

dr n. wet. Klaudiusz Szczepaniak

Zakład Parazytologii i Chorób Inwazyjnych, Katedra Parazytologii i Chorób Ryb Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Inwazje pcheł u zwierząt towarzyszących – aktualne wyzwania i metody profilaktyki

Flea infestations in companion animals – current challenges and preventive strategies

Streszczenie

Pchły należą do najważniejszych ektopasożytów psów i kotów, a dominującym gatunkiem występującym u zwierząt towarzyszących w Europie jest *Ctenocephalides felis*. Ich znaczenie kliniczne wiąże się z działaniem hematofagicznym, rozwojem alergicznego pchlego zapalenia skóry (APZS) oraz transmisją patogenów. W pracy omówiono epidemiologię i przebieg infestacji, biologię pcheł, obraz kliniczny, diagnostykę oraz zasady leczenia i profilaktyki. Podkreślono znaczenie izoksazoliny oraz zintegrowanej kontroli obejmującej zwierzę i jego środowisko.

Słowa kluczowe

pchły, *Ctenocephalides felis*, alergiczne pchle zapalenie skóry, izoksazoliny, profilaktyka

Abstract

Fleas are among the most important ectoparasites of dogs and cats, with *Ctenocephalides felis* being the predominant species found in companion animals in Europe. Their clinical significance is associated with blood-feeding activity, the development of flea allergy dermatitis (FAD), and pathogen transmission. This review discusses the epidemiology and course of flea infestations, flea biology, clinical manifestations, diagnosis, treatment, and prevention. Particular emphasis is placed on isoxazolines and integrated flea control targeting both the animal and its environment.

Keywords

fleas, *Ctenocephalides felis*, flea allergy dermatitis, isoxazolines, prevention

Gatunki pcheł pasożytujące na psach i kotach

Pchły należące do rzędu Siphonaptera stanowią jedną z najważniejszych grup ektopasożytów zwierząt towarzyszących. Są to bezskrzydłe, obligatoryjnie hematofagiczne owady, dobrze przystosowane do pasożytniczego trybu życia. Dotychczas opisano ponad 2500 gatunków i podgatunków pcheł, jednak jedynie niewielka ich część ma istotne znaczenie kliniczne i epidemiologiczne w medycynie weterynaryjnej psów i kotów. Ich znaczenie nie ogranicza się do bezpośredniego pasożytowania. Uczestniczą również w transmisji czynników chorobotwórczych o znaczeniu weterynaryjnym i zoonotycznym oraz odgrywają kluczową rolę w patogenezie alergicznego pchlego zapalenia skóry (APZS) (4, 7, 8, 25, 27, 31).

Wśród gatunków pasożytujących u zwierząt mięsożernych szczególnie znaczenie ma rodzaj *Ctenocephalides* z rodziny Pulicidae. Współczesne badania epidemiologiczne prowadzone w Europie i poza nią jednoznacznie wskazują, że dominującym gatunkiem infestującym psy i koty jest *Ctenocephalides felis*. Odpowiada on za ponad 90% przypadków infestacji rozpoznawanych u zwierząt towarzyszących w większości krajów europejskich. Dane pochodzące z Niemiec, Francji, Wielkiej Brytanii, Portugalii, Hiszpanii i Włoch wskazują, że udział *C. felis* w populacji pcheł izolowanych od psów i kotów wynosi zwykle

od 80 do ponad 98%, co potwierdza dominującą pozycję tego gatunku w Europie (2, 3, 12, 19, 20, 26, 33).

Pomimo utrwalonej nazwy zwyczajowej „pchła kocia” (*Ctenocephalides felis*) nie wykazuje wysokiej swoistości żywicielskiej. Pasożyt ten może efektywnie wykorzystywać szerokie spektrum żywicieli, obejmujące: psy, koty, fretki, króliki, lisy, jeże, drobne gryzonie, przeżuwacze oraz człowieka. Niska specyficzność żywicielska jest jedną z najważniejszych cech biologicznych odpowiadających za sukces ewolucyjny tego gatunku. Obecność licznych rezerwuarów środowiskowych umożliwia utrzymywanie się populacji pasożyta nawet przy regularnym stosowaniu środków przeciwpasożytniczych u zwierząt domowych. Szczególne znaczenie przypisuje się wolno żyjącym kotom, lisom oraz jeżom, które mogą stanowić stałe źródło reinwazji dla zwierząt utrzymywanych w gospodarstwach domowych (8, 14, 15, 25, 26, 33).

Dominacja *C. felis* wynika również z jego wyjątkowych zdolności adaptacyjnych tego gatunku do warunków środowiskowych panujących we współczesnych budynkach mieszkalnych. Wykazuje on wysoką tolerancję na mikroklimat mieszkań i domach ogrzewanych przez cały rok, dzięki czemu jego cykl rozwojowy może przebiegać nieprzerwanie, niezależnie od pory roku. W przeciwieństwie do wielu innych gatunków pcheł *C. felis* doskonale wykorzystuje środowisko domowe jako miej- ▶

► sce rozwoju stadiów preimaginalnych, co tłumaczy całoroczne występowanie infestacji nawet w regionach o klimacie umiarkowanym. Jednocześnie odgrywa najważniejszą rolę jako wektor licznych patogenów, w tym *Bartonella henselae*, *Rickettsia felis* oraz tasiemca *Dipylidium caninum*, którego rozwój przebiega z udziałem pcheł jako żywicieli pośrednich (1, 2, 4, 9, 11, 16, 33, 35).

Drugim pod względem znaczenia gatunkiem pcheł występującym u zwierząt towarzyszących jest *Ctenocephalides canis*. W przeszłości uznawano go za dominującą pchlę psów w Europie, jednak współczesne badania wykazały, że w większości regionów został on niemal całkowicie wyparty przez *C. felis*. Obecnie jego udział w populacjach pcheł izolowanych od psów zwykle nie przekracza kilku, kilkunastu procent, chociaż w niektórych krajach Europy Środkowej i Wschodniej może pozostawać relatywnie wysoki. Przykładowo badania prowadzone na Węgrzech wykazały lokalną przewagę *C. canis* nad *C. felis* u psów utrzymywanych na terenach wiejskich, co wskazuje na istotny wpływ czynników środowiskowych oraz klimatycznych na rozmieszczenie gatunkowe pcheł (3, 19, 20, 26, 33).

Biologia *C. canis* różni się częściowo od biologii pchły kociej. Gatunek ten wykazuje większą tolerancję na chłodniejsze warunki klimatyczne oraz lepsze przystosowanie do rozwoju w środowisku zewnętrznym. Z tego względu jego znaczenie epidemiologiczne jest większe w regionach o klimacie umiarkowanym i kontynentalnym niż w krajach śródziemnomorskich. Naturalnymi rezerwuarami *C. canis* są przede wszystkim lisy oraz inne dzikie psowate, które mogą uczestniczyć w utrzymywaniu populacji pasożyta w środowisku (8, 25, 27, 31, 33).

Poza przedstawicielami rodzaju *Ctenocephalides* u psów i kotów sporadycznie stwierdza się również inne gatunki pcheł. Do najczęściej opisywanych należą *Pulex irritans*, określana jako pchła ludzka, *Archaeopsylla erinacei*, związana głównie z jeżami, *Spilopsyllus cuniculi*, pasożytująca przede wszystkim na królikach i zającach, oraz przedstawiciele rodzaju *Ceratophyllus*, określane jako pchły ptasie. W większości badań epidemiologicznych udział tych

gatunków nie przekracza kilku procent wszystkich izolowanych pcheł. Ich obecność obserwowana jest głównie u zwierząt mających regularny kontakt z dzikimi żywicielami lub środowiskiem naturalnym (ryc. 1). Szczególnie interesującym przykładem jest *Archaeopsylla erinacei*, która w niektórych regionach Europy Zachodniej stanowi stosunkowo częstą przyczynę infestacji kotów wychodzących, zwłaszcza polujących w siedliskach jeży (4, 8, 12, 18, 25).

Znaczenie epidemiologiczne poszczególnych gatunków pcheł jest ściśle związane z ich preferencjami środowiskowymi oraz zakresem żywicieli. Największą rolę w utrzymywaniu infestacji populacji zwierząt towarzyszących odgrywają gatunki wykazujące niewielką swoistość żywicielską oraz zdolność zasiedlania środowiska domowego. W konsekwencji zdecydowana większość przypadków klinicznych rozpoznawanych obecnie w Europie związana jest z infestacją *Ctenocephalides felis*, podczas gdy udział pozostałych gatunków ma charakter lokalny i najczęściej ogranicza się do zwierząt utrzymywanych na terenach wiejskich lub mających kontakt z dziką fauną.

Aktualne dane europejskie wskazują, że pomimo powszechnej dostępności nowoczesnych środków ektopasożytoobójczych pchły pozostają najczęściej rozpoznawanymi ektopasożytami psów i kotów. Ich sukces epidemiologiczny wynika z wysokiej płodności samic, niewielkiej swoistości żywicielskiej, zdolności długotrwałego przetrwania stadiów preimaginalnych w środowisku oraz skutecznej adaptacji do warunków panujących we współczesnych gospodarstwach domowych. Czynniki te sprawiają, że infestacje pcheł nadal stanowią jedno z największych wyzwań współczesnej dermatologii i parazytologii weterynaryjnej (2, 4, 18, 26, 33).

Tunga penetrans – rzadki, lecz klinicznie istotny gatunek pchły o znaczeniu zoonotycznym

Na szczególną uwagę zasługuje pchła piaskowa *Tunga penetrans* (rodzina *Tungidae*), której biologia i sposób pasożytowania istotnie różnią się od obserwowanych pcheł rodzaju *Ctenocephalides*. Gatunek ten występuje endemicznie w wielu regionach Ameryki Łacińskiej,

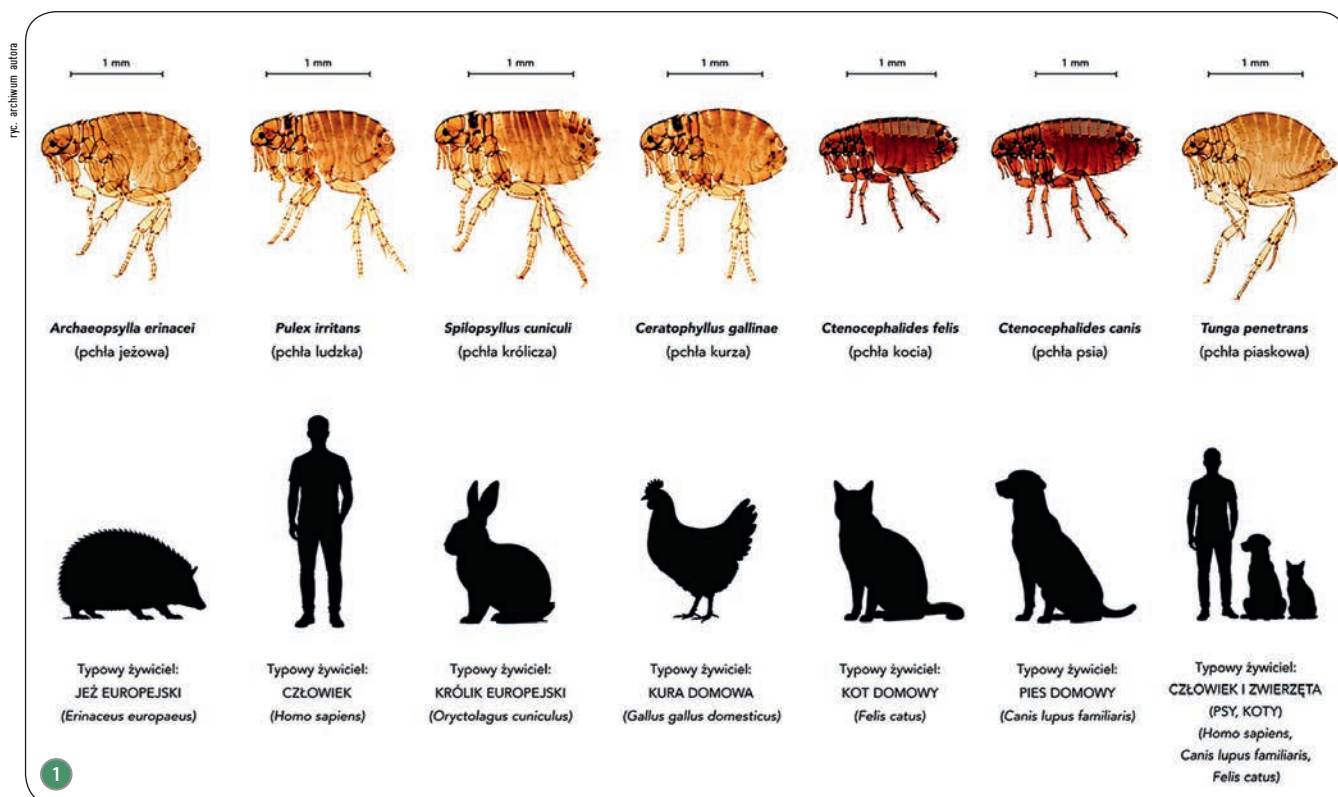
Karaibów oraz Afryki Subsaharyjskiej i jest czynnikiem etiologicznym tungiozy (ang. *tungiasis*), choroby pasożyticznej o znaczeniu weterynaryjnym i zoonotycznym. Wszystkie stadia rozwojowe pasożyta, z wyjątkiem zapłodnionej samicy, rozwijają się w środowisku zewnętrznym, głównie w suchej, piaszczystej lub pylastej glebie bogatej w materię organiczną. Po kopulacji zapłodniona samica aktywnie poszukuje żywiciela i wnika do naskórka, najczęściej w obrębie opuszek palcowych, wałów pazurów oraz przestrzeni międzypalcowych, pozostawiając na powierzchni skóry jedynie tylny koniec odwłoka umożliwiający oddychanie, wydalanie i uwalnianie jaj do środowiska. W trakcie rozwoju pasożyt wielokrotnie zwiększa swoje rozmiary, wywołując miejscowy odczyn zapalny prowadzący do powstawania bolesnych guzków, świądu, kulawizny oraz wtórnych zakażeń bakteryjnych. W przypadkach przewlekłych mogą rozwijać się owrzodzenia, deformacje pazurów, martwica tkanek i trwałe uszkodzenia palców (13, 22, 25, 27, 36).

Psy uznawane są za jeden z najważniejszych rezerwuarów pasożyta *T. penetrans* na obszarach endemicznych, natomiast koty również mogą uczestniczyć w utrzymywaniu cyklu rozwojowego pasożyta (ryc. 2) (22, 29, 36).

Chociaż naturalne infestacje *T. penetrans* nie są obecnie stwierdzane w Europie, rosnąca mobilność ludzi i zwierząt sprawia, że tungioza powinna być uwzględniana w diagnostyce różnicowej zmian skórnych kończyn u zwierząt podróżujących lub importowanych z regionów tropikalnych (6, 22, 27, 31). Ponadto najnowsze badania wskazują na wysoką skuteczność preparatów z grupy izoksazolin w leczeniu tej inwazji u psów (13, 17, 37).

Prewalencja inwazji pcheł u psów i kotów w Europie

Dane epidemiologiczne wskazują, że infestacje pcheł u zwierząt towarzyszących pozostają istotnym problemem klinicznym. Porównywanie wyników badań pomiędzy krajami wymaga ostrożności, ponieważ badania różnią się metodologią. Część obejmuje losowo wybrane zwierzęta badane w gabinetach weterynaryjnych, część wyłącznie pacjentów dermatologicznych, a część



Ryc. 1. Najważniejsze gatunki pcheł pasożytujących u psów i kotów oraz ich typowi żywiele

zwierzęta wychodzące lub utrzymywane w środowisku naturalnym. Mimo tych ograniczeń większość publikacji potwierdza, że dominującym gatunkiem pozostaje *Ctenocephalides felis*, a koty są zwykle częściej infestowane niż psy (2, 4, 12, 18, 26, 33).

W Niemczech, w badaniu obejmującym 1922 psy i 1838 kotów, obecność pcheł stwierdzono u 5,13% psów i 14,33% kotów. Najwyższą prevalencję infestacji odnotowano u psów od lipca do października, natomiast u kotów od lipca do września. Najniższe wartości obserwowano odpowiednio od listopada do maja oraz od listopada do kwietnia. Gatunkiem dominującym był *Ctenocephalides felis* stanowiący 81,5% wszystkich izolowanych pcheł, następnie *Ctenocephalides canis* (12,5%), *Archaeopsylla erinacei* (2,7%) oraz *Pulex irritans* (1,7%) (2).

Na Węgrzech infestację stwierdzono u 14,1% psów i 22,9% kotów. U psów najwyższą prevalencję odnotowano w sierpniu (27,1%), najniższą w maju (5,4%), natomiast u kotów odpowiednio w lipcu (35%) i kwietniu (8,1%). Inwazje występowały częściej na terenach wiejskich niż miejskich (20,2% vs 12,0%). W przeciwieństwie do wielu krajów Europy Zachodniej u psów częściej stwier-

dzano *C. canis* niż *C. felis*, co podkreśla regionalne różnice w strukturze gatunkowej pcheł (19).

W Wielkiej Brytanii, w badaniu praktyk weterynaryjnych obejmującym 812 kotów i 662 psy, infestację stwierdzono u 28,1% kotów i 14,4% psów. Ponad 90% zebranych pcheł należało do gatunku *Ctenocephalides felis*. Z kolei analiza dużej bazy konsultacji weterynaryjnych SAVSNET wykazała rozpoznania związane z pchłami w 1,17% konsultacji kocich i 0,25% konsultacji psich. Wartości te były niższe niż uzyskiwane w badaniach opartych na aktywnym wyczyszczeniu zwierząt, ponieważ bazowały na dokumentacji klinicznej, a nie na systematycznym badaniu każdego zwierzęcia. Ryzyko infestacji było najwyższe u zwierząt poniżej 12. miesiąca życia, a przypadki odnotowywano przez cały rok, ze szczytem przypadającym na okres od lipca do października (11, 26, 33).

W Portugalii, w badaniu obejmującym 1052 psy i 1039 kotów, prevalencja infestacji była wysoka i wynosiła odpowiednio: 33,6% u psów i 36,5% u kotów. *C. felis* stanowił 85,7% pcheł izolowanych od psów i 98,8% pcheł izolowanych od kotów. Najsilniejszym czynnikiem ryzyka oka-

zał się brak regularnego stosowania preparatów owadobójczych – u psów skorygowany iloraz szans (aOR) wynosił 4,87, u kotów 4,02. U psów ryzyko infestacji było wyższe wiosną, latem i jesienią niż zimą (12, 26).

W północnej Grecji *C. felis* stwierdzano u 97,4% infestowanych kotów i 40,3% infestowanych psów, natomiast u psów istotne znaczenie miał również *C. canis*. Wyniki te wskazują, że w krajach południowej Europy, zwłaszcza w cieplejszych warunkach klimatycznych, *C. felis* pozostaje gatunkiem dominującym, choć lokalnie znaczenie *C. canis* może być większe (3, 4, 12, 26).

W Hiszpanii badania modelujące rozmieszczenie *C. felis* u psów wykazały, że był to gatunek najczęściej występujący i najszerzej rozpowszechniony – stwierdzono go u 82,8% infestowanych psów oraz w 71,4% badanych lokalizacji. W analogicznym badaniu przeprowadzonym u kotów *C. felis* stanowił 98,4% wszystkich izolowanych pcheł (20, 26).

Z praktycznego punktu widzenia do najważniejszych czynników ryzyka infestacji należą: brak regularnej profilaktyki przeciwpczelnej, młody wiek zwierzęcia, kontakt z innymi zwierzę-

►tami, dostęp do środowiska zewnętrznego, utrzymywanie wielu zwierząt w jednym gospodarstwie domowym, przebywanie na terenach wiejskich lub półotwartych oraz obecność dzikich i wolno żyjących zwierząt stanowiących rezerwuara pasożyta, takich jak koty wolno żyjące, lisy, jeże czy drobne ssaki. Podkreśla się, że dorosłe osobniki *C. felis* i *C. canis* mogą pasożytować na wielu gatunkach żywicieli, a nieleczzone psy, koty i inne ssaki stanowią źródło jaj zanieczyszczających środowisko. Stadium poczwarki, chronione kokonem, może przetrwać przez wiele miesięcy, sprzyjając nawrotom infestacji (5, 14-16, 18, 25, 33, 35).

Sezonowość infestacji jest wyraźnie zaznaczona, ale problem nie zanika w okresie zimowym. Najwyższe wskaźniki obserwuje się zwykle od późnej wiosny do jesieni, zwłaszcza od lipca do października. Jednocześnie ogrzewane mieszkania i miejsca odpoczynku zwierząt umożliwiają rozwój stadiów preimaginalnych przez cały rok, dlatego w populacjach wysokiego ryzyka profilaktyka wyłącznie sezonowa bywa niewystarczająca. Najważniejszy wniosek praktyczny jest taki, że ryzyko infestacji utrzymuje się przez cały rok, a jego nasilenie zależy głównie od stopnia ekspozycji środowiskowej i regularności stosowanej profilaktyki (2, 11, 14, 18, 26, 33).

Formy rozwojowe pcheł, biologia oraz czynniki wpływające na przebieg cyklu rozwojowego

Pchły należą do owadów holometabolicznych, przechodzących rozwój z przeobrażeniem zupełnym, obejmującym stadium jaja, trzy stadia larwalne, stadium poczwarki oraz postać dorosłą (*imago*) (ryc. 3). W przypadku gatunków pasożytujących u psów i kotów jedynie osobniki dorosłe prowadzą pasożytniczy tryb życia i pobierają krew żywiciela, podczas gdy wszystkie stadia preimaginalne rozwijają się poza organizmem żywiciela, w środowisku bytowania zwierzęcia. Ta szczególna cecha biologii pcheł ma zasadnicze znaczenie epidemiologiczne, ponieważ w większości przypadków ponad 90-95% całej populacji pasożyta znajduje się poza organizmem żywiciela, natomiast jedynie niewielki odse-

tek stanowią osobniki dorosłe obecne na zwierzęciu (8, 14, 18, 25, 33).

Cykl rozwojowy rozpoczyna się od składania jaj przez zapłodnione samice. U *Ctenocephalides felis*, dominującego gatunku pasożytującego na psach i kotach w Europie, pierwsze jaja pojawiają się już po 24-48 godzinach od rozpoczęcia pobierania krwi. Intensywność reprodukcji jest bardzo wysoka, a pojedyncza samica może produkować średnio 20-30 jaj dziennie, osiągając okresowo nawet 40-50 jaj na dobę. Jaja są gładkie, owalne, perłowobiałe i nie posiadają struktur umożliwiających przytwierdzenie do włosa. W konsekwencji bardzo szybko spadają z powierzchni ciała żywiciela i gromadzą się w środowisku, przede wszystkim w miejscach odpoczynku zwierzęcia, takich jak legowiska, dywany, wykładziny, tapicerowane meble czy szczeliny podłóg (14, 15, 25, 33).

Rozwój embrionalny zachodzący wewnątrz jaja jest silnie uzależniony od warunków mikroklimatycznych. W optymalnych warunkach larwy wykluwają się już po 2-5 dniach, jednak przy niższej temperaturze proces ten może wydłużyć się nawet do kilkunastu dni. Szczególnie istotnym czynnikiem warunkującym przeżywalność jaj jest wilgotność względna powietrza. W środowisku suchym dochodzi do szybkiego odwodnienia zarodków i znacznego ograniczenia skuteczności wylęgu (8, 25, 33, 35).

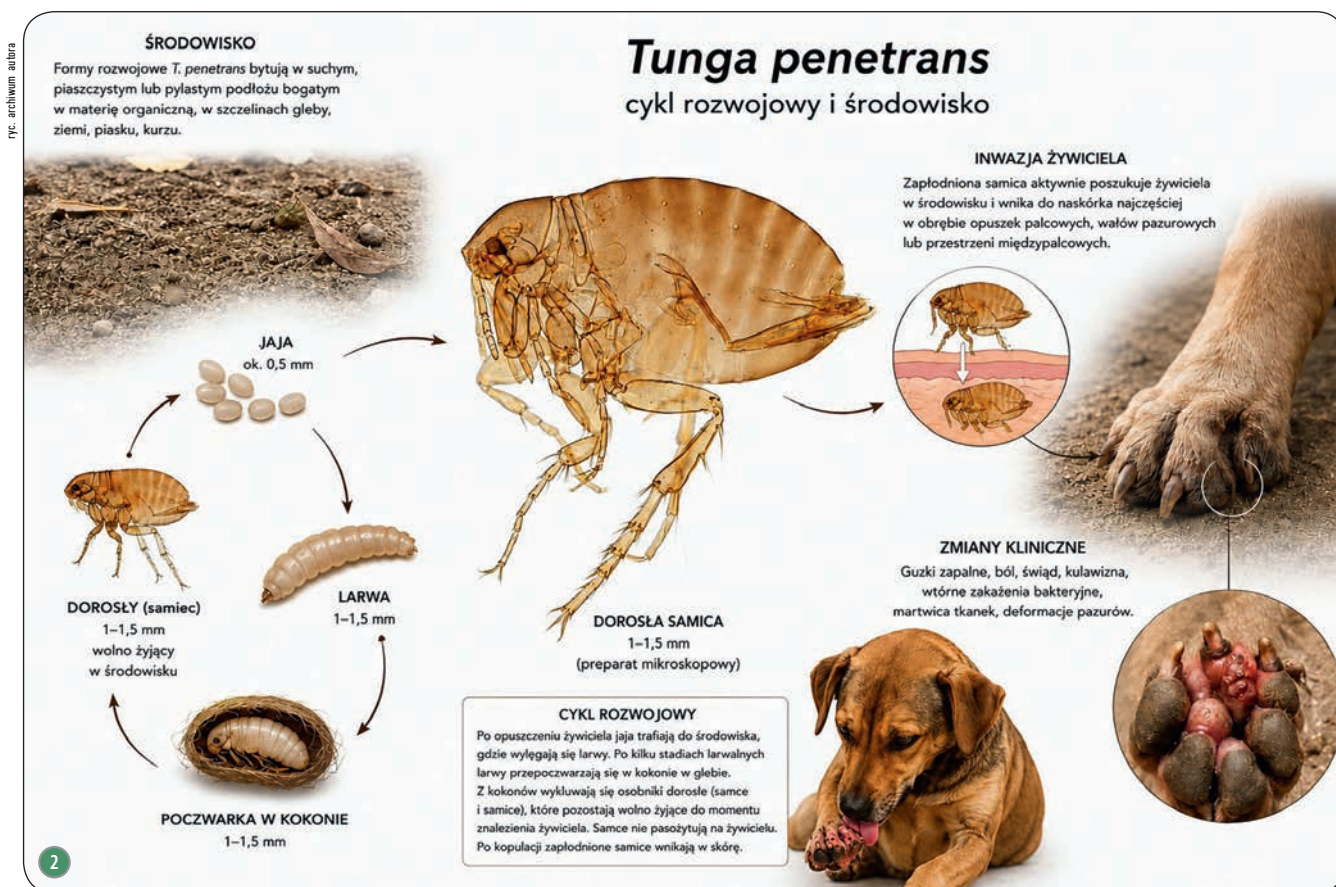
Po opuszczeniu osłon jajowych larwy rozpoczynają wolno żyjący etap rozwoju. Larwy pcheł mają wydłużony, robakowaty kształt ciała, są beznogie, pozbawione oczu oraz wykazują wyraźną ujemną fototaksję. Unikają światła i przemieszczają się w głąb podłoża, gdzie panują bardziej stabilne warunki termiczne i wilgotnościowe. W rozwoju larwalnym wyróżnia się trzy kolejne stadia oznaczane jako L1, L2 i L3. W przeciwieństwie do postaci dorosłych larwy nie są hematofagami i nie pobierają krwi bezpośrednio od żywiciela. Ich podstawowym źródłem pokarmu są odchody dorosłych pcheł, zawierające częściowo strawioną krew, złuszczone naskórek, resztki materii organicznej oraz drobne szczątki bezkręgowców obecnych w środowisku. Szczególne znaczenie mają odchody osobników dorosłych, które stanowią główne źródło białka

i żelaza niezbędnych do prawidłowego rozwoju larw (8, 14, 25, 33, 35).

Stadium larwalne jest najbardziej wrażliwym etapem całego cyklu życiowego. Zarówno pierwsze, jak i drugie stadium larwalne wykazują wysoką podatność na odwodnienie, promieniowanie ultrafioletowe oraz gwałtowne zmiany temperatury. Największą przeżywalność obserwuje się przy wilgotności względnej przekraczającej 70% oraz temperaturze mieszczącej się w zakresie 24-30°C. W warunkach optymalnych rozwój larwalny trwa zwykle 5-11 dni, natomiast w środowisku chłodniejszym lub okresowo przesuszonym może wydłużyć się do kilku tygodni (8, 14, 25, 33).

Po zakończeniu trzeciego stadium larwalnego dochodzi do przepoczwarczenia. Larwa wytwarza jedwabisty kokon, którego powierzchnia szybko pokrywa się cząstkami kurzu, włosami, fragmentami naskórka i innymi elementami podłoża. Dzięki temu kokon staje się praktycznie niewidoczny w środowisku, co dodatkowo utrudnia skuteczne zwalczanie infestacji. Wewnątrz kokonu zachodzi proces metamorfozy prowadzący do powstania osobnika dorosłego. Stadium poczwarki jest najbardziej odporne spośród wszystkich stadiów rozwojowych pcheł. Kokon skutecznie chroni rozwijającego się pasożyta przed odwodnieniem, wahaniami temperatury oraz działaniem większości środków owadobójczych stosowanych w środowisku (14, 25, 33, 35).

Po zakończeniu metamorfozy młoda pchła nie musi natychmiast opuszczać kokonu. Powstały osobnik dorosły może pozostawać w stanie spoczynku przez wiele tygodni, a niekiedy nawet kilka miesięcy. Stadium to określane jest mianem stadium preimaginalnego lub stadium przedwyjściowego. Wyjście pchły z kokonu następuje dopiero pod wpływem odpowiednich bodźców środowiskowych świadczących o obecności potencjalnego żywiciela. Najważniejsze znaczenie mają wzrost stężenia dwutlenku węgla, drgania podłoża, zmiany natężenia światła oraz podwyższenie temperatury otoczenia. Z epidemiologicznego punktu widzenia stadium to stanowi najważniejszy rezerwuara środowiskowy odpowie-

Ryc. 2. Cykl rozwojowy pchły piaszczowej *Tunga penetrans*

działny za utrzymywanie się infestacji oraz występowanie reinwazji po rozpoczęciu leczenia (14, 16, 33, 35).

Nowo wyklute osobniki dorosłe aktywnie poszukują żywiciela, wykorzystując bodźce termiczne i chemiczne. Po znalezieniu odpowiedniego żywiciela pierwsze pobranie krwi następuje zwykle w ciągu od kilkunastu minut do godziny. Współczesne badania wykazały, że dorosłe osobniki *Ctenocephalides felis* są pasożytami względnie stałymi, pozostającymi na tym samym żywicielu przez większość swojego życia. Stanowi to istotną różnicę w stosunku do wcześniejszych poglądów, zgodnie z którymi pchły uznawano za pasożyty okresowo odwiedzające żywiciela jedynie w celu pobrania pokarmu. Po rozpoczęciu hematofagii samice szybko osiągają dojrzałość płciową i rozpoczynają składanie jaj, zamykając cykl rozwojowy (ryc. 4) (15, 25, 33).

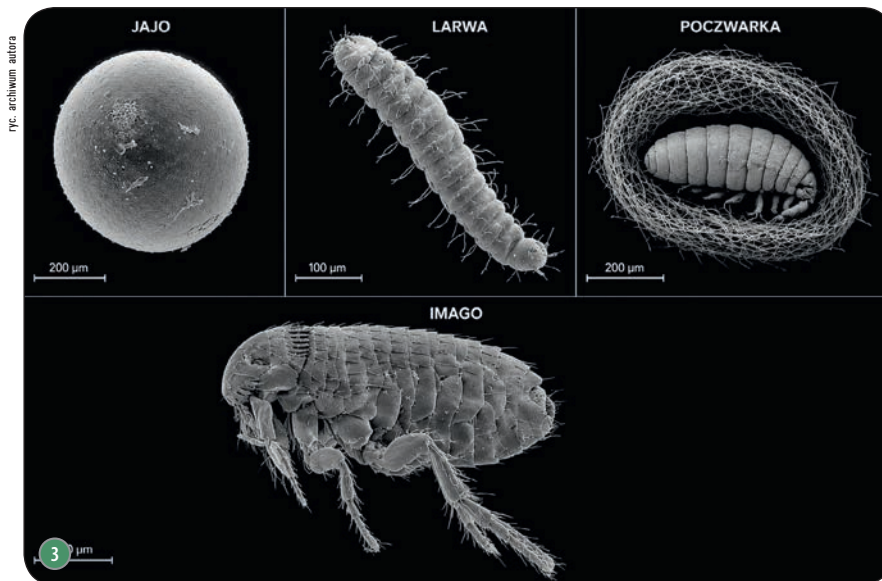
Tempo rozwoju wszystkich stadiów pozostaje ściśle uzależnione od warunków środowiskowych. Za najważniejsze czynniki uważa się temperaturę i wilgotność względną powietrza. Rozwój *Ctenocephalides felis* możliwy jest w sze-

rokiem zakresie temperatur, jednak optimum biologiczne przypada na wartości 24–32°C. W takich warunkach cały cykl rozwojowy może zostać zakończony już w ciągu 14–21 dni. W zależności od warunków środowiskowych rozwój *C. felis* może trwać od 14 do nawet 140 dni. Obniżenie temperatury do około 17–19°C powoduje znaczące spowolnienie rozwoju wszystkich stadiów, natomiast temperatury poniżej 13°C praktycznie zatrzymują rozwój populacji. Równie istotne znaczenie ma wilgotność względna. Przy wartościach poniżej 50% przeżywalność jaj i larw gwałtownie maleje wskutek odwodnienia, podczas gdy wilgotność przekraczająca 70% sprzyja maksymalnej przeżywalności oraz skróceniu czasu rozwoju (8, 14, 25, 33).

Poszczególne gatunki pcheł wykazują pewne różnice biologiczne i ekologiczne. *Ctenocephalides felis* jest gatunkiem najlepiej przystosowanym do środowiska mieszkań i domów, dzięki czemu może utrzymywać aktywny cykl rozwojowy przez cały rok. Z kolei *Ctenocephalides canis* wykazuje większą tolerancję na chłodniejsze wa-

runki klimatyczne i częściej rozwija się w środowisku zewnętrznym, co tłumaczy jego relatywnie częstsze występowanie w Europie Środkowej i Wschodniej. Jeszcze większe różnice obserwuje się u gatunków związanych z dzikimi żywicielami. Przykładowo *Spilopsyllus cuniculi* wykazuje wyjątkową synchronizację cyklu życiowego z fizjologią reprodukcyjną królików i zająców, a rozwój populacji pasożyta osiąga maksimum w okresie porodów i odchowu młodych. Z kolei liczne gatunki pcheł ptasich i gryzoniowych prowadzą typowo nidikolny tryb życia, rozwijając się głównie w gniazdach, norach lub legowiskach żywicieli i kontaktując się z nimi wyłącznie podczas pobierania krwi (8, 25, 33).

Zrozumienie biologii stadiów preimaginalnych ma fundamentalne znaczenie dla skutecznego zwalczania infestacji pcheł. Obecność licznych jaj, larw i poczwerek w środowisku sprawia, że nawet całkowita eliminacja postaci dorosłych z organizmu żywiciela nie prowadzi do natychmiastowego rozwiązania problemu. W sprzyjających warunkach środowiskowych sta-



Ryc. 3. Morfologia i wymiary poszczególnych stadiów rozwojowych *Ctenocephalides felis*. Na podstawie obrazu SEM

► dia te mogą stanowić źródło nowych infestacji jeszcze przez wiele tygodni, a nawet miesięcy po rozpoczęciu leczenia, co uzasadnia konieczność prowadzenia zintegrowanych programów kontroli obejmujących zarówno zwierzę, jak i jego środowisko bytowania (5, 14, 16, 18, 32, 33).

To właśnie przewaga stadiów środowiskowych sprawia, że skuteczne zwalczanie pcheł musi obejmować zarówno zwierzę, jak i jego otoczenie (ryc. 4) (5, 14, 16, 18).

Patogeneza i przebieg kliniczny infestacji pcheł u psów i kotów

Patogenne oddziaływanie pcheł na organizm żywiciela jest złożone i obejmuje zarówno bezpośrednie skutki pasożytowania hematofagicznego, jak i następstwa reakcji immunologicznych wywoływanych przez składniki śliny pasożyta oraz skutki przenoszenia czynników zakaźnych. Obraz kliniczny infestacji zależy od wielu czynników, w tym liczby pasożytów, czasu trwania inwazji, wieku i stanu zdrowia zwierzęcia, indywidualnej reaktywności immunologicznej żywiciela oraz obecności współistniejących chorób dermatologicznych lub ogólnoustrojowych (4, 7, 28, 34).

Po znalezieniu odpowiedniego żywiciela dorosła pchła bardzo szybko rozpoczyna pobieranie krwi. W przypadku *Ctenocephalides felis* pierwsze żerowanie następuje zwykle w ciągu od kilkunastu minut do godziny od in-

festacji. Podczas nakłuwania skóry do miejsca żerowania wprowadzana jest ślina zawierająca liczne substancje biologicznie czynne, w tym związki przeciwkrzepliwe, substancje o działaniu wazodylatoryjnym, enzymy proteolityczne oraz czynniki immunomodulujące. Substancje te umożliwiają skuteczne pobieranie krwi przez pasożyta, jednocześnie inicjując miejscową reakcję zapalną organizmu żywiciela (15, 25, 33).

Pierwotnym następstwem infestacji jest mechaniczne uszkodzenie skóry związane z nakłuwaniem naskórka i skóry właściwej przez aparat gębowy pasożyta. W miejscu żerowania rozwija się miejscowy odczyn zapalny obejmujący rozszerzenie naczyń krwionośnych, zwiększenie przepuszczalności śródbłonna oraz migrację komórek zapalnych. Klinicznie manifestuje się to występowaniem drobnych grudek rumieniowych, niewielkiego obrzęku oraz świądu o różnym nasileniu. U większości zwierząt reakcja ta ma charakter przejściowy i nie prowadzi do rozwoju istotnych zmian chorobowych (21, 28, 30, 34).

Znacznie większe znaczenie kliniczne ma immunologiczna odpowiedź organizmu na antygeny obecne w ślinie pcheł. W ślinie *Ctenocephalides* spp. zidentyfikowano kilkanaście białek o właściwościach alergizujących zdolnych do indukowania reakcji nadwrażliwości typu I i IV według klasyfikacji Gella i Coombsa. Powtarzająca się ekspozycja na alergeny prowadzi do uczulenia organizmu oraz rozwoju

złożonej odpowiedzi immunologicznej obejmującej aktywację limfocytów T, produkcję swoistych immunoglobulin klasy IgE, degranulację mastocytów oraz uwalnianie licznych mediatorów zapalnych, takich jak histamina, serotonina, prostaglandyny, leukotrieny oraz cytokiny prozapalne. Następstwem tych procesów jest rozwój intensywnego świądu oraz przewlekłego stanu zapalnego skóry (7, 21, 28, 34).

U zwierząt niewykazujących nadwrażliwości przebieg infestacji często pozostaje skąpoobjawowy. Psy i koty mogą prezentować jedynie okresowe drapanie, wzmożoną pielęgnację okryw włosowej lub sporadyczne wygryzanie sierści. Szczególnie koty wykazują dużą skuteczność w usuwaniu pasożytów podczas toalety, co sprawia, że nawet przy obecności licznych pcheł ich wykrycie może być utrudnione. W wielu przypadkach jedynym dowodem infestacji pozostają odchody pcheł obecne w sierści zwierzęcia (18, 24, 28, 30).

Wraz ze wzrostem liczby pasożytów dochodzi do nasilenia miejscowych zmian skórnych. U zwierząt intensywnie reagujących na obecność pcheł obserwuje się uporczywy świąd prowadzący do samouszkodzeń skóry. W wyniku ciągłego drapania, lizania i wygryzania sierści rozwijają się przeczoły, nadżerki, wyłysienia oraz wtórne uszkodzenia naskórka. Przewlekły proces zapalny prowadzi do zaburzeń keratynizacji, rozwoju hiperkeratozy, akantozy oraz lichenifikacji skóry. Długotrwałe drażnienie skóry sprzyja również wtórnym zakażeniom bakteryjnym, najczęściej wywoływanym przez *Staphylococcus pseudintermedius*, oraz nadmiernemu namnażaniu drożdżaków *Malassezia pachydermatis*, co dodatkowo komplikuje obraz kliniczny choroby (7, 21, 24, 28, 30, 34).

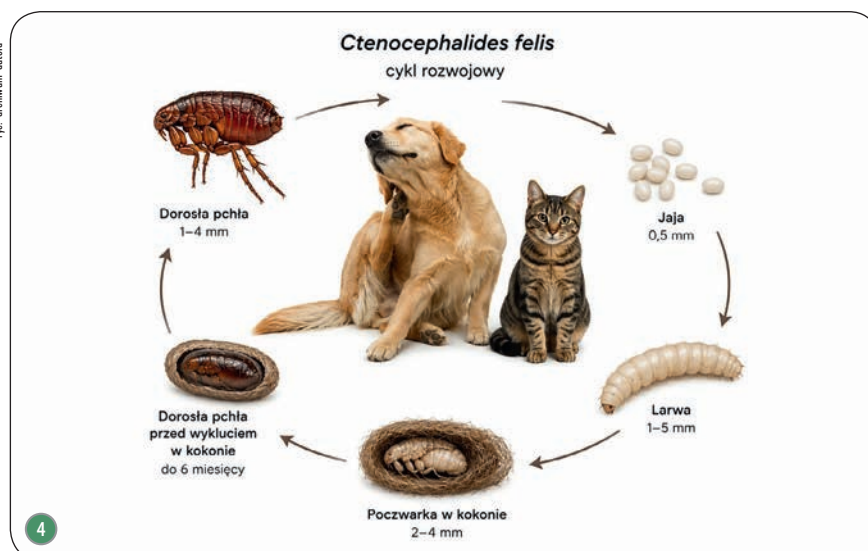
Najważniejszą manifestacją kliniczną nadwrażliwości na antygeny pcheł jest alergiczne pchle zapalenie skóry APZS (FAD, ang. *flea allergy dermatitis*). Choroba ta stanowi najczęściej rozpoznawaną alergiczną dermatozę pasożytniczą u psów i jedną z głównych przyczyn przewlekłego świądu u kotów. U zwierząt uczulonych nawet pojedyncze ukłucie pchły może wywołać gwałtowną reakcję zapalną utrzymującą się przez wiele dni. Charakterystyczne zmiany u psów lokali-

zują się przede wszystkim w okolicy lędźwiowo-krzyżowej, na grzbietowej powierzchni nasady ogona, tylnej powierzchni ud oraz w obrębie krocza i jamy brzusznej. Dominującym objawem jest bardzo silny świąd, któremu towarzyszą grudki, rumień, wyłysienia oraz liczne uszkodzenia pourazowe (7, 21, 28, 30, 34).

Oprócz zmian dermatologicznych znaczenie kliniczne może mieć również przewlekła utrata krwi. Każda dorosła pchła pobiera krew wielokrotnie w ciągu doby, a przy masowych infestacjach liczba pasożytów może osiągać setki osobników. U zdrowych zwierząt dorosłych utrata krwi zazwyczaj nie prowadzi do istotnych zaburzeń hematologicznych, jednak u szczeniąt, kotąt, osobników wyniszczonych oraz zwierząt geriatrycznych może rozwinąć się niedokrwistość regeneratywna. W ciężkich przypadkach obserwuje się: błądź błądź błon śluzowych, osłabienie, tachykardię, spadek masy ciała oraz zaburzenia wzrostu. Opisywano przypadki śmiertelnej anemii wywołanej masową infestacją pcheł u młodych zwierząt pozbawionych odpowiedniej opieki weterynaryjnej (8, 15, 18, 33).

Istotnym elementem patogenetycznej infestacji pcheł jest również ich rola jako wektorów i żywicieli pośrednich licznych czynników chorobotwórczych. Największe znaczenie weterynaryjne posiada tasiemiec *Dipylidium caninum*, którego rozwój larwalny zachodzi w organizmie pcheł. Do zarażenia żywiciela ostatecznego dochodzi podczas przypadkowego połknięcia zainfekowanej pchły podczas czynności pielęgnacyjnych. Ponadto *Ctenocephalides felis* uczestniczy w transmisji bakterii *Bartonella henselae*, odpowiedzialnej za chorobę kociego pazura u ludzi oraz *Rickettsia felis*, będącej czynnikiem etiologicznym rikietsjozy określanej jako *flea-borne spotted fever*. Wykazano również udział pcheł w epidemiologii zakażeń wywołanych przez hemotropowe mykoplazmy kotów, przede wszystkim *Mycoplasma haemofelis* i *Mycoplasma haemominutum* (1, 4, 6, 9, 27, 31).

Przebieg kliniczny infestacji pcheł może zatem obejmować szerokie spektrum objawów – od bezobjawowego nosicielstwa, poprzez łagodne miejscowe podrażnienie skóry, aż do cięż-



Ryc. 4. Cykl rozwojowy *Ctenocephalides felis*

kich postaci przewlekłych dermatoz alergicznych, wtórnych zakażeń skóry, niedokrwistości oraz chorób zakaźnych przenoszonych przez pasożyty. Z praktycznego punktu widzenia szczególne znaczenie ma fakt, że nasilenie objawów klinicznych nie zawsze koreluje z liczbą obecnych pasożytów. U zwierząt uczulonych pojedyncze pchły mogą wywoływać bardzo nasilone zmiany dermatologiczne, podczas gdy inne osobniki tolerują obecność licznych pasożytów bez wyraźnych objawów klinicznych. Zjawisko to stanowi jedno z najważniejszych wyzwań diagnostycznych w codziennej praktyce dermatologicznej lekarza weterynarii (7, 21, 24, 28, 30, 34).

Różnice w przebiegu klinicznym infestacji pcheł u psów i kotów

Mimo że podstawowe mechanizmy patogenetyczne infestacji pcheł są podobne u obu gatunków, obraz kliniczny obserwowany u psów i kotów wykazuje istotne różnice wynikające zarówno z odmienności reakcji immunologicznej żywiciela, jak i różnic behawioralnych oraz dermatologicznych. W praktyce klinicznej rozpoznanie inwazji pcheł jest zwykle łatwiejsze u psów niż u kotów, ponieważ koty wykazują znacznie bardziej intensywne zachowania pielęgnacyjne, skutecznie usuwając znaczną część pasożytów z powierzchni ciała jeszcze przed badaniem klinicznym. W konsekwencji brak widocznych pcheł podczas badania nie wyklucza infestacji, szczególnie u kotów z obja-

wami nadwrażliwości na alergeny śliny pcheł (7, 24, 28, 30, 34).

U psów najczęstszym objawem klinicznym jest świąd o różnym stopniu nasilenia. Zwierzęta drapią się, wygryzają sierść oraz intensywnie liżą zmienione okolice skóry. W przypadku niepowikłanej infestacji obserwowane zmiany ograniczają się zazwyczaj do niewielkiego rumienia, obecności grudek zapalnych oraz lokalnych uszkodzeń naskórka. Wraz ze wzrostem intensywności infestacji dochodzi do rozwoju wyłysień, przeczosów oraz wtórnych zakażeń bakteryjnych. Charakterystyczną cechą zmian skórnych u psów jest ich lokalizacja przede wszystkim w okolicy lędźwiowo-krzyżowej, na grzbietowej powierzchni nasady ogona, tylnej powierzchni ud oraz w obrębie krocza. Taki układ zmian jest na tyle typowy, że już podczas badania klinicznego powinien nasuwać podejrzenie APZS (7, 21, 28, 30, 34).

U kotów przebieg kliniczny infestacji jest znacznie bardziej zróżnicowany i często mniej charakterystyczny. Intensywna toaleta sierści sprawia, że nawet przy obecności licznych pasożytów wykrycie dorosłych osobników bywa trudne lub wręcz niemożliwe. Jednocześnie koty znacznie częściej niż psy reagują na obecność pcheł poprzez nadmierne wyлизywanie sierści. W efekcie dominującym objawem może być rozlane lub symetryczne samowyołane wyłysienie, szczególnie na brzuchu, bokach ciała, przyśrodkowych powierzchniach ud oraz w okolicy lędźwiowej. Nierzadko właściciele interpretują taki obraz ►



Ryc. 5. Udział poszczególnych stadiów rozwojowych pcheł w populacji środowiskowej oraz miejsca działania najważniejszych substancji czynnych stosowanych w profilaktyce i zwalczaniu infestacji

- ▶ jako „wypadanie sierści”, podczas gdy rzeczywistą przyczyną jest przewlekły świąd i nadmierna pielęgnacja okrywy włosowej (7, 24, 28, 30).

Istotną różnicę stanowi również charakter reakcji alergicznej. U psów APZS najczęściej manifestuje się jako przewlekła świądowa dermataza z obecnością rumienia, grudek, wyłysień i wtórnych zmian pourazowych. U kotów odpowiedź immunologiczna częściej prowadzi do rozwoju specyficznych wzorców reakcji skórnych określanych jako zespół nadwrażliwości kotów. Jedną z najczęstszych manifestacji jest prosówkowe zapalenie skóry, charakteryzujące się obecnością licznych drobnych grudek i strupów rozsianych przede wszystkim na grzbiecie, szyi oraz w okolicy łędźwiowo-krzyżowej (ryc. 6). Podczas badania palpacyjnego skóra sprawia wrażenie pokrytej drobnym ziarnistym materiałem przypominającym rozsypaną kaszę lub piasek (7, 21, 28, 30, 34).

Kolejną charakterystyczną manifestacją nadwrażliwości na ukąszenia pcheł u kotów są zmiany należące do zespołu eozynofilowego. Mogą one przyjmować postać płytek eozynofilowych, ziarniników eozynofilowych lub owrzodzeń indolentnych. Zmiany te rozwijają się stosunkowo rzadko u psów, natomiast u kotów stanowią jedną z najczęstszych konsekwencji przewlekłej stymulacji immunologicznej przez alergeny śliny pcheł. Szczególnie często obserwuje się płytki eozynofilowe na powierzchni brzucha i przyśrodkowych powierzchniach

ud oraz owrzodzenia w obrębie górnej wargi (24, 28, 30, 34).

Różnice dotyczą również zależności pomiędzy liczbą pasożytów a nasileniem objawów klinicznych. U psów stopień świądu i rozległość zmian skórnych zwykle korelują z intensywnością infestacji, choć u osobników uczulonych nawet pojedyncze ukłucia mogą wywoływać ciężkie objawy kliniczne. U kotów natomiast taka zależność jest znacznie słabsza. W praktyce często obserwuje się pacjentów z bardzo nasilonym świądem i rozległymi zmianami dermatologicznymi, u których podczas badania nie udaje się wykryć żadnej pcheł. Wynika to zarówno z efektywnej toalety sierści, jak i z wyjątkowo silnej reakcji nadwrażliwości rozwijającej się u niektórych osobników (7, 21, 24, 28).

Odmienności dotyczą także wtórnych powikłań dermatologicznych. U psów przewlekły przebieg APZS często prowadzi do rozwoju powierzchownych i głębokich piodermii wywołanych przez *Staphylococcus pseudintermedius* oraz do wtórnego przerostu drożdżaków *Malassezia pachydermatis*. Konsekwencją jest pogłębienie stanu zapalnego, nasilony świąd, nieprzyjemny zapach skóry oraz rozwój zmian lichenifikacyjnych i hiperkeratycznych. U kotów wtórne zakażenia bakteryjne występują rzadziej, natomiast dominują zaburzenia wynikające z przewlekłego samouszkodzenia skóry i nadmiernego wylizywania sierści (7, 24, 28, 30, 34).

W przypadku obu gatunków ciężkie infestacje mogą prowadzić do przewle-

kłej utraty krwi i rozwoju niedokrwistości, jednak kliniczne znaczenie tego zjawiska jest największe u młodych kociąt. Ze względu na niewielką masę ciała i ograniczone rezerwy krwi nawet umiarkowana liczba pasożytów może prowadzić do rozwoju ciężkiej niedokrwistości regeneratywnej, objawiającej się osłabieniem, apatią, blednością błon śluzowych oraz zahamowaniem wzrostu. U szczeniąt podobne przypadki występują rzadziej, choć również mogą stanowić zagrożenie życia przy masowej infestacji (8, 15, 18, 33).

Z punktu widzenia lekarza weterynarii szczególnie istotne jest zrozumienie, że brak widocznych pcheł nie wyklucza ich udziału w patogenezie choroby skóry, zwłaszcza u kotów. Każdy przypadek świądu, prosówkowego zapalenia skóry, samowyołanych wyłysień lub zmian należących do zespołu eozynofilowego powinien skłaniać do uwzględnienia alergii na antygeny śliny pcheł w diagnostyce różnicowej. U psów natomiast obecność świądu obejmującego okolice łędźwiowo-krzyżową i nasadę ogona pozostaje jednym z najbardziej charakterystycznych objawów klinicznych sugerujących APZS. W obu gatunkach skuteczna eliminacja pasożytów oraz przerwanie ekspozycji na alergeny pcheł stanowią podstawowy element postępowania terapeutycznego i diagnostycznego (7, 18, 21, 28, 30, 34).

Diagnostyka infestacji pcheł u psów i kotów

Prawidłowa diagnostyka infestacji pcheł stanowi jeden z podstawowych elementów postępowania dermatologicznego w praktyce małych zwierząt. Pomimo powszechnego występowania tych ektopasożytów rozpoznanie nie zawsze jest łatwe, szczególnie u pacjentów z przewlekłym świądem, alergicznym pchlim zapaleniem skóry (APZS) lub u kotów wykazujących intensywne zachowania pielęgnacyjne. Należy podkreślić, że brak widocznych pcheł podczas badania klinicznego nie wyklucza aktualnej lub niedawno przebytej infestacji, a w wielu przypadkach obecność pasożytów można jedynie pośrednio potwierdzić na podstawie objawów klinicznych, wywiadu oraz odpowiedzi na wdrożone leczenie przeciwpchelne (7, 18, 21, 28, 34).

Pierwszym etapem diagnostyki jest szczególnie przeprowadzony wywiad. Szczególne znaczenie mają informacje dotyczące: stylu życia zwierzęcia, dostępu do środowiska zewnętrznego, kontaktu z innymi psami i kotami, wcześniejszych infestacji pasożytniczych, stosowanej profilaktyki przeciw pasożytniczej oraz sezonowości występowania objawów. Należy również ustalić, czy w gospodarstwie domowym przebywają inne zwierzęta oraz czy właściciele obserwowali obecność pcheł lub zmian skórnych u pozostałych zwierząt. W przypadku pacjentów z przewlekłym świadem istotne są także informacje dotyczące wcześniejszych terapii dermatologicznych i ich skuteczności (18, 21, 28, 30).

Badanie kliniczne powinno obejmować dokładną ocenę całej powierzchni skóry oraz okrywy włosowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na okolice najczęściej zasiedlane przez pchły, takie jak: grzbietowa część okolicy lędźwiowo-krzyżowej, nasada ogona, pachwiny, wewnętrzne powierzchnie ud, okolica szyi oraz brzuch. U psów z APZS typowa lokalizacja zmian obejmuje okolicę lędźwiowo-krzyżową i nasadę ogona, natomiast u kotów zmiany mogą mieć charakter bardziej uogólniony i obejmować grzbiet, szyję, brzuch oraz kończyny tylne. Podczas badania należy ocenić obecność rumienia, grudek, strupów, przeczyszczeń, wyłysień, lichenifikacji oraz cech wtórnych zakażeń bakteryjnych lub drożdżakowych (7, 21, 24, 28, 30, 34).

Podstawową metodą wykrywania infestacji pozostaje bezpośrednie stwierdzenie obecności dorosłych osobników pcheł. Jednak nawet przy dokładnym badaniu liczba wykrywanych pasożytów może być niewielka. Badania wykazały, że podczas standardowego badania klinicznego identyfikuje się jedynie około 5-15% całkowitej liczby pcheł obecnych na zwierzęciu. Z tego względu za najczulszą metodę wykrywania infestacji uważa się systematyczne wyczesywanie sierści przy użyciu gęstego grzebienia przeciwpchelnego. Procedura ta pozwala na mechaniczne usunięcie zarówno dorosłych pcheł, jak i ich odchodów. Szczególnie dokładnie należy wyczesywać okolice szyi, grzbietu oraz nasady ogona, gdzie pasożyty lokalizują się najczęściej (8, 18, 28, 33).

Znacznie częściej niż same pasożyty stwierdza się obecność odchodów pcheł, określanych potocznie jako „flea dirt”. Są to drobne, ciemnobrunatne lub czarne ziarenka zbudowane głównie z częściowo strawionej krwi żywiciela. W praktyce klinicznej ich identyfikacja stanowi jeden z najważniejszych elementów rozpoznania. Materiał uzyskany podczas wyczesywania umieszcza się na wilgotnym białym papierze lub gazie. W kontakcie z wodą zawarta w odchodach hemoglobina ulega rozprowadzeniu, powodując powstanie charakterystycznego czerwono-brązowego zabarwienia wokół czarnych cząstek. Test ten jest prosty, szybki i cechuje się wysoką wartością diagnostyczną (8, 18, 28, 33).

Diagnostyka bywa szczególnie trudna u kotów cierpiących na APZS. Intensywne wylizywanie sierści powoduje usuwanie zarówno dorosłych pasożytów, jak i ich odchodów, dlatego u wielu pacjentów nie udaje się bezpośrednio wykazać obecności pcheł. W takich przypadkach rozpoznanie opiera się przede wszystkim na charakterystycznym obrazie klinicznym, uwzględnieniu infestacji pcheł w diagnostyce różnicowej oraz ocenie odpowiedzi na leczenie przeciwpasożytnicze. U kotów szczególne znaczenie diagnostyczne mają prosówkowe zapalenie skóry, samowyołane wyłysienia oraz zmiany należące do zespołu eozynofilowego (7, 21, 24, 28, 30, 34).

W przypadkach podejrzenia alergicznego pchlego zapalenia skóry rozpoznanie opiera się przede wszystkim na ocenie objawów klinicznych i skuteczności eliminacji pasożytów. Nie istnieje pojedynczy test laboratoryjny pozwalający z całkowitą pewnością potwierdzić APZS. Dostępne są śródskórne testy alergiczne oraz badania serologiczne wykrywające swoiste przeciwciała przeciwko antygenom śliny pcheł, jednak ich czułość i swoistość są zmienne. Wyniki dodatnie mogą występować również u zwierząt bez objawów klinicznych, natomiast wyniki ujemne nie wykluczają choroby. Z tego względu badania te mają charakter pomocniczy i nie zastępują oceny klinicznej pacjenta (7, 21, 28, 34).

Istotnym elementem postępowania diagnostycznego jest również diagnostyka różnicowa (ryc. 7). U psów nale-



Ryc. 6. Obraz kliniczny alergicznego pchlego zapalenia skóry (APZS) u kota

ży różnicować APZS przede wszystkim z atopowym zapaleniem skóry, niepożądanymi reakcjami pokarmowymi, świerzbem drażącym wywoływanym przez *Sarcoptes scabiei* var. *canis*, nużycą oraz powierzchownymi i głębokimi zakażeniami skóry. U kotów podobny obraz kliniczny mogą powodować alergie pokarmowe, atopowy zespół skórny kotów, inwazje *Notoedres cati*, *Otodectes cynotis* oraz choroby przebiegające z zespołem eozynofilowym. W wielu przypadkach APZS współistnieje z innymi chorobami alergicznymi, co dodatkowo utrudnia interpretację objawów klinicznych (21, 24, 28, 30, 34).

Coraz większe znaczenie w badaniach naukowych mają metody molekularne umożliwiające identyfikację gatunkową pcheł oraz wykrywanie patogenów przenoszonych przez te ektopasożyty. Techniki oparte na reakcji PCR umożliwiają wykrywanie DNA drobnoustrojów, takich jak *Bartonella henselae*, *Rickettsia felis* czy hemotropowe mykoplazmy. Należy jednak podkreślić, że wykrycie materiału genetycznego patogenu w organizmie pchły nie jest równoznaczne z potwierdzeniem jej roli jako kompetentnego wektora i powinno być interpretowane z dużą ostrożnością (1, 9, 12, 27).

W praktyce klinicznej najważniejszym narzędziem diagnostycznym pozostaje dokładne badanie dermatologiczne połączone z wyczesywaniem sierści oraz identyfikacją odchodów pcheł. W sytuacjach wątpliwych uzasadnione jest wdrożenie terapeut-



Ryc. 7. Diagnostyka różnicowa APZS, powinna obejmować badanie dermatologiczne, w tym badanie parazytologiczne zeszkrobiny skóry oraz badanie cytologiczne

- tycznej próby eliminacyjnej polegającej na zastosowaniu skutecznego programu zwalczania pcheł obejmującego wszystkie zwierzęta przebywające w gospodarstwie domowym oraz środowisko ich bytowania. Wyraźna poprawa kliniczna po eliminacji pasożytów stanowi wówczas istotny argument przemawiający za rozpoznaniem infestacji pcheł lub alergicznego pchlego zapalenia skóry. Dzięki temu diagnostyka pchlich dermatoz pozostaje procesem opartym przede wszystkim na krytycznej ocenie objawów klinicznych, właściwej interpretacji wywiadu oraz umiejętnym wykorzystaniu dostępnych metod potwierdzających obecność pasożyta (5, 7, 18, 21, 28, 32, 34).

Leczenie i profilaktyka infestacji pcheł u psów i kotów

Współczesne podejście do zwalczania infestacji pcheł u zwierząt towarzyszących opiera się na znajomości biologii pasożyta oraz zrozumieniu zależności pomiędzy postaciami dorosłymi bytującymi na żywicielu a stadia-

mi preimaginalnymi rozwijającymi się w środowisku. Skuteczne leczenie nie może ograniczać się wyłącznie do eliminacji osobników dorosłych obecnych na zwierzęciu w chwili badania. W większości przypadków pasożyty obserwowane na żywicielu stanowią jedynie niewielką część całej populacji znajdującej się w środowisku. Jaja, larwy, poczwarki oraz osobniki preimaginalne obecne w legowiskach, dywanach, tapicerowanych meblach i innych miejscach przebywania zwierzęcia odpowiadają za utrzymywanie się inwazji oraz występowanie kolejnych reinfestacji. Z tego względu współczesne programy terapeutyczne mają charakter zintegrowany i obejmują równoczesne działania ukierunkowane na zwierzę oraz jego otoczenie (14, 16, 18, 33, 35).

Podstawowym celem leczenia jest szybka eliminacja dorosłych pcheł przed rozpoczęciem składania jaj. Ma to kluczowe znaczenie epidemiologiczne, ponieważ samice *Ctenocephalides felis* rozpoczynają owipozycję już po około 24-48 godzinach od pierwszego pobrania krwi. Preparat przeciwp-

chelny powinien zatem charakteryzować się szybkim początkiem działania oraz utrzymywaniem skuteczności przez odpowiednio długi czas, aby uniemożliwić rozwój kolejnych pokoleń pasożytów (5, 14, 15, 18, 32).

W ostatnich dwóch dekadach doszło do istotnego postępu w farmakoterapii infestacji pcheł. Obecnie najczęściej stosowane są preparaty należące do grupy izoksazolin, obejmującej fluralaner, afoksolaner, sarolaner i lotilaner oraz tigoalaner – innowacyjną substancję czynną z grupy bizpirazoli. Substancje te wykazują bardzo wysoką skuteczność przeciwko dorosłym pchłom, prowadząc do ich eliminacji zwykle w ciągu kilku godzin od rozpoczęcia żerowania. Mechanizm działania polega na blokowaniu kanałów chlorkowych zależnych od kwasu γ -aminomasłowego (GABA) oraz glutaminianu w układzie nerwowym stawonogów, co prowadzi do nieodwracalnego porażenia i śmierci pasożyta. W licznych badaniach klinicznych wykazano skuteczność przekraczającą 95-99% już w pierwszych dniach po podaniu preparatu (5, 17, 32, 37).

Alternatywę stanowią preparaty miejscowe zawierające: fipronil, imidaklopryd, selamektynę, moksydektynę, dinotefuran lub ich połączenia z regulatorami wzrostu owadów. Wybór preparatu powinien uwzględniać wiek zwierzęcia, gatunek, stan zdrowia, ryzyko współistniejących infestacji pasożytniczych oraz przewidywany stopień ekspozycji środowiskowej. Szczególnej ostrożności wymaga stosowanie u kotów preparatów przeznaczonych wyłącznie dla psów. Dotyczy to zwłaszcza syntetycznych pyretroidów, które mogą wywoływać ciężkie objawy neurotoksyczne, a nawet prowadzić do śmierci kota (5, 17, 18, 28).

W przypadku rozpoznania alergicznego pchlego zapalenia skóry eliminacja pasożytów stanowi podstawę leczenia, jednak sama terapia przeciwpasożytnicza nie zawsze prowadzi do natychmiastowego ustąpienia objawów klinicznych. U zwierząt z nasilonym świądem konieczne może być czasowe zastosowanie leków przeciwzapalnych i przeciwswiądowych. W zależności od obrazu klinicznego wykorzystuje się glikokortykosteroidy, oklacytynib, lokiwetmab lub inne meto-

dy immunomodulacji. Jednocześnie należy rozpoznać i leczyć wtórne zakażenia bakteryjne oraz drożdżakowe, które często towarzyszą przewlekłym dermatozom alergicznym. U kotów z zespołem eozynofilowym eliminacja pcheł często prowadzi do stopniowego ustępowania zmian skórnych, jednak w zaawansowanych przypadkach również może być konieczne leczenie przeciwpachnia (7, 21, 28, 30, 34).

Nieodłącznym elementem terapii jest ograniczenie liczby stadiów rozwojowych obecnych w środowisku. Znaczenie tego postępowania wynika z faktu, że nawet po całkowitej eliminacji dorosłych pcheł znajdujących się na zwierzęciu w otoczeniu pozostają liczne jaja, larwy oraz poczwarki zdolne do dalszego rozwoju. Szczegółne znaczenie epidemiologiczne posiada stadium poczwarki zamkniętej w kokonie, które może pozostawać żywe przez wiele tygodni lub miesięcy i wykazuje wysoką odporność na działanie większości środków owadobójczych. W związku z tym całkowita eliminacja infestacji wymaga czasu i nie jest możliwa natychmiast po rozpoczęciu leczenia (14, 16, 18, 33, 35).

Działania środowiskowe obejmują regularne odkurzanie podłóg, dywanów, szczelin podłogowych, mebli tapicerowanych oraz innych miejsc odpoczynku zwierzęcia. Mechaniczne usuwanie kurzu i materiału organicznego prowadzi do eliminacji części jaj i larw oraz stymuluje wykluwanie się osobników preimaginalnych z kokonów, zwiększając ich podatność na działanie preparatów owadobójczych. Zaleca się również regularne pranie legowisk, koców oraz innych tekstyliów mających kontakt ze zwierzęciem w temperaturze co najmniej 60°C. W przypadkach silnych infestacji możliwe jest zastosowanie środowiskowych preparatów owadobójczych zawierających regulatory wzrostu owadów, takie jak metopren lub pyriproksyfen. Substancje te zaburzają rozwój larw i poczwarek, uniemożliwiając osiągnięcie przez nie stadium dorosłego (14, 16, 18, 33).

Należy podkreślić, że skuteczność leczenia zależy od jednoczesnego objęcia terapią wszystkich zwierząt przebywających w gospodarstwie domowym. Pozostawienie nawet jednego nieleczonego psa lub kota umożliwia dalsze na-

mnażanie pasożytów i utrzymywanie się źródła reinfestacji. Zjawisko to stanowi jedną z najczęstszych przyczyn niepowodzeń terapeutycznych obserwowanych w praktyce klinicznej. Podobnie błędnie interpretowana bywa obecność pojedynczych pcheł na zwierzęciu otrzymującym skuteczną profilaktykę. W wielu przypadkach nie świadczy ona o nieskuteczności preparatu, lecz odzwierciedla ciągłą ekspozycję na nowe pasożyty pochodzące ze środowiska zewnętrznego lub od innych żywicieli (5, 16, 18, 32).

Współczesne rekomendacje europejskie podkreślają znaczenie profilaktyki całorocznej. Tradycyjne podejście zakładające zwalczanie pcheł wyłącznie w sezonie letnim nie znajduje obecnie uzasadnienia biologicznego. Rozwój centralnego ogrzewania, poprawa warunków bytowych zwierząt oraz zdolność *Ctenocephalides felis* do rozwoju w środowisku domowym sprawiają, że infestacje mogą występować przez cały rok. Dotyczy to szczególnie zwierząt mieszkających w budynkach wielorodzinnych, domach ogrzewanych oraz gospodarstwach utrzymujących wiele zwierząt (2, 11, 18, 26, 33).

Długoterminowa profilaktyka ma szczególne znaczenie u pacjentów z rozpoznaniem alergicznym pchlim zapaleniem skóry. U zwierząt tych nawet pojedyncze ukłucie pchły może wywołać reakcję nadwrażliwości utrzymującą się przez wiele dni lub tygodni. Z tego względu celem postępowania nie jest ograniczenie liczby pasożytów, lecz całkowite wyeliminowanie możliwości kontaktu z alergenami śliny pcheł. W praktyce oznacza to konieczność systematycznego stosowania preparatów o potwierdzonej skuteczności przez cały rok oraz równoczesnego objęcia profilaktyką wszystkich zwierząt przebywających w tym samym środowisku (7, 18, 21, 28).

Pomimo dostępności wysoko skutecznych środków przeciwpasożytniczych całkowita eliminacja pcheł ze środowiska wymaga cierpliwości oraz ścisłej współpracy właściciela z lekarzem weterynarii. Biologia pasożyta sprawia, że nawet przy prawidłowo prowadzonej terapii pełne wygaszenie populacji może wymagać kilku tygodni, a w przypadku zaawansowanych infestacji nawet kilku miesięcy. Zrozumienie tych zależności

przez właściciela zwierzęcia stanowi jeden z najważniejszych czynników warunkujących powodzenie leczenia oraz skuteczność długoterminowej profilaktyki (14, 16, 18, 33, 35).

Postępowanie terapeutyczne w alergicznym pchlim zapaleniu skóry oraz w przypadkach koinwazji i koinfekcji

Alergiczne pchle zapalenie skóry pozostaje najczęściej rozpoznawaną chorobą alergiczną skóry u psów oraz jedną z głównych przyczyn przewlekłego świądu u kotów. Patogeneza choroby związana jest z nadwrażliwością na antygeny zawarte w ślinie pcheł, a do wywołania objawów klinicznych u zwierząt uczulonych wystarczają nawet pojedyncze ukłucia pasożyta. Z tego względu postępowanie terapeutyczne różni się od standardowego leczenia niepowikłanej infestacji pcheł i powinno koncentrować się nie tylko na eliminacji pasożytów, lecz przede wszystkim na całkowitym przerwaniu kontaktu organizmu z alergenami (7, 21, 28, 30, 34).

Podstawą terapii APZS jest szybka eliminacja wszystkich pcheł obecnych na zwierzęciu oraz zapobieganie kolejnym infestacjom. Zalecane są preparaty charakteryzujące się bardzo szybkim początkiem działania i wysoką skutecznością bójczą wobec dorosłych pcheł, umożliwiające ich eliminację przed rozpoczęciem intensywnego pobierania krwi i składania jaj. Szczególnie istotne jest równoczesne leczenie wszystkich zwierząt przebywających w tym samym gospodarstwie domowym, niezależnie od obecności objawów klinicznych. Pozostawienie nieleczonego żywiciela może prowadzić do utrzymywania się populacji pasożytów w środowisku oraz nawrotów objawów choroby (5, 17, 18, 32).

W pierwszym etapie terapii konieczne jest również ograniczenie liczby stadiów rozwojowych pcheł obecnych w środowisku bytowania zwierzęcia. Obejmuje to regularne odkurzanie pomieszczeń, pranie legowisk i tekstyliów mających kontakt ze zwierzęciem oraz, w uzasadnionych przypadkach, zastosowanie preparatów środowiskowych zawierających regulatory wzrostu owadów. Należy pamiętać, że objawy APZS mogą utrzymywać się przez ►

► kilka tygodni po skutecznej eliminacji pasożytów, ponieważ reakcja immunologiczna wywołana wcześniejszym kontaktem z alergenami nie ustępuje natychmiast (7, 14, 16, 18, 33).

W przypadkach przebiegających z nasilonym świądem konieczne jest leczenie objawowe mające na celu ograniczenie reakcji zapalnej i poprawę komfortu zwierzęcia. U psów coraz częściej stosowane są selektywne leki przeciwświądowe, takie jak oklacytynib lub przeciwciała monoklonalne lokiwetmab, które umożliwiają szybkie ograniczenie świądu bez działań niepożądanych charakterystycznych dla przewlekłej glikokortykoterapii. W sytuacjach wymagających natychmiastowego opanowania silnego stanu zapalnego zastosowanie nadal znajdują glikokortykosteroidy podawane ogólnie lub miejscowo. U kotów najczęściej wykorzystywane są glikokortykosteroidy o działaniu przeciwwzapalnym i przeciwświądowym, chociaż decyzja terapeutyczna powinna zawsze uwzględniać indywidualny stan pacjenta oraz ryzyko działań niepożądanych (7, 21, 28, 30, 34).

W przebiegu przewlekłego APZS bardzo często dochodzi do rozwoju wtórnych zakażeń skóry. Uszkodzenie bariery naskórkowej, ciągłe samouszkodzanie tkanek oraz zaburzenia lokalnej odporności stwarzają korzystne warunki do namnażania bakterii i drożdżaków. Najczęściej izolowanym patogenem bakteryjnym u psów jest *Staphylococcus pseudintermedius*, odpowiedzialny za rozwój powierzchownej lub głębokiej piodermii. Klinicznie obserwuje się obecność krost, grudek, złuszczenia naskórka, wyłysień oraz charakterystycznych obwódok naskórkowych. Rozpoznanie powinno być oparte na badaniu cytologicznym, a leczenie dostosowane do rozległości zmian i wyników ewentualnego badania bakteriologicznego. W przypadkach ograniczonych zaleca się stosowanie terapii miejscowej z wykorzystaniem preparatów antyseptycznych zawierających chlorheksydynę lub nadtlenek benzoilu, natomiast w zakażeniach uogólnionych konieczna może być antybiotykoterapia ogólna prowadzona zgodnie z zasadami racjonalnej terapii przeciwdrobnoustrojowej (24, 28, 30, 34).

Drugim często występującym powikłaniem jest nadmierny rozrost drożdżaków *Malassezia pachydermatis*. Zakażenie to rozwija się szczególnie często u psów z przewlekłym APZS i objawia się rumieniem, świądem, łojotokiem, nieprzyjemnym zapachem skóry oraz przebarwieniem okrywy włosowej. Potwierdzenie rozpoznania opiera się na badaniu cytologicznym, natomiast leczenie obejmuje terapię miejscową lub ogólnoustrojową z wykorzystaniem leków przeciugrzybiczych (24, 28, 30, 34).

W praktyce klinicznej coraz częściej spotyka się również przypadki współwystępowania APZS z innymi chorobami alergicznymi skóry. U części pacjentów nadwrażliwość na antygeny śliny pcheł współlistnieje z atopowym zapaleniem skóry lub niepożądaną reakcją pokarmową. Zjawisko to określane jest mianem „sumowania progów świądowych”, ponieważ obecność kilku równoczesnych czynników alergizujących prowadzi do nasilenia objawów klinicznych. W takich przypadkach samo zwalczanie pcheł może nie doprowadzić do całkowitego ustąpienia świądu, a dalsza diagnostyka alergologiczna pozostaje niezbędna (21, 24, 28, 30, 34).

Istotnym zagadnieniem klinicznym są również koinwazje pasożytnicze. U zwierząt z infestacją pcheł stosunkowo często stwierdza się jednoczesne występowanie innych ektopasożytów, takich jak *Sarcoptes scabiei* var. *canis*, *Otodectes cynotis*, *Cheyletiella* spp. czy *Demodex* spp. W takich sytuacjach obraz kliniczny może być nietypowy, a świąd może utrzymywać się mimo skutecznej eliminacji pcheł. Dlatego u każdego pacjenta z przewlekłą dermatozą świądową wskazane są przeprowadzenie pełnej diagnostyki parazytologicznej obejmującej zeszkrobiny skóry, badanie włosów, preparaty taśmowe oraz badanie otoskopowe przewodów słuchowych. Współczesne preparaty z grupy izoksazolin umożliwiają jednoczesne zwalczanie wielu gatunków pasożytów zewnętrznych, co znacząco ułatwia postępowanie terapeutyczne w przypadkach koinwazji (17, 18, 28, 32).

Szczególnego znaczenia nabierają również koinfekcje związane z patogenami przenoszonymi przez pchły. Najczęściej spotykanym przykładem jest zarażenie *Dipylidium caninum*. Stwier-

dzenie członów tasiemca w okolicy odbytu lub w kale powinno zawsze skłaniać do poszukiwania aktualnej lub niedawno przebytej infestacji pcheł. Skuteczne leczenie wymaga jednoczesnego zastosowania leków przeciwcestodalnych oraz pełnego programu zwalczania pcheł. Eliminacja samego tasiemca bez usunięcia żywiciela pośredniego prowadzi do szybkich reinwazji (4, 18, 27, 31).

U kotów istotne znaczenie epidemiologiczne posiada również zakażenie *Bartonella henselae*. Chociaż większość zakażonych zwierząt pozostaje bezobjawowa, bakteria ta odpowiada za chorobę kociego pazura u ludzi. Z tego względu skuteczna profilaktyka przeciwpchelna ma znaczenie nie tylko dla zdrowia zwierzęcia, lecz również dla ograniczenia ryzyka zoonotycznego. Podobne znaczenie przypisuje się *Rickettsia felis*, której głównym wektorem biologicznym pozostaje *Ctenocephalides felis* (1, 4, 6, 9, 27, 31).

W przypadkach ciężkich, przewlekłych lub nawracających konieczne jest długoterminowe monitorowanie pacjenta. Ocena skuteczności leczenia powinna obejmować kontrolę świądu, regresję zmian dermatologicznych, obecność wtórnych infekcji oraz skuteczność stosowanej profilaktyki przeciw pasożytniczej. Szczególnie u zwierząt z APZS zaleca się całoroczne stosowanie preparatów przeciwpchelnych o udokumentowanej skuteczności oraz regularne kontrole dermatologiczne. Takie postępowanie pozwala ograniczyć ryzyko nawrotów choroby, zmniejsza konieczność stosowania leków przeciwzapalnych oraz poprawia długoterminową jakość życia pacjentów (5, 7, 18, 21, 28, 32, 34). ■

Piśmiennictwo

1. Angelakis E., Mediannikov O., Parola P., Raoult D.: *Rickettsia felis: the complex journey of an emergent human pathogen*. „Trends in Parasitology”, 2016, 32 (7), 554-564.

Całość piśmiennictwa dostępna na vetkompleksowo.pl.

dr n. wet. Klaudiusz Szczepaniak
Katedra Parazytologii i Chorób Ryb
Wydział Medycyny Weterynaryjnej
Uniwersytet Przyrodniczy
ul. Głęboka 30, 20-612 Lublin