałym leczeniem zwierząt i obsługą weterynaryjną jednostki chorobowej, co jest szczególnie skomplikowane i wymaga wielokierunkowego działania.

Etiopatologia PRDC jest bardzo złożona. Zazwyczaj można wyróżnić drobnoustroj będący pierwotnym czynnikiem etiologicznym choroby. Ułatwia on innym patogenom włączanie się do zespołu chorobowego i pogłębianie zmian w obrębie układu oddechowego. Wirus grypy świń (ang. swine influenza virus – SIV), wirus zepołu rozdrodczo-oddechowego świń (ang. porcine reproductive and respiratory syndrome virus – PRRSV) oraz cirkowirus świń typu 2 (ang. porcine circovirus type 2 – PCV2) są uznawane za wirusy inicjujące PRDC. Wśród bakterii inicjujących często wymienia się *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) i *Actinobacillus pleuropneumoniae*

(App). Przykładowo, wrażliwość świń na infekcję App zwiększa się po uprzedniej infekcji PRRSV lub SIV. Innym przykładem współdziałania patogenów inicjującego i wikłającego jest infekcja pierwotna wywołana przez Mhp i wtórna infekcja szczepami App o niskiej chorobotwórczości po obniżeniu odporności lokalnej. Często spotykane u świń drobnoustroje inicjujące i wikłające procesy chorobowe w obrębie dróg oddechowych zostały przedstawione w tabeli 1. PCV2, PRRSV czy Mhp działają immunosupresyjnie i – zaburząc sprawne działanie układu oddechowego – predysponują do zakażenia innymi, często warunkowo chorobotwórczymi patogenami. W przypadku koinfekcji, takich jak PRRSV i Mhp czy SIV i App należy mieć na uwadze bezpośrednie współdziałanie patogenów i zaostrzenie procesu chorobowego. Immunosupresja czy infekcje mieszane mogą negatywnie wpływać na efekty terapii PRDC. W etiopatologii PRDC duże znaczenie mają także warunki środowiskowe. Nieodpowiedni mikroklimat, związany z niesprawną lub niedostatecznie wydajną wentylacją, nadmierną obsadą zwierząt i zbyt niską lub zbyt wysoką temperaturą, jest jedną z głównych przyczyn wystąpienia zaburzeń oddechowych u świń. Udział w rozwoju choroby ma także ogólna kondycja

świń – stres, niedożywienie, duża presja zakaźna środowiska i inne czynniki związane z zarządzaniem stada mogą w sposób pośredni przyczynić się do rozwoju PRDC (1, 2).

Zapobieganie PRDC

1. Profilaktyka ogólna

Wpływ warunków środowiskowych na zdrowie zwierząt jest kluczowy, dlatego powinny być one bezwzględnie dostosowane do danej grupy technologicznej świń. Poprawa warunków bytowych świń, eliminacja nadmiernej obsady, dużych różnic wiekowych między zwierzętami w danym obiekcie i innych stresorów, powinny nastąpić na wszystkich etapach produkcji. W przypadku uchybień w dobrostanie, nawet najlepsze programy profilaktyki swoistej czy terapii przyczynowej i wspomagającej nie będą skuteczne. W zapobieganiu chorobom układu oddechowego konieczne jest zachowanie czystości w pomieszczeniach. Należy unikać sytuacji, w których dochodzi do podwyższenia poziomu pyłów oraz amoniaku i innych gazów szkodliwych w powietrzu. Okresami, w których mikroklimat chlewni sprzyja zachorowaniom na choroby dróg oddechowych są okresy przejściowe (wiosna i jesień),



ADOBE STOCK

Porcine Respiratory Disease Complex - how to prevent and treat?

Porcine Respiratory Disease Complex (PRDC) presents a complex etiopathology that poses challenges for veterinarians. Typically, a primary microorganism acts as the initiating factor, allowing secondary pathogens to exacerbate respiratory complications. Notable initiating viruses include Swine Influenza Virus (SIV), Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (PRRSV), and Porcine Circovirus Type 2 (PCV2). *Mycoplasma hyopneumoniae* (Mhp) and *Actinobacillus pleuropneumoniae* (App) are frequently cited as initiating bacteria. The profound influence of environmental conditions on animal health underscores the necessity for tailored environmental adjustments. Optimal husbandry practices, including improved living conditions, reduced stocking density, and mitigation of stressors, are pivotal at all production stages. Technological innovations for health monitoring should also be considered. Effective immunoprophylaxis for PRDC is constrained due to its multifactorial nature. However, substantial reductions in associated losses can be achieved through vaccinations targeting PRRSV, Mhp, and App, followed by SIV. Vaccination against PCV2, *Bordetella bronchiseptica*, and *Pasteurella multocida* is also justified. Treatment of PRDC necessitates a comprehensive approach encompassing pathogen elimination, supportive therapy, and mitigation of detrimental influences on animal health and immunity. Additionally, specialized respiratory support supplements for farm animals are commercially available.

Keywords: Porcine respiratory disease complex, porcine reproductive and respiratory syndrome virus, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, antibiotics, immunoprophylaxis

Tabela 1. Drobnoustroje mogące mieć udział w etiologii PRDC (na podstawie: Pejsak 2021)

Drobnoustrój	Inicjujący	Wikłający
Wirus zespołu rozrodczo-oddechowego świń	X	
Wirus grypy świń (podtyp H1N1, H3N2)	X	
Cirkowirus świń typu 2	X	
Herpeswirus suis typu 1 (wirus choroby Aujeszkyego)	X	
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	X	X
<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>	X	X
<i>Pasteurella multocida</i>	X	X
<i>Bordetella</i>	X	X
<i>Salmonella choleraesuis</i>	X	
<i>Streptococcus suis</i>		X
<i>Glaesserella parasuis</i>		X
<i>Trueperella pyogenes</i>		X
<i>Mycoplasma hyorhinis</i>		X
<i>Mycoplasma flocculare</i>		X

związane z dużymi amplitudami dobowymi temperatur i często nadmierną wilgotnością. Konieczna jest kontrola właściwego zarządzania na porodówce i zaopatrzenie prosiąt w siarę. Kluczowe jest właściwe żywienie, dostosowane do potrzeb zwierząt na każdym etapie cyklu produkcyjnego (1-5). W profilaktyce ogólnej bardzo ważne jest przestrzeganie zasad bioasekuracji zewnętrznej i wewnętrznej. Należy pamiętać o regule całe pełne – całe puste, pozwalającej na zmniejszenie presji ze strony patogenów w środowisku. Opracowano strategie pozwalające na eliminację ze stada PRRSV, Mhp czy App (3), jednakże w przypadku wielu z patogenów zaangażowanych w etiologię PRDC, całkowita eradykacja ze środowiska chlewni nie jest możliwa (np. PCV2) (4). Konieczne jest także wprowadzanie do stada świń tylko o podobnym statusie immunologicznym, najlepiej z jednego, sprawdzonego źródła oraz stosowanie się do zasad kwarantanny i aklimatyzacji (2, 4).

Skuteczną walkę z chorobami układu oddechowego wspomaga stałe monitorowanie i dokumentowanie zdrowia świń na podstawie obserwacji zwierząt i wyników badań laboratoryjnych, których rodzaj i częstotliwość dobiera się indywidualnie do stada. Warto zwrócić uwagę na możliwości monitorowania stanu zdrowia świń z wykorzystaniem innowacji technologicznych. Na rynku są dostępne urządzenia rejestrujące zmiany warunków środowiskowych takich jak wilgotność, temperatura otoczenia, stężenie amoniaku czy dwutlenku węgla w powietrzu oraz umożliwiające monitorowanie ilości pyłu zawieszonego w powietrzu lub ilości pobieranej przez świnię wody do picia (6). Ciekawym udogodnieniem jest system oparty na termografii, pozwalający na pomiar temperatury ciała zwierzęcia w trakcie pobierania paszy. Takie rozwiązanie umożliwia wykrywanie wczesnych stadiów chorobowych, znaczną redukcję zużycia antybiotyków i poprawia efektywność cyklu produkcyjnego. Wykrywając chorobę we wczesnym stadium jej rozwoju, urządzenie minimalizuje straty związane z rozprzestrzenianiem się patogenu/patogenów na pozostałe osobniki (7). Algorytmy sztucznej inteligencji mogą usprawniać diagnozę i przyczynić się do obniżenia ogólnych kosztów leczenia trzody chlewnej. Są one zdolne wykrywać wzorce i nieprawidłowości, które mogą być trudne do zaobserwowania przez człowieka. Niedawno opracowano system wykorzystujący sztuczną



inteligencję do wczesnego rozpoznawania symptomów chorób oddechowych u świń na podstawie analizy jakości i częstotliwości dźwięku kaszlu. Według producenta, urządzenie jest w stanie diagnozować choroby układu oddechowego u świń na pięć dni wcześniej niż jest to w stanie zrobić człowiek dokonujący oględzin zwierząt (8). Sztuczna inteligencja i robotyka wspomagają nawet aspekty związane z utrzymaniem czystości: dostępne są nowoczesne roboty myjące, usprawniające czyszczenie chlewni i mycie stanowisk niezależnie od pory dnia. Roboty mogą „nauczyć” się wzorów czyszczenia powierzchni, tak, aby dopasować je do warunków w każdym boksie. To pozwala skoncentrować się na myciu obszarów, w których jest ono najbardziej potrzebne (9).

2. Profilaktyka swoista

Ze względu na mnogość czynników inicjujących i wikłających PRDC, możliwość skutecznej immunoprofilaktyki tego schorzenia jest ograniczona. W przypadku większości szczepień należy pamiętać o odporności laktogennej, której czas trwania u prosiąt jest trudny do określenia. Terminy szczepień najlepiej ustalić na podstawie wyników badań laboratoryjnych po określeniu profilu serologicznego stada (4). Często czynnikiem ograniczającym jest także aspekt finansowy (koszty związane z badaniami laboratoryjnymi, niezbędnymi do ustalenia statusu immunologicznego stada i samą immunizacją), co jest szczególnie odczuwalne w produkcji w systemie otwartym. Aby szczepienie przyniosło oczekiwane skutki, niezmiernie ważne



widłości w aplikacji szczepionki nie ma tutaj powtórnego kontaktu z antygenem. W zapobieganiu destabilizacji odporności stada podstawowego duże znaczenie ma też szczepienie loszek remontowych (10).

W przypadku App dobre efekty uzyskuje się, jeżeli immunizacja poprzedzona jest serotypowaniem bakterii występującej w stadzie i stosuje się szczepionki homologiczne. Wyróżniono 15 serotypów otoczkowych App. W Polsce dominującymi typami serologicznymi są 2, 4, 5, 6 i 9 (11). W sytuacji, kiedy serotypy nie są rozpoznane lub stwierdza się obecność kilku na raz, zaleca się stosowanie preparatów zawierających inaktywowane toksyny i inaktywowane pełne bakterie (12). Szczepienie zmniejsza uciążliwość objawów klinicznych i śmiertelność. W Polsce zarejestrowanych jest wiele szczepionek zapobiegających pleuropneumonii świń, zawierających inaktywowane toksyny Apx I, Apx II i Apx III i białko otoczki zewnętrznej lub inaktywowane bakterie należące do serotypów 1, 2, 6, 9 czy 11 (w różnych kombinacjach) (13).

Kolejne ważne szczepienie zabezpiecza przed wystąpieniem objawów związanych z zakażeniem PRRSV. Konieczne jest stosowanie szczepionek zawierających wirus tego samego gatunku, co krążący w stadzie. Historycznie PRRSV-1 dominował w Europie, a PRRSV-2 w Ameryce Północnej i Azji, jednak teraz uznaje się, że w wyniku stosowania szczepionek opartych na PRRSV-2 i transportu zakażonych świń pomiędzy kontynentami, obydwa gatunki występują globalnie. Szczepienia są rekomendowane wszędzie, gdzie wykryto PRRSV, ponieważ ograniczają siewstwo wirusa, jednak nie zapobiegają zakażeniu. Każde nowo wprowadzane do stada zwierzę powinno być zaszczepione. Programy szczepień obejmują immunizację loszek w okresie aklimatyzacji oraz szczepienie loch co 3 lub co 4 miesiące, prosięta z kolei można szczepić w okresie okołoodsadzeniowym. Uodpornienie loszek i zwierząt stada podstawowego chroni zarodki i płody ciężarnej samicy oraz ogranicza transmisję PRRSV na potomstwo śródmacicznie lub po urodzeniu (14). Nadrzędnym celem szczepień przeciwko PRRSV jest ustabilizowanie stada podstawowego i dzięki temu uzyskiwanie prosiąt wolnych (w badaniu PCR) od PRRSV w momencie odsadzenia. Szczepienie prosiąt daje największe korzyści w przypadku gdy są wolne od wirusa i gdzie wirus krąży na odchowalni (15). Szczepienie prosiąt ogranicza negatywne skutki

jest, aby szczepione zwierzęta były w dobrej kondycji. Infekcje Mhp, PCV2, PRRSV czy choroby pasożytnicze mogą w istotny sposób zaburzać odpowiedź immunologiczną (4).

W grupach warchlaków i tuczników, straty związane z PRDC można istotnie ograniczyć, wykonując szczepienia przeciwko PRRSV, Mhp i App, a w dalszej kolejności przeciwko SIV. Za uzasadnione uważa się także szczepienie przeciwko PCV2. Pejsak (1) zaleca szczepienie prosiąt najpierw przeciwko Mhp, a dopiero później przeciwko PRRSV. Odwrotne postępowanie może przynieść negatywne skutki. Profilaktyka swoista zakażeń Mhp opiera się na podawaniu szczepionek inaktywowanych. W Polsce zarejestrowanych jest wiele szczepionek, zawierających całe komórki bakteryjne oraz różne adjuwanty. Szczepienia nie za-

pobiegają kolonizacji dróg oddechowych przez Mhp, ale ograniczają liczbę mykoplazm w obrębie nabłonka dróg oddechowych. Szczepienia poprawiają dzienne przyrosty masy ciała, wskaźnik wykorzystania paszy, obniżają wskaźnik padnięć, a szczepione zwierzęta szybciej osiągają wagę rzeźną. Programy szczepień różnią się od siebie w zależności przebiegu choroby, systemu produkcji, rodzaju stada i zarządzania. Szczepi się najczęściej zwierzęta przeznaczone do tuczu. Immunizację można rozpocząć już od pierwszego tygodnia życia prosiąt. Oprócz szczepionek dwudawkowych, na rynku dostępne są szczepionki jednodawkowe, zapewniające równie skuteczną ochronę przy istotnie mniejszym nakładzie pracy włożonym w szczepienia. Wymagają jednak one precyzji w wykonywaniu iniekcji – w przypadku niepra-

zakażenia PRRSV i PRDC w warchlakarni i w trakcie tuczu (16). Większość dostępnych na rynku preparatów zawiera żywy atenuowany PRRSV. Zaszczepienie tego typu szczepionkami stada wolnego od PRRSV jest ryzykowne. Wirus szczepionkowy może przenosić się między świniąmi szczepionymi i nieszczepionymi, może być także przenoszony z nasieniem knurów (14).

Obecnie na większości ferm rutynowo szczepi się świnię przeciwko PCV2, a dostępne na polskim rynku szczepionki zawierają inaktywowany wirus lub jego białko ORF2. Dostępna jest także szczepionka oparta na rekombinowanym, chimerycznym cirkowirusie typu 1, zawierającym białko PCV2 (17, 18). Szczepionki te pozwalają na immunizację loch i prosiąt. Nie zapobiegają zakażeniu, jednak liczne dane doświadczalne i terenowe potwierdzają wysoką skuteczność immunizacji: po szczepieniu obserwuje się ograniczenie wirerii i występowania objawów klinicznych związanych z zakażeniami PCV2. Szczepienia dają korzystny efekt nawet w przypadku zakażeń podklinicznych, co jest związane z poprawą w zakresie przyrostów masy ciała i w wykorzystaniu paszy. Jeżeli szczepienie ma na celu ograniczenie objawów związanych z układem rozrodczym, szczepić należy loszki w okresie aklimatyzacji, lochy przed zapłodnieniem, w czasie laktacji lub w momencie odsadzenia. Kiedy problemy związane z PCV2 pojawiają się w okresie późnego odchovu i tuczu, należy rozważyć szczepienia prosiąt. Najkorzystniejszy program szczepień przeciwko PCV2 obejmuje szczepienia zarówno loch jak i prosiąt, jednak należy mieć na uwadze poziom przeciwciał siarowych u prosiąt. Wysoki poziom może ograniczyć skuteczność szczepienia (17).

W przypadku wirusa grypy, w Polsce dostępne są dwie szczepionki zawierające inaktywowane antygeny SIV. Jedną z nich zawiera antygeny trzech podtypów SIV: H1N1, H1N2 oraz H3N2. W skład kolejnej wchodzi tylko inaktywowany szczep pandemiczny H1N1. Świnie szczepi się dwukrotnie w odstępie 3-4 tygodni. Szczepionki podaje się przede wszystkim lochom i loszkom. Takie postępowanie ogranicza transmisję wirusa między matkami a ich potomstwem i powstrzymuje krążenie SIV wśród prosiąt, warchlaków i później tuczników (19). Doświadczenia terenowe potwierdzają skuteczność szczepień dywanowych podawanych co 3-4 miesiące (20). Immunizacja nie zapobiega siewstwu wirusa, ale zmniejsza

objawy kliniczne związane z zakażeniem (21).

W etiologii PRDC często mają udział także *P. multocida* i *B. bronchiseptica*. Podstawą profilaktyki zakażeń tymi bakteriami jest zakup i wprowadzanie do stada świń od nich wolnych, ale jeśli zakażenia pojawiają się w stadzie, należy wdrożyć program profilaktyki swoistej opartej na szczepionkach skojarzonych (21). W Polsce dostępnych są jest kilka szczepionek zabezpieczających przed zakażeniami *B. bronchiseptica* i *P. multocida*, zawierających przede wszystkim antygeny wymienionych bakterii oraz letalną toksynę *P. multocida* lub jej pochodne. Prośne samice immunizuje się w 3. trymestrze ciąży. W pierwszym cyklu zaleca się szczepienie w odstępie 3-6 tygodni, a w każdym kolejnym cyklu – jednokrotne szczepienie na 2-4 dni przed porodem (22). Knury można doszczepiać co pół roku (23). Szczepi się lochy i loszki, chroniąc w ten sposób ich potomstwo przed zakażeniem. W Polsce zarejestrowanych jest kilka preparatów skojarzonych, zawierających inaktywowaną toksynę wytwarzaną przez toksynotwórcze szczepy *P. multocida* i/lub inaktywowane komórki *P. multocida* razem z inaktywowanymi szczepami *B. bronchiseptica* (13).

Ze względu na duże różnice antygenowe patogenów zaangażowanych w rozwój PRDC, coraz większą popularnością cieszą się wykonywane na zamówienie autoszczepionki, zawierające drobno-ustroje swoiste dla danej fermi (1).

Leczenie PRDC

1. Eliminacja czynnika zakaźnego

Leczenie PRDC jest trudnym procesem, uwzględniającym postępowanie zmierzające do eliminacji czynnika zakaźnego, leczenie wspomagające oraz eliminację możliwie największej liczby czynników mogących mieć niekorzystny wpływ na kondycję i odporność zwierzęcia. Przygotowując program terapii PRDC należy mieć na uwadze czasochłonność leczenia dużych grup zwierząt i koszty wybranego postępowania. Niekiedy lekarze weterynarii spotykają się z naciskami ze strony właściciela zwierząt na zminimalizowanie kosztów terapii, co prowadzi do leczenia zazwyczaj niewielkiego odsetka zwierząt wykazujących objawy PRDC w danym stadzie. Ważne jest, aby przyjąć taki sposób postępowania, by w jak największym stopniu uniemożliwić nawrót choroby w stadzie i rozprzestrzenianie się czynników zakaźnych. Podobnie jak w wypadku

profilaktyki swoistej, koncentrowanie się na najniższych kosztach w terapii PRDC nie zawsze jest opłacalne.

W chemioterapii PRDC zaleca się stosowanie antybiotyków o szerokim spektrum działania lub ich kombinacji, w której połączone preparaty będą działały synergistycznie. Skuteczność antybiotykoterapii zależy w dużym stopniu od prawidłowego ustalenia, jakie patogeny są zaangażowane w rozwój PRDC oraz czy wybrany antybiotyk osiągnie koncentrację terapeutyczną w tkankach układu oddechowego. Warto tutaj zwrócić uwagę na stężenie antybiotyku w wydzielinach płucnych i wysięku zapalnym. Chore zwierzęta często nie pobierają paszy i wody w ilościach wystarczających do osiągnięcia przez dany chemioterapeutyk stężenia terapeutycznego, dlatego w cięższych przypadkach konieczna jest terapia parenteralna. Na rynku do wyboru są preparaty jednoskładnikowe lub potencjonowane o szerszym zakresie działania, które można podawać świniom w iniekcji, w wodzie do picia lub w paszy. Ze względów praktycznych, w leczeniu chorób układu oddechowego świń często stosuje się tzw. antybiotyki o przedłużonym działaniu (ang. long acting – LA). Ograniczenie wielokrotnych iniekcji i dodatkowych interwencji lekarskich jest korzystne ze względu na minimalizację stresu związanego z iniekcją, zmniejsza także koszty obsługi lekarsko-weterynaryjnej stada. Biorąc pod uwagę minimalizację ilości iniekcji, warto wspomnieć o koncepcji SISAAB (ang. single injection short acting antibiotic), polegającej na podaniu jednej uderzeniowej dawki krótko i szybko działającego antybiotyku. Na rynku dostępna jest marbofloksacyna, należąca do fluorochinolonów, której parametry farmakokinetyczne i farmakodynamiczne gwarantują wysoką skuteczność terapeutyczną, przejawiającą się szybką eliminacją bakterii chorobotwórczych. SISAAB minimalizuje w ten sposób ryzyko narastania lekooporności (1, 24). Wybrane antybiotyki jednoskładnikowe, potencjonowane i o przedłużonym działaniu zostały przedstawione w tabeli 2. Dużą skutecznością w terapii PRDC cechuje się tiamulina – osiąga ona wysokie stężenia w tkankach, szczególnie w tkance płucnej. Wśród tetracyklin, w terapii choroby szczególnie skuteczna jest doksy-cyklina, ze względu na lepszą niż w przypadku innych tetracyklin rozpuszczalność w tłuszczach i wysokie stężenia osiągane w tkance płucnej i śluzie oskrzelowym. Sprawdzą się one także przy zakażeniach

Mhp (1). W terapii mykoplasmozowego zapalenia płuc ogromne znaczenie ma brak ściany komórkowej Mhp, co wyklucza stosowanie antybiotyków beta-laktamowych (penicyliny, cefalosporyny). Do leczenia zapaleń układu oddechowego z udziałem Mhp często stosuje się też tiamulinę razem z doksycykliną, ze względu na synergistyczne działanie tych dwóch antybiotyków (26). Do leków nowej generacji zaliczyć można florfenikol

i tylmikozyne. Zaletą stosowania florfenikolu, pochodnej chloramfenikolu, jest duża skuteczność i jednocześnie niewielka liczba wymaganych iniekcji leku. Tylmikozyne jest lekiem zaliczanym do grupy półsyntetycznych makrolidów, a efekt terapii tym antybiotykiem zależy od czasu trwania terapii. Kumuluje się on w tkance płucnej, a jego maksymalne stężenie jest osiągane w płucach po upływie 2-4 dni. Lek kumuluje się też w ma-

krofach płucnych – stężenie w makrofagach jest 50-80 razy wyższe niż w innych tkankach. Ułatwia to fagocytom eliminację pochłoniętych patogenów. Wśród makrolidów warto także pamiętać o właściwościach przeciwzapalnych tylwalozyny (1). Należy pamiętać, że stosowanie antybiotyków w chowie świń powinno być prowadzone z rozwagą i kontrolowane w oparciu o wyniki antybiogramu.

Tabela 2. Przykładowe antybiotyki mogące mieć zastosowanie w leczeniu zakażeń układu oddechowego świń, zarejestrowane w Polsce.

Antybiotyk	Droga podania	Przykładowe dawkowanie
Amoksycylina	Domięśniowo	Long acting: 15 mg /kg m.c., w razie konieczności iniekcję można powtórzyć po 48 h
	W wodzie do picia	10-15 mg/kg m.c. w dwóch podaniach przez 3-5 dni
Oksytetracyklina	W wodzie do picia	10-30 mg /kg m.c. w dwóch podaniach przez 3-5 dni
	Domięśniowo	Jednorazowe podanie 20 lub 30 mg/kg m.c. (w zależności od dawki, poziom terapeutyczny antybiotyku utrzymuje się 3-6 dni)
Benzylopenicylina prokainowa	Domięśniowo	10 mg/ kg m.c. raz dziennie przez 3-5 kolejnych dni
Tylozyna	Domięśniowo	Świnie powyżej 25 kg: 10 mg/kg m.c. raz dziennie przez 3 dni
	W wodzie do picia	25 mg/kg m.c. raz dziennie przez 3 dni
Tiamulina	Domięśniowo	15-20 mg/kg m.c. raz dziennie przez 3-5 dni
	W wodzie do picia	15-20 mg/kg m.c. raz dziennie przez 5-10 dni
Tylmikozyne	W wodzie do picia	15-20 mg/kg m.c. raz dziennie przez 5-10 dni
Tylwalozyna	W suchej paszy	2,125 mg/kg m.c. raz dziennie przez 7 dni
Tulatromycyna	Domięśniowo	Jednorazowe podanie 2,5 mg/kg m.c.
Benzylopenicylina prokainowa + dihydrostreptomycyna	Domięśniowo	8 mg/kg m.c. + 10 mg/kg m.c. raz dziennie przez 3 dni
Tiamulina+ chlorotetracyklina	W paszy	5 mg/kg m.c. + 20 mg/kg m.c. raz dziennie przez 5 dni
Benzylopenicylina benzatynowa+ benzylopenicylina prokainowa + dihydrostreptomycyna	Domięśniowo lub podskórnie	Prosięta: 40-80 mg/kg m.c. + 40-80 mg/kg m.c. + 0,656 mln j.m./kg m.c. Świnie: 50-100 mg/kg m.c.+ 50-100 mg/kg m.c.+ 0,820 mln j.m./kg m.c. Do dwóch iniekcji co 72 godz.
Amoksycylina + kwas klawulanowy	Domięśniowo	7,0 mg/kg m.c. + 1,75 mg raz dziennie przez 3-5 dni
	W wodzie do picia	10 mg/kg m.c. + 1,5 mg/kg m.c. dwa razy dziennie przez 5 dni
Doksycyklina	W wodzie do picia	10 mg/kg m.c./dobę w dwóch porcjach przez 3-6 dni
Marbofloksycyna	Domięśniowo	Jednorazowe podanie 8 mg/kg m.c.
Enrofloksacyna	W wodzie do picia	5 mg /kg m.c. raz dziennie przez 3-5 dn
	Domięśniowo	5 mg/kg m.c. raz dziennie przez 5 dni
Linkomycyna+ spektynomycyna	Domięśniowo	5 mg/kg m.c. + 10 mg/kg m.c. raz dziennie przez 2-7 dni
Amoksycylina + kolistyna	Domięśniowo	10 mg/kg m.c. + 25 000 j.m./kg m.c. w jednym lub dwóch podaniach przez 3-5 dni
Kolistyna+spiramycyna	W wodzie do picia	5000 – 10 000 j.m./kg m.c. + 6 500 – 13 000 j.m./kg m.c. raz dziennie przez 5-7 dni
Florfenikol	W wodzie do picia	10 mg/kg m.c. raz dziennie przez 5 dni
	Domięśniowo	15 mg/kg m.c., dwukrotne podanie co 48h (Long Acting)

2. Leczenie wspomagające

Działania wspomagające ukierunkowane są na kontrolę przebiegu procesu zapalnego w drogach oddechowych i korektę zaburzeń sekrecyjno-motorycznych płuc. Minimalizowanie skutków toczących się w drogach oddechowych procesów zapalnych osiąga się, podając rutynowo niesterydowe leki przeciwzapalne: meloksykam, ketoprofen, meglumian fluniksyny, karprofen, kwas tolfenamowy, paracetamol czy kwas acetylosalicylowy. Dopuszczalne jest także jedno lub dwukrotne podanie sterydowych leków przeciwzapalnych, jednak ich zastosowanie w terapii PRDC jest ograniczone ze względu na immunosupresyjne działanie tych leków. Nie należy także łączyć ze sobą sterydowych i niesterydowych leków przeciwzapalnych (1). Zastosowanie meloksykamu (jednorazowa iniekcja w dawce 0,4 mg/kg) w terapii wspomagającej przy odpowiednio dobranej antybiotykoterapii skutkuje zmniejszeniem śmiertelności zwierząt i redukuje ryzyko zmniejszenia przyrostów dziennych z powodu choroby (26). Salichs i wsp. (27) ocenili, że podanie 1,5 mg/kg ketoprofenu było efektywne w terapii średnio nasilonego PRDC. Do redukcji gorączki sprawdzi się meglumian fluniksyny, podany jednorazowo w dawce 2,2 mg/kg (28). Innym lekiem skutecznie obniżającym podwyższoną temperaturę jest kwas salicylowy, dostępny w preparatach przeznaczonych do podawania w wodzie do picia. Rozpiętość zalecanych przez producentów dawek to 35-60 mg/kg m.c. na dobę, ale Vilalta i wsp. (29) podawali świniom dawkę wynoszącą nawet 100 mg/kg m.c. z dobrym efektem przeciwgorączkowym.

W celu korekty zaburzeń sekrecyjno-motorycznych podaje się leki wykrztuśne i upłynniające wydzielinę (1). W Polsce zarejestrowane dla świń są preparaty z chlorowodorkiem bromheksyny w postaci roztworu do iniekcji lub proszku do podawania w wodzie do picia. W rzadkich przypadkach podejrzenia obrzęku płuc można rozważyć podanie leków moczopędnych (np. furosemidu) (1).

Na rynku są dostępne suplementy dykowane dla zwierząt gospodarskich, wspomagające funkcjonowanie układu oddechowego, zawierające zioła, takie jak tymianek, mięta, czosnek, prawoślaz a także ekstrakty, np. z aloesu. Xu i wsp. (30) wykazali, że ekstrakt z aloesu wykazuje działanie hamujące w stosunku

do PRRSV w warunkach in vitro. Wśród ziół, bardzo dobrym wpływem na układ oddechowy cechuje się tymianek: wykazano, że posiada właściwości przeciwzapalne, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe i immunomodulujące (31). Ostatnio poświęcono takie badania immunomodulującemu działaniu beta-1,3-glukanu pochodzącego z alg (*Euglena gracilis*) i jego wpływowi na przyspieszenie stabilizacji stada liczącego 1200 loch w zakresie PRRSV. Beta-1,3-glukan przyspieszył eliminację krążenia wirusa w stadzie. Po suplementacji, w żadnej próbce krwi pobranej od prosiąt nie znaleziono materiału genetycznego PRRSV, pomimo że przed wprowadzeniem podawania tej substancji 83% próbek było pozytywnych w badaniu PCR w kierunku PRRSV. Według Hayden i wsp. (32) włączenie beta-1,3-glukanu do diety loch prośnych pozwala na skuteczniejszą kontrolę krążenia PRRV w stadzie poprzez korzystny wpływ na odpowiedź poszczepienną i układ immunologiczny lochy i prosiąt, a także korzystniejszy skład siary (32). Suplementy diety i dodatki paszowe nie zastąpią jednak leczenia przyczynowego oraz inwestycji w poprawę warunków środowiskowych – mogą stanowić tylko dodatek do leczenia wspomagającego. ●

Piśmiennictwo

1. Pejsak Z.: Zespół chorobowy układu oddechowego świń – PRDC. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Pod red. Pejsak, Z. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 496-505.
2. Vaeger M. J., Van Alstine W. G.: Respiratory System. Diseases of Swine. W: *Diseases of swine*. Red.: Zimmerman J. J., Karriker L. A., Ramirez A., Schwartz K. J., Stevenson G. W., Zhang J. John Wiley & Sons, Inc, 2019, s. 393-407.
3. Bochev I.: Porcine respiratory disease complex (PRDC): a review I Etiology, epidemiology, clinical forms and pathoanatomical features. „Bulg J Vet Med”, 2007, 10, 131-146.
4. Pomorska-Mól M.: Zespół chorobowy układu oddechowego świń (PRDC) – aktualne dane na temat przyczyn oraz diagnostyki i kontroli schorzenia. „Lecznica Dużych Zwierząt”, 2017, 44, 4-10.
5. Thacker E. L., Thacker B. J., Janke B. H.: Interaction between Mycoplasma hyopneumoniae and swine influenza virus. „J Clin Microbio”, 2001, 39, 2525-2530.
6. https://www.pig333.com/articles/smart-farming-the-future-of-technology-is-already-here_15851/
7. <https://agritechhub.pl/thermoeye/>
8. <https://www.soundtalks.com/>
9. https://www.pig333.com/articles/the-farm-with-ideal-biosecurity-2_17435/
10. Pejsak Z.: Mykoplazmowe zapalenie płuc. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 350-355.
11. Jabłoński A., Popławski R., Jedryczko R., Pomorska-Mól M., Pejsak A.: Prevalence of Actinobacillus pleuropneumoniae serovars in Poland. W: *Abstract book: IPVS Congress Dublin*. 2016, s. 175.
12. Pejsak Z.: Pleuropneumonia. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 382-389.
13. Tarasiuk K.: Szczepionki w zwalczaniu chorób zakaźnych świń. „Med Weter”, 2021, 77, 176-182.
14. Pejsak Z., Podgórska K.: Zespół rozrodowo-oddechowy świń. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 290-299.
15. Holtkamp D. J., Polson D. D., Torremorell M., Morrison B., Classen D. M., Becton L., Henry S., Rodibaugh M. T., Rowland R. R., Snelson H., Straw B., Yeske P., Zimmermann J.: Terminology for classifying swine herds by porcine reproductive and respiratory syndrome virus status. „J Swine Health Prod”, 2019, 19, 44-56.
16. Vu H. L., Pattnaik K., Osorio F. A.: Strategies to border the cross protection efficacy of vaccines against porcine reproductive respiratory syndrome virus. „Vet Microbiol”, 2017, 206, 29-34.
17. Pejsak Z., Podgórska K.: Zespoły chorobowe związane z cirkowirusami świń. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Pod red. Pejsak, Z. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 506-5017.
18. Woźniak A., Milek D., Matyba P., Stadejek T.: Real-Time PCR Detection Patterns of Porcine Circovirus Type 2 (PCV2) in Polish Farms with Different Statuses of Vaccination against PCV2. „Viruses”, 2019, 11, 1135.
19. Markowska-Daniel I., Pomorska-Mól M., Pejsak Z.: The influence of age and maternal antibodies on the postvaccinal response against swine influenza viruses in pigs. „Vet Immunol Immunopathol”, 2011, 142, 81-86.
20. Urbaniak K.: Grypa świń. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 300-305.
21. Klimowicz-Bodys M., Lachowicz-Wolak A.: Szczepienie świń – w jakim celu i kiedy? „Weterynaria w Terenie”, 2021, 15, 68-75.
22. Pejsak Z., Dors A.: Zakaźne zapalenie nosa. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 364-369.
23. Pomorska-Mól M.: Profilaktyka swoista. W: *Zdrowie świń, prewencja i terapia*. Polskie Wydawnictwo Rolnicze, 2021, s. 84-115.
24. Pejsak Z., Truszczyński M.: Choroby układu oddechowego świń – terapia przyczynowa i objawowa. „Życie Weterynaryjne”, 2017, 92, 365-368.
25. Georgoulakis I. E., Petridou E., Filiouis G., Alexopoulos C., Kyriakis S. C., Papatstsas I.: Meloxicam as adjunctive therapy in treatment and control of porcine respiratory disease complex in growing pigs. „J Swine Health Prod”, 2006, 14, 253-257.
26. Burch D. G., Jones G. T., Heard T. W., Tuck R. E.: The synergistic activity of tiamulin and chlortetracycline: in-feed treatment of bacterially complicated enzootic pneumonia in fattening pigs. „Vet Rec”, 1986, 119, 108-112.
27. Salichs M., Sabaté D., Homedes J.: Efficacy of ketoprofen administered in drinking water at a low dose for the treatment of porcine respiratory disease complex. „J Anim Sci”, 2013, 91, 4469-4475.
28. Pairs-Garcia M. D., Karriker L. A., Johnson A. K., Kukanich B., Wulf L., Sander S., Millman S. T., Stalder K. J., Coetzee J. F.: Pharmacokinetics of flunixin meglumine in mature swine after intravenous, intramuscular and oral administration. „BMC Vet Res”, 2013, 9, 165.
29. Vilalta C., Alcalá J. T., Lopez-Jimenez R., Nofrarias M., López-Soria S., Espin S., Varela T., Lorenzo F.: Clinical efficacy of acetylsalicylic acid as an adjunct to antibacterial treatment of porcine respiratory disease complex. „J Swine Health Prod”, 2012, 20, 10-16.
30. Xu Z., Huang M., Xia Y., Peng P., Zhang Y., Zheng S., Wang X., Xue C., Cao Y.: Emodin from Aloe Inhibits Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus via Toll-Like Receptor 3 Activation. „Viruses”, 2021, 13, 1243.
31. Czech A., Klimiuk K., Sembratowicz I.: The effect of thyme herb in diets for fattening pigs on their growth performance and health. *PLoS One*. 2023, 18, e0291054.
32. Hayden J.: Immunomodulation to speed up PRRS stabilization in a breeding herd in the UK. *Abstract book: 14th European Symposium of Porcine Health Management*, 2023, s. 184.

Hanna Turlewicz-Podbielska,
e-mail: hanna.turlewicz@up.poznan.pl