



III

KONFERENCJA TEMATYCZNA PSLWMZ MIEJ OKO NA WĄTROBĘ

Koleżanki i Koledzy,

Zachęcamy do zapoznania się z najnowszymi wytycznymi z 2024 roku dotyczącymi szczepień psów i kotów, opracowanymi przez Zespół ds. Szczepień (Vaccination Guidelines Group, VGG) działający przy Światowym Stowarzyszeniu Lekarzy Weterynarii Małych Zwierząt (WSAVA).

Dokument zawiera aktualne zalecenia dotyczące schematów szczepień, postępowania w szczególnych przypadkach oraz informacje o znaczeniu szczepień podstawowych i dodatkowych w praktyce klinicznej.

To niezbędna lektura dla każdego, kto chce świadomie i odpowiedzialnie prowadzić profilaktykę chorób zakaźnych u małych zwierząt. Dzięki staraniom Zarządu PSLWMZ raport ten został przygotowany i przetłumaczony na język polski i właśnie podczas III Konferencji Tematycznej PSLWMZ udostępniamy go Wam z największą satysfakcją.

Dobrej lektury!

A stylized, handwritten signature in white ink.

*W imieniu Zarządu PSLWMZ
Prof. dr hab. Wojciech Niżański
Prezes PSLWMZ*



**Wytyczne z 2024 roku dotyczące szczepień psów i kotów
opracowane przez Zespół ds. Szczepień (VGG)
Światowego Stowarzyszenia
Lekarzy Weterynarii Małych Zwierząt**

R.A. Squires  ^{1*}, C. Crawford², M. Markondes³, N. Whitley⁴

¹ Formerly, Discipline of Veterinary Science, James Cook University, Townsville, QLD 4814, Australia.

² College of Veterinary Medicine, University of Florida, 2015 SW 16th Avenue, Gainesville, FL 32608, USA.

³ Department of Clinical Medicine, Surgery and Animal Reproduction, São Paulo State University, Rua Sergipe 575, ap. 32, São Paulo, 01243-001, SP, Brazil.

⁴ Internal Medicine, Davies Veterinary Specialists, Manor Farm Business Park, Higham Gobion, Hertfordshire, SG5 3HR, UK.

* Kontakt z autorem: email: r.a.squires@hotmail.com

SPIS TREŚCI

Streszczenie	3
Wstęp	4
Cel wytycznych dotyczących szczepień	5
Szczepionki jako część kompleksowej opieki zdrowotnej	7
Typy szczepionek	7
Wpływ przeciwciał pochodzących od matki na szczepienia	9
Aktualne i nowe tematy w wakcynologii psów i kotów	12
Zalecenia dotyczące szczepień psów	13
Zalecenia dotyczące szczepień kotów	18
Szczepienia psów i kotów w schroniskach i azylach	23
Niepożądane reakcje poszczepienne	27
Najczęściej zadawane pytania	29
Podziękowania	40
Piśmiennictwo	41

STRESZCZENIE

Zespół ds. Szczepień (VGG) Światowego Stowarzyszenia Lekarzy Weterynarii Małych Zwierząt (WSAVA) został powołany w celu opracowania zasad dotyczących szczepień psów i kotów, które mają wspomóc lekarzy weterynarii na całym świecie. Poprzednie wytyczne, opublikowane w latach 2007, 2010 i 2016, cytowano w recenzowanej literaturze naukowej setki razy i pobrano dziesiątki tysięcy razy. Niniejszy dokument jest zaktualizowaną wersją poprzednich wytycznych. Zalecenia Zespołu ds. Szczepień mają charakter ogólny i opierają się na podstawowej wiedzy immunologicznej, ponieważ bardziej szczegółowe zalecenia dotyczące szczepionek oraz szczepień psów i kotów, które są odpowiednie w określonych krajach lub regionach, w innych częściach świata są mniej przydatne.

Niniejsze wytyczne pomogą lekarzom weterynarii w podejmowaniu decyzji dotyczących szczepień. Jednak celem ich opracowania nie było narzucenie ani obowiązkowych, ani minimalnych standardów postępowania. Wytyczne powinny być wykorzystywane przez krajowe i regionalne stowarzyszenia weterynaryjne oraz poszczególnych lekarzy weterynarii lub praktyki weterynaryjne do opracowywania własnych harmonogramów szczepień dostosowanych do lokalnych warunków. Główne i zdecydowane zalecenie Zespołu ds. Szczepień dotyczy szczepienia WSZYSTKICH psów i kotów. Ochroni to nie tylko poszczególne zwierzęta, ale także poprawi tzw. odporność stadną, co zminimalizuje ryzyko wybuchu chorób zakaźnych.

Mając to na uwadze, Zespół ds. Szczepień zdefiniował szczepionki **zasadnicze** lub inaczej **podstawowe** (*core vaccines*). Są to te szczepionki, które powinny otrzymać WSZYSTKIE psy i koty po uwzględnieniu ich stylu życia i obszarów geograficznych, w których mieszkają lub do których podróżują. Część szczepionek chroni zwierzęta przed potencjalnie zagrażającymi życiu chorobami o zasięgu globalnym, podczas gdy inne chronią przed zagrażającymi życiu chorobami, które występują tylko w niektórych krajach lub regionach. Do szczepionek zasadniczych dla psów na całym świecie zalicza się szczepionki chroniące przed wirusem nosówki psów (CDV), adenowirusem psów typu 1 (CAV) i parwowirusem psów typu 2 (CPV).

Szczepionki zasadnicze dla kotów we wszystkich częściach świata obejmują preparaty, które chronią przed parwowirusem kotów (FPV), kaliciwirusem kotów (FCV) i herpeswirusem kotów-1 (FHV). W rejonach świata, w których wścieklizna występuje endemicznie, szczepienie przeciwko wirusowi wścieklizny, należy uznać za niezbędne zarówno dla psów, jak i kotów (zaś szczepienia przeciwko wściekliznie za **zasadnicze**), nawet jeśli nie ma takiego wymogu prawnego. Leptospiroza u psów to kolejna, zagrażająca życiu, odzwierzęca choroba, która jest szeroko rozpowszechniona na całym świecie. W krajach lub regionach, w których leptospiroza psów jest endemiczna, występujące tam serogrupy są znane, a odpowiednie szczepionki dostępne, szczepienie wszystkich psów przeciwko tej chorobie jest wysoce zalecane, a szczepionki należy uznać za **zasadnicze**. W wielu częściach świata zakażenia wirusem białaczki kotów (FeLV) są endemiczne. W tych miejscach szczepionki przeciwko FeLV powinny być uważane za **zasadnicze** dla młodych (<1. roku życia) i dorosłych kotów wychodzących na zewnątrz lub mieszkających z innymi kotami wychodzącymi na zewnątrz.

Zdaniem Zespołu ds. Szczepień przeciwciała pochodzące od matki (MDA) znacząco zakłócają skuteczność większości obecnie dostępnych zasadniczych szczepionek podawanych szczeniętom i kociętom we wczesnym okresie życia (chroniących przed CDV, CAV i CPV u szceniąt oraz FPV, FCV i FHV u kociąt). Ponieważ poziom przeciwciał matczynych znacznie różni się w obrębie miotów i między miotami, zaleca się podawanie szczeniętom i kociętom wielu zasadniczych szczepionek co 2–4 tygodnie, przy czym ostatnią dawkę należy podać zwierzętom w wieku 16 tygodni lub starszym. W sytuacjach, w których szcenię lub kocię może otrzymać tylko jedną dawkę szczepionki (np. w przypadku ograniczeń finansowych), zwierzę należy zaszczepić podstawowymi szczepionkami w wieku 16+ tygodni. Zaleca się także ponowne szczepienie w wieku 26 tygodni lub później (zamiast w 12.–16. miesiącu życia), aby bez zbędnej zwłoki zabezpieczyć zwierzęta, u których mogły być obecne przeciwciała matczyne zakłócające odpowiedź immunologiczną w momencie szczepienia w wieku 16+ tygodni.

Zespół ds. Szczepień popiera stosowanie od 20. tygodnia życia testów serologicznych w celu wykrycia serokonwersji po szczepieniu (przeciwko CDV, CAV i CPV u psów i FPV u kotów). Mogą one potwierdzić aktywną ochronę immunologiczną u młodych i młodych dorosłych zwierząt, wspomóc zoptymalizowanie odstępów między kolejnymi szczepieniami u dorosłych osobników, a w niektórych sytuacjach także ułatwić zarządzanie ogniskami chorób zakaźnych w schroniskach.

Szczepionek nie należy podawać bez potrzeby. Podstawowe szczepionki nie powinny być podawane dorosłym zwierzętom częściej niż jest to konieczne. Opublikowano wiele opracowań, w których wykazano, że czas trwania odporności (DOI) zapewniany przez większość nowoczesnych, modyfikowanych żywych szczepionek zasadniczych (MLV) wynosi wiele lat.

Zespół ds. Szczepień zdefiniował **szczepionki dodatkowe** (*non-core vaccines*) jako zalecane w przypadku zwierząt, których miejsce życia i/lub jego styl (np. przebywanie wewnątrz domu lub wychodzenie na zewnątrz, gospodarstwo domowe z wieloma zwierzętami) naraża je na ryzyko zakażenia się czynnikami zakaźnymi, które nie zostały określone jako podstawowe. W takiej sytuacji konieczna jest rozmowa między lekarzem weterynarii a właścicielem, umożliwiającą podjęcie decyzji o zastosowaniu konkretnych szczepionek dodatkowych u danego pacjenta. Zespół ds. Szczepień sklasyfikował niektóre szczepionki jako **niezalecane**, jeśli nie

dysponujemy wystarczającymi dowodami naukowymi potwierdzającymi zasadność ich stosowania. Nie oceniono również kilku produktów szczepionkowych, których dostępność lub zastosowanie są bardzo ograniczone.

Zespół ds. Szczepień zdecydowanie zachęca lekarzy weterynarii do edukowania klientów na temat celowości regularnych kontroli zdrowia (zwykle corocznych, niekiedy częstszych) zamiast stosowania sformułowania „konsultacje dotyczące szczepień”. Coroczna kontrola zdrowia jest pojęciem zdecydowanie szerszym, chociaż często obejmuje także część szczepień, które należy podawać corocznie. Czas trwania odporności po podaniu szczepionek niebędących zasadniczymi wynosi około roku.

Lekarzy weterynarii zachęca się także do prowadzenia szkoleń, mających na celu poprawę wiedzy właścicieli i personelu weterynaryjnego przed wizytami kontrolnymi zwierząt domowych i w ich trakcie. Przykładami są program szkoleniowy Free Fear (<https://fearfreepets.com/fear-free-certification-overview/>) oraz program Cat Friendly Certificate (<https://catvets.com/cfp/cat-friendly-certificate-program/>).

Zespół ds. Szczepień rozważył stosowanie szczepionek w schroniskach i azylach, z uwzględnieniem ograniczeń finansowych, w ramach których działają niektóre z tych placówek. Minimalne wytyczne dotyczące schronisk stanowią, że wszystkie przyjmowane do nich psy i koty powinny zostać zaszczepione szczepionkami zasadniczymi przed wejściem do schroniska lub w momencie wejścia. Jeśli pozwalają na to finanse, szczepionki te należy podawać co 2–3 tygodnie, zaczynając od 4. tygodnia życia i kontynuując do 5. miesiąca życia. Szczepionki przeciwko chorobom układu oddechowego są uważane za nieistotne w przypadku psów przebywających w gospodarstwach domowych, ale powinny być uważane za zasadnicze dla psów przebywających w schroniskach.

Zespół ds. Szczepień uznaje znaczenie zgłaszania działań niepożądanych, jednak należy zaznaczyć, że są one opracowywane w różny sposób w różnych krajach. Lekarzy weterynarii zdecydowanie zachęca się do zgłaszania wszystkich działań niepożądanych producentom i organom regulacyjnym w celu rozszerzenia bazy danych, która umożliwia opracowanie ulepszonych i bezpieczniejszych szczepionek.

Zdaniem Zespołu ds. Szczepień lekarze weterynarii powinni dążyć do zaszczepienia każdego psa i kota szczepionkami zasadniczymi. Po starannym przeanalizowaniu trybu życia danego zwierzęcia i lokalnej częstości występowania chorób, które można opanować dzięki szczepieniom, należy także rozważyć wykonanie wybranych szczepień dodatkowych. Szczepionki zasadnicze i dodatkowe wymagają prawidłowego przechowywania i podawania. Należy je również stosować tak często, jak jest to konieczne, aby zapewnić żywotną ochronę przed chorobami zagrażającymi psom i kotom, niezależnie od tego, gdzie mieszkają i dokąd podróżują.

WSTĘP

Zespół ds. Szczepień WSAVA został powołany w 2006 r. w celu opracowania wytycznych dotyczących szczepień psów i kotów, które mają wspomóc lekarzy weterynarii na całym świecie. Poprzednie wytyczne opublikowano w 2007 r. (Day, Horzinek & Schultz, 2007a), w 2010 r. (Day i in., 2010) i 2016 r. (Day i in., 2016). W recenzowanej literaturze naukowej wytyczne te cytowano kilkaset razy, a z witryn internetowych ich wydawców zostały pobrane dziesiątki tysięcy razy. Niniejszy dokument jest zaktualizowaną wersją poprzednich wytycznych. Członkowie Zespołu ds. Szczepień zdają sobie sprawę, że opracowane przez nich zalecenia, których powstaniu przyswiecała ambicja stworzenia wytycznych o globalnym zastosowaniu, są bardzo szerokie i opierają się na podstawowych zasadach immunologicznych. Warto zaznaczyć, że szczegółowe zalecenia dotyczące szczepionek i szczepień psów i kotów, które są odpowiednie w niektórych regionach, w innych są mniej przydatne. W krajach, w których opublikowano już doskonałe krajowe lub regionalne wytyczne dotyczące szczepień, zalecenia WSAVA należy uznać za mniej istotne. Na przykład w Izraelu opracowano wytyczne dla lekarzy weterynarii zajmujących się szczepieniami psów (Harrus, 2020) i kotów (Baneth, 2020). Wytyczne dotyczące szczepień psów są dostępne dla lekarzy weterynarii w Sri Lance (Silva, 2016). American Animal Hospital Association (AAHA) i American Association of Feline Practitioners (AAFP) opracowały wytyczne dotyczące szczepień kotów, które są szczególnie istotne w Ameryce Północnej (Stone i in., 2020). AAHA opracowało również podobne wytyczne dotyczące szczepień psów (Ellis i in., 2022). Rada Doradcza ds. Chorób Kotów (ABCD) opracowała wytyczne dotyczące szczepień kotów, które są najbardziej istotne w Europie (ABCD, 2020a, 2020b, 2022; Hosie i in., 2015).

Kluczową cechą tych i innych wytycznych, jest kategoryzacja szczepionek jako zasadniczych, dodatkowych i niezalecanych. W najnowszej wersji wytycznych VGG nieznacznie zmodyfikowano definicję szczepionek zasadniczych, aby uniknąć sprzeczności i poprawić przejrzystość. Spowodowało to również zmianę kategorii niektórych szczepionek.

Szczepionki zasadnicze to te, które powinny przyjąć WSZYSTKIE psy i koty po uwzględnieniu ich stylu życia oraz lokalizacji geograficznej, w której mieszkają lub do której podróżują. Szczepionki zasadnicze dla psów we wszystkich krajach świata to te, które chronią przed wariantami CDV, CAV i CPV. Szczepionki zasadnicze dla kotów we wszystkich krajach świata to te, które chronią przed FPV, FCV i FHV. Zarówno w przypadku kotów, jak i psów, szczepionki przeciwko wirusowi wścieklizny należy uznać za zasadnicze we wszystkich krajach lub regionach, w których choroba ta występuje endemicznie. Leptospiroza u psów to kolejna zagrażająca życiu, odzwierzęca choroba, która jest szeroko rozpowszechniona na całym świecie. Szczepionki chroniące psy przed leptospirozą w poprzednich wersjach wytycznych zostały sklasyfikowane jako dodatkowe. W krajach lub regionach, w których ta choroba się pojawia, a w których znane są występujące tam serogrupy i dostępne są odpowiednie szczepionki, szczepienie wszystkich psów przeciwko leptospirozie jest wysoce zalecane, zaś same szczepionki należy uznać tam za zasadnicze. Wirus białaczki kotów (FeLV) pozostaje ważną przyczyną zachorowalności i śmiertelności kotów w wielu, ale nie we wszystkich częściach świata. W miejscach, w których FeLV jest powszechny lub nadal budzi obawy, szczepionki przeciwko FeLV powinny być uważane za zasadnicze u kotów w wieku poniżej 1. roku i u dorosłych osobników, które wychodzą na zewnątrz lub mieszkają z kotami wychodzącymi na zewnątrz.

Szczepionki dodatkowe są zalecane tylko dla tych zwierząt, których miejsce życia i/lub jego styl (np. wychodzenie na zewnątrz, gospodarstwo domowe z wieloma zwierzętami), naraża je na ryzyko zakażenia infekcjami, które nie zostały określone jako zasadnicze. **Szczepionki niezalecane** to te, w przypadku których nie ma wystarczających dowodów naukowych uzasadniających ich stosowanie.

Podstawowa struktura niniejszej wersji wytycznych jest zbliżona do poprzedniej (Day i in., 2016). Jednak dokument ten został zaktualizowany i uzupełniony o wiele nowych cytowań.

Oto lista konkretnych zmian, które wprowadzono do obecnego dokumentu:

1. Zmieniona definicja szczepionek zasadniczych i wyjaśnienie, dlaczego tę zmianę uznano za konieczną.
2. Nowa sekcja poświęcona przeciwciałom matczynym (MDA).
3. Odnowiona sekcja poświęcona bieżącym i nowym zagadnieniom z zakresu klinicznej wakcynologii psów i kotów.
4. Zaktualizowana sekcja dotycząca rodzajów szczepionek.
5. Przeredagowana sekcja dotycząca szczepień w schroniskach i azylach.
6. Usunięcie części na temat biernej immunizacji i zastąpienie jej informacjami dotyczącymi szczepionek profilaktycznych.
7. Dodanie wielu nowych odniesień i usunięcie niektórych starszych pozycji.
8. Zaprzestanie stosowania notacji bazy dowodowej (EB) EB1 do EB4 w wytycznych (Day i in., 2016). Wcześniej dowody EB2 odnosiły się do niepublikowanych, wrażliwych badań handlowych złożonych jako część pakietów regulacyjnych dotyczących licencjonowania szczepionek weterynaryjnych. Dowody EB3 odnosiły się do podobnych badań, które nie zostały złożone jako część pakietów regulacyjnych. Bardzo niewiele źródeł odniesienia EB2 i EB3 zostało zacytowanych w poprzednich wersjach wytycznych WSAVA.
9. Dyskusja na temat rekomendacji szczepienia szceniąt i kociąt wybranymi szczepionkami zasadniczymi w wieku ponad 26 tygodni, zamiast czekania do 12.–16. miesiąca życia.
10. Uwzględnienie informacji dotyczących szczepionek, które zostały opracowane od czasu powstania poprzedniej wersji wytycznych.
11. Dalsze rozważania na temat miejsc anatomicznych podawania szczepionek u kotów.
12. Nowa lista często zadawanych pytań (FAQ).

CEL WYTYCZNYCH DOTYCZĄCYCH SZCZEPIEŃ

Celem powstania niniejszych wytycznych było zapewnienie krajowym stowarzyszeniom weterynaryjnym małych zwierząt, praktykom weterynaryjnym i indywidualnym lekarzom weterynarii szczegółowych, aktualnych, popartych naukowo porad dotyczących szczepień psów i kotów. Należy podkreślić, że mają one charakter zaleceń, ale nie stanowią zbioru zasad. Opracowanie użytecznego zestawu wytycznych, które miałyby zastosowanie do ponad 100 stowarzyszeń członkowskich w różnych krajach i do ponad 200 000 indywidualnych lekarzy weterynarii, którzy tworzą WSAVA, byłoby niemożliwe. Wśród stowarzyszeń członkowskich WSAVA istnieją ogromne różnice wynikające z lokalizacji geograficznej, która wpływa na częstość występowania chorób zakaźnych, wiedzę na temat ich występowania, dostępnych produktów szczepionkowych, wielkości populacji psów i kotów zamieszkujących w gospodarstwach w porównaniu z populacją zwierząt wolno żyjących, ekonomii praktyki i klienta oraz postaw społecznych wobec zwierząt domowych. Szczepionka, która ma kluczowe znaczenie w jednym kraju lub regionie, może być słusznie uznana za nieprzydatną i niepotrzebną gdzie indziej lub może być po prostu niedostępna. To stowarzyszenia krajowe,

lokalni liderzy akademicy i poszczególni lekarze weterynarii muszą czytać, omawiać i dostosowywać przedstawione wytyczne do lokalnej częstości występowania chorób zakaźnych i innych czynników charakterystycznych dla poszczególnych regionów i specyficznych uwarunkowań. W niektórych krajach i regionach zostało to już zrobione w ostatnich latach.

Lekarze weterynarii niekiedy niepokoją się tym, że część zaleceń podanych w wytycznych nie pokrywa się z informacjami zawartymi w ulotce produktu lub w karcie danych nazywanej charakterystyką produktu leczniczego. Mogą oni obawiać się, że postępują niewłaściwie, przyjmując zalecenia zawarte w wytycznych, rzadziej szczepiąc dorosłe zwierzęta, niż sugeruje ulotka danego produktu, lub podając dodatkowe dawki szczepionki zwierzętom w wieku 12–20 tygodni. Zwykle tak nie jest (Thiry & Horzinek, 2007), jednak w każdym przypadku lekarz powinien się upewnić, że postępuje zgodnie z aktualnymi lokalnymi lub krajowymi przepisami, które mogłyby wymusić inne postępowanie niż przedstawione w wytycznych. Jeśli takie przepisy są sprzeczne z wytycznymi opartymi na aktualnych dowodach naukowych, lokalne lub krajowe organizacje weterynaryjne mogą lobbować u przedstawicieli władzy w celu zmiany przepisów.

Ulotka produktu, czyli charakterystyka produktu leczniczego, to dokument prawny, który jest jednym z elementów pakietu rejestracyjnego szczepionki. Zawiera on szczegółowe informacje na temat bezpieczeństwa i skuteczności produktu oraz określa **minimalny czas trwania odporności** (DOI), którego można się spodziewać po szczepieniu. Niniejsze wytyczne opierają się na wszystkich dostępnych dowodach dotyczących DOI wywołanego przez szczepionki dla psów i kotów, a nie tylko na danych pochodzących od producentów. Oznacza to, że w pewnych przypadkach ponowne szczepienie podstawowymi produktami szczepionkowymi może być zalecane co 3 lata, a nawet rzadziej, choć niekiedy szczepienia te mają zadeklarowany roczny czas trwania odporności. Ponieważ zalecenia podane w wytycznych mogą się różnić od informacji zawartych w ulotkach poszczególnych produktów, to po uzyskaniu świadomej zgody właściciela na podanie szczepionki niezgodnie z przeznaczeniem (tj. na odstępstwo od zaleceń producenta) lekarz weterynarii może zastosować szczepionkę zgodnie z wytycznymi (a zatem zgodnie z aktualnymi danymi naukowym). Zaleca się pisemne potwierdzenie świadomej zgody właściciela w dokumentacji medycznej pacjenta. Wyjątek stanowią kraje, w których prawo zobowiązuje lekarzy weterynarii do przestrzegania zaleceń podanych na etykiecie. Istotne znaczenie ma zatem znajomość lokalnych przepisów, ograniczających swobodę lekarzy w zakresie odstępstwa od instrukcji zawartych w ulotkach produktów. Należy także pamiętać, że przedstawiciele firm będą nadal doradzać stosowanie się do instrukcji zawartych w ulotkach szczepionek. Są oni do tego zobowiązani, czasami na mocy prawa, nawet jeśli woleliby poprzeć zalecenia zawarte w niniejszych wytycznych.

Przedstawione wytyczne opierają się na opublikowanych, recenzowanych publikacjach, a czasami na niepublikowanych lub nierecenzowanych dowodach naukowych i opiniach ekspertów. Biorąc pod uwagę niezwykle szeroki zakres materiału, który obejmuje ten dokument, ponownie przyjęto format przeglądu narracyjnego jako jedyny odpowiedni do tego zadania (Baethge i in., 2019). Ten sam format został wybrany przez wszystkie inne międzynarodowe zespoły, opracowujące wytyczne dotyczące szczepień zwierząt towarzyszących (Ellis i in., 2022; Hosie i in., 2015; Stone i in., 2020). Członkowie Zespołu ds. Szczepień, planując pracę nad najnowszą wersją wytycznych (Gattrell i in., 2022), rozważali wykorzystanie formatu przeglądu systematycznego lub formalnego, a więc ustrukturyzowanego podejścia do opracowania zaleceń opartych na metodzie delfickiej (*Delphi proces*), zgodnie z którą do podejmowania decyzji wykorzystuje się wiedzę, doświadczenie i opinie ekspertów z danej dziedziny. Podejście to uznano jednak za niemające zastosowania ze względu na obszerność materiału, który miał zostać objęty jednym dokumentem i wielkość zespołu opracowującego. Niemniej jednak zalecenia te opierają się na najsilniejszych dowodach naukowych, jakie udało się znaleźć.

Celem powstania niniejszego dokumentu było omówienie bieżących problemów z zakresu wakcynologii psów i kotów oraz zaproponowanie praktycznych kroków, które mogłyby pomóc lekarzom weterynarii i organizacjom weterynaryjnym w racjonalnym stosowaniu szczepionek u tych zwierząt.

Najważniejsze zalecenia Zespołu ds. Szczepień są następujące: powinniśmy dążyć do zaszczepienia każdego psa i kota szczepionkami zasadniczymi. Po rozważeniu trybu życia danego zwierzęcia i lokalnej częstości występowania chorób, które można opanować dzięki szczepieniom, można również zalecić wykonanie niektórych szczepień dodatkowych. Szczepionki zasadnicze i dodatkowe należy prawidłowo przechowywać i podawać, a także stosować w takich odstępach, które są konieczne do zapewnienia dożywotniej ochrony przed chorobami zagrażającymi psom i kotom niezależnie od miejsca ich zamieszkania lub celu podróży.

SZCZEPIONKI JAKO CZĘŚĆ KOMPLEKSOWEJ OPIEKI ZDROWOTNEJ

Regularna ocena potrzeby szczepień to tylko jeden ze składników kompleksowego planu opieki zdrowotnej psa lub kota. Indywidualna opieka nad pacjentem wymaga regularnych (zwykle corocznych) badań kontrolnych, zaś plan opieki profilaktycznej powinien być dostosowany do jego wieku, rasy i stylu życia, a także środowiska i ewentualnych podróży zwierzęcia i właściciela. Omówienie szczepień jest jedną z ważnych części takiej wizyty, obok badania pod kątem obecności pasożytów zewnętrznych i wewnętrznych oraz ich leczenia i zapobiegania, zapobiegania chorobom przenoszonym przez wektory i chorobom odzwierzęcym, opieki stomatologicznej, porad żywieniowych, oceny i porad behawioralnych oraz konieczności częstszych badań zwierzęcia.

Decyzje dotyczące ponownego szczepienia dorosłych zwierząt niektórymi produktami podstawowymi (chroniącymi przed CDV, CAV i CPV u psów oraz FPV u kotów) można oprzeć na wynikach badań serologicznych (Burr, 2006). Zdaniem niektórych lekarzy oferujących tę alternatywę dla szczepień, część właścicieli bardzo ją sobie ceni (Killey i in., 2018). Zostanie to dalej omówione bardziej szczegółowo.

Nieliczne dowody wskazują, że starsze psy i koty, które od początku szczepiono zgodnie z niniejszymi wytycznymi, wymagają specjalistycznego lub ulepszanego programu podstawowych szczepień uzupełniających pod koniec życia (Day, 2010; Horzinek, 2010; Schultz i in., 2010). Większość starszych psów i kotów ma trwałą pamięć immunologiczną na zasadnicze żywe szczepionki (Dall'Ara i in., 2023; Day, 2010; HogenEsch i in., 2004; Schultz i in., 2010), a ich organizmy szybko odzyskują obronę po podaniu pojedynczej dawki szczepionki (Mouzin i in., 2004a, 2004b). Z drugiej strony, starsze zwierzęta mogą nie być zdolne do pierwotnej odpowiedzi immunologicznej na nowe czynniki lub antygeny, z którymi wcześniej się nie zetknęły (Day, 2010). W jednym z ostatnich badań (Dall'Ara i in., 2023) wykazano, że u psów geriatrycznych zaszczepionych >3 lata wcześniej rzadziej występowały ochronne miana przeciwciał przeciwko CDV i CAV niż u psów geriatrycznych zaszczepionych od 1 do 3 lat wcześniej. Nie badano odpowiedzi serologicznej psów geriatrycznych na ponowne szczepienie. Niemniej jednak, na podstawie tych ustaleń można zalecić ponowne szczepienie starszych zwierząt domowych co 3 lata lub być może częściej.

Badania brytyjskich psów i kotów zaszczepionych po raz pierwszy przeciwko wściekliznie przed podróżą wykazały, że wiele starszych zwierząt nie osiąga prawnie wymaganego miana przeciwciał (Kennedy i in., 2007; Mansfield i in., 2004). Młodsze osobniki miały większe szanse na skuteczne uodpornienie.

Dokumentacja medyczna

Przy podaniu szczepionki w dokumentacji medycznej pacjenta należy odnotować następujące informacje:

- datę podania szczepionki;
- dane osoby podającej szczepionkę;
- nazwę szczepionki, numer partii lub serii, datę ważności i producenta;
- miejsce i drogę podania szczepionki.

Występowanie wszelkich zdarzeń niepożądanych należy odnotowywać w sposób, który będzie wyraźny i czytelny dla wszystkich członków personelu lecznicy podczas przyszłych wizyt.

Świadoma zgoda właściciela powinna być odnotowana w dokumentacji pacjenta w celu potwierdzenia, że klientowi przekazano wszystkie odpowiednie informacje, a wdrożona procedura (np. w przypadku stosowania szczepionki niezgodnego z przeznaczeniem, jak omówiono wcześniej) została przez niego zautoryzowana. Taka notatka powinna wskazywać co najmniej, że przed szczepieniem lekarz przeprowadził z klientem rozmowę na temat ryzyka i korzyści.

Zespół ds. Szczepień zaleca, aby certyfikaty szczepień zawierały nie tylko daty podania szczepionek, ale także pole, w którym lekarz może podać, jak długo zwierzę będzie chronione dzięki szczepieniu. Pomoże to uporządkować wiedzę właścicieli zwierząt.

TYPY SZCZEPIONEK

Od czasu opublikowania ostatnich wytycznych WSAVA dotyczących szczepień opracowano i wprowadzono na rynek nowe rodzaje szczepionek (Day i in., 2016). Jednak na całym świecie dominują szczepionki żywe, atenuowane i zabite, inaktywowane.

Modyfikowane żywe szczepionki zawierają żywe, ale atenuowane (czyli osłabione), całe wirusy lub organizmy bakteryjne, które mogą przyłączać się do komórek, zakażać je i replikować się w nich, powodując zakażenie na niskim poziomie i o charakterze przejściowym, wywołujące silną odpowiedź immunologiczną, ale bez rozwoju jawnej choroby. Modyfikowane żywe szczepionki są generalnie bardziej immunogenne niż większość innych rodzajów szczepionek. Do wywołania silnej odpowiedzi immunologicznej wymagają one mniejszej liczby dawek. Szczepionki te generują długotrwałą odpowiedź immunologiczną (wieloletnią)

już po pojedynczej dawce, o ile u pacjenta nie występują interferujące przeciwciała matczyne. Szczepionki te indukują silną odporność komórkową, a także humoralną (zależną od przeciwciał). Niektóre z tych preparatów podaje się bezpośrednio na błony śluzowe (szczepionki donosowe lub doustne), gdzie wywołują miejscową, ochronną odporność błon śluzowych.

Inaktywowane (zabite) szczepionki zawierają całe, inaktywowane, antygenowo kompletne mikroorganizmy, które nie są zdolne do zakażenia ani do replikacji, ale są w stanie stymulować odpowiedź immunologiczną. Ponieważ nie naśladują naturalnego zakażenia, zwykle wywołują słabszą odpowiedź immunologiczną i mogą nie indukować miejscowej odporności śluzówkowej lub komórkowej. Preparaty te z reguły wymagają podania kilku dawek i adiuwantu, aby stymulować odpowiednią, ochronną odpowiedź immunologiczną. Inaktywowane szczepionki niekiedy są niezwykle silne, np. zabite szczepionki przeciw wirusowi wścieklizny. Niektóre z nich są wysoce immunogenne i mogą wywołać długotrwałą ochronę już po podaniu jednej dawki. Serokonwersję u kociąt po pojedynczej dawce inaktywowanej szczepionki wykazano w przypadku szczepionek przeciwko herpeswirusowi (FHV) i panleukopenii (FPV) u kociąt (Lappin, 2012). W kolejnym badaniu dotyczącym zakażenia wirusem FHV (Summers i in., 2017) wykazano, że 7 dni po szczepieniu inaktywowana szczepionka zapewniła podobną ochronę jak szczepionka MLV w przypadku zakażenia.

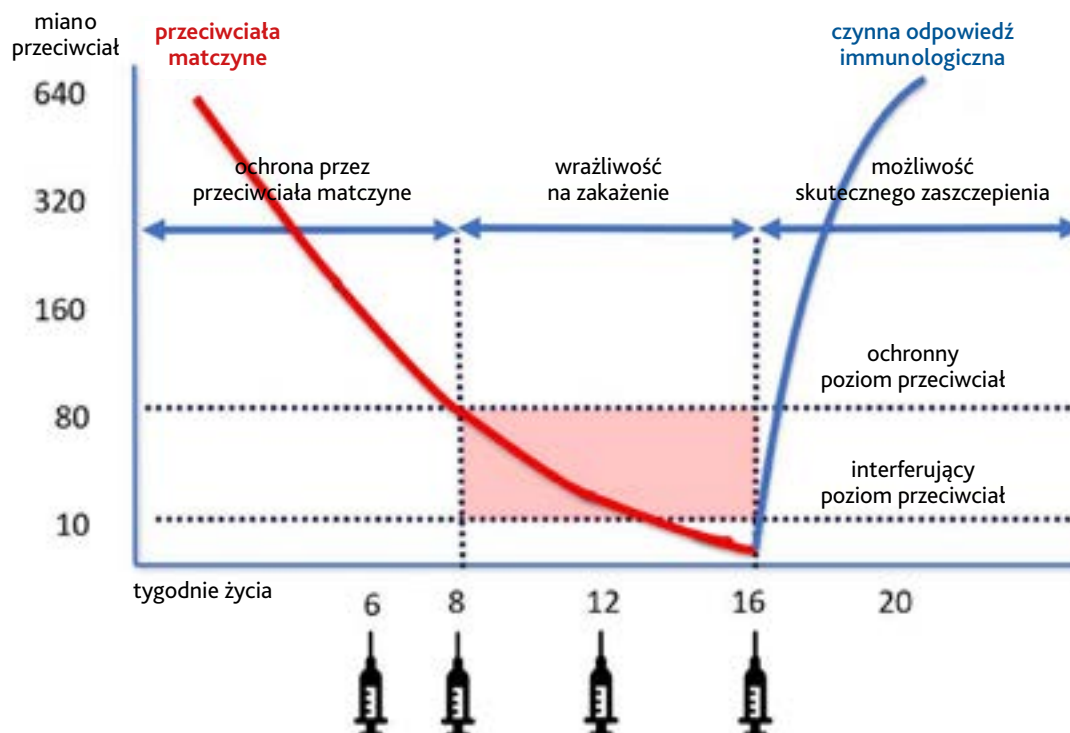
Większość szczepionek inaktywowanych wymaga podania co najmniej dwóch dawek, niezależnie od wieku zwierzęcia. Pierwsza dawka zazwyczaj przygotowuje odpowiedź immunologiczną, a druga, którą zwykle podaje się w odstępie 2–4 tygodni od pierwszej, lub nawet trzecia dawka, zapewnia ochronną odpowiedź immunologiczną. Pełna ochronna odpowiedź immunologiczna może się nie rozwinąć nawet do 2 tygodni po podaniu drugiej lub ostatniej dawki. Szczepionki inaktywowane zwykle powodują krótsze utrzymywanie się odporności chroniącej przed zakażeniem w porównaniu z żywymi szczepionkami. Dodatkowo w celu utrzymania ochrony konieczne są również częstsze szczepienia powtarzalne (dawki przypominające).

Szczepionki podjednostkowe składają się z antygenowych składników patogennych mikroorganizmów, które zostały wyekstrahowane i oczyszczone z hodowli lub zsyntetyzowane przy użyciu technologii rekombinacji DNA (tj. splicingu genów i ekspresji białka). Preparaty te zwykle są mniej immunogenne niż żywe, a więc zazwyczaj zawierają adiuwant i generują krótszy czas trwania odporności niż większość inaktywowanych szczepionek. Opracowano już szczepionki podjednostkowe dla psów przeciwko chorobie z Lyme (Eschner & Mugnai, 2015; Grosenbaugh i in., 2018), a ostatnio przeciwko *Bordetella bronchiseptica* (zawierające antygeny fimbrialne) (HPRA, 2024; MSD Animal Health, 2024).

Technologię rekombinowanego DNA wykorzystano również do wytworzenia **nowej żywej rekombinowanej szczepionki** przeciwko zakażeniom parwowirusem psów CPV (Pearce i in., 2023). Nowy składnik CPV połączono z bardziej konwencjonalnym składnikiem MLV – CDV (Europejska Agencja Leków, 2021). Szczepionka ta ma chronić szczenięta przed zakażeniem CPV już w bardzo młodym wieku (4 tygodnie) poprzez skuteczniejsze przełamanie interferencji przeciwciał matczynych niż szczepionki poprzedniej generacji. Preparat ten zawiera rekombinowany, chimeryczny genom parwowirusowy, część CPV-2c i część CPV-2. Podczas produkcji rekombinowany genom wykorzystuje się do wytworzenia żywego parwowirusa, który może zakażać komórki i namnażać się u zaszczepionych szczeniąt, tak jak w przypadku konwencjonalnie wytwarzanej, żywej atenuowanej szczepionki.

Szczepionki wektorowe to inny rodzaj szczepionek rekombinowanych, w których jeden lub więcej genów kodujących immunogenne białka jednego lub więcej patogenów jest klonowany bezpośrednio do genomu wirusa wektorowego (np. atenuowany wektor wirusa ospy kanarków z genem glikoproteiny powierzchniowej wirusa wścieklizny). Ptasi rekombinowany, chimeryczny wirus może się replikować tylko w bardzo ograniczonym zakresie u ssaków, ale wyraża wprowadzony gen(y) na powierzchniach komórek gospodarza, naśladując naturalne zakażenie. Szczepionki wektorowe nie mogą powrócić do wirulencji, a wektor dobiera się tak, by był niepatogenny, a czasami immunostymulujący. Szczepionki takie indukują zarówno humoralną, jak i komórkową odpowiedź immunologiczną, zwykle bez potrzeby stosowania adiuwantu. Atenuowany wirus ospy kanarków stosowano w szczepionkach wektorowych przeciwko wściekliznie, nosówce psów i zakażeniu FeLV.

Szczepionki na bazie kwasu nukleinowego (szczepionki DNA i RNA) to stosunkowo nowe formy szczepionek powstające poprzez manipulowanie kwasami nukleinowymi w celu wytworzenia kopii wirusowych białek docelowych antygenów po immunizacji. Szczepionki mRNA stały się znane podczas pandemii COVID-19. Zazwyczaj wymagają bardzo niskiej temperatury w czasie transportu i przechowywania. Szczepionki mRNA zawierają nanocząsteczki lipidowe, które chronią kwas nukleinowy przed degradacją i umożliwiają wychwyt komórkowy oraz uwolnienie mRNA. Obecnie nie ma szczepionek mRNA i DNA przeznaczonych do stosowania u psów i kotów.



RYCINA 1. Na wykresie na osi pionowej przedstawiono stężenie przeciwciał w surowicy szczenięcia, a na osi poziomej jego wiek (w tygodniach). Krzywa odnosi się do przeciwciał przeciwko parwowirusowi psów, jednak sytuacja wygląda podobnie w przypadku innych czynników zakaźnych zarówno u szczeniąt, jak i u kociąt. Wkrótce po urodzeniu szczenię uzyskuje od matki wraz z siarą pewną ilość przeciwciał przeciwko parwowirusowi psów. Są to przeciwciała matczyne (czerwona linia). Z upływem czasu ich stężenie we krwi szczenięcia zmniejsza się wykładniczo, zgodnie z okresem ich półtrwania, wynoszącym 9–10 dni. Symbole strzykawki na wykresie symbolizują kolejne szczepienia, z których pierwsze wykonano w 6. tygodniu życia. Pierwsza dawka szczepionki została związana przez przeciwciała matczyne i nie wzbudziła czynnej odporności ochronnej. To samo stało się po dwóch kolejnych dawkach. W 8. tygodniu życia szczenię stało się podatne na zakażenie i rozwój parwowirusowego zapalenia jelit, ponieważ miano przeciwciał matczynych spadło poniżej wartości chroniących przed zakażeniem niewielkimi dawkami parwowirusa psów. W tym momencie nie należy jednak szczepić szczenięcia, gdyż nawet niskie miano przeciwciał matczynych mogą interferować z rozwojem czynnej odporności poszczepiennej. Około 13,5 tygodnia życia poziom matczynych przeciwciał był już na tyle niski, że bez przeszkód mogła się rozwinąć odporność czynna. W wieku 16 tygodni szczenię zaszczepiono ponownie, a szczepienie to wzbudziło czynną odporność, tj. wytwarzanie przeciwciał (niebieska linia). Różowy prostokąt pomiędzy kropkowanymi liniami oznacza okienko podatności (tzw. lukę immunologiczną) tego szczenięcia na zakażenie i rozwój parwowirusowego zapalenia jelit. Nie zaleca się rutynowego oznaczania miana przeciwciał matczynych u bardzo młodych szczeniąt. Ilość przeciwciał pobieranych wraz z siarą nie jest stała. Szczenięta i kocięta mogą uzyskać ich bardzo mało albo bardzo dużo. Z tego względu szczepienia należy powtarzać co 2–4 tygodnie, aby luka immunologiczna była jak najkrótsza

WPŁYW PRZECIWCIAŁ POCHODZĄCYCH OD MATKI NA SZCZEPIENIA

Szczenięta i kocięta nabywają matczyne przeciwciała poprzez spożycie siary w pierwszych godzinach po urodzeniu (Chastant & Mila, 2019; Rossi i in., 2021). Przeciwciała matczyne (siarowe) zapewniają odporność bierną. Są one ważne dla ochrony szczeniąt i kociąt w pierwszych tygodniach życia, jednak zakłócają zdolność noworodków do wytworzenia własnej, czynnej odpowiedzi immunologicznej na większość szczepionek (DiGangi, Levy i in., 2011b; Friedrich & Truyen, 2000). Przeciwciała te hamują produkcję immunoglobulin G (IgG) i nie dopuszczają do stymulowania czynnej odpowiedzi immunologicznej przez antygeny szczepionkowe. U większości szczeniąt i kociąt miano przeciwciał matczynych spada do poziomów umożliwiających aktywną odpowiedź immunologiczną na szczepienie ok. 8.–12. tygodnia życia. Szczenięta z niskim poziomem przeciwciał matczynych mogą być podatne na zakażenia i zdolne do reagowania na szczepienie w młodszym wieku niż osobniki z wysokim poziomem tych przeciwciał, które nie będą zdolne do reagowania na szczepienie do ≥ 12 . tygodnia życia (Friedrich & Truyen, 2000; Thibault i in., 2016). Okres, w którym poziom przeciwciał matczynych jest niewystarczający, aby zapewnić pełną ochronę przed zakażeniem, ale nadal dość wysoki, by zakłócić czynną odpowiedź immunologiczną, jest nazywany luką immunologiczną szczenięcia lub kocięcia. Podczas tej luki szczenię lub kocię nie może zostać skutecznie zaszczepione konwencjonalnymi szczepionkami i jest podatne na zakażenie, jeśli zetknie się z wirulentnym patogenem. Bez testów serologicznych nie można przewidzieć, kiedy luka się otworzy lub zamknie (tj. rozpocznie się lub zakończy), gdyż ilość

przeciwciał matczynych uzyskana przez poszczególne szczenięta lub kocięta różni się między miotami i w obrębie jednego miotu. Ponieważ bez zbadania krwi nie można przewidzieć, kiedy dojdzie do wystarczającego zaniku przeciwciał matczynych, początkowy cykl szczepień podstawowych zwykle obejmuje podanie kilku kolejnych dawek. Powtarzane dawki szczepionki nie są dawkami przypominającymi. Stosuje się je w celu wywołania czynnej odpowiedzi immunologicznej tak szybko, jak to możliwe po wystarczającym spadku poziomu przeciwciał matczynych (zob. ryc. 1). Odporność siarowa może zakłócać odpowiedź immunologiczną zarówno na szczepionki żywe, jak i na inaktywowane. Jeśli podczas podania pierwszej dawki inaktywowanej szczepionki zwierzę ma wystarczająco dużo przeciwciał matczynych, aby mogły one zablokować aktywną odpowiedź immunologiczną, nie dojdzie u niego do uczulenia na antygeny szczepionkowe, a co za tym idzie – druga dawka inaktywowanej szczepionki go nie uodporni. Z kolei pojedyncza dawka żywej szczepionki podana po wystarczającym zaniku przeciwciał matczynych zwykle wystarcza do uodpornienia.

BADANIA SEROLOGICZNE PSÓW I KOTÓW A PODEJMOWANIE DECYZJI DOTYCZĄCYCH SZCZEPIEŃ

Rozwój medycyny weterynaryjnej zwierząt towarzyszących zapewnił komercyjną dostępność zestawów testowych, które służą do wykrywania w surowicy przeciwciał przeciwko CDV, CPV i CAV u psów i FPV u kotów. Niektóre z tych zestawów zostały zatwierdzone do stosowania w praktyce i w schroniskach i są naprawdę proste w użyciu (Egerer i in., 2022; Gray i in., 2012; Lister i in., 2012; Meazzi i in., 2022). Umożliwiają one uzyskanie wyniku (pozytywnego lub negatywnego) w ciągu 20–30 minut. Niektóre z tych zestawów mogą być użytecznym uzupełnieniem tradycyjnych metod laboratoryjnych (np. testów neutralizacji wirusa i hamowania hemaglutynacji), które nadal uznaje się za złoty standard testów serologicznych (Jenkins i in., 2020).

W odniesieniu do CDV, CPV i CAV u dorosłych psów i FPV u dorosłych kotów obecność przeciwciał w surowicy dowodzi czynnej odpowiedzi humoralnej układu odpornościowego, co z dużym prawdopodobieństwem wskazuje na ochronę przed chorobą. U niektórych zwierząt przeciwciała te utrzymują się ponad 3 lata. Zaszczepione psy mogą utrzymać odporność ochronną przeciwko CDV, CPV i CAV przez wiele lat (Bohm i in., 2004; Jensen i in., 2015; Mitchell i in., 2012; Mouzin i in., 2004a, 2004b; Schultz, 2006; Schultz i in., 2010). Taka sama sytuacja dotyczy FPV u kotów.

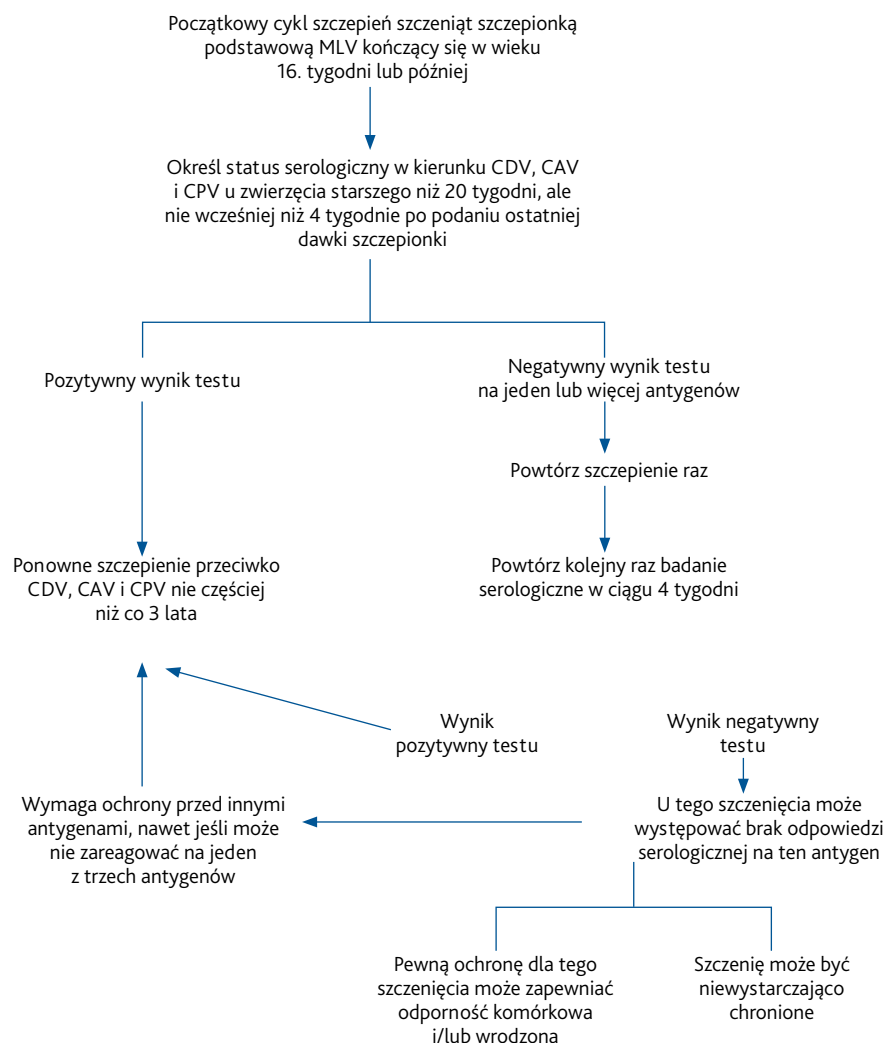
Z drugiej strony obecność przeciwciał przeciwko FHV lub FCV nie jest obecnie uważana za wiarygodny wskaźnik ochrony immunologicznej przed tymi wirusami (Egberink i in., 2022; Stone i in., 2020), choć wydawało się, że wyniki wcześniejszych badań kotów w schroniskach potwierdzały tę tezę (DiGangi i in., 2011a). Szczepionki mające chronić przed FHV i FCV powodują serokonwersję, jednak mogą zapewniać tylko częściową ochronę przed chorobą i nie chronić skutecznie przed zakażeniem lub rozwojem stanu nosicielstwa. Testy na przeciwciała anty-FPV uważa się za bardziej wiarygodne wskaźniki ochrony niż testy wykrywające przeciwciała anty-FHV i anty-FCV (Mende i in., 2014).

Brak przeciwciał nie musi świadczyć o podatności na zakażenie i rozwój choroby, ponieważ w testach wykrywania przeciwciał nie ocenia się odporności komórkowej i wrodzonej, a wiele zwierząt jest chronionych dzięki istnieniu pamięci immunologicznej mimo braku wykrywalnych przeciwciał w surowicy (Killey i in., 2018). Wskazuje na to szybkie pojawianie się przeciwciał anamnesticznych wkrótce po ponownym szczepieniu u wcześniej zaszczepionych, seronegatywnych zwierząt (Mitchell i in., 2012; Mouzin i in., 2004a, 2004b). Pomimo tego brak przeciwciał uważa się za wskazanie do ponownego zaszczepienia.

Niektórzy właściciele oczekują potwierdzenia, że szcenię lub kocię wytworzyło odpowiedź immunologiczną po zakończeniu cyklu szczepień zasadniczych. W tym przypadku można wykonać badanie próbki surowicy pobranej od zwierzęcia w wieku 20 tygodni, lub starszego, i co najmniej 4 tygodnie po ostatniej dawce szczepionki. Zwierzęta, u których stwierdzono seronegatywność (prawdopodobnie tylko niewielki odsetek), należy ponownie zaszczepić, a następnie wykonać test kilka tygodni później. Jeśli wynik testu ponownie będzie ujemny, zwierzę należy wstępnie uznać za niezdolne do wytworzenia odporności ochronnej przeciwko patogenom, na które test jest seronegatywny. Wykonanie testu serologicznego, a więc złotego standardu, na tym etapie może zaprzeczyć wcześniej uzyskanym wynikom lub wykazać niskie bądź niewykrywalne miano przeciwciał typowe dla psa nieodpowiadającego (zob. ryc. 2).

Zestawy do wykonania testów serologicznych zyskały uznanie tych lekarzy weterynarii, którzy chcą zaoferować swoim klientom wygodną alternatywę dla rutynowych szczepień uzupełniających np. w odstępach 3-letnich. Wykazano jednak, że w praktyce zestawy te w porównaniu z testami referencyjnymi różnią się pod względem czułości, swoistości, dodatniej i ujemnej wartości predykcyjnej oraz dokładności (Bergmann i in., 2020; Bergmann, Halzheu i in., 2021a; Bergmann, Zabłotski i in., 2021b; Dall'Ara i in., 2021; DiGangi, Gray i in., 2011a; Egerer i in., 2022; Meazzi i in., 2022; Mende i in., 2014).

Specyficzność testów serologicznych używanych na miejscu w gabinetach weterynaryjnych musi być wysoka, jeśli rzeczywiście mają pomóc w podjęciu decyzji dotyczącej dalszego postępowania (Bergmann i in., 2020; Bergmann, Halzheu i in.,



RYCINA 2. Algorytm ilustrujący zalecane podejście do interpretacji i działania na podstawie wyników testów serologicznych. Testy należy wykonać u szceniąt lub kociąt w wieku 16 tygodni lub starszych po upływie ponad 4 tygodni po ostatnim szczepieniu. W idealnym przypadku testy serologiczne, zwłaszcza testy na obecność przeciwciał anti-CDV, powinny być wykonywane w laboratorium referencyjnym, a nie przy użyciu zestawów przeznaczonych dla lecznic. CAV – adenowirus psów; CDV – wirus nosówki psów; CPV – parwowirus psów; MLV – modyfikowany żywy wirus

2021a; Bergmann, Zabłotski i in., 2021b). Fałszywie pozytywny wynik sugerowałby, że zwierzę ma przeciwciała i jest chronione. W rzeczywistości zgodnie z obecnymi wytycznymi takiego pacjenta należy ponownie zaszczyć. W badaniach przeprowadzonych niedawno w Niemczech porównano kilka zestawów testów diagnostycznych przeznaczonych do użycia na miejscu w gabinetach weterynaryjnych ze złotym standardem testowania (Bergmann i in., 2020; Bergmann, Halzheu i in., 2021a; Bergmann, Zabłotski i in., 2021b). Zestawy do użycia na miejscu w gabinetach weterynaryjnych różniły się łatwością użycia i wydajnością w porównaniu ze złotym standardem. Niektóre ze sprawdzanych zestawów testowych wypadły bardzo dobrze w wykrywaniu przeciwciał CPV-2 w surowicy psów (Bergmann i in., 2020), jednak zupełnie inaczej wyglądało to w przypadku zestawów do wykrywania przeciwciał CDV i przeciwciał CAV (Bergmann, Halzheu i in., 2021a; Bergmann, Zabłotski i in., 2021b). W badaniu przeanalizowano cztery różne zestawy do użycia w gabinecie weterynaryjnym wykrywające przeciwciała CDV. Wykazano, że u psów z ostrą postacią choroby lub u osobników przewlekłe chorych, ale bez żadnych objawów, nie były one wiarygodne (Bergmann, Zabłotski i in., 2021b). W artykule tym zakwestionowano również wiarygodność złotego standardu testu neutralizacji wirusa CDV u psów w ostrej lub przewlekłej fazie choroby. Reasumując, przydatność testów anti-CDV przeznaczonych do użycia na miejscu w gabinecie weterynaryjnym u psów zarówno w ostrej, jak i przewlekłej fazie choroby, nie została potwierdzona (Bergmann, Zabłotski i in., 2021b). Pojedynczy zestaw testowy do wykrywania przeciwciał anti-CAV miał słabą swoistość (Bergmann, Halzheu i in., 2021a). Potrzebne są dalsze badania, aby przyspieszyć postęp w tej ważnej dziedzinie.

Podjmując decyzje dotyczące szczepień, należy pamiętać o ograniczeniach testów serologicznych. Lekarze weterynarii nie są zobowiązani do ich stosowania, jeśli nie są do nich przekonani. W obecnej wersji wytycznych uwzględniono kilka często zadawanych pytań dotyczących testów serologicznych. Są one skierowane do lekarzy weterynarii, którzy mogą być zainteresowani dalszym zgłębianiem tego tematu.

AKTUALNE I NOWE TEMATY W WAKCYNOLOGII PSÓW I KOTÓW

Większość problemów omawianych w poprzedniej edycji wytycznych (Day i in., 2016) pozostaje aktualna, choć od tego czasu pojawiło się wiele innych tematów. Od 2016 r. w niektórych krajach wzrosły obawy związane z niskim odsetkiem szczepionych zwierząt (Malter i in., 2022; Taylor i in., 2022). Ma on bowiem niekorzystny wpływ na odporność stadną (Datta i Roy, 2022). Należy jednak zaznaczyć, że w tym przypadku nie chodzi o częstą rewakynację części populacji. Zwiększenie odsetka szczepionych zwierząt, nawet jeśli każde z nich otrzyma tylko jedną, ale dobrze zaplanowaną szczepionkę zasadniczą, przyniesie znacznie więcej korzyści.

W niektórych krajach powodem do obaw stało się nadmierne obciążenie szczepionkami. Powszechnie stosuje się wieloskładnikowe szczepionki zawierające mieszanek podstawowych i dodatkowych składników. Z tego powodu zmniejszyła się dostępność szczepionek monowalentnych, co nie jest pożądane.

Koncepcja One Health (Jednego zdrowia) nigdy nie była bardziej istotna w praktyce zwierząt towarzyszących niż obecnie. Cierpienie ludzi oraz ich towarzyszy, kotów i psów, przeplatało się podczas pandemii COVID-19 (Baptista i in., 2020). Pandemia opóźniła planowe zabiegi chirurgiczne i medyczne u wielu ludzi i tak samo uniemożliwiła klientom uzyskanie terminowej opieki weterynaryjnej, zwłaszcza obejmującej szczepienia ich zwierząt (Owczarczak-Garstecka i in., 2022). Na szczęście sytuacja ta poprawiła się w wielu krajach od początku pandemii. COVID-19 miał wiele innych implikacji dla koncepcji One Health. Odnowione globalne skupienie się na przygotowaniu się do pandemii jest szansą dla inicjatywy One Health, ponieważ wiele ludzkich patogenów ma rezerwuary zwierzęce lub u licznych zwierząt występują podobne patogeny. Ponadto nowe technologie opracowywania szczepionek stosowane w przypadku patogenów ludzkich mogą katalizować innowacyjny rozwój szczepionek weterynaryjnych.

Wahanie przed szczepieniami to kolejny, obecnie coraz ważniejszy problem. Zdaniem członków organizacji weterynaryjnych i medycznych może się on nasilać, co budzi uzasadnione obawy (Lee i in., 2022; Mattson, 2020). Został on zdefiniowany jako opóźnienie w akceptacji lub odmowa szczepienia pomimo dostępności usług szczepień (MacDonald, 2015). Wahanie przed szczepieniami budzi również ogromne i rosnące obawy organów ochrony zdrowia publicznego na całym świecie, w tym Światowej Organizacji Zdrowia (WHO). W 2019 r. problem ten został zakwalifikowany jako jedno z dziesięciu największych zagrożeń dla zdrowia ludzi na świecie (WHO, 2019). Pojęcie ‘wahanie przed szczepieniami’ pojawiło się po raz pierwszy w Web of Science Core Collection w 2010 r. Od tego czasu znacząco wzrosła częstotliwość jego użycia, czego odzwierciedleniem jest publikacja ponad 350 artykułów na ten temat w ciągu 10 lat (Squires, 2021a). Określenie to nie odnosi się w pełni do medycyny weterynaryjnej, ponieważ właściele, którzy nie szczepią swoich zwierząt, nie zasięgają porad lekarskich. Osoby te nie odmawiają i nie unikają szczepień, tylko w ogóle nie biorą ich pod uwagę (Squires, 2021b).

Dane dotyczące wahania przed szczepieniami właścicieli małych zwierząt są raczej skromne, jednak wyniki nieformalnego badania, w którym wzięło udział ponad 2500 praktykujących lekarzy weterynarii, wskazują, że problem ten narasta (Squires, 2021b). Jako potwierdzenie można przytoczyć dane dotyczące wielu aspektów dobrostanu zwierząt pochodzące od ich właścicieli zebrane w Wielkiej Brytanii w latach 2011–2022 (PDSA, 2022), które wskazują na gwałtowny spadek liczby zaszczepionych zwierząt towarzyszących od 2017 roku. W raporcie z 2019 roku zaledwie 72% właścicieli potwierdziło wykonanie szczepień zasadniczych u swoich szczeniąt (spadek w porównaniu z 88% w 2018 r.), a w przypadku kociąt w 2017 roku jedynie 61% właścicieli zadeklarowało wykonanie szczepień zasadniczych (wobec 82% w 2016 roku). Odsetek dorosłych psów i kotów regularnie otrzymujących dawki przypominające szczepionek był jeszcze niższy. Pomiędzy 2020 i 2022 rokiem (PDSA, 2022) sytuacja wydawała się uspokajać, a nawet poprawiać, przy nieznacznym wzroście odsetka zaszczepionych zwierząt, jednak pandemia COVID-19 znacząco utrudniła ocenę faktycznego stanu.

W raporcie z 2019 roku podano, że 17% właścicieli za argument przeciwko szczepieniom uznaje ich zbyt wysokie koszty. Z kolei właściele dorosłych kotów nie chcą stresować swoich zwierząt wizytą w lecznicy i podają ten argument jako ważniejszy, nawet od kosztów szczepienia. Kwestii bezpieczeństwa szczepionek nie wymieniono wśród przyczyn wahania przed szczepieniami psów i kotów. Jak widać, lekarze weterynarii i krajowe władze mają wiele do nadrobienia w kwestii zwiększenia odsetka zaszczepionych zwierząt i to niezależnie od zasobności kraju.

W niedawno przeprowadzonym badaniu, którym objęto prawie 1 000 000 psów w Wielkiej Brytanii (Taylor i in., 2022), wykazano, że tylko 49% z nich otrzymało co najmniej jedną dawkę szczepionki przeciwko leptospirozie w czasie 12 miesięcy

trwania badania. Oszacowano również, że w przypadku psów powyżej 8. roku życia prawdopodobieństwo otrzymania szczepienia przeciwko tej chorobie jest 12,5 razy niższe niż u psów poniżej 1. roku życia.

W innym badaniu analizowano zmienności wskaźników szczepień niebędących podstawowymi u psów i kotów w klinikach weterynaryjnych w całych Stanach Zjednoczonych (Malter i in., 2022). Wszystkie badane zwierzęta były na bieżąco szczepione szczepionkami podstawowymi. Wykazano, że w skali całego kraju mediana wskaźników szczepień psów w klinikach weterynaryjnych wyniosła 70,5% w przypadku leptospirozy i 68,7% w przypadku *Bordetella bronchiseptica*. U kotów mediana wskaźników szczepień przeciw FLV była jeszcze niższa – u dorosłych osobników wynosiła 34,6%, a w przypadku kociąt i kotów rocznych była tylko nieznacznie wyższa (36,8%).

Jak widać, lekarze weterynarii i stowarzyszenia weterynaryjne nadal mają do wykonania wiele pracy, aby poprawić wskaźniki szczepień małych zwierząt towarzyszących, nawet w niektórych dość zamożnych krajach.

Jeśli chodzi o nadmierne obciążenie szczepionkami, należy zauważyć, że sytuacja pogorszyła się od czasu udostępnienia poprzedniej edycji niniejszych wytycznych. Na przykład w Australii nie można już kupić monowalentnej szczepionki przeciwko FeLV, a jedyną opcją jest obecnie wstrzyknięcie pentawalentnej, inaktywowanej szczepionki zawierającej FeLV. Wcześniej lekarz weterynarii mógł wybrać spośród kilku monowalentnych opcji. Przypuszczalnie do takiej sytuacji na tym stosunkowo małym rynku doprowadziły czynniki merkantylne.

ZALECENIA DOTYCZĄCE SZCZEPIEŃ PSÓW

Szczepionki zasadnicze dla psów utrzymywanych w domach

Zbiórce dane dotyczące szczepionek zasadniczych dla psów nieprzebywających w schroniskach i azylach zamieszczono w tab. 1. Informacje o różnych rodzajach szczepionek (MLV, inaktywowane, rekombinowane) można znaleźć we wcześniejszej części niniejszych zaleceń.

Szczepionki zasadnicze dla psów, które są dostępne na całym świecie, uodporniają przeciwko chorobom wywołanym przez CDV, CAV i CPV. Ponadto lekarze weterynarii pracujący w niektórych krajach mianem zasadniczych określają również inne szczepionki, np. przeciwko wściekliznie i leptospirozie. Wszędzie tam, gdzie wścieklizna jest chorobą endemiczną, wszystkie psy i koty powinny być szczepione, aby chronić zarówno zwierzęta, jak ludzi, nawet jeżeli nie stanowi to obowiązku prawnego. Powszechne szczepienia psów zdecydowanie ograniczają bądź likwidują przypadki wścieklizny (Zimmer i in., 2018). Leptospiroza jest kolejną niebezpieczną chorobą zakaźną i zoonozą, szeroko rozpowszechnioną na świecie. W krajach i regionach, gdzie choroba ta występuje endemicznie, zaleca się szczepienie wszystkich psów. W takiej sytuacji szczepionki te są określane jako zasadnicze.

Zespół ds. Szczepień zaleca pierwsze szczepienie szceniąt przeciwko CDV, CAV i CPV w wieku 6–8 tygodni, a następnie co 2–4 tygodnie do 16. tygodnia życia lub później. Im częstsze są kolejne dawki szczepionki, tym luka immunologiczna u szczenięcia jest mniejsza. Jednakże nie zaleca się podawania kolejnych dawek szczepionki częściej niż co 2 tygodnie, co wynika z tego, że liczba dawek w przypadku szczepień zasadniczych może być różna w zależności od wieku, w którym szczenię otrzymało pierwszą dawkę, i od częstotliwości podawania kolejnych dawek. Najważniejsze jest szczepienie, które pies otrzyma w wieku 16 tygodni lub później. Do tego czasu u większości szceniąt zanikają przeciwciała matczyne, a więc psy te mogą w tym wieku lub wcześniej wytworzyć odporność czynną.

Nawet jeśli ostatnie szczepienie wykona się u szceniąt 16-tygodniowych lub nieco starszych, niewielki odsetek szceniąt może nie odpowiedzieć wytworzeniem odporności z uwagi na wciąż obecne przeciwciała matczyne (Friedrich & Truyen, 2000; Thibault i in., 2016). Z tego względu Zespół ds. Szczepień zaleca wykonanie badania serologicznego co najmniej 4 tygodnie po ostatnim szczepieniu (a więc w 20. tygodniu życia lub po jego ukończeniu, o ile przestrzega się zasad zawartych w tych zaleceniach) bądź dodatkowe szczepienie w 26. tygodniu życia lub krótko potem. To zalecenie, po raz pierwszy umieszczone i uzasadnione w poprzedniej edycji wytycznych (Day i in., 2016), zastępuje wcześniejsze zalecenia dotyczące corocznej dawki przypominającej (szczepionkami zasadniczymi w wieku 12–16 miesięcy). Zaszczepienie szceniąt w wieku 26 tygodni i starszych, zamiast czekania do ukończenia przez nie co najmniej 52 tygodni, nie zwiększa liczby dawek szczepionek zasadniczych podanych zwierzęciu, ale wyraźnie skraca okres podatności na zakażenie u tych osobników, które jeszcze nie wytworzyły czynnej odporności ochronnej. W poprzednich wytycznych (Day i in., 2016) zalecano, aby dawkę tę podać między 26. a 52. tygodniem życia. Obecnie zaleca się powtórne podanie szczepionki w wieku 26 tygodni lub wkrótce potem. Szczenięta, u których w wieku 20 tygodni w badaniu serologicznym potwierdzono ochronę przed CDV, CPV i CAV, nie muszą być szczepione ponownie w wieku 26 tygodni.

Zalecenie wcześniejszego szczepienia nie wyklucza kontroli psów rocznych i zaszczepienia ich przeciwko wściekliznie (w rejonach, w których należy to zrobić) oraz szczepionkami dodatkowymi, które uznano za konieczne.

TABELA 1. Szczepionki dla psów utrzymywanych w domach				
Szczepionka	Szczenięta poniżej 16. tygodnia życia	Psy powyżej 16. tygodnia życia	Druga dawka	Uwagi i zalecenia
Szczepionki zasadnicze dla psów podawane w iniekcji				
Parwovirus psów typu 2, CPV (szczepionka żywa atenuowana, MLV) + wirus nosówki psów, CDV (MLV lub rekombinowana) + adenowirus psów typu 2 CAV-2 (CAV-2, MLV)	Pierwszą dawkę podać nie wcześniej niż w 6. tygodniu życia. Kolejne dawki podawać co 3–4 tygodnie do 16. tygodnia życia. W warunkach wysokiego ryzyka należy rozważyć podawanie kolejnych dawek co 2–3 tygodnie do 20. tygodnia życia	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni (zalecenia niektórych producentów), jakkolwiek już jedna dawka MLV lub szczepionki rekombinowanej przypuszczalnie uodporni większość psów	Rozważyć ponowne szczepienie w wieku 6 miesięcy, a nie czekać do ukończenia przez psa 12–16 miesięcy. Takie postępowanie przyspiesza okienko podatności na zakażenia u szczeniąt, u których czynna odporność nie rozwinęła się wcześniej. Następnie szczepić powtórnie w wieku 3 lat i później nie częściej niż co 3 lata	Te szczepionki podstawowe są najważniejsze dla szczeniąt i psów. Celem powinno być zaszczepienie jak największej liczby zwierząt / odsetka całej populacji Przed zakończeniem serii szczepień można rozpocząć socjalizację szczeniąt (w okresie największej ich podatności na uspołecznianie)
Parwovirus psów typu 2, CAV-2 (rekombinowany) + wirus nosówki psów, CDV (MLV)	Podać jedną dawkę, poczynając od 4. tygodnia życia, przed rozpoczęciem rutynowej serii szczepień			Niedawno wprowadzony produkt przeznaczony dla młodych szczeniąt, które nadal mogą mieć przeciwciała matczyne, ale nie jest odpowiedni dla starszych psów
Szczepionka inaktywowana przeciwko wściekliznie	Należy stosować się do obowiązujących przepisów i postępować według zaleceń producenta (na ulotce). W niektórych krajach pierwsze szczepienie zwykle wykonuje się po ukończeniu 12 tygodni życia	Należy stosować się do obowiązujących przepisów i postępować według zaleceń producenta (na ulotce)	Należy stosować się do obowiązujących przepisów i postępować według zaleceń producenta (na ulotce). Konieczne jest powtórne szczepienie w wieku 1 roku lub po upływie roku od pierwszego szczepienia. Szczepionki dla psów dają czas trwania odporności 1 lub 3 lata. Dawki przypominające należy podawać zgodnie z zaleceniem producenta, choć w niektórych krajach określają to również odrębne przepisy	Jako szczepionka podstawowa, gdy choroba występuje endemicznie lub gdy wymagają tego przepisy prawa
<i>Leptospira</i> spp. (szczepionka zabita, bakteryjna). Szczepionki zawierają serogrupy dominujące na danym terenie/regionie; większość szczepionek zawiera co najmniej 2 serogrupy, choć opracowano także szczepionki monowalentne, trójwalentne i czterowalentne	Pierwsza dawka zwykle w wieku 8 tygodni. Przy wyborze wieku do podania pierwszej dawki należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta (na ulotce). Drugą dawkę należy podać 2–4 tygodnie później	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni	Co roku	Szczepionka podstawowa w rejonach, w których leptospiroza jest endemiczna i serogrupy krętka są znane, a odpowiednie szczepionki, zawierające określone serotypy są dostępne
Szczepionki dodatkowe dla psów				
Wirus parainfluenzy psów, CPIV, MLV (do podania w iniekcji)	Podawać od 6. tygodnia życia, a następnie co 2–4 tygodnie do 16. tygodnia lub później	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni są najczęściej zalecane przez producentów	Co roku	Jest to szczepionka dodatkowa Czas trwania odporności u psów nie został określony. Z wyboru można stosować CPIV (MLV, na błonę śluzową) razem ze szczepionką przeciw <i>Bordetella bronchiseptica</i> , ponieważ sama szczepionka przeciwko CPIV nie jest powszechnie dostępna

TABELA 1. Szczepionki dla psów utrzymywanych w domach (cd)				
Szczepionka	Szczenięta poniżej 16. tygodnia życia	Psy powyżej 16. tygodnia życia	Druga dawka	Uwagi i zalecenia
Szczepionki dodatkowe dla psów				
<i>Bordetella bronchiseptica</i> (żywa, atenuowana, donosowa) <i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (MLV) donosowa <i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (MLV) + CAV-2 (MLV) donosowa <i>B. bronchiseptica</i> (żywa, niejadliwa, doustna) <i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (MLV) doustna <i>Bordetella bronchiseptica</i> (zabita, bakteryjna do iniekcji) <i>Bordetella bronchiseptica</i> (antygen ściany komórkowej, do iniekcji) <i>Bordetella bronchiseptica</i> (antygen fimbrii, do iniekcji)	Każda z tych szczepionek zapewnia odporność po jednorazowym podaniu donosowo. Niektóre można stosować już od 3. tygodnia życia, inne od 7.–8. Tygodnia. Należy postępować według zaleceń producenta Szczepionki parenteralne, bakteryjne lub z podjednostek należy podać w dwóch dawkach, zwykle w odstępie 2–4 tygodni. Należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta	Pojedyncza dawka Dwie dawki Należy postępować zgodnie z informacjami zawartymi w ulotce konkretnego produktu, ponieważ istnieją różnice między produktami	Co roku W większości przypadków należy doszczepiać co roku. Trzeba przestrzegać konkretnych odstępów określonych w ulotce produktu. Opracowano specjalne instrukcje dotyczące ponownego szczepienia dla szczepionki przeciwko antygenowi fimbrialnemu	Jest to szczepionka dodatkowa. Tych żywych szczepionek donosowych lub doustnych NIE WOLNO podawać parenteralnie, ponieważ może to prowadzić do poważnych reakcji niepożądanych Szczepienie niezaliczane do podstawowych Należy zachować szczególną ostrożność, by szczepionek przeznaczonych do stosowania pozajelitowego przypadkowo nie podawać donosowo lub doustnie. Nie będzie to skuteczne i może wywołać niepożądany dyskomfort
<i>Borellia burgdorferi</i> (borelioza z Lyme; zabita, bakteryjna, do iniekcji) <i>Borrelia burgdorferi</i> (z podjednostek – białko powierzchniowe A, Osp A, do iniekcji) <i>Borrelia burgdorferi</i> (z podjednostek, OspA oraz chimericznych OspC)	Te bakteryjne lub szczepionki z podjednostek należy podać dwukrotnie, rozpoczynając od 8. tygodnia życia. Należy podawać zgodnie z zaleceniami producenta	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni. Należy się zapoznać ze szczegółowymi informacjami dotyczącymi częstotliwości szczepienia zawartymi w ulotce produktu	Należy szczepić co roku, tuż przed rozpoczęciem się sezonu na kleszcze (w zależności od regionu rozpoczyna się o różnym czasie)	Są to szczepionki dodatkowe. Szczepienia te są zalecane u psów przebywających stale lub czasowo w rejonach, gdzie ryzyko narażenia na kleszcze jest duże lub gdzie choroba występuje endemicznie. Podstawą zapobiegania zakażeniom boreliami jest zwalczanie kleszczy. Choroba nie przenosi się między psami Szczepionka dodatkowa. Zarejestrowana tylko w USA. Należy rozważyć zastosowanie w grupach podwyższonego ryzyka, np. w psiarniach, na wystawach psów i w punktach opieki
Wirus grypy psów (H3N8, zabita z adiuwantem, do iniekcji) Wirus grypy psów H3N2, zabita z adiuwantem, do iniekcji) Wirus grypy psów (dwuskładnikowa H3N8 + H3N2, zabita z adiuwantem, do iniekcji) Leszmannioza psów (CanL; rekombinowane białko A2, do iniekcji)	Szczepionki zabite przeznaczone do iniekcji. Należy je podać dwukrotnie, a pierwszą dawkę można podać od 6. tygodnia życia. Należy stosować się do zaleceń producenta Trzy dawki. Należy rozpocząć podawanie od 4. miesiąca życia i zastosować odstępy 3-tygodniowe	Dwie dawki. Należy postępować zgodnie ze szczegółowymi zaleceniami zawartymi w ulotce produktu, zazwyczaj w odstępie 2–4 tygodni Trzy dawki w odstępie 3 tygodni	Co roku Co roku	Szczepionka dodatkowa. Zapobieganie leishmaniozie psów zależy od zwalczania ektopasożytów, co ogranicza kontakt z wektorem. Szczepienia należą do metod dodatkowych zapobiegania chorobie, ponieważ podstawę postępowania stanowi zwalczanie ektopasożytów
CanL (białka ekskrecyjno-sekrecyjne [LiESP] <i>L. infantum</i> , do iniekcji) CanL (rekombinowane białko Q, do iniekcji) Herpeswirus psów typu 1 (CHV-1, z podjednostek, do iniekcji)	Trzy dawki w odstępie 3 tygodni, poczynając od 6. miesiąca życia Jedna dawka poczynając od 6. miesiąca życia Nie dotyczy. Szczepionka przeznaczona dla ciężarnych suk	Trzy dawki w odstępie 3 tygodni Pojedyncza dawka Dwie dawki w czasie ciąży: pierwsza dawka – w okresie rui lub 7–10 dni po pokryciu; druga – 1–2 tygodni przed przewidywaną datą porodu Należy postępować zgodnie z zaleceniami zawartymi w ulotce produktu	Co roku Co roku Producent zaleca powtarzanie szczepienia dwiema dawkami w każdej ciąży	Szczepionka ma zapobiegać zakażeniu nowo narodzonych szczeniąt (zwykle od matki), które jest śmiertelne dla zwierząt poniżej 3 tygodnia życia, jeśli nie są one dogrzewane

TABELA 1. Szczepionki dla psów utrzymywanych w domach (cd)				
Szczepionka	Szczenięta poniżej 16. tygodnia życia	Psy powyżej 16. tygodnia życia	Druga dawka	Uwagi i zalecenia
Szczepionki niezalecane do stosowania u psów				
Parwovirus psów typu 2, CPV-2, zabita, do iniekcji	Niezalecana do powszechnego użytku, jeśli są dostępne szczepionki MLV Żywe atenuowane szczepionki przeciwko parwowirowi (CAV-2) są silniejsze i zapewniają dłuższą trwającą odporność. Niektóre z tych szczepionek można bezpiecznie stosować u ciężarnych suk. Należy sprawdzić zapis w ulotce. Jeśli w danym rejonie bezpieczne szczepionki MLV nie są dostępne, podanie szczepionki inaktywowanej należy uznać za uzasadnione			
Koronawirus psów (CCoV; zabita i MLV, do iniekcji)	Nie zaleca się stosowania Brak wystarczających dowodów na istotne znaczenie koronawirusa u psów. Biegunka spowodowana przez CCoV u szczeniąt ma łagodny przebieg. Często zakażenia występują u szczeniąt, zanim jeszcze rozpocznie się u nich szczepienia ochronne. Wspólne zakażenia CAV-2 i CCoV można łatwo opanować, szczepiąc solidnie przeciwko CPV-2. Nie dysponujemy danymi dotyczącymi wartości ochronnej obecnie dostępnych szczepionek CCoV wobec mutantów, jakie się pojawiają (wirusy pantropowe lub wysoce patogenne)			
Szczepionki z <i>Giardia</i> spp.	Nie zaleca się stosowania Nie dysponujemy wystarczającymi danymi dotyczącymi ich wartości ochronnej. Zakażenia <i>Giardia duodenalis</i> nie zagrażają życiu, można je skutecznie leczyć i rzadko przenoszą się ze szczeniąt lub psów na ludzi. Nie dysponujemy wystarczającymi danymi, aby potwierdzić, że szczepienia zapobiegają wydalaniu oocyst <i>Giardia</i> . Szczepienie nie zapobiega zakażeniu, a u szczepionych psów występują kliniczne objawy choroby			
Szczepionki przeciwko <i>Microsporium canis</i>	Niezalecane. Konieczność stosowania tych szczepionek nie została odpowiednio uzasadniona			

Producenci niektórych licencjonowanych szczepionek zalecają zakończenie szczepień ochronnych u szczeniąt w wieku 10–12 tygodni. Wyniki nielicznych badań (Bergman i in., 2006) potwierdzają te zalecenia. Jednak inne prace i badania terenowe dostarczyły wyników przeciwnych, a niektóre dane zostały podważone przez tzw. efekt kojca (*pen effect*) (Ellis, 2015). Odnosi się on do sytuacji, w której niezaszczepione szczenięta doświadczalne utrzymuje się w grupie ze szczepionymi i mają one kontakt z wirusem szczepionkowym wydalany z wydzieliną z błon śluzowych zaszczepionych osobników. Zwiększa to w sposób sztuczny (niekontrolowany) możliwość uodpornienia większej liczby szczeniąt, a więc prowadzi do przeszacowania korzyści, jakie płyną ze szczepienia. Z tego względu Zespół ds. Szczepień podtrzymuje zalecenie, zgodnie z którym szczepienia należy zakończyć nie wcześniej niż w 16. tygodniu życia, a następnie zbadać szczenięta serologicznie lub zaszczepić je powtórnie po ukończeniu 26 tygodni.

Wczesne zakończenie szczepień częściowo uzasadnia potrzeba wczesnej socjalizacji szczeniąt. Zespół ds. Szczepień popiera wczesną socjalizację jako warunek prawidłowego rozwoju i zapewnienia dobrostanu szczeniąt (Korbelik i in., 2011). Wyniki dotychczasowych badań dowodzą, że ryzyko związane z socjalizacją szczeniąt spowodowane wczesnymi szczepieniami jest niewielkie (Sepit i in., 2013).

Psy, które wytworzyły dobrą odporność po zaszczepieniu zasadniczymi żywymi szczepionkami, zachowują ją przez wiele lat, także wtedy gdy nie są doszczepiane (Bohm i in., 2004; Mitchell i in. 2004a; Schulz, 2006; Schultz i in., 2010). Jeżeli psy wytworzyły czynną odporność poszczepienną, doszczepianie ich częściej niż co 3 lata nie jest konieczne. Jeśli szczepienie zasadnicze wykonano u psa w wieku 26 tygodni, można dla wygody klienta uzgodnić szczepienia zasadnicze z corocznym bilansem zdrowia i podać następną dawkę w wieku 3 lat (co jest lepsze niż czekanie do 3,5 roku).

Należy podkreślić, że inaktywowane przeciwwirusowe szczepionki zasadnicze nie zapewniają równie długotrwałej ochrony co żywe szczepionki. Zasadnicze szczepionki rekombinowane zapewniają odporność podobną do szczepionek żywych.

Dorośle psy o nieznanej lub niepełnej historii szczepień ochronnych często trafiają do lecznic w celu zaszczepienia. Jedna dawka zasadniczej żywej szczepionki z dużym prawdopodobieństwem wystarczy, aby wzbudzić odporność u psa w wieku powyżej 26 tygodni i zapewnić ją na długi czas. W warunkach dużego zagrożenia (wybuchu choroby) rozsądnie będzie podać drugą dawkę 2–4 tygodnie później.

W rejonach, gdzie wścieklizna występuje endemicznie, należy szczepić przeciwko tej chorobie. Większość szczepionek przeciwko wściekliznie to preparaty zabite, które są wyjątkowo immunogenne. Odporność powstaje już po jednej dawce w przeciwieństwie do wielu innych szczepionek inaktywowanych. W niektórych miejscach pierwsze szczepienie powinno być wykonane w 12. tygodniu życia, a druga dawka podana po upływie roku. Zalecenia dotyczące szczepionek produkowanych lokalnie mogą być różne w różnych krajach i należy ich przestrzegać (Pimburage i in., 2017). Podanie kolejnych szczepień przeciwko wściekliznie jest uregulowane prawnie. Szczepionki wywołują zwykle roczny lub trzyletni czas trwania odporności poszczepiennej. Kolejne szczepienia należy prowadzić zgodnie z obowiązującym prawem lub zaleceniami podanym przez producenta. W krajach, w których przepisy są sprzeczne z danymi zawartymi w ulotce preparatu, w pierwszym rzędzie trzeba się stosować do obowiązującego prawa. Należy uznać, że szczepionki produkowane i przeznaczone do użytku w danej lokalizacji, których DOI wynosi 1 rok, nie są na tyle bezpieczne, by można je było powtarzać co 3 lata. Lekarze weterynarii muszą w tym zakresie znać obowiązujące w danym rejonie prawo. Jeśli jednak na rynku dostępna jest szczepionka z DOI wynoszącym 3 lata, za pośrednictwem Izby mogą oni wywierać nacisk na taką zmianę przepisów, aby uwzględniły one fakty naukowe i dopuściły trzyletnie okresy przerwy.

Szczepionki przeciwko leptospirozie uznaje się za zasadnicze, jeśli na terenach, gdzie pies przebywa stale lub czasowo (bądź gdzie jest przewożony), panuje leptospiroza, a serogrupy krętków są znane i szczepionki są dostępne. Oznacza to, że szczepionki przeciwko leptospirozie psów uważa się za zasadnicze w wielu regionach, choć nie na całym świecie. Są bowiem obszary, np. Australia Południowa, na których potwierdzono nieliczne przypadki tej choroby (Zwijnenbeg i in., 2008). Niestety, w wielu regionach nie określono, jakie serogrupy powinien zawierać preparat przeznaczony do stosowania u psów. Z kolei omawiane szczepionki nie można uznać za zasadniczą, jeżeli nie ma pewności, że właśnie tę należy zastosować. Zalecenie to jest bardzo istotne, mimo ciekawej i podważającej je pracy francuskiej, z której wynika, że może istnieć pewna odporność krzyżowa w stosunku do serogrup leptospir (Andre-Fointaine i in., 2018). Uzyskanie panochronnych szczepionek (Chaurasia i in., 2022), które będą chronić przed leptospirozą spowodowaną przez większość patogennych wariantów, byłoby dużym sukcesem i jeśli takie szczepionki zostaną opracowane, należy przyjąć, że liczba regionów, w których zostaną one zaliczone do szczepień zasadniczych, na pewno wzrośnie.

Obecnie na świecie są dostępne szczepionki mono-, bi-, tri- i czterowalentne (jedno-, dwu-, trzy- i czteroskładnikowe) przeznaczone do zapobiegania leptospirozie psów. Zawierają one serowary należące do serogrup: *Icterohaemorrhagiae*, *Canicola*, *Gripotophosa*, *Pomona* i *Australis* (Francey i in., 2020; Klaasen i in., 2012, 2015; Schuller i in., 2015; Sykes i in., 2023; Wilson i in., 2013). Szczepionki czteroskładnikowe zapewniają lepszą i szerszą odporność (Martin et al., 2014). Odporność (jako ochrona przed zakażeniem zjadliwym drobnoustrojem) trwa znacznie dłużej niż czas serokonwersji (do 15 miesięcy) (Grosenbaugh i in., 2018). W przypadku szczepionki inaktywowanej należy podać dwie dawki.

Szczepionki dodatkowe dla psów utrzymywanych w domach

Zbiórce informacji dotyczące szczepionek dodatkowych dla psów przedstawiono w tab. 1.

Najczęściej stosowanymi preparatami są szczepionki przeciwko *Bordetella bronchiseptica* i CPIV. Inne preparaty z tej grupy, stosowane na niektórych terenach, obejmują szczepionki przeciwko *Borrelia burgdorferi*, grypie psów (CIV) oraz *Leishmania infantum*.

Opracowano również szczepionkę przeciwko herpeswirusowi psów typu 1 przeznaczoną do stosowania u ciężarnych suk. Potwierdzono, że preparat ten u seronegatywnych suk indukuje wytwarzanie przeciwciał neutralizujących, które są przekazywane biernie wraz z siarą i zapewniają szczeniętom ochronę w okresie (do ok. 3. tygodnia życia), w którym zakażenie mogłoby być dla nich śmiertelne (Poulet i in., 2001; Rota i in., 2020). Szczenięta, które bezpośrednio po urodzeniu nie pobiorą dostatecznej ilości siary, nie są chronione biernie (Larsen i in., 2025).

Szczepionki spoza grupy zasadniczych należy podawać co roku, aby zapewnić dobrą odporność. Tak więc według niniejszych wytycznych, dorosły pies może być szczepiony co roku, przy czym składniki szczepionki mogą się zmieniać z roku na rok. Szczepionki, które zapewniają długotrwałą odporność, takie jak przeciwko CDV, CPV, CAV, są podawane rzadziej niż inne. Wiele psów otrzymuje szczepionki przeciwko CAV, CDV i CPV nie częściej niż co 3 lata, podczas gdy inne preparaty podaje się co roku. W przypadku szczepionek dodatkowych i przeciwko leptospirozie, jeżeli odporność spada (w sytuacji, gdy pies był uodporniany właściwie, ale od dłuższego czasu nie otrzymał kolejnej dawki), aby zwiększyć ochronę, należy powtórzyć szczepienie zasadnicze, podając dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni.

Preparaty przeciwko zakażeniom oddechowym niebędące szczepionkami zasadniczymi chronią nie tyle przed zakażeniem, co przed ciężkim przebiegiem choroby. Szczepionki chroniące przed CPIV, *B. bronchiseptica* i adenowirusem psów typu 2 (CAV-2) są dostępne w różnych kombinacjach: zarówno jako preparaty do podania parenteralnego (podjednostkowa *B. bronchiseptica*, inaktywowana *B. bronchiseptica*, atenuowana CPIV), jak i do podania donosowo (atenuowana *B. bronchiseptica* z CPIV i CAV-2 lub bez tych wirusów) lub doustnie (atenuowana *B. bronchiseptica* z CPIV lub bez wirusa). Szczepionki parenteralne z CPIV i *B. bronchiseptica* zapewniają odporność, która różni się od uzyskanej przy użyciu szczepionek podawanych donosowo lub doustnie (Ellis, 2015). W literaturze są dostępne dane, które dowodzą, że pod względem skuteczności donosowa droga podania przewyższa drogę doustną (Ellis i in., 2016). U niewielkiego odsetka psów po szczepieniu donosowo lub doustnie pojawia się kaszel, kichanie i wyciek z oczu lub nosa (Ellis i in., 2016; Scott-Garrard i in., 2018).

Podtypy H3N8 oraz H3N2 wirusa grypy A psów (CIV) wywołują chorobę u psów w Ameryce Północnej i w krajach Azji Południowo-Wschodniej (Crawford i in., 2005; Kivleyeva i in., 2022; Payungporn i in., 2008; Song i in., 2008; Voorhees i in., 2017). Wirusy grypy powodują chorobę o przebiegu podobnym do innych chorób układu oddechowego, a większość psów jest wrażliwa na zakażenie (z powodu braku odporności). Sporadycznie CIV powoduje masowe zachorowania w większych skupiskach, najczęściej w schroniskach, psiarniach i na wystawach psów (Anderson i in., 2013; Lee i in., 2009; Parrish & Voorhees, 2019). Szczepionki inaktywowane z H3N8 i H3N2 są zalecane do stosowania u psów narażonych na częsty kontakt z innymi zwierzętami. Podobnie jak inne szczepionki przeciwko chorobom układu oddechowego, także preparaty z CIV nie zapobiegają zakażeniom, ale znacząco łagodzą przebieg choroby (Desphande i in., 2009). Obecnie szczepionki z CIV są dostępne tylko w USA.

W niektórych krajach Europy i Ameryki Łacińskiej są dostępne szczepionki przeciwko leiszmaniozie (CanL). Preparaty te nie zapewniają ochrony przed zakażeniem, a jedynie u niektórych psów mogą zapobiec wystąpieniu objawów choroby (Fernandez Cotrina i in., 2018; Regina-Silva i in., 2016; Velez i in., 2020). Oznacza to, że nawet zaszczepione zwierzęta mogą być rezerwuarem *L. infantum* i roznosić zakażenie wśród psów i ludzi (Fernandez Cotrina i in., 2018; Regina-Silva i in., 2016; Velez i in., 2020). Szczepionki CanL należy traktować jako dodatkowy sposób ochrony psów, które są narażone na zakażenie i które otrzymały kluczowe środki przeciwpasożytnicze (repelenty i insektycydy) na skórę (obroża).

Stosowanie szczepionek z *Borrelia burgdorferi* jest kontrowersyjne (Littman i in., 2018). Przyjmuje się, że największe znaczenie w zapobieganiu boreliozie ma zwalczanie kleszczy. W rejonach, gdzie choroba z Lyme występuje endemicznie, zapobieganie tej i innym odkleszczowym chorobom psów jest bezwzględnie konieczne i polega na stałym przeglądaniu zwierząt i usuwaniu kleszczy oraz stosowaniu szybko działających preparatów przeciwpasożytniczych. Postępowanie to zapobiega także chorobie z Lyme. Nie opracowano szczepionki, która dawałaby całkowitą ochronę przeciwko tej chorobie. Skuteczność dostępnych preparatów nie została ustalona i nie wiadomo, czy zapobiegają one rozwojowi zapalenia nerek, które stanowi najcięższą postać tej choroby (O'Bier i in., 2021; Vogt i in., 2019; Vogt & Stevens, 2021). W zależności od regionu w zapobieganiu chorobie z Lyme u psów stosuje się liczne bakteryny (jedno-, dwu- i trójskładnikowe), szczepionki z podjednostek (rekombinowana, jednoskładnikowa, lipidowana szczepionka z OspA bez adiuwantu, a także inne szczepionki rekombinowane z OspA i z siedmioma typami OspC) (Grosenbaugh i in., 2018; Izac & Marconi, 2019; Littman i in., 2018; Marconi i in., 2020a; Marconi i in., 2020b; Vogt i in., 2019; Vogt i in., 2021). Z przeglądu dotyczącego skuteczności szczepionek przeciwko *B. burgdorferi* u psów w Ameryce Północnej wynika, że u zaszczepionych osobników rzadziej obserwuje się chorobę z objawami klinicznymi (Vogt i in., 2019). Autorzy najnowszego raportu na temat boreliozy u zwierząt towarzyszących (Littman i in., 2018) nie ustalili jednoznacznych zaleceń w sprawie szczepień ochronnych u psów w rejonach endemicznego występowania *B. burgdorferi*. Zgodzili się natomiast w kwestii zalecenia, by psów chorych lub z białkomoczem nie szczepić w ogóle.

Szczepionki, które nie są zalecane dla psów

Podsumowanie dotyczące szczepionek dostępnych w niektórych krajach, które nie są zalecane dla psów, zamieszczono w tab. 1.

Szczepionki przeciwko koronawirusowi psów (CCoV) i *Giardia duodenalis* nie są zalecane. Brak jest wystarczających dowodów, że CCoV jest patogenem pierwotnym u psów dorosłych, a biegunka u szceniąt spowodowana tym wirusem zwykle przebiega łagodnie, zaś samo zakażenie najczęściej dotyka najmłodsze szczenięta. Tak więc zaszczepienie psów w wieku 6–12 tygodni nie ma szansy zapobiec zakażeniom zwykle występującym wcześniej. Co więcej, odporność ochronna przeciwko CCoV zależy od obecności wydzielniczych IgA w jelitach, a szczepienie szceniąt parenteralnie nie stymuluje wytwarzania takich przeciwciał (Decaro i in., 2004). Nie dysponujemy również danymi, które potwierdziłyby działanie ochronne dostępnych szczepionek przeciwko pojawiającym się od czasu do czasu mutantom wirusa (szczepy pantropowe).

Szczepionki dla psów przeciwko *Giardia* w większości krajów zostały wycofane z obrotu, choć gdzieś tam są jeszcze stosowane. Zakażenia *Giardia duodenalis* nie zagrażają życiu, dobrze odpowiadają na leczenie i rzadko przenoszą się ze szceniąt na psy dorosłe lub na ludzi (de Lucio i in., 2017; McDowall i in., 2011). Nie potwierdzono, by szczepienia zapobiegały wydalaniu oocyst *G. duodenalis*. Nie chronią one również przed zakażeniem, a u szczepionych psów obserwuje się kliniczne objawy choroby.

ZALECENIA DOTYCZĄCE SZCZEPIEŃ KOTÓW

Szczepionki zasadnicze dla kotów utrzymywanych w domach

Zbiorcze dane dotyczące szczepionek podstawowych dla kotów nieprzebywających w schroniskach przedstawiono w tab. 2.

Do szczepionek zasadniczych dla kotów, które stosuje się na całym świecie, zalicza się preparaty chroniące przed wirusem panleukopenii kotów (FPV), herpeswirusem kotów (FHV) i kaliciwirusem kotów (FCV). Zespół ds. Szczepień zaleca, aby trójskładnikową szczepionkę zasadniczą dla kotów podawać zwierzętom w wieku 6–8 tygodni, a następne co 2–4 tygodnie do ukończenia 16. tygodnia życia lub dłużej z kolejną dawką w 26. tygodniu życia bądź później, ale już po zaniknięciu matczynych przeciwciał, kiedy to wszystkie kocięta wytworzą odporność czynną po zaszczepieniu. Zalecenie to opiera się na potwierdzonych danych dotyczących długotrwałej interferencji przeciwciał matczynych z antygenami szczepionkowymi u niektórych kociąt (Di Gangi i in., 2011b; Jakel i in., 2021). Liczbę szczepień zasadniczych ustala się na podstawie wieku zwierzęcia, w którym podano pierwszą dawkę, i czasu pomiędzy podaniem kolejnych dawek ustalonym przez lekarza. Zalecenie szczepień w wieku 26 tygodni lub później, stanowiące alternatywę dla szczepienia w wieku 12 miesięcy, oczywiście nie wyklucza przeprowadzenia pierwszej z corocznych kontroli zdrowia u kota w tym wieku.

TABELA 2. Szczepionki dla kotów przebywających w domach.

Szczepionka	Kocięta poniżej 16. tygodnia życia	Kocięta powyżej 16. tygodnia życia	Dawka przypominająca	Uwagi i zalecenia
Szczepionki zasadnicze dla kotów				
FPV + FCV + FHV: (do iniekcji) żywy, atenuowany wirus panleukopenii kotów (FPV) + herpeswirus kotów typu 1 (FHV) + kaliciwirus kotów (FCV)	Szczepionkę podaje się nie wcześniej niż w 6. tygodniu życia. Kolejne dawki co 3–4 tygodnie do 16. tygodnia życia W warunkach zwiększonego ryzyka należy szczepić do 20. tygodnia życia i rozważyć podawanie kolejnych dawek co 2–3 tygodnie	Zwykle zaleca się dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni. Jednorazowe podanie zapewnia ochronę u większości kotów	Należy rozważyć podanie kolejnej dawki w wieku 6 miesięcy, a następnie zaszczepić do ukończenia 12–16 miesięcy, co pozwoli na zmniejszenie podatności na zakażenie u wszystkich kociąt, które dotąd nie uzyskały czynnej odpowiedzi immunologicznej Następnie należy zaszczepić koty z grupy mniejszego ryzyka w wieku 3 lat i dalej szczepić je nie częściej niż co 3 lata	Szczepionka zasadnicza na całym świecie Żywy, atenuowany FPV zapewnia szybką silną, długotrwałą odporność ochronną Częstsze szczepienia (do ukończenia 1. roku życia) można rozważyć u kotów z grupy wysokiego ryzyka, np. w hotelach dla zwierząt lub w środowiskach o wysokim poziomie stresu i zagrożenia. Szczepienie należy rozważyć na 1–2 tygodnie przed oddaniem kota w takie miejsce Nie stosować żywych atenuowanych szczepionek u ciężarnych kociąt i u kociąt poniżej 4. tygodnia życia Objawy z górnych dróg oddechowych mogą pojawić się na skutek aerozolizacji szczepionki lub jej wycieku z miejsca podania
FPV + FCV + FHV: (do iniekcji, inaktywowana)				
wirus panleukopenii kotów (FPV) + herpeswirus kotów typu 1 (FHV) + kaliciwirus kotów (FCV)	Podawanie należy rozpocząć nie wcześniej niż w 6. tygodniu życia, a kolejne dawki podawać co 3–4 tygodnie do 16. tygodnia życia W warunkach szczególnego zagrożenia kontynuować szczepienia do 20. tygodnia życia i rozważyć podawanie dawek co 2–3 tygodnie	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni	Należy rozważyć szczepienie w 6. miesiącu życia, zamiast czekać do ukończenia przez zwierzę 12–16 miesięcy, co pozwoli zapobiec podatności na zakażenie u kotów, które nie wytworzyły wcześniej czynnej odporności Koty w warunkach niskiego ryzyka szczepić w 3. roku życia, a następnie co 3 lata W przypadku wysokiego zagrożenia zaleca się szczepić koty co roku	Szczepionka zasadnicza stosowana na całym świecie Parenteralne, inaktywowane szczepionki przeciwko FPV nie dają zwykle szybkiej, silnej i długotrwałej odporności, jaką zapewniają MLV przeciwko FPV Dostępne są także szczepionki bez adiuwantu, które uważa się za bezpieczniejsze od MLV dla ciężarnych kociąt Nie należy unikać szczepienia kotów zakażonych retrowirusami, a szczepionki inaktywowane są lepsze niż żywe atenuowane u takich zwierząt Dwuskładnikowe, inaktywowane szczepionki przeciwko FCV zapewniają lepszą odporność Dawki przypominające można podawać częściej (nawet co roku) kotom narażonym na wysokie ryzyko zachorowania, np. przebywającym w hotelach czy innych stresogennych miejscach. Zwierzęta należy szczepić powtórnie 1–2 tygodnie przed ich oddaniem w takie miejsce
FHV + FCV ± FPV donosowa, atenuowana, żywa				
FPV + FCV + FHV albo FHV + FCV	Należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta	Pojedyncza dawka	Co roku	Donosowe szczepienie przeciwko FPV jest mniej skuteczne niż szczepienie parenteralne. Nawet jeśli stosuje się trójskładnikową szczepionkę donosową, należy podać parenteralnie (podskórnie) szczepionkę FPV Po podaniu szczepionki mogą wystąpić objawy oddechowe Odporność ochronna przeciwko FHV i FCV rozwija się szybko Jednoczesne zastosowanie szczepionki donosowej i parenteralnej FHV/FCV zapewnia lepszą ochronę Koty mające trafić do hotelu lub innego środowiska o wysokim ryzyku zakażenia należy zaszczepić 1–2 tygodnie przed oddaniem ich w takie miejsce

TABELA 2. Szczepionki dla kotów przebywających w domach (cd)				
Szczepionka	Kocięta poniżej 16. tygodnia życia	Kocięta powyżej 16. tygodnia życia	Dawka przypominająca	Uwagi i zalecenia
Szczepionki przeciwko wściekliznie: rekombinowane i inaktywowane				
Przeciwko wściekliznie (na wektorze wirusa ospy kanarków, rekombinowana, bez adiuwantu do podania w iniekcji)	Zgodnie z obowiązującym prawem. Jeśli nie sprecyzowano odpowiednich przepisów, należy postępować według zaleceń producenta	Zgodnie z obowiązującym prawem. Jeśli nie sprecyzowano odpowiednich przepisów, należy postępować według zaleceń producenta	Powtórne szczepienia zależą od obowiązujących przepisów lub należy je wykonywać zgodnie z zamieszczonym w ulotce czasem trwania odporności	Szczepionka zasadnicza we wszystkich rejonach, w których wścieklizna występuje endemicznie
Inaktywowana, z adiuwantem do podania w iniekcji (z DOI 1 i 3 lata)	Zgodnie z obowiązującym prawem. Jeśli nie sprecyzowano odpowiednich przepisów, należy postępować według zaleceń producenta	Zgodnie z obowiązującym prawem. Jeśli nie sprecyzowano odpowiednich przepisów, należy postępować według zaleceń producenta	Powtórne szczepienia zależą od obowiązujących przepisów lub należy je wykonywać zgodnie z DOI zamieszczonym w ulotce	Szczepionka zasadnicza w rejonach, w których wścieklizna występuje endemicznie
Szczepionki przeciwko białaczce kotów rekombinowane i inaktywowane				
Rekombinowana z adiuwantem do podania w iniekcji	Należy rozpocząć już od 8. tygodnia życia Drugą dawkę należy podać 3–4 tygodnie później	Dwie dawki w odstępie 3–4 tygodni	Należy szczepić powtórnie po roku od podania drugiej dawki szczepienia podstawowego	Szczepionki przeciwko białaczce uznaje się za zasadnicze dla kotów poniżej 1. roku życia w rejonach, gdzie białaczka występuje, a także u starszych kotów, które są stale narażone na zarażenie, zwłaszcza jeśli regularnie przebywają poza domem. Unikanie narażenia jest najlepszym sposobem zapobiegania zakażeniu FeLV. Należy szczepić jedynie koty, u których uzyskano negatywny wynik w teście na FeLV. Test ten trzeba wykonywać zawsze przed podjęciem decyzji o szczepieniu. Wyniki dalszych badań determinują dalsze postępowanie w przypadku dorosłych kotów zagrożonych pogryzieniem przez możliwych nosicieli wirusa (w tym konieczność kolejnego podania szczepionki przeciwko FeLV)
FeLV (inaktywowana, z adiuwantem, parenteralnie)	Należy rozpocząć już w wieku 8 tygodni Drugą dawkę należy podać 3–4 tygodni później	Dwie dawki w odstępie 3–4 tygodni	Ponowne szczepienie 1 rok po ostatniej dawce początkowej serii szczepień U kotów o ciągłym wysokim ryzyku narażenia na kontakt z osobnikami zakażonymi wirusem FeLV (w pomieszczeniach lub na zewnątrz) szczepienie należy powtarzać co roku U kotów z niskim ryzykiem narażenia na kontakt z osobnikami potencjalnie zakażonymi wirusem FeLV szczepienie należy powtarzać zgodnie z ulotką produktu (np. co 2 lub 3 lata)	
Szczepionki dodatkowe dla kotów				
Szczepionka przeciwko FIV, zabita, z adiuwantem, do iniekcji	Konieczne jest podanie trzech dawek w celu pełnego uodpornienia Pierwszą dawkę należy podać już w 8. tygodniu życia Dwie kolejne dawki należy podawać w odstępach 2–3 tygodniowych	Konieczne są trzy dawki Każdą dawkę podaje się w odstępie 2–3 tygodni	Jedną dawkę podaje się po upływie roku od podania trzeciej dawki serii początkowej, następnie co roku u tych kotów, które są nadal narażone na zakażenie	Wyeliminowanie ryzyka zarażenia jest najlepszym sposobem zapobiegania zakażeniu FIV. Ta szczepionka jest obecnie dostępna tylko w Japonii, Australii i Nowej Zelandii. Dane dotyczące jej skuteczności są zróżnicowane. Szczepienie wzbudza produkcję przeciwciał, na podstawie których diagnozuje się zakażenie. Jednak niektóre z testów (serologicznych) przeznaczonych do użytku w lecznicach mogą wiarygodnie odróżniać koty szczepione, niezakażone i zakażone. Walidowane, wiarygodne testy PCR są coraz szerzej dostępne

TABELA 2. Szczepionki dla kotów przebywających w domach.				
Szczepionka	Kocięta poniżej 16. tygodnia życia	Kocięta powyżej 16. tygodnia życia	Dawka przypominająca	Uwagi i zalecenia
Szczepionki dodatkowe dla kotów				
<i>Chlamydia felis</i> (atenuowana, żywa, bez adiuwantu, do iniekcji) <i>Chlamydia felis</i> (zabita, z adiuwantem do iniekcji)	Pierwszą dawkę należy podać w wieku 9 tygodni, a drugą 2–4 tygodni później	Dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni	Zaleca się podawanie dawki przypominającej co roku u kotów, które są stale narażone na zakażenie	Szczepienia są najbardziej właściwą formą zapobiegania u zwierząt w kociarniach/przysiółkach, w których występowały kliniczne postaci choroby. Przypadkowe podanie żywej szczepionki na spojówkę powoduje rozwój choroby
<i>Bordetella bronchiseptica</i> (atenuowana, żywa, bez adiuwantu do podania donosowo)	Jednorazowo, donosowo u kociąt w wieku 4 tygodni	Jednorazowo, donosowo	Zaleca się podawanie dawek przypominających co roku u kotów stale narażonych na zakażenie	Nie jest stosowana rutynowo u kotów domowych. Należy rozważyć zastosowanie u kotów przebywających w bardzo dużych skupiskach
Szczepionki niezalecane do stosowania u kotów				
Szczepionka przeciwko zakaźnemu zapaleniu otrzewnej kotów (FIP; żywa, atenuowana, bez adiuwantu, do podania donosowo)	Nie dysponujemy wystarczającymi dowodami uzasadniającymi celowość podania tej szczepionki. Jest ona przeznaczona do uodporniania kociąt w wieku powyżej 16 tygodni. Zawiera wirus żywy, wrażliwy na działanie temperatury, który może namnażać się w błonie śluzowej nosa, ale nie w innych partiach ciała ze względu na panującą w nich wyższą temperaturę (tj. temperaturę ciała). Jest to bardzo ważna cecha tej szczepionki wpływająca na bezpieczeństwo jej stosowania. Według nielicznych dostępnych badań jedynie koty seronegatywne względem koronawirusa w chwili szczepienia mogą wytworzyć pewien stopień ochrony, jednak to, że koty w wieku 16 tygodni lub starsze będą seronegatywne względem koronawirusa, jest mało prawdopodobne. Ponadto szczepionka zawiera szczep wirusa inny niż szczepy izolowane od chorych zwierząt w różnych częściach świata			
Szczepionki przeciwko <i>Giardia</i> spp.	Brak danych uzasadniających celowość podania tej szczepionki			
Szczepionki przeciwko <i>Microsporum canis</i>	Brak danych uzasadniających celowość podania tej szczepionki			

W rejonach, w których wścieklizna występuje endemicznie, zaleca się szczepienie wszystkich kotów w celu ochrony zarówno zwierząt, jak ludzi, nawet jeśli przepisy nie nakazują szczepienia kotów. Licencjonowane szczepionki przeciwko wściekliznie dla kotów charakteryzują się czasem utrzymywania się odporności od 1 do 3 lat. Powtórne szczepienia wykonuje się zgodnie z zaleceniami urzędowymi, a jeśli ich nie ma, należy się kierować czasem utrzymywania się odporności preparatu.

Choć trzy dostępne na całym świecie atenuowane szczepionki dla psów (CAV, CPV, CDV) zapewniają silną i długotrwałą ochronę, o ile są stosowane prawidłowo (Schulz i in., 2010), to szczepionki dla kotów przeciwko koronawirusowi i herpeswirusowi (FCV i FHV) nie są tak skuteczne jak szczepionki przeciwko FPV. Szczepionki przeciwko FCV wzbudzają pewną odporność krzyżową w stosunku do różnych szczepów FCV. Jednak u zwierząt dorosłych, które otrzymały pełne szczepienie, zakażenie i zachorowanie są możliwe (Pedersen i in., 2000; Schorr-Evans i in., 2003). Nie ma szczepionki przeciwko FHV, która chroniłaby przed zakażeniem. Herpeswirus kotów powoduje rozwój zakażenia latentnego w układzie nerwowym, które pod wpływem stresu może przerodzić się w zakażenie jawne (Maes i in., 2012; Richter i in., 2009). Reaktywowany wirus powoduje rozwój objawów klinicznych u zwierząt szczepionych, natomiast wydalony wirus zakaża wrażliwe koty i powoduje kolejne zachorowania.

Koty uodpornione żywą szczepionką przez wiele lat pozostają odporne na zakażenie FPV, nawet jeżeli nie otrzymują dawek przypominających. Odporność przeciwko FCV i FHV jest częściowa (Jas i in., 2015), a dodatkowo może ją osłabić stres, np. związany z oddaniem kota do schroniska (Gourkow i in., 2014; Gourkow & Phillips, 2015). Zespół ds. Szczepień zaleca, aby u dorosłych kotów, u których ryzyko zakażenia jest niskie i które nie przebywają w schroniskach, stosować dawki przypominające zasadniczych żywych szczepionek co 3 lata lub rzadziej. U kotów z grupy podwyższonego ryzyka należy stosować częstsze szczepienia przeciwko FCV i FHV (nawet co roku). Dotyczy to osobników przebywających w kociarniach lub mających styczność z kotami, które mogą być zakażone. U kotów przebywających w kociarniach szczepionki przeciwko FCV/FHV należy podać 1–2 tygodnie przed rozpoczęciem kolejnego roku pobytu (Gaskell i in., 2007; Stone i in., 2020). W niektórych krajach stosuje się dwuskładnikowe szczepionki przeciwko FCV/FHV, niezależnie od typowych szczepionek z FCV, FPV i FHV. Należy je podawać kotom, które są zagrożone zakażeniem, co roku, a co 3 lata lub rzadziej podawać im szczepionkę FPV. W niektórych krajach są również dostępne atenuowane szczepionki donosowe zawierające FPV/FCV/FHV oraz szczepionki z FHV/FCV (Lappin i in., 2006B; Reagan i in., 2014).

Zalecenia dotyczące częstości stosowania kolejnych szczepień odnoszą się do żywych szczepionek atenuowanych. Inaktywowane szczepionki przeciwko FPV nie zapewniają równie długiej odporności co szczepionki żywe. W przypadku szczepionek zabitych przeciwko FCV i FHV potwierdzono długotrwałą częściową odporność ochronną (Scott i in., 1997, 1999). Należy jednak zaznaczyć, że badania tych preparatów odbyły się w ustabilizowanym środowisku, w którym koty były narażone na niewielki stres. Sytuacja jest odmienna w typowym środowisku kociarni.

W obecnej wersji zaleceń zdecydowano o zaliczeniu szczepionki przeciwko białaczce kotów do grupy szczepionek zasadniczych wszędzie tam, gdzie występują choroby związane z FeLV. W takich krajach zalecenia odnoszą się do młodych kotów (poniżej 1 roku) i do starszych zwierząt przebywających poza domem oraz mających kontakt z kotami wychodzącymi. W niektórych krajach zakażenia FeLV są rzadkie i związane z nim choroby są rozpoznawane w wyjątkowych przypadkach u kotów importowanych (Westman i in., 2016b). Dzięki skutecznemu programowi zapobiegania szczyrzeniu się zakażeń FeLV znacząco zmalało ryzyko zakażenia i rozwoju chorób związanych z wirusem białaczki kotów (Studer i in., 2019). W żadnym razie nie jest to jednak powód do zadowolenia, ponieważ stan ten się ustabilizował. Zespół ds. Szczepień zaleca podejmowanie decyzji o zastosowaniu szczepień przeciwko FeLV na podstawie sposobu życia i spodziewanego narażenia na kontakt poszczególnych kotów z wirusem. W regionach, gdzie utrzymują się zakażenia FeLV, każdy kot w wieku poniżej 1 roku powinien zostać zaszczepiony (objęty programem szczepień ochronnych). W tych miejscach szczepionki przeciwko FeLV należy traktować jako zasadnicze w przypadku kotów młodych i starszych narażonych na kontakt z kotami wychodzącymi. Starsze koty potrzebują ochrony, jeśli mogą wychodzić i są narażone na pokąsania przez inne osobniki, ponieważ jest to najczęstsza droga zakażenia wirusem białaczki u kotów dorosłych (Little i in., 2020). Aby ustalić, jak często należy szczepić dorosłe koty narażone na pokąsanie przeciwko białaczce, trzeba przeprowadzić kolejne badania. Dotychczas nie uzyskano jednoznacznych wyników, które wsparłyby stosowanie dwu- lub trzyletniego okresu pomiędzy szczepieniami przeciwko FeLV w długotrwałej ochronie przed zakażeniem FeLV przez pokąsanie.

Podczas corocznych kontroli zdrowia kotów zawsze należy wziąć pod uwagę koszty, ryzyko i oczekiwane korzyści, jakie wiążą się ze szczepieniem przeciwko FeLV. Jedyny wyjątek stanowią obszary, na których występowanie białaczki u kotów uznaje się za wyjątkowo rzadkie. Należy szczepić wyłącznie zwierzęta wolne od wirusa. Dostępnych jest kilka szczepionek przeciwko FeLV, w tym inaktywowana szczepionka z pełnego wirusa, szczepionka z podjednostek, obydwie z adiuwantem, oraz szczepionka rekombinowana na wektorze wirusowym (wirusie ospy kanarków) bez adiuwantu. Zapewniają one odporność przeciwko postępującemu zakażeniu FeLV i chorobom, jakie wiążą się z zakażeniem tym wirusem, jednak nie chronią przed wszystkimi następstwami zakażenia FeLV (Little i in., 2020).

W przypadku dorosłych kotów o nieznanej lub niepełnej historii szczepień ochronnych często należy podjąć wiele decyzji dotyczących szczepienia. Jedna dawka atenuowanej szczepionki z FPV wystarcza do wzbudzenia długotrwałej odporności u większości kotów powyżej 26. tygodnia życia. Jednak zwykle producenci szczepionek atenuowanych zawierających FPV, FCV i FHV zalecają podanie dwóch dawek w odstępie 2–4 tygodni. Wobec tego, że atenuowane szczepionki z FHV i FCV są mniej skuteczne od szczepionek z FPV, Zespół ds. Szczepień popiera to zalecenie. Jeśli stosuje się inaktywowane szczepionki zasadnicze (FPV, FCV, FHV, FeLV), do uodpornienia konieczne jest podanie dwóch dawek.

Szczepionki dodatkowe dla kotów

Zbiornicze informacje dotyczące szczepionek innych niż zasadnicze znajdują się w [tab. 2](#).

Do szczepionek dodatkowych należą szczepionki przeciwko *Chlamydia felis*, *Bordetella bronchiseptica* oraz przeciwko niedoborowi immunologicznemu kotów (FIV).

Szczepionki przeciwko *C. felis* nie wzbudzają pełnej odporności i nie chronią przed zakażeniem ani zachorowaniem. Są zalecane u kotów przebywających w licznych grupach, w których potwierdzono obecność tego drobnoustroju i przypadki kliniczne choroby. Na rynku są dostępne szczepionki żywe atenuowane oraz zabite z adiuwantem przeznaczone do podania parenteralnego. Można je stosować u kociąt od 8.–9. tygodnia życia, przy czym drugą dawkę należy podać 2–4 tygodnie później, a podanie dawki przypominającej w przypadku osobników dorosłych zależy od ich narażenia na zakażenie.

Szczepionka dla kotów przeciwko *B. bronchiseptica*, która jest dostępna w niektórych krajach, może być stosowana u zwierząt przebywających w środowisku o wysokim ryzyku zakażenia, z jakim mamy do czynienia w dużych kociarniach. Jest to szczepionka żywa, osłabiona, przeznaczona do donosowego podania jednej dawki u kociąt, które ukończyły 4. tydzień życia. Szczepionka ta wymaga podawania co roku dawki przypominającej.

Przeciwko FIV opracowano tylko jedną uznaną szczepionkę. W Europie nie została ona zarejestrowana, a w 2017 r. wycofano ją z rynku w USA i w Kanadzie. Jest dostępna w Japonii, Australii i w Nowej Zelandii. Choć potwierdzono jej skuteczność w ochronie przed doświadczalnym zakażeniem heterologicznym szczepem FIV, to nadal nie wiadomo, czy szczepionka może chronić przed zakażeniem podtypami wirusa występującymi na różnych terenach (Beczkowski i in., 2015; Coleman i in., 2014; Dunham i in., 2006; Hosie i in., 1995; Stickney i in., 2020; Westman i in., 2022; Yamamoto i in., 2007). Jak dotąd, badania nie dały jednoznacznej odpowiedzi – niektóre doświadczenia potwierdziły dobrą ochronę, a inne – brak odporności ochronnej. Doskonałe badania retrospektywne wykonano w Australii (Westman i in., 2016a). W opublikowanych wynikach wykazano ochronę poszczepienną na poziomie 56%. Niestety praca ta nie zawiera statystyki. Przedział ufności w tym badaniu był bardzo duży i wynosił 20–84%, zaś różnice między kotami szczepionymi i nieszczepionymi nie miały istotnego znaczenia statystycznego. Nowsze badania terenowe

przeprowadzone w Nowej Zelandii wykazało brak ochrony poszczepiennej (Stickney i in., 2020). Ponieważ żadne z przeprowadzonych doświadczeń nie dało jednoznacznej odpowiedzi odnośnie do skuteczności szczepionki, prace te należy kontynuować.

Niniejsze wytyczne zalecają, by jedyną dostępną na świecie szczepionkę przeciwko FIV nadal traktować jako szczepionkę dodatkową. Jak dotąd najbardziej skutecznym sposobem zapobiegania zakażeniom FIV u kotów jest ograniczenie ich przebywania poza domem, z którym wiąże się duże ryzyko pokąsania przez zakażone osobniki. Niestety, nie wszyscy właściciele dają się przekonać do tych zaleceń.

Do niedawna zastosowanie szczepionki przeciwko FIV utrudniało rozpoznanie zakażenia wirusem. Szczepienie powoduje bowiem wytworzenie przeciwciał, których obecność uważa się za równoznaczną z zakażeniem FIV (Westman i in., 2022). Na szczęście opracowano test serologiczny przeznaczony do stosowania w lecznicy, który pozwala odróżnić koty zakażone FIV od osobników szczepionych, o ile test nie zostanie wykonany w zbyt krótkim czasie po zaszczepieniu (Westman i in., 2017). Również metoda PCR zastosowana do diagnostyki FIV daje bardziej wiarygodne wyniki i jest coraz szerzej dostępna (Nichols i in., 2017).

Szczepionka przeciwko FIV jest inaktywowana i zawiera adiuwant. Może być podawana kociętom od 8. tygodnia życia, przy czym dwie kolejne dawki należy podać w odstępie 2–3 tygodni, a dawkę przypominającą po 12 miesiącach. U kotów stale narażonych na zakażenie zaleca się powtarzanie szczepienia co roku. Wobec poważnych wątpliwości dotyczących ochrony poszczepiennej zaleca się przeprowadzanie testów co roku. Należy szczepić tylko koty niezakażone.

W niektórych krajach dla kotów są dostępne tylko szczepionki zasadnicze i wieloskładnikowe szczepionki dodatkowe. Jednym z celów niniejszych wytycznych jest zachęcenie producentów do uzupełnienia asortymentu szczepionek lub przynajmniej do produkowania szczepionek zasadniczych jako odrębnych preparatów, tak aby można je było stosować wtedy, gdy podanie szczepionki dodatkowej nie jest uzasadnione.

Zalecenia dotyczące szczepienia kotów z niedoborami odporności przedstawiono w doskonałej pracy przeglądowej (Hartmann i in., 2022).

Niezalecane szczepionki dla kotów

Zbiornicze informacje dotyczące tej grupy szczepionek zaprezentowano w tab. 2.

Nie zaleca się stosowania szczepionki przeciwko zakaźnemu zapaleniu otrzewnej u kotów (FIP). Nie dysponujemy wystarczającymi dowodami na jej skuteczne działanie ochronne. Po jej podaniu pewną ochronę mogą uzyskać jedynie koty negatywne w badaniu serologicznym wykonanym bezpośrednio przed szczepieniem. Szczepionka jest zalecana dla kotów w wieku powyżej 16 tygodni, jednak większość zwierząt ulega zakażeniu znacznie wcześniej. Ponadto szczepionka zawiera serotyp II wirusa FIP, który nie wzbudza odporności krzyżowej wobec szczepu I, dominującego u kotów w Europie i Ameryce.

Brak jest również wystarczających dowodów naukowych, które potwierdziłyby skuteczność szczepionek przeciwko *Giardia* i *Microsporum*, które są dostępne w niektórych regionach.

SZCZEPIENIA PSÓW I KOTÓW W SCHRONISKACH I AZYLACH

Wyróżnia się dwa rodzaje przytułków dla zwierząt. Są to tradycyjne schroniska, w których zwierzęta przebywają czasowo, zanim znajdą stały dom, i azyle, w których pozostają do końca życia. W schroniskach populacja zwierząt często się zmienia, poszczególne osobniki zwykle przebywają w nich krótko, a dopływ i odpływ pensjonariuszy jest ciągły. W azylach populacja jest bardziej stała, zwierzęta żyją w nich dłużej i rzadko je opuszczają. Przeciętna populacja obu rodzajów przytułków waha się od kilkudziesięciu do kilkuset zwierząt. Oba rodzaje tych placówek przyjmują psy i koty z przypadkowych środowisk, a większość z nich nie znajdowała się wcześniej pod opieką lekarza weterynarii, więc znacząco zwiększa to ryzyko zawleczenia i rozprzestrzenienia się choroby zakaźnej oraz ustalenia się choroby endemicznej.

Wysokie ryzyko zachorowania w przytułkach dla zwierząt wymaga określenia solidnego programu szczepień, które nie tylko będą chroniły poszczególne zwierzęta, ale zapewnią ochronę całej populacji. Należy zaznaczyć, że to, co dobrze służy pojedynczym zwierzętom w domowym środowisku charakteryzującym się niewielkim narażeniem, nie zawsze jest najlepsze w środowisku przytułku, gdzie narażenie na zachorowanie jest bez porównania większe.

Zgodnie z przyjętymi ustaleniami, zawartymi w *Association of Shelter Veterinarians' Guidelines for Standards of Care in Animal Shelters*, 2nd Edition (The Association of Shelter Veterinarians, 2022), protokół szczepień dla przytułku/schroniska różni się od protokołów wykorzystywanych w lecznicach prywatnych, ponieważ mieszkające w nich zwierzęta znajdują się w środowisku o wybitnie podwyższonym ryzyku narażenia na rozwój chorób zakaźnych. Podstawowe różnice w obu protokołach szczepień

obejmują wcześniejsze rozpoczęcie szczepień i większy przedział wiekowy u młodych zwierząt, krótszy odstęp między szczepieniami oraz inny zestaw szczepionek zasadniczych i dodatkowych.

W schroniskach i azylach ocena stopnia zagrożenia poprzedzająca wybór szczepionki i decyzja o tym, które zwierzęta zostaną uodpornione i kiedy, odnoszą się do całej populacji, a nie do każdego zwierzęcia z osobna. Ustalono trzy zasady, których należy przestrzegać, dokonując wyboru najlepszego programu szczepień dla całej populacji przytulku i zarazem dla każdego zwierzęcia:

1. szczepienie każdego zwierzęcia szczepionką zasadniczą podczas przyjmowania go do schroniska;
2. stosowanie szczepionek, zapewniających szybki rozwój odporności czynnej;
3. podanie pierwszej dawki zwierzętom w wieku 1 miesiąca i powtarzanie szczepień co 2–3 tygodnie do ukończenia przez nie 5. miesiąca życia.

Choroby, które zagrażają życiu psów i kotów w schroniskach i azylach, najczęściej są wywołane wirusami CDV, CPV i FPV. W takich miejscach środowisko charakteryzuje się wysokim ryzykiem narażenia na wymienione czynniki chorobotwórcze, a większość tego typu placówek doświadczyła wysokich kosztów związanych z leczeniem tych chorób oraz cierpieniem i śmiercią zwierząt. Podczas gdy zakażenia CDV, CPV i FPV cechują się najwyższą śmiertelnością, zakażenia oddechowe są najczęstszą formą zakażeń w schroniskach. *Bordetella bronchiseptica*, CAV-2, CPIV i CDV są patogenami szeroko rozpowszechnionymi u psów żyjących w schroniskach (Day i in., 2020, Lavan & Knesl, 2015; Monteiro i in., 2016; Schulz i in., 2014; Sowman i in., 2018). Z kolei FHV i FCV są najbardziej rozpowszechnionymi patogenami oddechowymi u kotów (Bannasch & Foley, 2005; McManus i in., 2014).

Stwierdzono, że w USA większość szceniąt i kociąt poniżej 6. miesiąca życia oraz 30–50% dorosłych psów i kotów w chwili przyjęcia do przytulku nie ma wcale przeciwciał przeciwko CDV, CPV, FPV, FHV i FCV lub ich ilość jest niewielka (DiGangi i in., 2012; Fischer i in., 2007; Lechner i in., 2010; Lister i in., 2012). W większości przypadków zwierzęta przyjmowane do schronisk nie mają dostatecznej ochrony przed najbardziej rozpowszechnionymi chorobami zakaźnymi. Z tego względu wczesne szczepienia jak największej liczby psów i kotów mają kluczowe znaczenie w zapobieganiu chorobom zakaźnym w schroniskach. Do szczepień obowiązkowych zalicza się więc te, które wykonuje się podczas przyjmowania zwierząt do schroniska. Nawet jednodniowe opóźnienie może stać się przyczyną znaczącego wzrostu zagrożenia zakażeniem i wybuchem choroby (Bannasch & Foley, 2005). Opóźnienie terminu szczepienia psów i kotów w schroniskach stanowi o wiele większe ryzyko niż w przypadku osobników przebywających w domach.

Szczepionki zasadnicze dla psów i kotów w schroniskach

Najważniejsze informacje dotyczące szczepionek zasadniczych dla psów i kotów przebywających w schroniskach przedstawiono odpowiednio w tab. 3 i 4.

Zmodyfikowane żywe szczepionki uważa się za preparaty z wyboru do zastosowania w schroniskach, gdyż zapewniają szybszy rozwój odporności i łatwiej przełamują hamujący wpływ przeciwciał matczynych niż szczepionki inaktywowane, co jest zaletą w przypadku środowiska o wysokim ryzyku narażenia na kontakt z czynnikami zakaźnymi (DiGangi i in., 2012; Fischer i in., 2007; Jas i in., 2009; Lappin i in., 2009; Patterson i in., 2007). Szczepionki podstawowe dla psów w schroniskach zawierają zmodyfikowane żywe wirusy CDV, CPV, CAV-2, CPIV oraz *Bordetella bronchiseptica*. Szczepionki podstawowe dla kotów w schroniskach zawierają zmodyfikowane żywe wirusy FPV, FHV i FCV.

Wszystkie psy i koty przyjmowane do schroniska powinny zostać zaszczepione żywymi szczepionkami. Dotyczy to zwierząt wałęsających się, bezpiecznych, oddanych przez właścicieli, skonfiskowanych i przyjętych z podejrzeniem wścieklizny na kwarantannę, przejętych z przypadków znęcania się, ciężarnych lub karmiących matek, zwierząt chorych z nieznacznymi objawami lub zranionych, a także bezpiecznych psów i kotów doprowadzonych do schroniska w celu wykonania sterylizacji. O ile nie zaleca się szczepienia przy użyciu określonych żywych szczepionek zwierząt ciężarnych, chorych bądź poranionych, które mają opiekuna i dom, o tyle szybki rozwój odporności przy użyciu tych samych preparatów w warunkach schroniskowych przeważa nad ryzykiem, jakie może dotyczyć rozwijających się płodów czy samego zwierzęcia. Jeżeli pies czy kot podczas przyjęcia do schroniska nie zostanie bezpiecznie zaszczepiony żywą szczepionką zasadniczą, zagrożenie zakażeniem i chorobą zakaźną jest większe niż korzyść z tymczasowego azylu. Niekiedy obserwuje się podyktowaną względami ekonomicznymi tendencję do szczepienia jedynie tych zwierząt, z którymi wiąże się nadzieję na rychłą adopcję, oraz nieszczepienia tych, które najpewniej zostaną poddane eutanazji. Takie ograniczanie szczepień wpływa na wzrost liczby zwierząt niezabezpieczonych, co grozi wybuchem choroby bądź rozwojem choroby endemicznej, której zwalczanie jest zdecydowanie bardziej kosztowne niż szczepienia.

Szczepienie szceniąt i kociąt w warunkach domowych rozpoczyna się między 6. a 8. tygodniem życia, a drugą dawkę podaje się w odstępach 3–4-tygodniowych przynajmniej do 4. miesiąca życia. W schroniskach szczepienia szceniąt i kociąt rozpoczyna się u zwierząt w wieku 4 tygodni, a dawki przypominające podaje co 2–3 tygodnie, tak aby jak najwcześniej przełamać odporność

TABELA 3. Szczepionki zasadnicze dla psów w schroniskach.			
Szczepionka	Poniżej 5. miesiąca	Powyżej 5. miesiąca	Uwagi
CDV + CPV + CAV + CPIV (MLV, do iniekcji) Rekombinowany CDV z MLV CAV+CPV+CPIV (parenteralnie)	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska wszystkim zwierzętom, które ukończyły 1. miesiąc życia Powtarzać co 2–3 tygodnie do ukończenia 5. miesiąca życia	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska, a następnie powtarzać szczepienia co 2–3 tygodnie	Należy stosować żywe szczepionki skojarzone zawierające zmodyfikowane wirusy lub rekombinowany CDV w celu szybkiego uzyskania odporności
<i>Bordetella bronchiseptica</i> + CPIV (żywa, donosowa) <i>B. bronchiseptica</i> + CPIV + CAV (żywa, donosowa)	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska wszystkim zwierzętom, które ukończyły 3. tydzień życia	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska	Szczepionki donosowe ze zmodyfikowaną, żywą <i>B. bronchiseptica</i> i przynajmniej CPIV zapewniają szybki rozwój odporności. Można je podawać już od 3. tygodnia życia
<i>B. bronchiseptica</i> (żywa, doustna) <i>B. bronchiseptica</i> + CPIV (żywa, doustna)	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska, wszystkim zwierzętom, które ukończyły 7–8 tygodni w zależności od wybranej szczepionki	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska	Szczepionki doustne można podawać 7–8-tygodniowym i starszym psom, jednak młodsze psy należy szczepić szczepionką donosową
Szczepionka przeciwko wścieklźnie (inaktywowana/zabita, do iniekcji)	Należy przestrzegać krajowego prawa dotyczącego najniższego przyjętego wieku. Szczepionkę podaje się przy wypisie w przypadku krótkiego pobytu lub podczas przyjęcia do schroniska		W krajach, w których wścieklizna jest chorobą endemiczną, należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami
CDV – wirus nosówki psów; CAV – adenowirus psów typu 2; CPV – parwowirus psów; CPIV – wirus parainfluenzy psów; MLV – szczepionka żywa, zmodyfikowana			

TABELA 4. Szczepionki zasadnicze dla kotów w schroniskach.			
Szczepionki	Poniżej 5. miesiąca	Powyżej 5. miesiąca	Uwagi
FPV + FHV + FCV (MLV, do iniekcji)	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia do schroniska, u wszystkich zwierząt, które ukończyły 1. miesiąca życia	Szczepionkę należy podać niezwłocznie podczas przyjęcia. Podanie szczepionki należy powtarzać co 2–3 tygodnie	Należy używać szczepionek żywych skojarzonych w celu szybkiego rozwoju odporności
FPV (MLV, donosowa)	Podanie szczepionki należy powtarzać co 2–3 tygodnie do 5. miesiąca życia	Podanie szczepionki należy powtarzać co 2–3 tygodnie	Szczepionki donosowe nie są zalecane dla kotów w schroniskach, ponieważ nie zapewniają odporności przeciwko FPV. Szczepionki donosowe z FPV + FCV można stosować w celu szybszego uzyskania odporności
FPV + FCV (MLV, donosowa)			
Szczepionka przeciwko wścieklźnie (zabita do iniekcji)	Należy przestrzegać krajowego prawa dotyczącego najniższego przyjętego wieku. Szczepionkę podaje się przy wypisie w przypadku krótkiego pobytu lub podczas przyjęcia do schroniska.		W krajach, w których wścieklizna jest chorobą endemiczną, należy postępować zgodnie z obowiązującymi przepisami
FPV – wirus panleukopenii kotów; FHV – herpeswirus kotów typu 1; FCV – kaliciwirus kotów; MLV – żywa zmodyfikowana szczepionka			

bierną nabytą od matki. Nawet 37% kociąt i nieco mniej szczeniąt w wieku 4 miesięcy ma przeciwciała matczyne, które interferują z rozwojem czynnej odporności poszczepiennej po podaniu żywych szczepionek (Carmichael, 1983; Dawson i in., 2001; DiGangi i in., 2012; Jakel i in., 2012; Johanson & Powey, 1985; Kruse i in., 2010; Pollock & Carmichael, 1982; Reese i in., 2008). Tak więc w schroniskach, zgodnie z zasadą zachowania ostrożności w zarządzaniu ryzykiem, zaleca się kontynuowanie szczepień szczeniąt i kociąt przy użyciu szczepionek zasadniczych do ukończenia przez nie 5. miesiąca życia. Zgodnie z tą samą zasadą psy powyżej 5. miesiąca życia przebywające w schronisku powinny otrzymać dwie dawki żywej szczepionki zasadniczej w odstępie 2–3 tygodni.

Szczepionka z *Bordetella bronchiseptica* i CPIV nie jest wprowadzić szczepionką zasadniczą dla psów w warunkach domowych, ale uznaje się ją za taką w warunkach schroniska z uwagi na wysokie ryzyko zakażenia i szybkie rozprzestrzenienie się choroby. Wszystkie dorosłe psy oraz szczenięta od 3. tygodnia życia w dniu przyjęcia należy zaszczyć donosowo szczepionką zawierającą żywą zmodyfikowaną *B. bronchiseptica* oraz żywy zmodyfikowany wirus CPIV. Preparaty te w ciągu 3–7 dni wzbudzają w błonach śluzowych miejscową odporność przeciwko obu patogenom, dzięki czemu wyraźnie zmniejszają liczbę zachorowań

i siewstwo tych czynników w schroniskach (Ellis i in., 2016, 2017; Jacobs i in., 2007; Kontor i in., 1981; Larson i in., 2013). Jeśli zastosowanie donosowej szczepionki nie jest możliwe, dorosłym psom oraz szczeniętom powyżej 7.–8. tygodnia życia należy podać doustnie szczepionkę z *Bordetella bronchiseptica* (zależnie od rodzaju szczepionki). W niektórych krajach szczepionka ta zawiera również CPIV. Badania potwierdziły, że podanie doustne jest niemal równie skuteczne jak szczepienie donosowe, a obie drogi podania zdecydowanie przewyższają szczepienie inaktywowaną szczepionką przeciwko *B. bronchiseptica*, zawierającą wyciągi komórkowe (Ellis i in., 2016, 2017; Jacobs i in., 2007; Kontor i in., 1981; Larson i in., 2013; Scott-Garrard i in., 2018). Szczepionki donosowe i doustne podaje się jednorazowo natychmiast podczas przyjęcia do schroniska, nie są one bowiem inaktywowane przez przeciwciała matczyne i zapewniają 13-miesięczny czas trwania odporności (Jacobs i in., 2005; Scott-Garrard i in., 2020). Szczepienie parenteralne wszystkich przyjmowanych do schroniska psów preparatem zawierającym żywe zmodyfikowane CDV, CAV-2 i CPIV wraz z donosowym podaniem szczepionki z żywą zmodyfikowaną *Bordetella bronchiseptica* i CPIV znacząco obniża liczbę przypadków chorób oddechowych w schroniskach (Andrukonis i in., 2021).

W schroniskach dla kotów należy stosować szczepionkę żywą zmodyfikowaną przeciwko panleukopenii (FPV) w celu uzyskania szybkiej i stabilnej odporności. W niektórych krajach są dostępne donosowe żywe szczepionki z FCV i FHV. Zapewniają one uzyskanie szybkiej odpowiedzi immunologicznej i w ciągu 4–6 dni uodporniają przeciwko zakażeniom tymi wirusami, co jest wskazane w warunkach schroniskowych (Edinboro i in., 1999; Lappin i in., 2006b).

Szczepionka przeciwko wściekliznie zalicza się do szczepionek zasadniczych u psów i kotów w krajach, w których choroba ta występuje endemicznie i jest zwalczana z urzędu. W schroniskach, w których zwierzęta przebywają krótkoterminowo, zaleca się podawanie szczepionki podczas przyjęcia, co jest zgodne z krajowymi przepisami dotyczącymi szczepień przeciwko wściekliznie. Wszystkie psy i koty, które przebywają w azylach, a także zwierzęta, których pobyt w schronisku będzie trwał wiele miesięcy, należy zaszczepić przeciwko wściekliznie w dniu przyjęcia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Powtórne szczepienia są regulowane przez te same zasady.

Szczepionki dodatkowe dla psów i kotów w schroniskach

Szczepionki przeciwko *Borrelia burgdorferi* (przeciwko chorobie z Lyme, boreliozie), przeciwko leptospirozie czy przeciwko grypie H3N8/H3N2 dla psów przebywających w schroniskach są szczepionkami dodatkowymi. Jeśli w danym schronisku udokumentowano wysokie ryzyko narażenia na zakażenie, należy zastosować szczepienie podstawowe wszystkich psów już przebywających w placówce i każdego nowo przyjętego psa zgodnie z zaleceniami producenta szczepionki. W schroniskach, w których psy przebywają krótko, dopuszcza się nieukończenie schematu szczepienia podstawowego, jednak w takiej sytuacji trzeba zobowiązać nowych właścicieli, by zrobili to we własnym zakresie (u swoich lekarzy weterynarii). W przypadkach wystąpienia znaczącego ryzyka narażenia na boreliozę, leptospirozę czy CIV, w programie zapobiegania chorobom zakaźnym należy uwzględnić szczepienia ochronne, a także wdrożyć je u każdego psa, który może spędzić w azylu wiele miesięcy.

Szczepionki przeciwko FeLV nie są szczepionkami zasadniczymi dla kotów przebywających w schroniskach. Według wydanego w 2020 r. *AAFP Feline Retrovirus Testing and Management Guidelines* (Little i in., 2020) wszystkie koty należy badać pod kątem nosicielstwa FeLV, zanim się je zaszczepi przeciwko białaczce kotów: „Jeżeli status szczepionych kotów nie jest znany, a w późniejszym czasie okaże się, że kot był zakażony FeLV, skuteczność szczepienia jest dyskusyjna. Przed podaniem szczepionki koty należy zawsze badać w kierunku zakażenia FeLV”. Dobrze wyposażone schroniska mogą przyjąć zasadę testowania i szczepienia każdego kota wolnego od zakażenia. Warto jednak zaznaczyć, że testowanie i szczepienie nie są konieczne w przypadku kotów przebywających osobno, tj. w schroniskach mniej zasobnych, w których narażenie na zakażenie jest znikome (Little i in., 2020). W przypadku adopcji kotów z takich krótkoterminowych azylów zaleca się, aby nowi właściciele omówili te kwestie z miejscowym lekarzem weterynarii. W schroniskach, gdzie koty utrzymywane są w większych grupach, testowanie w kierunku FeLV jest niezbędne, aby można było bezpiecznie wprowadzić nowe zwierzę. Szczepienie przeciwko białaczce kotów prowadzi się zależnie od przewidywanego czasu przebywania zwierząt w azylu. Szczepionka jest zalecana w przypadku kotów żyjących w dużych grupach i pozostających długi czas w azylu, ale nie u zwierząt przyjmowanych na krótkie pobyty (Little i in., 2020). Nowi właściciele powinni omówić sprawę szczepienia przeciwko białaczce ze swoim lekarzem, za podstawę biorąc spodziewany styl życia kota w nowym domu (Little i in., 2020).

Szczepionki przeciwko *Bordetella bronchiseptica* i *C. felis* nie należą do szczepionek zasadniczych, ponieważ patogeny te nie są częstą przyczyną zakażeń oddechowych u kotów w schroniskach. Donosowa żywa szczepionka z *Bordetella bronchiseptica* dla kotów jest zalecana, jeśli w schronisku są kaszlące koty z zapaleniem płuc i potwierdzonym zakażeniem tym czynnikiem (Williams i in., 2002). W takim przypadku żywą szczepionkę donosową należy podawać wszystkim kotom, które ukończyły 1. miesiąc życia, już podczas przyjęcia. Działanie to należy kontynuować przez kilka miesięcy, aby powstała odporność populacyjna i patogen przestał się rozprzestrzeniać. Szczepionka przeciwko *C. felis* także stanowi element nadzoru w schroniskach, w których potwierdzono przypadki choroby wywołanej przez tę bakterię. Zakażenia *B. bronchiseptica* mogą się krzyżowo sze-

rzyć między psami i kotami. Jeśli więc występują one u kotów w schroniskach, w których przebywają też psy, a obsługa pracuje w obu częściach przytułku, należy rozważyć i wprowadzić odpowiednie szczepienie.

Praktyka jednoczesnego szczepienia ochronnego i sterylizacji kotów i psów jest szeroko rozpowszechniona w schroniskach i azylach. Wprawdzie najlepiej byłoby rozdzielić szczepienie i sterylizację, jednak narkoza i sam zabieg nie stanowią czynnika znacząco obniżającego odpowiedź immunologiczną i wytwarzanie przeciwciał po podaniu szczepionek (Fischer i in., 2007; Kelly, 1980; Miyamoto i in., 1995; Reese i in., 2008).

NIEPOŻĄDANE REAKCJE POSZCZEPIENNE

Mianem reakcji niepożądanych określa się szkodliwe, niezamierzone skutki podania szczepionki, w tym brak odpowiedzi ochronnej po zaszczepieniu. Zalicza się do nich także reakcje nadwrażliwości, zachorowania, urazy/zranienia lub ewidentny odczyn toksyczny. Często obserwuje się reakcje miejscowe, takie jak bolesność i obrzęk w miejscu podania, oraz reakcje ogólne, np. apatię lub posmutnienie, utratę łaknienia, gorączkę czy wymioty (Miyaji i in., 2012; Moore i in., 2005, 2007; Yoshida i in., 2021, 2022). Rzadziej występuje pokrzywka i reakcja anafilaktyczna (Tizard, 2021). Reakcje niepożądane należy zgłaszać zawsze, nawet jeśli związek między obserwowanym odczynem a szczepieniem jest zaledwie podejrzewany. Każde zgłoszenie działania niepożądanego związanego ze szczepieniem powinno zawierać nazwę szczepionki (także numer jej partii), szczegóły dotyczące obserwowanej reakcji niepożądanego oraz dane kontaktowe lekarza, który sporządził raport.

Raporty lekarzy dotyczące obserwowanych reakcji/odczynów niepożądanych są dla producentów i miejscowych władz najważniejszym źródłem informacji o skuteczności i bezpieczeństwie szczepionek. Badania bezpieczeństwa szczepionek poprzedzające ich rejestrację obejmują jedynie działania niepożądane występujące stosunkowo często. Rzadsze reakcje niepożądane są wykrywane dzięki nadzorowi porejestracyjnemu i analizie zgłoszonych przypadków. Raporty te powinny trafić do producenta szczepionki oraz odpowiednich miejscowych organów. W niektórych krajach nie opracowano jeszcze zasad i schematów nadzoru. W takiej sytuacji raporty dotyczące reakcji niepożądanych należy dostarczać producentom szczepionek. Według VGG bardzo wiele tego typu przypadków nie zostaje nigdzie zgłoszonych, co znacznie utrudnia rozpoznanie bezpieczeństwa i skuteczności szczepionek.

Zespół ds. Szczepień postuluje udział wszystkich lekarzy weterynarii w działaniach na rzecz gromadzenia informacji o możliwych działaniach niepożądanych szczepionek. Brak oczekiwanej skuteczności szczepionki należy do niepożądanych reakcji poszczepiennych. U młodszych zwierząt może on wynikać z obecności matczynych przeciwciał siarowych. Nie wyklucza to jednak innych ważnych przyczyn. W każdej lecznicy należałoby wyznaczyć osoby, które będą nadzorowały wykorzystanie (użytkowanie) szczepionek, rejestrowały wydarzenia i przygotowywały odpowiednie raporty. Szczepionki, które zostały przygotowane w postaci zawiesiny lub które zostały zawieszone w rozcieńczalniku i pozostawione na wiele godzin przed podaniem parenteralnym, mogą tracić swoją skuteczność. Dotyczy to zwłaszcza najbardziej wrażliwych składników preparatu, jak CDV. Jeśli szczepionki umieści się w lodówce zbyt blisko zamrażalnika, mogą zamarznąć i również stracą moc. Najczęściej przyczyną tego typu problemów są stare lodówki, które mogą mieć również zepsute uszczelki, co sprawia, że szczepionki nie są przechowywane w odpowiednich warunkach (2–8°C). Stosowanie opakowań wielodawkowych (np. 10 dawek szczepionki przeciwko wściekliznie w jednej ampułce) może prowadzić do utraty skuteczności preparatu, jeśli zawiesina nie zostanie odpowiednio wymieszana przed pobraniem każdej dawki. Opakowania te mogą być również przyczyną przedawkowania u niektórych zwierząt, zwiększającego ryzyko wystąpienia odczynu niepożądanego, np. reakcji nadwrażliwości oraz bolesności i obrzęku w miejscu iniekcji.

U poszczególnych ras psów domowych obserwuje się wyjątkową i ogromną, niemal 100-krotną, różnicę w wielkości i masie ciała. Jednak producenci zalecają podawanie dorosłym psom, niezależnie od ich wielkości, tej samej dawki szczepionki (Tizard, 2021). Co więcej, w przypadku wielu preparatów ta sama dawka jest zalecana dla młodych szczeniąt i dla większych i starszych psów. To zupełnie inna sytuacja niż u ludzi – na przykład w ostatnim czasie podjęto decyzję o zmniejszeniu dawki szczepionki przeciwko COVID-19 u dzieci w porównaniu z dorosłymi. Z kolei pacjenci geriatryczni otrzymują większe dawki szczepionki przeciwko grypie/influenzie.

Te same dawki szczepionki dla psów, niezależnie od ich wielkości i wieku, nadal obowiązują w codziennej praktyce, a celem niniejszych wytycznych nie jest zachęcanie lekarzy do ignorowania zaleceń producentów w tej kwestii. Warto jednak zwrócić uwagę, że u małych psów częściej występują niepożądane reakcje poszczepienne (Moore i in., 2005; Yao i in., 2015). Są one także częściej obserwowane, jeśli podczas jednej wizyty pies otrzymuje więcej niż jedną pojedynczą szczepionkę. Psy duże i ogromne rzadziej niż małe uzyskują wystarczającą odporność po szczepieniu przeciwko wściekliznie (Jakel i in., 2008; Tizard, 2021). W jednym z badań wykazano odwrotną korelację pomiędzy masą ciała i rozmiarem odpowiedzi immunologicznej, mierzonej

ilością przeciwciał, po zaszczepieniu przeciwko CPV i CDV. Stwierdzono, że małe psy wytwarzały silniejszą odpowiedź niż psy duże i ogromne, choć u wszystkich odpowiedź poszczepienna miała wartość ochronną (Taguchi i in., 2012). W ostatnim czasie przeprowadzone w USA badania na dużej populacji psów (blisko 5 000 000) wykazały, że nie tyle wielkość zwierzęcia, ile jego rasa ma duże znaczenie dla rozwoju niepożądanych odczynów poszczepiennych (Moore i in., 2023). Niektóre rasy częściej od innych doświadczają tego problemu, a do ras najbardziej narażonych na niepożądane reakcje poszczepienne zalicza się buldożek francuski, jamnik i boston terier. Szczególnie narażone były małe psy (o masie ciała poniżej 5 kg), które w czasie jednej wizyty otrzymywały kilka szczepionek. Wobec niezwyklego zróżnicowania ras psów konieczne są dalsze badania dotyczące ustalenia odpowiednich dawek szczepionek.

W przyszłości definicję działań niepożądanych należy rozszerzyć tak, aby uwzględniała więcej rzadkich, spodziewanych lub występujących, niepożądanych następstw szczepień zwierząt dla ich właścicieli z obniżoną odpornością. Na przykład zmodyfikowane żywe szczepionki podawane na błonę śluzową (jak niektóre szczepionki z *B. bronchiseptica*) mogą stanowić zagrożenie dla osób z mukowiscydozą (Moore i in., 2022). Choć jest ono niewielkie, lekarz weterynarii powinien poprosić właściciela z obniżoną odpornością o wyjście z gabinetu na czas podawania psu żywej zmodyfikowanej szczepionki donosowej (Weese, 2021). W tym miejscu pojawia się pytanie, skąd lekarz weterynarii może wiedzieć, którego właściciela należy poprosić o wyjście z gabinetu. Wypytywanie właścicieli o ich status immunologiczny nie jest rutynową praktyką w medycynie zwierząt towarzyszących (choć niekiedy klienci z własnej woli dostarczają takich danych). W takiej sytuacji zastosowanie szczepionki przeciwko *B. bronchiseptica* zabitej lub z podjednostek mogłoby być bezpieczniejsze dla właściciela przy jednoczesnym zachowaniu skuteczności dla zwierzęcia (Ellis, 2015).

Mięsaki poiniekcyjne u kotów

Szczepionki i inne preparaty podawane w iniekcji zostały uznane za jeden z czynników w patogenezie mięsaka poiniekcyjnego u kotów (*feline injection-site sarcoma*, FISS) (Carminato i in., 2011; Srivastav i in., 2012). Zagadnienie to było przedmiotem licznych badań i wielu prac przeglądowych (Hartmann i in., 2015; Kass, 2018; Stone i in., 2020; Zabielska-Koczywas i in., 2017). Ze szczególną uwagą badano nową wówczas szczepionkę przeciwko FeLV z adiuwantem i szczepionkę przeciwko wściekliźnie. Kluczowe znaczenie miała praca, w której wykazano, że szczepionki te miały związek z rozwojem FISS (Kass i in., 1993). Wprawdzie etiopatogeneza mięsaków poiniekcyjnych u kotów nie została do końca wyjaśniona, jednak niektóre dane świadczą o większym udziale szczepionek z adiuwantem w jego powstawaniu (Hartmann i in., 2021; Srivastav i in., 2012; Stone i in., 2020). Inne badania nie potwierdziły tych wyników (Kass, 2018; Stone i in., 2020). Niektóre adiuwanty obecne w szczepionkach wywołują stan zapalny. Przypuszcza się, że komórki mezenchymalne w ognisku miejscowego przewlekłego zapalenia ulegają transformacji nowotworowej (Day i in., 2007b; Stone i in., 2020). Pourazowe mięsaki oczu u kotów, które rozwijają się czasami po wielu latach w następstwie urazów, mają podobną etiopatogenezę (Wood i in., 2019). U kotów tego typu nowotwory występują częściej niż u psów i ludzi.

U kotów większość wstrzyknięć podskórnych, w tym szczepionek, podaje się w okolicy międzyłopatkowej. Wydaje się, że ten rejon anatomiczny jest szczególnie podatny na rozwój FISS. Naciekający charakter omawianego nowotworu kwalifikuje go do radykalnego zabiegu chirurgicznego. Jeśli jednak jest on zlokalizowany w przestrzeni międzyłopatkowej, postępowanie to jest często nieskuteczne (Muller i in., 2018). Aby zwiększyć szansę na wyleczenie, niezależnie od resekcji guza, stosuje się dodatkowe metody terapii, np. immunoterapię, chemioterapię przeciwnowotworową i radioterapię (Zabielska-Koczywas i in., 2017). Są one kosztowne i często nieskuteczne. Powiększający się guz w okolicy międzyłopatkowej w wielu przypadkach zostaje wykryty dopiero, gdy osiąga znaczną wielkość. Tak więc nie zaleca się wykonywania zastrzyków podskórnych (w tym szczepionek) w tej okolicy.

W związku z przypadkami mięsaków poiniekcyjnych w Ameryce Północnej i z przekonaniem, że mają one związek z określonymi szczepieniami, przyjęto dwie zasady podskórnego podawania szczepionek, tj. lewa noga – białaczka (*left leg leukemia*) oraz prawa noga – wścieklizna (*right leg rabies*). Obecnie są one powszechnie stosowane. Wcześniej wybierano możliwie odległą lokalizację na kończynach miednicznych, w okolicy stawu kolanowego lub poniżej. Lekarze weterynarii w Stanach Zjednoczonych w ciągu ostatnich 30 lat stali się biegli w podskórnym podawaniu szczepionek kotom w tej okolicy. Nadal jest to lokalizacja wskazana i zalecana w przewodniku do szczepień u kotów (Stone i in., 2020). Niniejsze wytyczne wspierają takie postępowanie. Podskórne podanie szczepionki jest metodą lepszą niż podanie domięśniowe, bowiem FISS rozwijający się w mięśniach jest znacznie trudniejszy do wykrycia niż guz zlokalizowany podskórnie.

W krajach, w których podskórne mięsaki poiniekcyjne rozpoznaje się znacznie rzadziej niż w Ameryce Północnej, obserwuje się pewną wstrzęmięźliwość w wyborze kończyny miednicznej jako miejsca podawania szczepionek. W jednym kraju na wniosek miejscowej grupy doradczej z udziałem praktyków wprowadzono zalecenie podawania szczepionki podskórnie w odległości 4 cm od linii pośrodkowej grzbietu, ponad mięśniem ramiennym (Westmann i in., 2022). Nie jest to jednak postępowanie wskazane, ponieważ opiera się ono na błędnym przekonaniu, że wycięcie guza FISS zlokalizowanego w tym miejscu gwarantuje wyleczenie. Chodzi natomiast o to, że powiększający się guz poszczepienny będzie łatwiejszy do zauważenia, a tym samym do wykrycia, niż

gdyby rozwijał się w przestrzeni międzyłopatkowej, co zwiększa szanse na skuteczną terapię. Podawanie szczepionki podskórnie w kończynę miedniczną stanowi złoty standard i jest zdecydowanie zalecane.

Niniejsze wytyczne zdecydowanie zalecają stosowanie się do zasady „3-2-1”, którą opisano w przewodniku AAHA/AAFP z 2020 roku (Stone i in., 2020). Zgodnie z nią w przypadku wszystkich guzów w miejscu szczepienia (deformacji, rozrostów), które (1) utrzymują się w ciągu 3 miesięcy po podaniu szczepionki lub mają (2) średnicę większą niż 2 cm niezależnie od czasu, jaki upłynął od szczepienia, bądź (3) stale się powiększają w ciągu 4 tygodni po zaszczepieniu, należy wykonać biopsję. Zaleca się biopsję cienkoigłową, a nie z wycięcia, bowiem w przypadku FISS chirurgiczne wycięcie guza musi być radykalne i wymaga rozległego zabiegu, który nie jest wskazany w przypadku biopsji diagnostycznej.

W 2014 roku przeprowadzono badanie, które dowiodło skuteczności podania szczepionek przeciwko FPV i przeciwko wściekliznie podskórnie na ogonie u kotów (Hendricks i in., 2014). Dorosłe koty otrzymały trójskładnikową żywą szczepionkę zasadniczą (FPV, FCV, FHV) podskórną w dalszej jednej trzeciej po stronie grzbietowej ogona, a inaktywowaną szczepionkę przeciwko wściekliznie podskórną 2 cm niżej. U wszystkich kotów potwierdzono serokonwersję wobec FPV i u wszystkich, oprócz jednego, wobec wirusa wścieklizny. Koty zniosły dobrze podanie podskórne szczepionek na ogonie, który może się stać lokalizacją z wyboru wobec iniekcji podskórnej w kończynę miedniczną. Zagadnienie to wymaga jednak dalszych badań.

Zalecenia Zespołu ds. Szczepień dotyczące FISS i lokalizacji anatomicznej podskórnego podania szczepionek u kotów są następujące:

- nie wolno wykonywać iniekcji podskórnych w okolicy międzyłopatkowej;
- nie wolno podawać szczepionek domięśniowo, jeśli można wybrać drogę podskórną;
- szczepionki należy podawać w różne miejsca podczas każdego szczepienia;
- całkowite bezpieczeństwo różnych rodzajów szczepionek nie jest pewne;
- ryzyko rozwoju FISS jest znacznie mniejsze niż korzyści z rozwoju odporności poszczepiennej;
- FISS rozwija się dość rzadko i w niektórych krajach może mieć mniejsze znaczenie (Dean i in., 2013);
- wprowadzenie znaczenia adiuwantów i przewlekłego stanu zapalnego w etiopatogenezie FISS nie jest jasne, jednak pewne dowody wskazują na większe zagrożenie związane ze szczepionkami z adiuwantem niż bez niego (Hartmann i in., 2021, Srivastav i in., 2012). Ekspertki nie są zgodni w interpretacji tych wyników. Niektórzy uważają, że są to słabe dowody i traktują szczepionki dla kotów jednakowo (Stone i in., 2020). Członkowie Zespołu ds. Szczepień zgadzają się jednak z ekspertami (Hartmann i in., 2021), którzy radzą, by wybierać szczepionki dla kotów bez adiuwantów w tych krajach, w których występują przypadki FISS i gdzie ten wybór jest możliwy. Jeśli nie ma możliwości wyboru, to zawsze lepiej jest szczepić preparatem z adiuwantem niż nie szczepić w ogóle;
- wybór lokalizacji anatomicznej do podania podskórnego powinien się opierać na historii pacjenta lub na zapisach w jego karcie szczepień oraz na wykorzystaniu diagramu wskazującego, jakie preparaty należy wybrać przy każdym szczepieniu. Miejsca podania szczepionek należy zmieniać. Szczepienia kotów w danej lecznicy można również wykonywać zgodnie z przyjętą w niej zasadą, np. w danym roku wszystkie szczepionki podaje się w określone miejsce, a w kolejnym – w inne;
- zgodnie z zaleceniami Zespołu ds. Szczepień wszystkie przypadki podejrzenia FISS należy opisać w raporcie skierowanym do krajowego rejestru działań niepożądanych i/lub do producenta szczepionki.

NAJCZĘŚCIEJ ZADAWANE PYTANIA

Pytania dotyczące szczepionek oraz ich użycia

Pytanie: Jak długo trwa odporność poszczepienna u psa, który zgodnie z zaleceniami otrzymał żywą atenuowaną szczepionkę przeciwko CDV, CAV i CPV?

Odpowiedź: Potwierdzono, że szczepienia podstawowe żywymi atenuowanymi szczepionkami gwarantowanej jakości, które były właściwie przewożone i przechowywane, zapewniają odporność przynajmniej na 3–4 lata. Co więcej, z badań, które nie zostały tutaj szczegółowo opisane, wynika, że odporność poszczepienna utrzymuje się co najmniej 7 lat (Schultz, 2006, Schulz i in., 2010).

P: Jak długo można spodziewać się trwania odporności poszczepiennej u kota, który otrzymał zgodnie z zaleceniami żywą atenuowaną szczepionkę przeciwko FPT, FCV i FHV?

O: Potwierdzono, że żywe atenuowane szczepionki gwarantowanej jakości, które były właściwie przewożone i przechowywane, zapewniają odporność przeciwko FPV przynajmniej na 3–4 lata. Częściowa, jednak klinicznie istotna, ochrona przed zakażeniem FCV i FHV utrzymuje się 7,5 roku, w przypadku zastosowania szczepionki inaktywowanej (Scott i Geissinger, 1999). Jed-

nak próbne zakażenie u szczepionych kotów miało miejsce w warunkach wolnych od stresu. Przyjmuje się, że żywa atenuowana szczepionka przeciwko FCV i FHV ma mniejszą wartość ochronną niż szczepionka przeciwko FPV.

P: Czy dostępne na rynku szczepionki przeciwko leptospirozie zapewniają długotrwałą odporność podobnie jak podstawowe żywe atenuowane szczepionki dla psów?

O: Nie w tym samym stopniu. Szczepionki przeciwko leptospirom (zabite, bakteryjne) zapewniają stosunkowo krótkotrwałą odporność – przyjmuje się, że trwa ona nie dłużej niż 18 miesięcy. Z wielu prac wynika, że w warunkach narażenia na zakażenie odporność ochronna utrzymuje się 12–14 miesięcy (Klaasen i in., 2003, 2014; Minke i in., 2009).

P: Czy mogę podać wszystkie zalecane szczepionki dorosłemu psu lub kotu, którego historii szczepień nie znam?

O: Tak. Zdrowy pies lub kot powinien właściwie odpowiedzieć na wszystkie podane jednocześnie antygeny szczepionkowe. W niektórych krajach władze wymagają od producentów potwierdzenia, że jednoczesne podanie dwóch lub więcej szczepionek jest bezpieczne i skuteczne. Taka informacja musi znaleźć się w ulotce produktu. Ważne, aby nie mieszać w strzykawce szczepionek przed podaniem, chyba że informacja w ulotce to dopuszcza. Zaleca się, aby różne szczepionki podawać w różne miejsca.

P: Czy są szczepionki, które zapewniają lepszą odporność ochronną u młodych szczeniąt niż inne preparaty? Chodzi o szczenięta mające jeszcze przeciwciała matczyne przeciwko CDV, CAV czy CPV, które mogą zakłócać rozwój odporności poszczepiennej.

O: Rzeczywiście szczepionki różnią się pod tym względem. Pewne żywe atenuowane szczepionki są szczepionkami rekombinowanymi i są bardziej immunogenne od innych preparatów, toteż można je stosować u młodszych zwierząt, gdyż przeciwciała matczyne z nimi nie oddziałują. Może to wynikać z faktu, że zawierają wybitnie immunogenny szczep wirusa lub większą niż zwykle ilość wirusa w pojedynczej dawce.

P: Mówiono mi, że niektóre podstawowe żywe szczepionki należy podać tylko dwukrotnie, przy czym druga dawka powinna być podana już 10-tygodniowym szczeniętom. Czy w niniejszych wytycznych podtrzymano to zalecenie?

O: Nie. Chociaż niektóre szczepionki rzeczywiście można podać młodszym szczeniętom, nie zaleca się zakończenia podstawowego cyklu szczepień w wieku 10 tygodni. Członkowie Zespołu ds. Szczepień mają świadomość, że w pewnych krajach określone produkty są zarejestrowane dla młodszych szczeniąt, przypuszczalnie w celu ułatwienia wczesnej socjalizacji. Socjalizowanie szczeniąt jest bardzo ważne i właściwie może się rozpocząć przed wykonaniem wszystkich szczepień. Jest to bezpieczne w przypadku CPV, o ile szczepienie zostało wykonane prawidłowo (Stepita i in., 2013). Wytyczne Zespołu ds. Szczepień zalecają, aby zawsze, kiedy jest to możliwe, ostatnie szczepienie wykonać u 16-tygodniowych lub starszych szczeniąt, niezależnie od liczby wcześniej podanych dawek. Właściciele szczeniąt, które nie otrzymały wszystkich zalecanych dawek, powinni socjalizować swoje zwierzęta pod nadzorem (Stepita i in., 2013), unikając kontaktu z potencjalnie zakażonym środowiskiem i dopuszczając kontakt jedynie ze zdrowymi, dorosłymi zwierzętami, które przeszły cały cykl szczepień.

P: W jakim wieku szczenięta i kocięta powinny otrzymać ostatnie szczepienie podstawowe przy użyciu żywych atenuowanych szczepionek?

O: Zespół ds. Szczepień zaleca, aby było to nie wcześniej niż w 16. tygodniu życia. W rejonach, w których ryzyko narażenia na zakażenie jest wysokie, powinien to być 18.–20. tydzień życia. Zgodnie z niniejszymi wytycznymi dawkę przypominającą zasadniczych żywych atenuowanych szczepionek należy podać w 26 tygodniu lub później.

P: Czy obecnie dostępne szczepionki dla psów przeciwko CPV chronią przed chorobą wywołaną przez CPV-2c?

O: Tak. Dostępne obecnie żywe atenuowane szczepionki oraz rekombinowane szczepionki CPV wzbudzają czynną odpowiedź immunologiczną dającą długotrwałą odporność ochronną przeciwko obecnie krążącym wariantom CPV (2a, 2b i 2c). Oznacza to, że szczepionka powinna być stosowana zgodnie z podanymi zaleceniami.

P: Lodówka, w której przechowuję szczepionki, jest już stara. Czy ma to znaczenie?

O: Niekoniecznie, jednak trzeba regularnie sprawdzać, czy lodówka utrzymuje właściwą temperaturę. W niektórych krajach konieczność regularnej kontroli lodówek wynika z warunków akredytacji lecznicy weterynaryjnej: codzienny pomiar temperatury musi być wpisany do dziennika pracy. Ważne, aby szczepionki były przechowywane w temperaturze 2–8°C. Nie wolno ich zamrażać. Niekiedy produkty umieszczone na półkach bezpośrednio pod lub obok zamrażalnika mogą osiągać niższą temperaturę, a nawet zamarznąć. Jeśli utrzymanie odpowiednich warunków nie jest pewne, lodówkę należy wymienić.

P: Kiedy zaczynałem praktykę, pielęgniarki rutynowo przygotowywały zawieszinę żywych atenuowanych szczepionek przed rozpoczęciem pracy. Czy takie postępowanie jest właściwe? Jak przygotowana w ten sposób zawieszina może pozostawać w temperaturze pokojowej, nie tracąc aktywności?

O: Takie postępowanie nie jest właściwe. W temperaturze pokojowej składniki bardziej wrażliwe (jak CDV, FHV) po kilku godzinach mogą stracić immunogenność i zdolność wywołania odpowiedzi immunologicznej. Zespół ds. Szczepień zaleca, aby żywe atenuowane szczepionki zawieszać bezpośrednio lub na krótko przed użyciem.

P: Czy powinno się podawać szczepionkę przeciwko leptospirozie każdemu psu co 6 miesięcy? Pracuję w rejonie, w którym choroba stanowi zagrożenie, i co jakiś czas spotykam się z jej przypadkami.

O: W przypadku licencjonowanych szczepionek przeciwko leptospirozie o potwierdzonej skuteczności nie wykazano, aby ich podawanie co 6 miesięcy zapewniało lepszą odporność niż szczepienie raz w roku, nawet w rejonach o wysokim ryzyku zakażenia. Przeciwnie, potwierdzono dobre działanie ochronne w ciągu 12–14 miesięcy, a nawet dłużej.

P: Czym powinienem się kierować przy wyborze szczepionki przeciwko leptospirozie w regionie, w którym mieszkam i pracuję?

O: W rejonie, w którym leptospiroza u psów występuje endemicznie, zgodnie z niniejszymi zaleceniami szczepienie przeciwko leptospirozie powinno się traktować jako zasadnicze. Najlepiej, gdy wiadomo, jakie serotypy występują na danym terenie, i gdy są dostępne odpowiednie szczepionki chroniące przed tymi szczepami. Wprawdzie pomiędzy serogrupami może występować pewna odporność krzyżowa, jednak nie przeprowadzono szczegółowych badań na ten temat. W praktyce należy tak dobrać licencjonowaną szczepionkę, aby zawierała szczepy możliwie największej liczby serogrup występujących na danym obszarze. Niestety w wielu krajach i na wielu terenach nie ustalono, jakie serotypy i serogrupy leptospir przeważają i wywołują zakażenia u psów. Zaleca się, by lekarze weterynarii zbierali te dane, ponieważ są one pomocne w opracowaniu jak najlepiej dobranej szczepionki.

P: Jaki protokół szczepień jest zalecany u dorosłego psa z nieznaną historią szczepień przeciwko leptospirozie? Czy są to dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni, tak jak u szczeniąt?

O: Tak, pies powinien otrzymać dwie dawki szczepionki w odstępie 2–4 tygodni i co roku dawkę przypominającą.

P: Jeżeli ostatnią dawkę szczepionki pies otrzymał 18 miesięcy temu, czy powinienem zastosować podstawową serię szczepień, a więc dwie dawki w odstępie 2–4 tygodni?

O: Wprawdzie dysponujemy nielicznymi dowodami potwierdzającymi takie zalecenie, jednak po uwzględnieniu zasady unikania ryzyka, na powyższe pytanie należy odpowiedzieć: tak.

P: Czy nie lepiej stosować szczepionki podstawowe zawierające szczepy o znaczeniu lokalnym niż szczepionki optymalizowane dla zwierząt w innych krajach?

O: O ile jest to prawda w przypadku szczepionek przeciwko leptospirozie, o tyle w przypadku szczepionek przeciwko CAV, CPV i CDV, FPV i FHV, FeLV i przeciwko wściekliznie sytuacja jest odmienna. Szczepionki przeciwko tym wirusom powinny wzbudzać skuteczną odporność ochronną u zwierząt na całym świecie. W przypadku FCV nawet na ograniczonym obszarze kraju występuje ogromna zmienność genetyczna wirusa. Nie ma szczepionki, która zabezpiecza przeciwko wszystkim wariantom wirusa. Jeśli u w pełni zaszczepionych kotów stwierdza się zachorowania z powodu FCV, zaleca się wprowadzenie szczepień z użyciem innej szczepionki przeciwko FCV (Hofmann-Lehmann i in., 2022).

P: Czy wraz ze wzrostem liczby różnych antygenów w szczepionce wieloważnej zmniejsza się skuteczność preparatu?

O: Nie. Układ immunologiczny zdrowego psa czy kota ma kontakt z wieloma różnymi antygenami i radzi z tym sobie doskonale. Aby zarejestrować szczepionkę wieloważną, producent musi dowieść, że każdy z jej komponentów wzbudza odporność ochronną, którą potwierdzono badaniami skuteczności.

P: Dlaczego w niniejszych wytycznych szczepionki przeciwko koronawirusowi psów (CCoV) nie są zalecane?

O: W niniejszych wytycznych nie zaleca się szczepionek przeciwko CCoV, ponieważ nie dysponujemy wystarczającymi dowodami na ich działanie ochronne (Pratelli i in., 2003). Zakażenia CCoV mają miejsce we wczesnym okresie szczenięcym, często zanim zwierzę osiągnie wiek zalecanych szczepień. Biegunka w przebiegu zakażenia CCoV jest zwykle łagodna. Psy szczepione pozajelitowo nie wytwarzają przeciwciał IgA działających ochronnie w jelitach. Brak jest wystarczających danych potwierdzających, że CCoV stanowi istotny problem u psów dorosłych. Wprawdzie zdarzają się zakażenia współistniejące CCoV/CPV, jednak skutecznie zapobiegają im szczepienia przeciwko CPV. Znane są doniesienia o szczepach CCoV wywołujących ciężkie wymioty lub chorobę układową u dorosłych psów i szczeniąt (Decaro i Buonavoglia, 2011; Radford i in., 2010), jednak dowody na to, że dostępne szczepionki przeciwko CCoV mają działanie ochronne wobec tych szczepów, są niewystarczające.

P: Czy stosowanie glikokortykosteroidów u psa lub kota ma znaczący wpływ na rozwój odporności poszczepiennej?

O: Badania przeprowadzone u obu gatunków wykazały, że leczenie przeciwzapalne lub immunosupresyjne glikokortykosteroidami stosowane przed lub jednocześnie z podaniem szczepionki nie ma znaczącego działania immunosupresyjnego, nawet

w przypadku podania pierwszej dawki szczepionki u szczeniąt (Nara i in., 1979). W takich sytuacjach zaleca się jednak podanie drugiej dawki dopiero po zakończeniu leczenia, zwłaszcza jeśli pierwszą dawkę szczepionek podstawowych podano w trakcie terapii glikokortykosteroidami. Zalecenia dotyczące dawkowania, zmniejszania dawek i czasu trwania leczenia zależą od wskazań i oceny klinicznej pacjenta. W krótkotrwałej terapii drugą dawkę należy podać przynajmniej 2 tygodnie po zakończeniu leczenia. W przypadku pacjentów leczonych długotrwale zaleca się wydłużenie tej przerwy do 3 miesięcy. Jeżeli leczenie glikokortykosteroidami musi trwać dłużej, szczepienie należy odłożyć do czasu pełnego powrotu zwierzęcia do zdrowia. Jeśli terapii nie można przerwać, zwierzę można zaszczepić jedynie pod warunkiem uzyskania nadzoru nad rozwojem choroby i kontroli stanu zdrowia pacjenta przy użyciu ustalonej dawki sterydów w ciągu kilku tygodni. Pacjenta należy chronić przed ryzykiem kontaktu w czasie, gdy nie zabezpiecza go szczepienie ochronne. Jako złoty standard można zastosować badanie serologiczne (CDV, CPV, CAV i FPV), aby upewnić się, że pacjent nie pozostał bez ochrony w czasie leczenia steroidami, i ustalić, czy powtórne szczepienie po zakończeniu leczenia jest konieczne.

P: Czy należy szczepić zwierzę, które otrzymuje silne leki immunosupresyjne lub przeciwnowotworowe inne niż steroidy? Choroba podstawowa jest w pełnej remisji, a zwierzę wygląda zdrowo.

O: W tej sytuacji należy zasięgnąć porady klinicysty, najlepiej onkologa klinicznego lub immunologa. Dawniej przyjmowano ogólne zalecenie, aby takiego zwierzęcia nie szczepić w ogóle, choć niekorzystne skutki podania szczepionki odnotowywano w tej grupie pacjentów rzadko. Obserwacje wspierające powyższe zalecenie są jednak nieliczne, ale samo zagadnienie zostało dokładnie omówione u myszy i ludzi. Należy je uzupełnić o dane pochodzące od psów i kotów (Hartmann i in., 2022). W przywołanym przypadku zaleca się indywidualny, zniuansowany sposób traktowania pacjenta. Należy wziąć pod uwagę różne leki różnie oddziałujące na elementy układu immunologicznego, a co za tym idzie – na rozwój odpowiedzi immunologicznej. Na przykład niektóre leki uznawane tradycyjnie za mielosupresyjne (cytotoksyczne) mogą w określonych przypadkach działać immunostymulująco, a nie supresyjnie.

W odniesieniu do podstawowych żywych szczepionek i biorąc pod uwagę fakt, że zwierzę zostało właściwie uodpornione jako szczenię lub kocię, najlepiej jest poczekać. U ludzi unika się podawania żywych szczepionek podczas leczenia silnymi lekami immunosupresyjnymi. Należy założyć, że utrzymuje się efekt ochronny poprzedniego szczepienia. Znane są doniesienia o braku istotnych różnic w mianach przeciwciał przeciwko CDV, CPV i wirusowi wścieklizny u psów z nowotworem leczonych chemioterapeutykami (Henry i in., 2001). W takich przypadkach zaleca się wykonanie badania serologicznego (złoty standard) w celu upewnienia się, że odporność przeciwko antygenom zawartym w szczepionce podstawowej nie uległa zmianie. Jeżeli jest to konieczne, szczepienie żywą szczepionką można rozważyć nie wcześniej niż 3 miesiące od zakończenia leczenia immunosupresyjnego lub chemioterapii.

U kotów leczonych dużymi dawkami cyklosporyny odpowiedź immunologiczna w stosunku do FPV i FCV w szczepionce, którą podano podczas leczenia, była normalna, jednak w stosunku do FHV, FeLV i wirusa wścieklizny była opóźniona. Koty te nie wytwarzały przeciwciał po pierwszej dawce szczepionki przeciwko FIV, co wskazuje, że cyklosporyna upośledza pierwotną odpowiedź immunologiczną, ale nie ma wpływu na rozwój pamięci immunologicznej (Roberts i in., 2015).

Jeśli chodzi o szczepienia przeciwko leptospirozie u psów, należy pamiętać, że właściciele często pozwalają swoim zwierzętom choćby na kąpiele w leśnych zbiornikach wodnych. Leptospiroza jest chorobą endemiczną w wielu rejonach świata. Leczenie immunosupresyjne może ograniczać skuteczność szczepionek przeciwko leptospirozie, jednak nie jest to wpływ znaczący, zwłaszcza jeśli dany pies był szczepiony w poprzednim roku, ponieważ jego organizm ma pamięć immunologiczną. Szczepionka zabita jest bezpieczniejsza od żywej. Ponadto u ludzi z poważnymi niedoborami odporności również stosuje się szczepionki zabite (Ljungman, 2012).

P: Czy powinienem szczepić kota trwale zakażonego FeLV lub FIV (bądź obydwoma wirusami), który jest klinicznie zdrowy?

O: Koty zakażone FeLV nie powinny być szczepione przeciwko białaczce kotów (FeLV), a koty zakażone FIV – przeciwko FIV, ponieważ takie szczepienia nie mają sensu. U klinicznie zdrowych zwierząt trwale zakażonych retrowirusami wszystkie szczepienia należy wykonywać po rozważeniu wszelkich argumentów za i przeciw. Nie można zaniedbywać szczepień ochronnych. Należy jednak stosować szczepionki zabite lub rekombinowane, a nie żywe atenuowane (Hartmann i in., 2022), choć trzeba przyznać, że dane wskazujące na ich szkodliwość (doniesienia o działaniach niekorzystnych) u kotów zakażonych retrowirusami są nieliczne. Najlepiej, jeśli taki kot nie wychodzi z domu, co minimalizuje zagrożenie dla innych osobników i dla niego samego (ryzyko zakażenia innymi patogenami). Choroby wywołane przez FCV, FPV czy FHV mają u takich kotów wyjątkowo ciężki przebieg i należy im zapobiegać. Trwałe zakażenie FeLV jest bardziej wyniszczające niż zakażenie FIV. Zaleca się, aby 100% kotów niewychodzących było szczepionych co roku przeciwko FCV, FPV i FHV (Hartmann i in., 2022). Podobnie koty zakażone FIV, które są wypuszczane na zewnątrz, powinny być co roku zaszczepione przy użyciu tych

samych szczepionek. Koty z FIV pozostające w domu mogą być szczepione rzadziej, np. co 3 lata. Na terenach endemicznego występowania wścieklizny należy stosować się do miejscowych przepisów. W każdym przypadku trzeba rozważyć szczepienia przeciwko innym retrowirusom zarówno u kotów wychodzących, jak i niewychodzących, które są zakażone FeLV lub FIV. Postępowanie z większą liczbą kotów, które przebywają z osobnikiem lub osobnikami zakażonymi retrowirusem, omówiono w innych pozycjach literatury (Little i in., 2020).

P: Czy powinienem co tydzień szczepić zwierzę w stanie zwiększonego zagrożenia chorobą, jakie jest w schroniskach?

O: Nie zaleca się takiego postępowania, choć nie opublikowano wielu danych na ten temat. Zastrzeżenia wynikają z faktu, że zbyt częste szczepienia mogą nie zapewniać wystarczającego czasu na rozwinięcie się odpowiedzi immunologicznej oraz że antygeny szczepionkowe mogą być wiązane przez przeciwciała matczyne, co zmniejsza działanie ochronne szczepionki u szczeniąt i kociąt. Chociaż nie ma na to wystarczających dowodów, nie można wykluczyć, że takie postępowanie może też prowadzić do rozwoju tolerancji immunologicznej (jak w przebiegu odczulania), która jest stanem całkowicie przeciwnym do rozwoju odporności poszczepiennej.

P: Czy należy szczepić szczenięcia poniżej 4. tygodnia życia?

O: Zasadniczo – nie. Większość szczeniąt ma w tym wieku przeciwciała matczyne, które uniemożliwią rozwój odpowiedzi immunologicznej na antygeny szczepionkowe. Ponadto w ulotkach szczepionek nie zaleca się takiego postępowania, ponieważ dla tak młodych zwierząt podawane parenteralnie żywe szczepionki mogą być niebezpieczne. Jedynym wyjątkiem jest donosowa szczepionka przeciwko CIRDC. Można ją podawać bezpiecznie już od 3. tygodnia życia.

P: Czy agresywnym psom można podawać podskórnie donosową zmodyfikowaną żywą szczepionkę przeciwko *Bordetella*? Czy będzie one skuteczna?

O: W żadnym przypadku. Zmodyfikowana żywa szczepionka donosowa przeciwko *Bordetella* może spowodować poważny odczyn miejscowy po podaniu podskórnym. Może nawet doprowadzić do śmierci zwierzęcia na skutek ciężkiej reakcji ogólnej (uszkodzenia wątroby).

P: Czy można podać donosowo zabita szczepionkę przeciwko *Bordetella* przeznaczoną do podawania podskórnego?

O: Nie. Nie wzbudzi ona pożądanej odpowiedzi immunologicznej, a może spowodować niepotrzebny dyskomfort.

P: Jeżeli po podaniu szczenięciu szczepionki donosowo wystąpi u niego wyciek z nosa, to czy należy zaszczepić je powtórnie?

O: Po podaniu szczepionki donosowej często obserwuje się wyciek z nosa. Szczepionki donosowe są opracowane w taki sposób, by częściowa utrata preparatu nie obniżała ich skuteczności. Nie ma więc potrzeby powtórnego podania szczepionki, o ile nie ma obawy, że cała jej objętość została usunięta razem z wydzieliną z nosa.

P: Co należy mieć na uwadze i jakie zastosować środki ostrożności, podając kotom żywą szczepionkę FHV/FCV w iniekcji?

O: Należy bezwzględnie unikać aerosolizacji (rozpylenia) zmodyfikowanych żywych szczepionek FHV/FCV przeznaczonych do podania podskórnego lub domięśniowego. Nie należy machać strzykawką ani jej opukiwać w celu wypchnięcia pęcherzyków powietrza, ponieważ nie jest to konieczne. Rozpylona w gabinecie szczepionka może spowodować zakażenie kota (drogą spojówkową lub donosową). Żywe szczepionki są bezpieczne przy podaniu parenteralnym i nie są przeznaczone do stosowania na błony śluzowe. Jeżeli po podaniu preparat wyciekł i znalazł się na sierści kota, należy go jak najszybciej usunąć (np. papierowym ręcznikiem), a następnie przetrzeć włosy i skórę zwierzęcia środkiem dezynfekcyjnym.

P: Jeżeli zwierzęciu podano pierwszą z dwóch dawek szczepionki (jak w przypadku szczepionek przeciwko leptospirozie czy FeLV), a podanie drugiej dawki nie nastąpiło w ciągu 6 tygodni, to czy można sądzić, że rozwinęła się jakaś odporność?

O: Bezpieczniej będzie założyć, że tak nie jest. Jedną dawkę szczepionki, której producent zakłada konieczność zastosowania dwóch dawek, należy traktować jako niedającą odporności. Pierwsza dawka aktywuje układ immunologiczny, a druga umożliwia rozwój pełnej odpowiedzi immunologicznej. Jeżeli zwierzę nie otrzymało drugiej dawki w ciągu 6 tygodni, należy potraktować je jako nieuodpornione i ponowić procedurę, a więc podać ponownie pierwszą dawkę, a drugą bezwzględnie po 2–4 tygodniach, tak jak zapisano w ulotce od producenta. Po wykonaniu tych dwóch szczepień dawkę przypominającą podaje się corocznie lub rzadziej, jednak zgodnie z zaleceniami producenta.

P: Jeżeli pies lub kot otrzymał ostatnią dawkę szczepionki (szczepienie podstawowe przy użyciu żywej szczepionki) dawniej niż przed 3 laty, to czy należy zalecić ponowną serię szczepień, a więc podanie dwóch dawek w odstępie 2–4 tygodni?

O: Nie, nie jest to konieczne. W przypadku szczepień podstawowych żywymi szczepionkami wielokrotne podanie jest konieczne tylko u szczeniąt lub kociąt, ponieważ mają one przeciwciała matczyne. Członkowie Zespołu ds. Szczepień mają świadomość, że wielu producentów umieszcza w ulotkach zalecenie powtórnego szczepienia przy użyciu dwóch dawek, jednak nie potwierdzo-

no (lub dostępne dane są niedostateczne), by postępowanie takie było konieczne. W przypadku żywych szczepionek wystarcza podanie jednej dawki.

P: Jeżeli szczenię lub kocię nie otrzymało siary, to czy można założyć, że otrzymało od matki przeciwciała?

O: Zależnie od poziomu przeciwciał u matki, takie młode mają albo bardzo mało przeciwciał matczynych, albo nie mają ich wcale. Około 99% przeciwciał matczynych we krwi noworodków, które ssą, pochodzi z siary. Przeciwciała matczyne zostają wchłonięte w jelitach w ciągu pierwszych 24 godzin życia, a ich największa ilość w ciągu pierwszych 4 godzin życia. Należy więc pamiętać, że to, by szczenięta i kocięta ssą matkę i pobrały siarę w pierwszych godzinach życia, ma niezwykle istotne znaczenie.

P: W jakim wieku można bezpiecznie zaprzestać szczepienia dorosłych psów?

O: Zaprzestanie szczepień u psów, które osiągnęły określony, dojrzały wiek, nie jest postępowaniem właściwym. Obecnie zaleca się, by szczepić zwierzęta szczepionkami podstawowymi przez całe życie, jednak nie częściej niż co 3 lata. W przypadku szczepionki przeciwko leptospirozie lub niektórych szczepień dodatkowych, należy szczepić co roku.

P: Jaki protokół szczepień jest zalecany dla dorosłego dotychczas nieszczepionego psa?

O: Zaleca się podstawowe szczepienie przeciwko CDV, CAV-1 i CPV plus szczepienie przeciwko wściekliznie i leptospirozie na terenach endemicznych. Jedna dawka szczepionki przeciwko wściekliznie i szczepienie podstawowe z użyciem żywych atenuowanych szczepionek są wystarczające, jednak w przypadku leptospirozy trzeba podać dwie dawki. Przypominające szczepienia przeciwko CDV, CAV-1 i CPV należy powtarzać nie częściej niż co 3 lata, zaś przeciwko leptospirozie co roku. Powtórne szczepienia przeciwko wściekliznie należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Inne szczepienia (oprócz podstawowych), np. przeciwko *Bordetella* czy parainfluenzie, należy odpowiednio dobrać, po przeanalizowaniu ryzyka i korzyści. Szczepionki zabite niebędące podstawowymi należy podawać dwukrotnie w odstępie 2–4 tygodni, a dawki przypominające co roku.

P: Jaki protokół szczepień jest zalecany dla dorosłego, dotychczas nieszczepionego kota?

O: Jeżeli dorosły kot nigdy nie był szczepiony, zaleca się podanie dwóch dawek szczepionek żywych atenuowanych (FHV, FFPV, FCV) w odstępie 2–4 tygodni oraz jednej dawki szczepionki przeciwko wściekliznie na terenie endemicznym. Młode koty poniżej 1. roku życia i osobniki starsze, które wychodzą bądź mieszkają z innymi kotami wychodzącymi, należy zaszczepić przeciwko FeLV (dwie dawki podstawowe i szczepienie przypominające co 2–3 lata zgodnie z zaleceniami producenta). Kotom z grupy niskiego ryzyka dawkę przypominającą podstawowej żywej atenuowanej szczepionki trójskładnikowej należy podawać co 3 lata (nie częściej).

Koty z grupy wysokiego ryzyka należy szczepić przeciwko FPV nie częściej niż co 3 lata i co roku przeciwko FHV i FCV. Jednak w niektórych krajach szczepionki dwuskładnikowe zawierające FCV i FHV nie są dostępne. W takiej sytuacji koty z grupy wysokiego ryzyka należy szczepić co roku szczepionką trójskładnikową (FPV, FCV i FHV). Szczepionki spoza grupy podstawowej (np. przeciwko chlamydiozie) należy dobrać indywidualnie po rozważeniu ryzyka i korzyści. Takie preparaty zwykle podaje się dwukrotnie w odstępie 2–4 tygodni, a następnie kota szczepi się co roku.

P: Dlaczego żywe atenuowane szczepionki podstawowe dla psów zawierają CAV-2, a nie serotyp CAV-1, który jest ważniejszy i bardziej patogenny?

O: W przeszłości podstawowe szczepionki dla psów zawierały CAV-1, jednak zdarzały się przypadki poszczepiennego odczynu błękitnego oka (*blue eye*) lub obrzęku rogówki, które są niepożądanymi objawami wywołującymi duży stres. Stosowane obecnie szczepionki zawierające CAV-2 dają dobrą odporność krzyżową przeciwko CAV-1, nie powodując opisanych działań niepożądanych (obrzęku rogówki). Tak więc w szczepionkach CAV-2 zastąpił CAV-1.

P: Jak należy postępować w przypadku szczepień hodowlanych suk i kotek?

O: Choć nie dysponujemy jednoznacznymi dowodami na to, że szczepienia ochronne w czasie ciąży mogą mieć działanie niekorzystne, o ile to możliwe, nie zaleca się szczepienia ciężarnych kotek i suk. Najlepiej, by szczepienia wykonano, zanim zwierzęta zostaną pokryte. Jeśli szczepienie podstawowe musi być wykonane w czasie ciąży, wcześniej zalecano stosowanie szczepionek zabitych, a nie żywych atenuowanych. Obecnie coraz więcej takich szczepionek dla psów można podawać ciężarnym sukcom, o ile lekarz uzna to za konieczne. Hodowlane suki i koci należy uodporniać tak jak inne koty i psy. Szczepionki spoza kategorii podstawowych należy stosować po do przeanalizowaniu ryzyka i korzyści. Niektórzy specjaliści zalecają coroczne podawanie dawek przypominających żywych szczepionek sukcom, aby uzyskać maksymalną ilość przeciwciał w siarze. Jednak postępowanie to skutkuje wzrostem miana przeciwciał surowicznych u niewielu zwierząt. Stosowanie żywych szczepionek u ciężarnych kotek wiąże się z większym ryzykiem, głównie z uwagi na FPV. Nie należy więc podawać takich preparatów ciężarnym kotkom. W przypadku niektórych szczepionek producenci zamieszczają ostrzeżenia o przeciwwskazaniach w ulotkach poszczególnych preparatów. Jest

to najpewniej skutkiem braku badań bezpieczeństwa u ciężarnych suk i kotek, a niekoniecznie faktycznym zagrożeniem. Takie sytuacje należy konsultować bezpośrednio z producentem.

P: Jak wygląda obecna sytuacja z wirusami grypy u psów? Czy należy przeciwko niej szczepić?

O: Zalecamy zapoznanie się z doskonałą stroną CDC: <https://www.cdc.gov/flu/other/canine-flu/keyfacts.html>

Przyjmuje się, że wirus grypy A H3N8 przeniosł się z koni na psy i zaadaptował do nowego gospodarza, dzięki czemu może powodować chorobę, która szerzy się wśród psów, zwłaszcza w dużych skupiskach (schroniska, hodowle). Obecność tego wirusa wykazano na większości terenów USA. Opracowano szczepionkę, która ma działanie ochronne i jest dostępna na rynku. Jednak uważa się, że wirus ten nie krąży już między psami w USA i mógł wyginać.

Wirusy grypy A H3N2 u psów wywodzące się od ptaków zaadaptowały się do nowego gospodarza, a wywoływana przez nie choroba układu oddechowego zaczęła szerzyć się między psami. Co więcej, wirusy H3N2 przeniosły się z psów na koty. Po raz pierwszy wirus H3N2 wykryto u psów w Korei Południowej w 2007 r., a następnie jego obecność potwierdzono w wielu krajach południowej Azji. Potem przeniosł się do USA i Kanady wraz z psami importowanymi z krajów, w których występował endemicznie, i od czasu do czasu krąży w USA do tej pory. Na rynku są dostępne szczepionki do uodporniania psów przeciwko zakażeniom wirusem H3N2.

P: Czy można stosować żywe atenuowane szczepionki u dzikich lub egzotycznych gatunków bądź u zwierząt domowych innych gatunków niż te, dla których były opracowane?

O: Nie. Nigdy nie należy ich stosować, o ile nie potwierdzono, że są one bezpieczne dla zwierząt gatunku, który chce się uodpornić. Wiele żywych szczepionek powodowało zachorowania, a nawet śmierć po podaniu zwierzętom gatunków innych niż te, dla których je przeznaczone. Co gorsze, taka szczepionka może być wydalana przez dzikie zwierzęta i wirusy szczepionkowe mogą szerzyć się między nimi, a po wielu pasażach odzyskać zjadliwość. To z kolei może spowodować zachorowania u gatunku, dla którego szczepionka została opracowana. W niektórych krajach jest dostępna szczepionka przeciwko nosówce dla fretek rekombinowana z wirusem ospy kanarków. Można ją stosować jako produkt pozarejestrowany (*off-label*) przeciwko nosówce, ponieważ nie zawiera aktywnego wirusa nosówki.

P: Czy preparaty homeopatyczne skutecznie uodporniają zwierzęta towarzyszące?

O: Nie. Takie preparaty nie zapobiegają żadnej chorobie zakaźnej. Dowody na ich nieszkodliwość i skuteczność są bardzo skąpe. W publikacjach na ten temat nie potwierdzono ich działania (Rieder & Robinson, 2015).

Pytania dotyczące poszczepiennych działań niepożądanych

P: Co to jest niepożądany objaw poszczepienny?

O: Działaniem niepożądanym określa się każde niekorzystne następstwo podania szczepionki, w tym brak ochronnej odpowiedzi immunologicznej. Często obserwuje się odczyn miejscowy, np. obrzęk i bolesność, a rzadziej nieznaczne objawy ogólne, np. senność, utratę łaknienia, gorączkę i sporadyczne wymioty (Miyaji i in., 2012; Moore i in., 2005, 2007; Yoshida i in., 2021, 2022). Pokrzywka czy reakcja anafilaktyczna są mniej częste (Tizard, 2021). Poważniejsze skutki podania szczepionki, np. mięsak poszczepienny u kotów (*feline injection site sarcoma*, FISS), są rzadko spotykane.

P: Jak częste są niepożądane odczyny poszczepienne?

O: Odczyny te nie są częste, jednak w wielu przypadkach się ich nie zgłasza, a więc trudno dokładnie odpowiedzieć na powyższe pytanie. Celem modyfikowania procesów produkcji szczepionek jest ograniczenie przypadków ich występowania. Japońscy naukowcy (Miyaji i in.) w 2012 roku opublikowali wyniki badań dotyczących niepożądanych odczynów po podaniu szczepionek złożonych (oprócz szczepionki przeciwko wściekliźnie) u psów. Zaprezentowano dane na temat 57 300 szczepień w 573 lecznicach (przynajmniej 100 psów zaszczepionych w każdej z nich). Liczba zgłoszonych przypadków odczynów poszczepiennych wynosiła 359, co oznacza 2,7 na każde 10 000 psów. W jednym przypadku doszło do śmierci psa, w 41 wystąpiła reakcja anafilaktyczna, w 10 objawy żołądkowo-jelitowe, w 244 reakcje skórne, a u 106 psów obserwowano inne objawy. Spośród wszystkich reakcji niepożądanych 83,3% obserwowano w ciągu 12 godzin po podaniu szczepionki. W przypadku odczynów anafilaktycznych reakcje wystąpiły w ciągu 60 minut od podania szczepionki, przy czym u blisko połowy z nich (46,3%) już po 5 minutach.

We wcześniej przeprowadzonych badaniach w USA reakcje niepożądane obserwowano rzadziej. Niepożądane reakcje poszczepienne wszelkiego rodzaju, także reakcje minimalne, udokumentowano u 38 spośród 10 000 psów w ciągu 3 dni po podaniu preparatu (Moore i in., 2005). Z kolei u kotów reakcje niepożądane w ciągu 30 dni po podaniu szczepionki obserwowano u 52 osobników z grupy 10 000 kotów (Moore i in., 2007). Należy jednak zaznaczyć, że przypadki odczynów poszczepiennych mogły wystąpić u szczepionych zwierząt, jednak nie zostały zgłoszone do lecznicy, w której odbyło się szczepienie, a do innej, także w nagłych przypadkach.

Najnowsze badania w USA prowadzone na znacznie większej populacji psów (blisko 5 000 000 zwierząt) wykazały większe ryzyko wystąpienia ostrej reakcji niepożądanego u określonych ras (Moore i in., 2023). Jamniki, boston teriery, pinczery miniaturowe, buldogi francuskie i hawańczyki należą do ras podwyższonego ryzyka. Szczególnie duże zagrożenie wystąpienia reakcji niepożądanych istnieje u psów ras miniaturowych, które otrzymują szczepionki wieloskładnikowe.

P: Czy psa w średnim wieku, który doznał poważnej reakcji poszczepiennej, należy szczepić ponownie (podać mu dawkę przypominającą)? Chodzi o odczyn w postaci nasilonej pokrzywki lub obrzęku części twarzowej, reakcji anafilaktycznej bądź choroby tła immunologicznego.

O: Niekoniecznie. Jeśli szczepionka, która wywołała takie objawy, była podstawową, a pies został uprzednio zaszczepiony zgodnie z obowiązującymi zasadami, można przyjąć, że jest uodporniony i podanie dawki przypominającej zapewne nie jest konieczne. Zgodnie ze złotym standardem można rozważyć badanie serologiczne, jeżeli właściciel psa jest szczególnie zaniepokojony. W przypadku szczepionek przeciwko wściekliźnie należy skonsultować taki przypadek z odpowiednimi władzami, o ile wykonuje się badanie serologiczne (oznacza się miano przeciwciał) lub prowadzi inne postępowanie przed odstąpieniem od podania kolejnej dawki szczepionki. W przypadku szczepionek przeznaczonych do podania w iniekcji przeciwko *Bordetella* można polecić inne preparaty, np. te przeznaczone do podania donosowego lub doustnego. W przypadku szczepionek przeciwko leptospirom, jeśli warunki życia i obszar, w którym pies przebywa, stwarzają szczególnie duże zagrożenie, należy rozważyć podanie preparatu nowej generacji zawierającego mniejszą ilość dodatków, takich jak surowicza albumina bydłęca.

Jeśli lekarz uzna, że szczepienie jest bezwzględnie konieczne, można rozważyć zmianę szczepionki, jednak dowody, które mogłyby potwierdzić słuszność takiej decyzji, są raczej skąpe. Brak powodzenia tej strategii po części wynika z reakcji nadwrażliwości na dodatkowe składniki poszczególnych preparatów (jak niewielkie ilości surowiczej albuminy bydłowej, pozostałej po procesie produkcji szczepionki). Takie pozostałości często znajdują się w różnych produktach, choć niektóre mogą zawierać ich więcej niż inne. Podanie przed szczepieniem leków przeciwhistaminowych lub glikokortykosteroidów w dawkach przeciwzapalnych jest akceptowalne i nie powinno interferować z rozwojem poszczepiennej odpowiedzi immunologicznej. Każde kolejne szczepienie u uczulonych pacjentów należy uważnie monitorować w ciągu 24 godzin po podaniu szczepionki, jednak reakcja niepożądana (jak nadwrażliwości typu I) zwykle występuje w ciągu kilku minut do 1 godziny po zaszczepieniu. Nadwrażliwości typu II, III i IV mogą pojawić się znacznie później (po wielu godzinach, a nawet miesiącach).

P: Czy należy szczepić dorosłego psa, u którego wystąpiła choroba tła immunologicznego, nawet jeśli nie ma podejrzenia, że mogła być spowodowana podaniem dawki przypominającej szczepionki we właściwym terminie?

O: Szczepionka zawiera antygeny, jest więc silnym stymulatorem układu immunologicznego i może naruszyć immunohomeostazę, prowadząc u predysponowanych pacjentów do wystąpienia epizodu autoimmunologicznego, np. niedokrwistości autoimmunologicznej (IMHA), małopłytkowości (ITP) czy zapalenia wielostawowego. Badanie serologiczne pozwala stwierdzić, jak kształtuje się odporność przeciwko CDV, CAV i CPV, a także przeciwko wściekliźnie, jednak należy to uzgodnić z odpowiednimi organami. Jeśli planuje się powtórne podanie szczepionki, trzeba zebrać wiele informacji, aby rzetelnie rozważyć ryzyko i korzyści związane z jej zastosowaniem oraz ewentualność wystąpienia działań niepożądanych. Wszystkie choroby tła immunologicznego wykazują tendencję do spontanicznej wznowy, niezależnie od tego, czy zwierzęciu podano dawkę przypominającą szczepionki. W przypadku wspomnianych chorób tła immunologicznego przypadki wznowy notuje się znacząco częściej podczas pierwszych miesięcy po postawieniu rozpoznania. Jest to zwykle okres, w którym psa leczą się większymi dawkami leków immunosupresyjnych, a po którym dawki te stopniowo się zmniejsza. W tym okresie nie należy szczepić zwierzęcia, bowiem szczepienie zwiększa ryzyko wznowy choroby. Po upływie 12 miesięcy ryzyko spontanicznego nawrotu choroby zdecydowanie maleje (ok. 10–15% pacjentów). W artykule przeglądowym na temat IMHA opisano, że 22 spośród 44 psów, które wyzdrowiały, otrzymało dawki przypominające szczepionki, przy czym 4 z nich więcej niż jedną dawkę. Jeden z 22 psów ponownie zachorował z objawami IMHA bezpośrednio po zaszczepieniu (Weingart i in., 2019). W przypadku ITP tylko w jednym artykule poruszono kwestię przypominających dawek szczepionek w kontekście możliwych przyczyn nawrotu chorób tła immunologicznego u psów (Ellis, 2016). W badaniu tym 22 psy w remisji, które nie otrzymywały leków immunosupresyjnych, obserwowano przez dłuższy czas. W tej grupie 9 psów nie otrzymało dawki przypominającej, a pozostałym 12 dawki przypominające podawano nawet kilka razy w ciągu kolejnych lat. U żadnego psa z tej grupy nie wystąpił epizod choroby tła immunologicznego (Ellis, 2016). Jeśli do nawrotu choroby doszło w ciągu 4 tygodni po zaszczepieniu, należy także pamiętać, że zbieżność w czasie nie musi oznaczać zależności przyczynowej, jednak bezwzględnie trzeba rozważyć stosowanie kolejnych dawek przypominających i następnych szczepionek, a także raportować takie przypadki odpowiednim urządzeniom.

P: Czy powinienem podawać połowę lub jedną czwartą dawki szczepionki psom ras miniaturowych, aby zmniejszyć ryzyko wystąpienia działań niepożądanych?

O: Nie jest to zalecane, choć rzeczywiście przybywa danych, które wskazują na większe prawdopodobieństwo wystąpienia działań niepożądanych u psów ras miniaturowych oraz silniejszej odpowiedzi mierzonej wyższym mianem przeciwciał po podaniu standardowej dawki preparatu niż u psów ras dużych i kolosów. Reakcje niepożądane o ciężkim przebiegu nie są częstsze u psów ras małych i miniaturowych, a dużo silniej zależą od rasy niż od wielkości psa (Moore i in., 2023). Niektóre szczepionki opracowano ponownie tak, aby usunąć bądź zminimalizować ilość substancji pomocniczych, które uważane są za główną przyczynę reakcji niepożądanych (np. surowicza albumina bydlęca). Inne preparaty zmieniono w taki sposób, by zawierały tę samą dawkę antygeny w mniejszej objętości (np. 0,5 ml), która lepiej nadaje się do podania małym psom. Konieczne są dalsze badania porównawcze zastosowania szczepionek u psów dużych i małych. Tymczasem jednak nie zaleca się zmniejszania dawki u psów małych i miniaturowych.

P: Rozumiem, że brak skuteczności stanowi ważną kategorię niepożądanych reakcji poszczepiennych. Dlaczego w niektórych hodowlach psów dochodzi do wystąpienia przypadków śmiertelnych w przypadku zakażeń CDV lub CPV-2?

O: Najbardziej prawdopodobną przyczyną takiego scenariusza w hodowli psów są niewłaściwie przeprowadzone szczepienia. Choroba pojawia się u szceniąt, które nie otrzymały od matek dostatecznej ilości przeciwciał matczynych, ponieważ suki nie zostały właściwie uodpornione. Ponadto, jeśli szczepienia u szceniąt nie zostaną przeprowadzone zgodnie z niniejszymi wytycznymi (w których zaleca się, aby ostatnie szczepienie wykonać u 16-tygodniowych lub starszych szceniąt), istnieje ryzyko, że niektóre z nich nie wytworzą odporności poszczepiennej, ponieważ interferujące przeciwciała siarowe utrzymują się u nich na wysokim poziomie pomiędzy 12. i 14. tygodniem życia. Właściwie prowadzona praca hodowlana, utrzymanie czystości, dobre żywienie, unikanie stłoczenia i sytuacji stresogennych przyczyniają się do zmniejszenia zagrożenia chorobą zakaźną.

P: Niektóre szcenięta były zaszczepione przeciwko CPV w wieku 9 tygodni, a mimo to zachorowały z objawami parwowirusowego zapalenia jelit, gdy miały 10 tygodni. Dlaczego to się zdarzyło? Czy szczepionka mogła spowodować zachorowania?

O: Najczęstszą przyczyną zachorowania u młodych szceniąt na chorobę, przeciwko której zostały właśnie zaszczepione, jest to, że podczas szczepienia były już zakażone, a choroba znajdowała się w okresie inkubacji. Szcenięta mogły także zarazić się w otwierającej się luce immunologicznej, kiedy to poziom przeciwciał matczynych nie jest już wystarczający do ochrony przed zakażeniem zjadliwym szczepem terenowym, ale wciąż jest na tyle wysoki, że interferuje z rozwojem poszczepiennej odpowiedzi immunologicznej.

P: Słyszy się, że nadmiar szczepień jest u kotów przyczyną rozwoju przewlekłej niewydolności nerek (CDK). Czy to prawda?

O: Choć przewlekła niewydolność nerek jest częstą i ważną chorobą starszych kotów, to dysponujemy wynikami nielicznych badań nad czynnikami jej ryzyka. W badaniu ankietowym, którego wyniki opublikowano w 2016 roku, wykazano, że u kotów starszych niż 9 lat występowała zależność pomiędzy corocznym szczepieniem a rozwojem azotemicznej przewlekłej niewydolności nerek (Finch i in., 2016). Za inne czynniki ryzyka przewlekłej niewydolności nerek uznaje się wiek i zaawansowaną chorobę przyzębia. W opisywanym badaniu wśród 148 kotów u 27 opisano rozwój azotemii w przebiegu przewlekłej niewydolności nerek, co wskazywałoby raczej na związek, a nie na przyczynę wystąpienia choroby. Wyniki wielu badań laboratoryjnych mogą wskazywać na skłonność bądź związek między częstym szczepieniem kotów a rozwojem azotemicznej niewydolności nerek (Lappin i in., 2005; Basaraba & Jensen, 2000a; Summers i in., 2022; Whittemore i in., 2010). Niektóre szczepionki dla kotów są przygotowywane z wirusów FCV, FPV, FHV namnażanych z użyciem hodowli komórkowych uzyskanych z nerki kota (*crandell riss feline kidney cells*, CRFK). Białka z komórek takiej hodowli są więc obecne w gotowym preparacie. Wykazano, że pozajelitowe podanie lizatu tych komórek lub szczepionki uzyskanej z tej hodowli komórkowej powodowało u kotów wytwarzanie przeciwciał, które łączyły się z wyciągiem z komórek nerki kota oraz z różnymi białkami nerkowymi i komórkami nerek (Lappin i in., 2005; Lappin, Basaraba i Jensen 2006a; Summers i in., 2022; Whittemore i in., 2010). W doświadczeniu, w którym kotom wielokrotnie podawano lizat hodowli komórek nerki kota (12 razy w pierwszych 50 tygodniach i powtórnie po upływie roku), doprowadzono do rozwoju limfocytarno-plazmocytnego zapalenia śródmiąższowego nerek u 3 z 6 kotów (Lappin, Bassarada i Jensen, 2006a). Z kolei w późniejszym badaniu z wielokrotnym podaniem szczepionki zawierającej FCV, FHV i FPV, tj. 8 szczepień w ciągu 14 tygodni, a nie lizatu hodowli komórek nerki, nie potwierdzono, by u zwierząt rozwinęła się azotemiczna postać niewydolności nerek lub śródmiąższowe zapalenie nerek (Summers, 2022).

Nie dowiedziono więc, że wielokrotne szczepienia dorosłych kotów mogą być przyczyną niewydolności nerek. Zaleca się jednak, aby nie nadużywać szczepień (poza ich zalecaną liczbę), co też podkreślano już w niniejszych wytycznych.

Pytania dotyczące stosowania badań serologicznych i oznaczania miana przeciwciał w celu oceny uodpornienia zwierzęcia przeciwko chorobie zakaźnej

P: Czy powinienem do codziennej praktyki wprowadzić badania serologiczne i oznaczanie miana przeciwciał?

O: Nie. Jest to osobista decyzja lekarza. Nowoczesne szczepionki o potwierdzonej skuteczności są bezpieczne. Niektórzy eksperci zalecają rutynowe szczepienie psów (co 3 lata w przypadku szczepionek podstawowych), a stosowanie badań serologicznych uważają za niepotrzebne (Ellis i in., 2022). Wykonanie takiego badania można rozważyć u pacjenta, który jest leczony silnymi lekami immunosupresyjnymi lub przeciwnowotworowymi, a powinien zostać zaszczepiony.

P: Jakie badania serologiczne mogą zapewnić wgląd w ocenę ochrony poszczepiennej pacjenta i w stosunku do jakich czynników zakaźnych?

O: U psów w stosunku do CDV, CAV i CPV, zaś u kotów – FPV. Badanie poziomu przeciwciał przeciwko CDV i CAV przy użyciu złotego standardu diagnostycznego (jakim jest test serologiczny) uważa się za bardziej wiarygodne niż testy wykonywane w klinice. Z kolei badanie w kierunku odpowiedzi wobec innych czynników (jak leptospiiry) jest mniej wiarygodne podczas oceny stopnia zabezpieczenia zwierzęcia.

P: Co właściwie oznacza dodatni wynik badania serologicznego u dorosłych zwierząt w stosunku do wirusów występujących u psów (CDV, CAV, CPV) i u kotów (FPV)?

O: Oznacza on, że podczas badania wykryto przeciwciała. Odpowiedź immunologiczna, która powstała w wyniku przechorowania lub szczepienia, jest złożona i obejmuje więcej elementów niż tylko wytwarzanie przeciwciał. Jednak w przypadku tych wirusów obecność przeciwciał uważa się za wskaźnik ochronny u zwierzęcia, które wytworzyło czynną odpowiedź immunologiczną. Przeciwciała to nie jedyny wskaźnik odporności, jednak ich obecność w surowicy u zwierzęcia starszego niż 20 tygodni przyjmuje się za przejaw ochrony w przypadku tych wirusów. Z podobną sytuacją mamy do czynienia w przypadku wirusa wścieklizny, ale niekoniecznie w przypadku innych wirusów.

P: Jeżeli wynik badania serologicznego jest ujemny i nie stwierdza się przeciwciał przeciwko CAV, CDV i CPV u psów i FPV u kotów, co należy wówczas zrobić?

O: Należy poinformować właściciela, że wyniki badań wskazują na brak odporności u zwierzęcia, i należy bezzwłocznie poddać je szczepieniu.

P: Jaka jest wiarygodność badań serologicznych?

O: Rozważmy tylko CAV, CDV i CPV u psów i FPV u kotów. W laboratoriach diagnostycznych dostępne są badania określone mianem złotego standardu. Nie wykonuje się ich w lecznicy. Niektórzy producenci oferują także zestawy testów diagnostycznych do przeprowadzania w warunkach lecznicy. Ich wartość jest z oczywistych powodów kontrowersyjna.

Przyjęto, że testy określone mianem złotego standardu są bardziej wiarygodne niż zestawy do badań w lecznicach, choć pogląd ten bywa również kwestionowany. Najczęściej dotyczy to oznaczania przeciwciał anty-CDV i anty-CAV. Jeśli możliwe jest wykonanie testów w laboratorium diagnostycznym, uzyskane w ten sposób wyniki badań uważa się za bardziej wiarygodne.

Najwięcej wątpliwości dotyczących wyników badań serologicznych wykonywanych w lecznicy dotyczy ich swoistości (Bergmann i in., 2020; Bergmann i in., 2021a; Bergmann i in., 2021b). Wyniki fałszywie dodatnie sugerują, że zwierzę ma przeciwciała, jest zabezpieczone i nie wymaga podania kolejnej dawki szczepionki, gdy w istocie, według obowiązujących kryteriów, należy je zaszczepić. W Niemczech porównano testy przeznaczone do stosowania w lecznicy z testami określanymi mianem złotego standardu (Bergmann i in., 2020; Bergmann i in., 2021a; Bergmann i in., 2021b). Uzyskane wyniki wzbudziły wątpliwości w kwestii wiarygodności niektórych z tych testów w kontekście części wirusów (zob. *Badania serologiczne psów i kotów a podejmowanie decyzji dotyczących szczepień*).

P: Czy wiarygodność i łatwość użycia testów przeznaczonych do stosowania w lecznicach jest taka sama, czy też powinienem uważnie rozważyć wybór zestawu diagnostycznego?

O: Warto zapoznać się z informacją o różnicach między nimi. Niedawno opublikowano wyniki takich badań porównawczych (Bergmann i in., 2020; Bergmann i in., 2021a; Bergmann i in., 2021b). Wykazano różnice w łatwości wykonania poszczególnych testów i w ich wydajności, jeśli porówna się je z testami określanymi jako złoty standard. Najlepsze z tych testów są bardzo zbliżone ze złotym standardem, jeśli chodzi o wykrywanie przeciwciał anty-CPV.

P: Czy testy serologiczne do stosowania w lecznicy są bardziej przydatne do oznaczania przeciwciał przeciwko określonym wirusom w porównaniu z innymi? Jak jest w przypadku CPV?

O: Tak. O to właśnie chodzi. Zaczniemy od omówienia wykrywania u psów przeciwciał przeciwko CPV, gdyż niektóre z testów przeznaczonych do użycia w lecznicach sprawdzają się bardzo dobrze w tych warunkach. Najlepszy test do wykrywania prze-

ciwcia! anty-CPV sprawdzono w badaniu u 198 psów (Bergmann i in., 2020). Uzyskano 158 wyników dodatnich i tylko jeden wynik fałszywie dodatni. Ten sam zestaw zastosowany u 43 psów (bez przeciwcia! anty-CPV) da! u wszystkich zwierząt wyniki ujemne (ani jednego fałszywie dodatniego wyniku). Po zastosowaniu go w lecznicy uzyskano jednak wiele wyników fałszywie ujemnych. Trzeba przypomnieć, że ujemny wynik badania serologicznego jest wskazaniem do powtórnego podania szczepionki. Wynik fałszywie ujemny oznacza konieczność podania szczepienia, mimo że pies ma w rzeczywistości przeciwciała ochronne. Może to być niepotrzebne, choć niekoniecznie szkodliwe. Z drugiej strony wyniki fałszywie dodatnie sprawiają, że zwierzęta faktycznie nieuodpornione nie zostaną zaszczepione powtórnie. Ta sytuacja jest znacznie poważniejsza, a więc opisany w publikacji brak wyników fałszywie dodatnich nale!y uznać za doskona!y rezultat (Bergmann i in., 2020). Inne trzy zestawy do badania serologicznego w kierunku przeciwcia! anty-CPV dawa!y dodatnie warto!ci prognostyczne i pod względem swoistości oznaczeń by!y niemal równie dobre jak te, które uzyskano z u!yciem najlepszego testu. Główną zaletą najlepszego z nich była największa wiarygodno!ć wyników nawet przy niskich mianach przeciwcia! Kiedy ten zestaw wykorzystano do oznaczania przeciwcia! w populacji, w której tylko 10% zwierząt było CPV-seropozytywnych, nadal wykazywa! wysoce dodatnie warto!ci prognostyczne.

P: Czy możemy porównać warto!ć/przydatno!ć testów serologicznych do stosowania w lecznicy pod względem wykrywalno!ci przeciwcia! anty-CDV i anty-CAV?

O: Jak dowodzą najnowsze prace (Bergmann i in., 2021a; Bergmann i in., 2021b), mają one znacznie mniejszą warto!ć. W przypadku wykrywania przeciwcia! anty-CAV swoisto!ć testów oceniono jako niską. Wiele zestawów do wykrywania przeciwcia! anty-CDV uznano za niewiarygodne, zwłaszcza gdy badano psy przewlek!e chore, ale sprawiające wrażenie zdrowych, i psy w ostrej fazie choroby.

P: Co właściwie oznacza ochronne miano przeciwcia!?

O: Ten temat dezorientuje wielu lekarzy weterynarii, poniewa! jest bardzo skomplikowany. Miano ochronne oznacza takie stę!enie przeciwcia! we krwi przeciwko wirusowi X, które jest w stanie uchronić przed rozwojem choroby X. Okre!enie to jest najbardziej istotne i najłatwiej je zrozumieć, gdy chodzi o młode szczenięta i kocięta, które jeszcze nie wytworzy!y czynnej odpowiedzi immunologicznej przeciwko czynnikowi zakaźnemu powodującemu chorobę X. U takich zwierząt przeciwciała matczyne są szczególnie ważne. Je!li ich poziom jest wystarczający (a więc ich miano ma warto!ć ochronną), młode są skutecznie chronione w warunkach umiarkowanego nara!enia na zaka!enie zjadliwym czynnikiem zakaźnym X. Jednak testy okre!ane jako złoty standard oznaczania przeciwcia! matczynych są skomplikowanymi testami biologicznymi, a ich wyniki mogą być różne w zależności od laboratorium, które je wykona!o. W warunkach naturalnych dawka zjadliwego czynnika zakaźnego, na jaką nara!one jest zwierzę, jest zmienna. I tak zwierzęta uznane przez jedno laboratorium za dostatecznie chronione, według innego mogą być uznane za wrażliwe lub za w pełni chronione przed zaka!eniem.

Sprawy komplikują się jeszcze bardziej, gdy chodzi o starsze osobniki, które wytworzy!y już czynną odporno!ć przeciwko czynnikowi zakaźnemu X. U tych zwierząt powinna się rozwinąć równie! komórkowa odpowiedź immunologiczna i komórki pamięci, niezależnie od własnych przeciwcia! W dużym badaniu, w którym zwierzęta zaka!ano do!wiadcza!nie, a zaka!enie trwa!o wiele lat (Schulz, 2006; Schulz i in., 2010), wykazano, że sama obecno!ć przeciwcia! (a nie ich okre!one miano) wystarczy!a do uznania odporno!ci w stosunku do wirusów: CDV, CAV i CPV u psów i FPV u kotów. W przypadku tych wirusów (ale tylko tych!) obecno!ć nawet niewielkiej ilo!ci przeciwcia! we krwi jest wyrazem spodziewanej odporno!ci w warunkach zaka!enia do!wiadcza!nego. Szkoda, że nie opublikowano ze szczegó!ami du!ej liczby oznaczeń. W późniejszym czasie nie podjęto prac na podobną skalę.

P: Kiedy po zaszczepieniu przeciwko CPV/CDV nale!y wykonać badanie serologiczne przy u!yciu testów przeznaczonych do stosowania w lecznicy?

O: To pytanie odnosi się przede wszystkim do szczeni!at, gdyż psy doros!e zwykle mają już przeciwciała w momencie podania dawki przypominającej bez względu na to, jaki czas min!ał od ostatniego szczepienia. Je!eli szczenię otrzyma!o ostatnią dawkę podstawowego szczepienia w wieku 16 tygodni, to od 20. tygodnia życia może być testowane. Badań serologicznych nie zaleca się wykonywać przed upływem 4 tygodni od podania ostatniej dawki szczepionki. Przeciwciała wykrywane po 20. tygodniu życia nie mogą już nale!eć do przeciwcia! matczynych, stanowi! więc potwierdzenie nabytej czynnej odporno!ci ochronnej u psa.

PODZIĘKOWANIA

Pracę Zespołu ds. Szczepień hojnie wspierało MSD Animal Health. Członkowie VGG utworzyli zespół, którego zadanie polegało na opracowaniu niniejszych wytycznych. Przedstawiciele firmy sponsorującej nie uczestniczyli w spotkaniach Zespołu ds. Szczepień, a MSD Animal Health nie ma prawa do negocjowania zaleceń VGG. Zespół ds. Szczepień dziękuje AAHA Canine Vaccination Guidelines Task Force i AAHA/AAFP Feline Vaccination Guidelines Task Force za wkład w opracowanie zaleceń dotyczących szczepień psów i kotów, które są szczególnie istotne w Ameryce Północnej. Doceniamy również pracę europejskiego ABCD w zakresie opracowywania zaleceń dotyczących szczepień kotów, które są szczególnie istotne w Europie. Dziękujemy także kolegom z wielu innych krajów, którzy opracowali krajowe wytyczne, częściowo oparte na wcześniej opublikowanych wytycznych WSAVA. Pragniemy również serdecznie podziękować profesorowi Michaelowi Lappinowi, który zrecenzował niniejsze wytyczne i wspomógł naszą pracę pomocnymi komentarzami.

Wkład autorów

Richard Adrian Squires: Konceptualizacja (współautor); analiza formalna (współautor); badanie (współautor); metodologia (współautor); administracja projektu (autor prowadzący); zasoby (współautor); pisanie – oryginalny projekt (współautor); pisanie – przegląd i edycja (współautor).

Cynda Crawford: Konceptualizacja (współautor); analiza formalna (współautor); badanie (współautor); metodologia (współautor); administracja projektu (autor wspierający); zasoby (współautor); pisanie – oryginalny projekt (współautor); pisanie – przegląd i edycja (współautor).

Mary Marcondes: Konceptualizacja (współautor); analiza formalna (współautor); badanie (współautor); metodologia (współautor); administracja projektu (autor wspierający); zasoby (współautor); pisanie – oryginalny projekt (współautor); pisanie – przegląd i edycja (współautor).

Nathaniel Whitley: Konceptualizacja (współautor); analiza formalna (współautor); badanie (współautor); metodologia (współautor); administracja projektu (autor wspierający); zasoby (współautor); pisanie – oryginalny projekt (współautor); pisanie – recenzja i edycja (współautor).

Konflikt interesów

Autorzy niniejszych wytycznych otrzymali wcześniej wsparcie finansowe od jednego lub więcej producentów szczepionek weterynaryjnych. Środki te zostały przekazane jako honoraria dla prelegentów, opłaty za porady ekspertów, zwroty kosztów podróży lub pokrycie kosztów badań naukowych. Pełne szczegóły zostaną udostępnione na żądanie.

Skróty nazw wirusów

CAV – *canine adenovirus*; adenowirus psów

CCoV – *canine coronavirus*; koronawirus psów

CDV – *canine distemper virus*; wirus nosówki psów

CIRDC – *canine infectious respiratory disease complex*, „*kennel cough*”; zespół zakaźnych chorób układu oddechowego psów, „kaszel kenelowy”

Mikroorganizmy, które mogą przyczyniać się do rozwoju CIRDC:

- Wirusy

- ~ wirus parainfluenzy psów

- ~ adenowirus psów typu 2

- ~ wirus grypy psów (podtypy H3N2 i H3N8)

- ~ koronawirus układu oddechowego psów

- ~ herpeswirus psów typu 1

- ~ wirus nosówki psów

- Bakterie

- ~ *Bordetella bronchiseptica*

- ~ różne gatunki *Mycoplasma*

- ~ *Streptococcus equis* podgatunek *zooepidemicus*

CIV – *canine influenza virus*; wirus grypy psów

- CPIV – *canine parainfluenza virus*; wirus parainfluenzy psów
 CPV – *canine parvovirus type 2 and its variants*; parwowirus psów typu 2 i jego warianty
 FCV – *feline calicivirus*; kaliciwirus kotów
 FeLV – *feline leukemia virus*; wirus białaczki kotów
 FHV – *feline herpesvirus-1*; herpeswirus kotów typu 1
 FIP – *feline infectious peritonitis*; zakaźne zapalenie otrzewnej kotów
 FIV – *feline immunodeficiency virus*; wirus niedoboru immunologicznego kotów
 FISS – *feline injection site sarcoma*; mięsak poiniekcyjny u kotów
 FPV – *feline panleukopenia virus/feline parvovirus*; wirus panleukopenii kotów / parwowirus kotów

PIŚMIENNICTWO

- ABCD, *Guideline for adverse reactions to vaccination*, 2020a, <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-adverse-reactions-to-vaccination/> [dostęp: 22 stycznia 2024].
- ABCD, *Guideline for vaccination of immunocompromised cats*, 2020b, <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-vaccination-of-immunocompromised-cats/> [dostęp: 22 stycznia 2024].
- ABCD, *Guideline for good vaccination practices*, 2022, <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-good-vaccination-practices/> [dostęp: 22 stycznia 2024].
- Anderson T.C., Crawford P.C., Dubovi E.J., Gibbs E.P.J., Hernandez J.A., *Prevalence of and exposure factors for seropositivity to H3N8 canine influenza virus in dogs with influenza-like illness in the United States*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2013, 242, 209–216.
- André-Fontaine G., Triger L., *MAT cross-reactions or vaccine cross-protection: retrospective study of 863 leptospirosis canine cases*, „Heliyon” 2018, 4, e00869.
- Andrukonis A., Brown K.M., Hall N.J., Protopopova A., *Intake vaccinations reduced signs of canine respiratory disease during an outbreak at an animal shelter*, „Frontiers in Veterinary Science” 2021, 8, 627580.
- Baethge C., Goldbeck-Wood S., Mertens S., *SANRA – a scale for the quality assessment of narrative review articles*, „Research Integrity and Peer Review” 2019, 4, 5.
- Baneth G., *Feline Vaccination Guidelines in Israel*, „Israel Journal of Veterinary Medicine” 2020, 75, 122–132.
- Bannasch M.J., Foley J.E., *Epidemiologic evaluation of multiple respiratory pathogens in cats in animal shelters*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2005, 7, 109–119.
- Baptista J., Blache D., Cox-Witton K., Craddock N., Dalziel T., de Graaff N. et al., *Impact of the COVID-19 pandemic on the welfare of animals in Australia*, „Frontiers in Veterinary Science” 2020, 7, 621843.
- Beczkowski P.M., Harris M., Techakriengkrai N., Beatty, J.A. Willett B.J., Hosie, M.J., *Neutralising antibody response in domestic cats immunised with a commercial feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine*, „Vaccine” 2015, 33, 977–984.
- Bergman J.G.H.E., Muniz M., Sutton D., Fensome R., Ling F., Paul G., *Comparative trial of the canine parvovirus, canine distemper virus and canine adenovirus type 2 fractions of two commercially available modified live vaccines*, „Veterinary Record” 2006, 159, 733–736.
- Bergmann M., Holzheu M., Zablotski Y., Speck S., Truyen U., Straubinger R.K. et al., *Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine parvovirus in dogs*, „Viruses” 2020, 13, 18–30.
- Bergmann M., Holzheu M., Zablotski Y., Speck S., Truyen U., Hartmann K., *Evaluation of a point-of-care test for pre-vaccination testing to detect antibodies against canine adenoviruses in dogs*, „Viruses” 2021a, 13, 183–191.
- Bergmann M., Zablotski Y., Rieger A., Speck S., Truyen U., Hartmann K., *Comparison of four commercially available point-of-care tests to detect antibodies against canine distemper virus in dogs*, „Veterinary Journal” 2021b, 273, 105693.
- Bohm M., Thompson H., Weir A., Hasted A.M., Maxwell N.S., Herrtage M.E., *Serum antibody titres to canine parvovirus, adenovirus and distemper virus in dogs in the UK which had not been vaccinated for at least three years*, „Veterinary Record” 2004, 154, 457–463.
- Burr P., *Serological testing – an alternative to boosters?*, „Veterinary Microbiology” 2006, 117, 39–42.
- Carmichael L.E., *Immunization strategies in puppies-why failures?*, „Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian” 1983, 5, 1043–1051.
- Carminato A., Vascellari M., Marchioro W., Melchioni E., Mutinelli F., *Microchip-associated fibrosarcoma in a cat*, „Veterinary Dermatology” 2011, 22, 565–569.
- Chastant S., Mila H., *Passive immune transfer in puppies*, „Animal Reproduction Science” 2019, 207, 162–170.
- Chaurasia R., Salovey A., Guo X., Desir G., Vinetz J.M., *Vaccination with Leptospira interrogans PF07598 gene family-encoded virulence modifying proteins protects mice from severe leptospirosis and reduces bacterial load in the liver and kidney*, „Frontiers in Cellular and Infection Microbiology” 2022, 12, 926994.

- Coleman J.K., Pu R., Martin M.M., Noon-Song E.N., Zwijnenberg R., Yamamoto J.K., *Feline immunodeficiency virus (FIV) vaccine efficacy and FIV neutralizing antibodies*, „Vaccine” 2014, 32, 746–754.
- Crawford P.C., Dubovi E.J., Castleman W.L., Stephenson I., Gibbs E.P.J., Chen L. et al., *Transmission of equine influenza virus to dogs*, „Science” 2005, 310, 482–485.
- Dall'Ara P., Lauzi S., Filipe J., Caseri R., Beccaglia M., Desario C. et al., *Discrepancy between in-clinic and haemagglutination-inhibition tests in detecting maternally-derived antibodies against canine parvovirus in puppies*, „Frontiers in Veterinary Science” 2021, 8, 630809.
- Dall'Ara P., Lauzi S., Turin L., Castaldelli G., Servida F., Filipe J., *Effect of aging on the immune response to core vaccines in senior and geriatric dogs*, „Veterinary Sciences” 2023, 10, 412–428.
- Datta S., Roy A., *Herd immunity against coronavirus: a review*, „Recent Patents on Biotechnology” 2022, 16, 256–265.
- Dawson S., Willoughby K., Gaskell R.M., Wood G., Chalmers W.S.K., *A field trial to assess the effect of vaccination against feline herpesvirus, feline calicivirus and feline panleucopenia virus in 6-week-old kittens*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2001, 3, 17–22.
- Day M.J., *Ageing, immunosenescence and inflammaging in the dog and cat*, „Journal of Comparative Pathology” 2010, 142, S60–S69.
- Day M.J., Horzinek M., Schultz R.D., *Guidelines for the vaccination of dogs and cats*, „Journal of Small Animal Practice” 2007a, 48, 528–541.
- Day M.J., Schoon H.-A., Magnol J.-P., Saik J., Devauchelle P., Truyen U. et al., *A kinetic study of histopathological changes in the subcutis of cats injected with non-adjuvanted and adjuvanted multi-component vaccines*, „Vaccine” 2007b, 25, 4073–4084.
- Day M.J., Horzinek M., Schultz R.D., *Guidelines for the vaccination of dogs and cats*, „Journal of Small Animal Practice” 2010, 51, 338–356.
- Day M.J., Horzinek M.C., Schultz R.D., Squires R.A., *Vaccination Guidelines Group (VGG) of the World Small Animal Veterinary Association (WSAVA)*, 2016.
- Day M.J., Carey S., Clercx C., Kohn B., Marsillo F., Thiry E. et al., *Aetiology of canine infectious respiratory disease complex and prevalence of its pathogens in Europe*, „Journal of Comparative Pathology” 2020, 176, 86–108.
- Dean R.S., Pfeiffer D.U., Adams V.J., *The incidence of feline injection site sarcomas in the United Kingdom*, „BMC Veterinary Research” 2013, 9, 17.
- Decaro N., Buonavoglia C., *Canine coronavirus: not only an enteric pathogen*, „Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice” 2011, 41, 1121–1132.
- Decaro N., Pratelli A., Tinelli A., Martella V., Camero M., Buonavoglia D. et al., *Fecal immunoglobulin A antibodies in dogs infected or vaccinated with canine coronavirus*, „Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology” 2004, 11, 102–105.
- Deshpande M.S., Jirjis F.F., Tubbs A.L., Jayappa H., Sweeney D., Spencer S.J. et al., *Evaluation of the efficacy of a canine influenza virus (H3N8) vaccine in dogs following experimental challenge*, „Veterinary Therapeutics” 2009, 10, 103–112.
- DiGangi B.A., Gray L.K., Levy J.K., Dubovi E.J., Tucker S.J., *Detection of protective antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus in shelter cats using a point-of-care ELISA*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2011a, 13, 912–918.
- DiGangi B.A., Levy J.K., Griffin B., Reese M.J., Dingman P.A., Tucker S.J. et al., *Effects of maternally-derived antibodies on serologic responses to vaccination in kittens*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2011b, 14, 118–123.
- DiGangi B.A., Levy J.K., Griffin B., McGorray S.P., Dubovi E.J., Dingman P.A. et al., *Prevalence of serum antibody titers against feline panleukopenia virus, feline herpesvirus 1, and feline calicivirus in cats entering a Florida animal shelter*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2012, 241, 1320–1325.
- Dunham S.P., Bruce J., MacKay S., Golder M., Jarrett O., Neil J.C., *Limited efficacy of an inactivated feline immunodeficiency virus vaccine*, „Veterinary Record” 2006, 158, 561–562.
- Edinboro C.H., Janowitz L.K., Guptill-Yoram L., *A clinical trial of intranasal and subcutaneous vaccines to prevent upper respiratory infection in cats at animal shelters*, „Feline Practice” 1999, 27, 7–13.
- Egberink H., Frymus T., Hartmann K., Möstl K., Addie D.D., Belák S. et al., *Vaccination and antibody testing in cats*, „Viruses” 2022, 14, 1602.
- Egerer A., Schaefer Z., Larson L., *A point-of-care dot blot ELISA assay for detection of protective antibody against canine adenovirus, canine parvovirus, and canine distemper virus is diagnostically accurate*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2022, 260, 1928–1933.
- Ellis J.A., *How well do vaccines for Bordetella bronchiseptica work in dogs? A critical review of the literature 1977–2014*, „Veterinary Journal” 2015, 204, 5–16.
- Ellis J., *Evaluation of the risk of relapse of canine immune-mediated thrombocytopenia after routine vaccination*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2016, 30, 1467 (Abstract).
- Ellis J.A., Gow S.P., Waldner C.L., Shields S., Wappel S., Bowers A. et al., *Comparative efficacy of intranasal and oral vaccines against Bordetella bronchiseptica in dogs*, „Veterinary Journal” 2016, 212, 71–77.

- Ellis J.A., Gow S.P., Lee L.B., Lacoste S., Ball E.C., *Comparative efficacy of intranasal and injectable vaccines in stimulating Bordetella bronchiseptica reactive anamnestic antibody responses in household dogs*, „Canadian Veterinary Journal” 2017, 58, 809–815.
- Ellis J., Marziani E., Aziz C., Brown C.M., Cohn L.A., Lea C. et al., *2022 AAHA canine vaccination guidelines*, „Journal of the American Animal Hospital Association” 2022, 58, 213–230.
- Eschner A.K., Mugnai K., *Immunization with a recombinant subunit OspA vaccine markedly impacts the rate of newly acquired Borrelia burgdorferi infections in client-owned dogs living in a coastal community in Maine, USA*, „Parasites & Vectors” 2015, 8, 92–98.
- Europejska Agencja Leków, *Nobivac DP Plus*: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/veterinary/EPAR/nobivac-dp-plus>, 2021 [dostęp: 22 stycznia 2024].
- Fernandez Cotrina J., Iniesta V., Monroy I., Baz V., Hugnet C., Marañon F. et al., *A large-scale field randomized trial demonstrates safety and efficacy of the vaccine LetiFend® against canine leishmaniasis*, „Vaccine” 2018, 36, 1972–1982.
- Finch N.C., Syme H.M., Elliott J., *Risk factors for development of chronic kidney disease in cats*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2016, 30, 602–610.
- Fischer S.M., Quest C.M., Dubovi E.J., Davis R.D., Tucker S.J., Friary J.A. et al., *Response of feral cats to vaccination at the time of neutering*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2007, 230, 52–58.
- Francey T., Schweighauser A., Reber A., Schuller S., *Evaluation of changes in the epidemiology of leptospirosis in dogs after introduction of a quadrivalent antileptospiral vaccine in a highly endemic area*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2020, 34, 2405–2417.
- Friedrich K., Truyen U., *Untersuchung der wirksamkeit von parvovirusimpfstoffen und der effektivität zweier impfschemata*, „Praktischer Tierarzt” 2000, 81, 988–994.
- Gaskell R., Dawson S., Radford A., Thiry E., *Feline herpesvirus*, „Veterinary Research” 2007, 38, 337–354.
- Gattrell W.T., Hungin A.P., Price A., Winchester C.C., Tovey D., Hughes E.L. et al., *ACCORD guideline for reporting consensus-based methods in biomedical research and clinical practice: a study protocol*, „Research Integrity and Peer Review” 2022, 7, 3.
- Gourkow N., Phillips C.J., *Effect of interactions with humans on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease of shelter cats rated as contented on arrival*, „Preventive Veterinary Medicine” 2015, 121, 288–296.
- Gourkow N., Hamon S.C., Phillips C.J., *Effect of gentle stroking and vocalization on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease in anxious shelter cats*, „Preventive Veterinary Medicine” 2014, 117, 266–275.
- Gray L.K., Crawford P.C., Levy J.K., Dubovi E.J., *Comparison of two assays for detection of antibodies against canine parvovirus and canine distemper virus in dogs admitted to a Florida animal shelter*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2012, 240, 1084–1087.
- Grosenbaugh D.A., Pardo M.C., *Fifteen-month duration of immunity for the serovar Grippotyphosa fraction of a tetravalent canine leptospirosis vaccine*, „Veterinary Record” 2018, 182, 665.
- Grosenbaugh D.A., De Luca K., Durand P.Y., Feilmeier B., DeWitt K., Sigoillot-Claude C. et al., *Characterization of recombinant OspA in two different Borrelia vaccines with respect to immunological response and its relationship to functional parameters*, „BMC Veterinary Research” 2018, 14, 312.
- Harrus S., *Canine vaccination guidelines in Israel*, „Israel Journal of Veterinary Medicine” 2020, 75, 111–121.
- Hartmann K., *Guideline for feline injection-site sarcoma*, <https://www.abcdcatsvets.org/guideline-for-feline-injection-site-sarcoma/>, 2021 [dostęp: 22 stycznia 2024].
- Hartmann K., Day M.J., Thiry E., Lloret A., Frymus T., Addie D. et al., *Feline injection-site sarcoma: ABCD guidelines on prevention and management*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2015, 17, 606–613.
- Hartmann K., Möstl K., Lloret A., Thiry E., Addie D.D., Belák S. et al., *Vaccination of immunocompromised cats*, „Viruses” 2022, 14, 923.
- Hendricks C.G., Levy J.K., Tucker S.J., Olmstead S.M., Crawford P.C., Dubovi E.J. et al., *Tail vaccination in cats: a pilot study*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2014, 16, 275–280.
- Henry C.J., McCaw D.L., Brock K.V., Stoker A.M., Tyler J.W., Tate D.J. et al., *Association between cancer chemotherapy and canine distemper virus, canine parvovirus, and rabies virus antibody titers in tumor-bearing dogs*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2001, 219, 1238–1241.
- Hofmann-Lehmann R., Hosie M.J., Hartmann K., Egberink H., Truyen U., Tasker S. et al., *Calicivirus infection in cats*, „Viruses” 2022, 14, 937, <https://doi.org/10.3390/v14050937>.
- HogenEsch H., Thompson S., Dunham A., Ceddia M., Hayek M., *Effect of age on immune parameters and the immune response of dogs to vaccines: a cross-sectional study*, „Veterinary Immunology and Immunopathology” 2004, 97, 77–85.
- Horzinek M.C., *Vaccination protocols for companion animals: the veterinarian's perspective*, „Journal of Comparative Pathology” 2010, 142 (Supplement 1), S129–S132.
- Hosie M.J., Osborne R., Yamamoto J.K., Neil J.C., Jarrett O., *Protection against homologous but not heterologous challenge induced by inactivated feline immunodeficiency virus vaccines*, „Journal of Virology” 1995, 69, 1253–1255.
- Hosie M.J., Addie D.D., Boucraut-Baralon C., Egberink H., Frymus T., Gruffydd-Jones T. et al., *Matrix vaccination guidelines: 2015 ABCD recommendations for indoor/outdoor cats, rescue shelter cats and breeding catteries*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2015, 17, 583–587.

- HPRA, *Nobivac Respira Bb suspension for injection in pre-filled syringe for dogs*, 2024, https://www.hpra.ie/img/uploaded/swe-documents/VPA10996_277_001%20-%20CRN00CZS7%20-%202021-12-2022%20-%20spc_09012023171452.pdf [dostęp: 15 stycznia 2024].
- Izac J.R., Marconi R.T., *Diversity of the Lyme disease spirochetes and its influence on immune responses to infection and vaccination*, „The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice” 2019, 49, 671–686.
- Jacobs A.A., Theelen R.P., Jaspers R., Horspool L.J.I., Sutton D., Bergman J.G.H.E. et al., *Protection of dogs for 13 months against Bordetella bronchiseptica and canine parainfluenza virus with a modified live vaccine*, „Veterinary Record” 2007, 157, 19–23.
- Jacobs A.A., Bergman J.G., Theelen R.P., Jaspers R., Helps J.M., Horspool L.J.I. et al., *Compatibility of a bivalent modified-live vaccine against Bordetella bronchiseptica and CPiV, and a trivalent modified-live vaccine against CPiV, CDV and CAV-2*, „Veterinary Record” 2007, 160, 41–45.
- Jakel V., König M., Cussler K., Hanschmann K., Thiel H.-J., *Factors influencing the antibody response to vaccination against rabies*, „Developmental Biology (Basel)” 2008, 131, 431–437.
- Jakel V., Cussler K., Hanschmann K.M., Truyen U., König M., Kamphuis E. et al., *Vaccination against feline panleukopenia: implications from a field study in kittens*, „BMC Veterinary Research” 2012, 8, 62–70.
- Jas D., Aeberle C., Lacombe V., Guiot A.L., Poulet H., *Onset of immunity in kittens after vaccination with a non-adjuvanted vaccine against feline panleukopenia, feline calicivirus and feline herpesvirus*, „Veterinary Journal” 2009, 182, 86–93.
- Jas D., Frances-Duvert V., Vernes D., Guigal P.M., Poulet H., *Three-year duration of immunity for feline herpesvirus and calicivirus evaluated in a controlled vaccination-challenge laboratory trial*, „Veterinary Microbiology” 2015, 177, 123–131.
- Jenkins E., Davis C., Carrai M., Ward M.P., O’Keeffe S., van Boeijen M. et al., *Feline parvovirus seroprevalence is high in domestic cats from disease outbreak and non-outbreak regions in Australia*, „Viruses” 2020, 12, 320.
- Jensen W.A., Totten J.S., Lappin M.R., Schultz R.D., *Use of serologic tests to predict resistance to canine distemper virus-induced disease in vaccinated dogs*, „Journal of Veterinary Diagnostic Investigation” 2015, 27, 576–580.
- Johnson R.P., Povey R.C., *Vaccination against feline viral rhinotracheitis in kittens with maternally derived feline viral rhinotracheitis antibodies*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 1985, 186, 149–152.
- Kass P.H., *Prevention of feline injection-site sarcomas: is there a scientific foundation for vaccine recommendations at this time?*, „The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice” 2018, 48, 301–306.
- Kass P.H., Barnes W.G. Jr., Spangler W.L., Chomel B.B., Culbertson M.R., *Epidemiologic evidence for a causal relation between vaccination and fibrosarcoma tumorigenesis in cats*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 1993, 203, 396–405.
- Kelly G.E., *The effect of surgery in dogs on the response to concomitant distemper vaccination*, „Australian Veterinary Journal” 1980, 56, 556–557.
- Kennedy L.J., Lunt M., Barnes A., McElhinney L., Fooks A.R., Baxter D.N. et al., *Factors influencing the antibody response of dogs vaccinated against rabies*, „Vaccine” 2007, 25, 8500–8507.
- Killey R., Mynors C., Pearce R., Nell A., Prentis A., Day M.J., *Long-lived immunity to canine core vaccine antigens in UK dogs as assessed by an in-practice test kit*, „Journal of Small Animal Practice” 2018, 59, 27–31.
- Klaasen H.L., Molkenboer M.J., Vrijenhoek M.P., Kaashoek M.J., *Duration of immunity in dogs vaccinated against leptospirosis with a bivalent inactivated vaccine*, „Veterinary Microbiology” 2003, 95, 121–132.
- Klaasen H.L.B.M., van der Veen M., Molkenboer M.J.C.H., Sutton D., *A novel tetravalent Leptospira bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs*, „Veterinary Record” 2012, 172, 181.
- Klaasen H.L.B.M., van der Veen M., Sutton D., Molkenboer M.J.C.H., *A new tetravalent canine leptospirosis vaccine provides at least 12 months immunity against infection*, „Veterinary Immunology and Immunopathology” 2014, 158, 26–29.
- Klivleyeva N.G., Glebova T.I., Shamenova M.G., Saktaganov N.T., *Influenza A viruses circulating in dogs: a review of the scientific literature*, „Open Veterinary Journal” 2022, 12, 676–687.
- Kontor E.J., Węgrzyn R.J., Goodnow R.A., *Canine infectious tracheobronchitis: effects of an intranasal live canine parainfluenza – Bordetella bronchiseptica vaccine on viral shedding and clinical tracheobronchitis (kennel cough)*, „American Journal of Veterinary Research” 1981, 42, 694–1698.
- Korbelik J., Rand J.S., Morton J.M., *Comparison of early socialization practices used for litters of small-scale registered dog breeders and nonregistered dogs breeders*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2011, 239, 1090–1097.
- Kruse B.D., Unterer S., Horlacher K., Sauter-Louis C., Hartmann K., *Prognostic factors in cats with feline panleukopenia*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2010, 24, 1271–1276.
- Lappin M.R., *Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1 and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free kittens after parenteral administration of an inactivated FVRCP vaccine or a modified live FVRCP vaccine*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2012, 14, 161–164.
- Lappin M.R., Jensen W.A., Jensen T.D., Basaraba R.J., Brown C.A., Radecki S.V. et al., *Investigation of the induction of antibodies against Crandell-Rees feline kidney cell lysates and feline renal cell lysates after parenteral administration of vaccines against feline viral rhinotracheitis, calicivirus, and panleukopenia in cats*, „American Journal of Veterinary Research” 2005, 66, 506–511.

- Lappin M.R., Basaraba R.J., Jensen W.A., *Interstitial nephritis in cats inoculated with Crandell Rees feline kidney cell lysates*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2006a, 8, 353–356.
- Lappin M.R., Sebring R.W., Porter M., Radecki S.J., Veir J., *Effects of a single dose of an intranasal feline herpesvirus 1, calicivirus, and panleukopenia vaccine on clinical signs and virus shedding after challenge with virulent feline herpesvirus 1*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2006b, 8, 158–163.
- Lappin M.R., Veir J., Hawley J., *Feline panleukopenia virus, feline herpesvirus-1, and feline calicivirus antibody responses in seronegative specific pathogen-free cats after a single administration of two different modified live FVRCP vaccines*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2009, 11, 159–162.
- Larsen R.W., Kiupel M., Balzer H.J., Agerholm J.S., *Prevalence of canid herpesvirus-1 infection in stillborn and dead neonatal puppies in Denmark*, „Acta Veterinaria Scandinavica” 2015, 57, 1–7.
- Larson L.J., Thiel B.E., Sharp P., *A comparative study of protective immunity provided by oral, intranasal and parenteral canine Bordetella bronchiseptica vaccines*, „Journal of Applied Research in Veterinary Medicine” 2013, 11, 153–160.
- Lavan R., Knesl O., *Prevalence of canine infectious respiratory pathogens in asymptomatic dogs presented at US animal shelters*, „Journal of Small Animal Practice” 2015, 56, 572–576.
- Lechner E.S., Crawford P.C., Levy J.K., Edinboro C.H., Dubovi E.J., Caligiuri R., *Prevalence of protective antibody titers for canine distemper virus and canine parvovirus in dogs entering a Florida animal shelter*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2010, 236, 1317–1321.
- Lee C., Song D., Kang B., Kang D., Yoo J., Jung K. et al., *A serological survey of avian origin canine H3N2 influenza virus in dogs in Korea*, „Veterinary Microbiology” 2009, 137, 359–362.
- Lee S.K., Sun J., Jang S., Connolly S., *Misinformation of COVID-19 vaccines and vaccine hesitancy*, „Scientific Reports” 2022, 12, 13681.
- Litster A., Nichols J., Volpe A., *Prevalence of positive antibody test results for canine parvovirus (CPV) and canine distemper virus (CDV) and response to modified live vaccination against CPV and CDV in dogs entering animal shelters*, „Veterinary Microbiology” 2012, 157, 86–90.
- Little S., Levy J., Hartmann K., Hofmann-Lehmann R., Hosie M., Olah G. et al., *2020 AAEP feline retrovirus testing and management guidelines*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2020, 22, 5–30.
- Littman M.P., Gerber B., Goldstein R.E., Labato M.A., Lappin M.R., Moore G.E., *ACVIM consensus update on Lyme borreliosis in dogs and cats*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2018, 32, 887–903.
- Ljungman P., *Vaccination of immunocompromised patients*, „Clinical Microbiology and Infection” 2012, 18 (Supplement 5), 93–99.
- de Lucio A., Bailo B., Aguilera M., Cardona G.A., Fernández-Crespo J.C., Carmena D., *No molecular epidemiological evidence supporting household transmission of zoonotic giardia duodenalis and cryptosporidium spp. from pet dogs and cats in the province of Álava, Northern Spain*, „Acta Tropica” 2017, 170, 48–56.
- MacDonald N.E., *Vaccine hesitancy: definition, scope and determinants*, „Vaccine” 2015, 33, 4161–4164.
- Maes R., *Felid herpesvirus type 1 infection in cats: a natural host model for alphaherpesvirus pathogenesis*, „ISRN Veterinary Science” 2012, 2012, 495830.
- Malter K.B., Tugel M.E., Gil-Rodriguez M., Guardia G., Jackson S.W., Ryan W.G. et al., *Variability in non-core vaccination rates of dogs and cats in veterinary clinics across the United States*, „Vaccine” 2022, 40, 1001–1009.
- Mansfield K.L., Burr P.D., Snodgrass D.R., Sayers R., Fooks A.R., *Factors affecting the serological response of dogs and cats to rabies vaccination*, „Veterinary Record” 2004, 154, 423–426.
- Marconi R.T., Garcia-Tapia D., Hoevers J., Honsberger N., King V.L., Ritter D. et al., *VANGUARD®crLyme: a next generation Lyme disease vaccine that prevents B. burgdorferi infection in dogs*, „Vaccine X” 2020a, 6, 100079.
- Marconi, R.T., Honsberger, N., Teresa Winkler, M., Sobell, N., King, V.L., Wappel, S. et al., *Field safety study of VANGUARD®crLyme: a vaccine for the prevention of Lyme disease in dogs*, „Vaccine X” 2020a, 6, 100080.
- Martin L.E.R., Wiggins K.T., Wennogle S.A., Curtis K., Chandrashekar R., Lappin M.R., *Vaccine-associated Leptospira antibodies in client-owned dogs*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2014, 28, 789–792.
- Mattson K., *Vaccine hesitancy: veterinary professionals face challenges surrounding vaccinations*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2020, 256, 531–535.
- McDowall R.M., Peregrine A.S., Leonard E.K., Lacombe C., Lake M., Rebelo A.R. et al., *Evaluation of the zoonotic potential of Giardia duodenalis in fecal samples from dogs and cats in Ontario*, „Canadian Veterinary Journal” 2011, 52, 1329–1333.
- McManus C.M., Levy J.K., Andersen L.A., McGorray S.P., Leutenegger C.M., Gray L.K. et al., *Prevalence of upper respiratory pathogens in four management models for unowned cats in the Southeast United States*, „Veterinary Journal” 2014, 201, 196–201.
- Meazzi S., Filipe J., Fiore A., di Bella S., Mira F., Dall'Ara P., *Agreement between in-clinics and virus neutralization tests in detecting antibodies against canine distemper virus (CDV)*, „Viruses” 2022, 14, 517–527.
- Mende K., Stuetzer B., Truyen U., Hartmann K., *Evaluation of an in-house dot enzyme-linked immunosorbent assay to detect antibodies against feline panleukopenia virus*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2014, 16, 805–811.

- Minke J.M., Bey R., Tronel J.P., Latour S., Colombet G., Yvoret J. et al., *Onset and duration of protective immunity against clinical disease and renal carriage in dogs provided by a bi-valent inactivated leptospirosis vaccine*, „Veterinary Microbiology” 2009, 137, 137–145.
- Mitchell S.A., Zwijsenbergh R.J., Huang J., Hodge A., Day M.J., *Duration of serological response to canine parvovirus-type 2, canine distemper virus, canine adenovirus-type 1 and canine parainfluenza virus in client-owned dogs in Australia*, „Australian Veterinary Journal” 2012, 90, 468–473.
- Miyaji K., Suzuki A., Shimakura H., Takase Y., Kiuchi A., Fujimura M. et al., *Large-scale survey of adverse reactions to canine non-rabies combined vaccines in Japan*, „Veterinary Immunology and Immunopathology” 2012, 145, 447–452.
- Miyamoto T., Taura Y., Une S., Yoshitake M., Nakama S., Watanabe S., *Immunological responses after vaccination pre- and post-surgery in dogs*, „Journal of Veterinary Medical Science” 1995, 57, 29–32.
- Monteiro F.L., Cargnelutti J.F., Martins M., Anzillero D., Erhardt M.M., Weiblen R. et al., *Detection of respiratory viruses in shelter dogs maintained under varying environmental conditions*, „Brazilian Journal of Microbiology” 2016, 47, 876–881.
- Moore G.E., Guptill L.F., Ward M.P., Glickman N.W., Faunt K.K., Lewis H.B. et al., *Adverse events diagnosed within three days of vaccine administration in dogs*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2005, 227, 1102–1108.
- Moore G.E., DeSantis-Kerr A.C., Guptill L.F., Glickman N.W., Lewis H.B., Glickman L.T., *Adverse events after vaccine administration in cats: 2560 cases (2002–2005)*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2007, 231, 94–100.
- Moore J.E., Rendall J.C., Millar B.C., *A doggy tale: risk of zoonotic infection with Bordetella bronchiseptica for cystic fibrosis (CF) patients from live licenced bacterial veterinary vaccines for cats and dogs*, „Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics” 2022, 47, 139–145.
- Moore G.E., Morrison J., Saito E.K., Spofford N., Yang M., *Breed, smaller weight, and multiple injections are associated with increased adverse event reports within three days following canine vaccine administration*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2023, 261, 1653–1659.
- Mouzin D.E., Lorenzen M.J., Haworth J.D., King V.L., *Duration of serologic response to five viral antigens in dogs*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2004a, 224, 55–60.
- Mouzin D.E., Lorenzen M.J., Haworth J.D., King V.L., *Duration of serologic response to three viral antigens in cats*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2004b, 224, 61–66.
- MSD Animal Health, Nobivac® Respira Bb, <https://www.msd-animal-health-hub.co.uk/products/Nobivac-RespiraBb>, 2024 [dostęp: 15 stycznia 2024].
- Muller N., Kessler M., *Curative-intent radical en bloc resection using a minimum of a 3 cm margin in feline injection-site sarcomas: a retrospective analysis of 131 cases*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2018, 20, 509–519.
- Nara P.L., Krakowka S., Powers T.E., *Effects of prednisolone on the development of immune responses to canine distemper virus in beagle pups*, „American Journal of Veterinary Research” 1979, 40, 1742–1747.
- Nichols J., Weng H.Y., Litster A., Leutenegger C., Guptill L., *Commercially available enzyme-linked immunosorbent assay and polymerase chain reaction tests for detection of feline immunodeficiency virus infection*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2017, 31, 55–59.
- O’Bier N.S., Hatke A.L., Camire A.C., Marconi R.T., *Human and veterinary vaccines for Lyme disease*, „Current Issues in Molecular Biology” 2021, 42, 191–222.
- Owczarczak-Garstecka S.C., Furtado T., Graham T.M., Lloyd I., Singleton D.A., Wallis L. et al., *Impacts of COVID-19 on owner’s veterinary healthcare seeking behavior for dogs with chronic conditions: an exploratory mixed-methods study with a convenience sample*, „Frontiers in Veterinary Science” 2022, 9, 902219.
- Parrish C.R., Voorhees I.E.H., *H3N8 and H3N2 canine influenza viruses: understanding these new viruses in dogs*, „The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice” 2019, 49, 643–649.
- Patterson E.V., Reese M.J., Tucker S.J., Dubovi E.J., Crawford P.C., Levy J.K., *Effect of vaccination on parvovirus antigen testing in kittens*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2007, 230, 359–363.
- Payungporn S., Crawford P.C., Kouo T.S., Chen L.M., Pompey J., Castleman W.L. et al., *Influenza A virus (H3N8) in dogs with respiratory disease, Florida*, „Emerging Infectious Diseases” 2008, 14, 902–908.
- PDSA, *PDSA animal wellbeing report*, <https://www.pdsa.org.uk/what-we-do/pdsa-animal-wellbeing-report/past-reports>, 2022 [dostęp: 22 stycznia 2024].
- Pearce J., Spibey N., Sutton D., Tarpey I., *Development of a novel canine parvovirus vaccine capable of stimulating protective immunity in four-week-old puppies in the face of high levels of maternal antibodies*, „Vaccines (Basel)” 2023, 11, 1499, <https://doi.org/10.3390/vaccines11091499>.
- Pedersen N.C., Elliott J.B., Glasgow A., Poland A., Keel K., *An isolated epizootic of hemorrhagic-like fever in cats caused by a novel and highly virulent strain of feline calicivirus*, „Veterinary Microbiology” 2000, 73, 281–300.
- Pimburage R.M.S., Gunatilake M., Wimalaratne O., Balasuriya A., Perera K.A.D.N., *Sero-prevalence of virus neutralizing antibodies for rabies in different groups of dogs following vaccination*, „BMC Veterinary Research” 2017, 13, 133, <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1038-z>.

- Pollock R.V., Carmichael L.E., *Maternally derived immunity to canine parvovirus infection: transfer, decline, and interference with vaccination*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 1982, 180, 37–42.
- Poulet H., Guigal P.M., Soulier M., Leroy V., Fayet G., Minke J. et al., *Protection of puppies against canine herpesvirus by vaccination of the dams*, „Veterinary Record” 2001, 148, 691–695.
- Pratelli A., Tinelli A., Decaro N., Cirone F., Elia G., Roperto S. et al., *Efficacy of an inactivated canine coronavirus vaccine in pups*, „New Microbiologica” 2003, 26, 151–155.
- Radford A.D., Singleton D.A., Jewell C., Appleton C., Rowlingson B., Hale A.C. et al., *Outbreak of severe vomiting in dogs associated with a canine enteric coronavirus, United Kingdom*, „Emerging Infectious Diseases” 2021, 27, 517–528.
- Reagan K.L., Hawley J.R., Lappin M.R., *Concurrent administration of an intranasal vaccine containing feline herpesvirus-1 (FHV) with a parenteral vaccine containing FHV-1 is superior to parenteral vaccination alone in an acute FHV-1 challenge model*, „Veterinary Journal” 2014, 201, 202–206.
- Reese M.J., Patterson E.V., Tucker S.J., Dubovi E.J., Davis R.D., Crawford P.C. et al., *Effects of anesthesia and surgery on serologic responses to vaccination in kittens*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2008, 233, 116–121.
- Regina-Silva S., Feres A.M., França-Silva J.C., Dias E.S., Michalsky É.M., de Andrade H.M. et al., *Field randomized trial to evaluate the efficacy of the Leish-Tec® vaccine against canine visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil*, „Vaccine” 2016, 34, 2233–2239.
- Richter M., Schudel L., Tobler K., Matheis F., Vögtlin A., Vanderplasschen A. et al., *Clinical, virological, and immunological parameters associated with superinfection of latently with FeHV-1 infected cats*, „Veterinary Microbiology” 2009, 138, 205–216.
- Rieder M.J., Robinson J.L., *‘Nosodes’ are no substitute for vaccines*, „Paediatrics & Child Health” 2015, 20, 219–222.
- Roberts E.S., VanLare K.A., Roycroft L.M., King S., *Effect of high-dose ciclosporin on the immune response to primary and booster vaccination in immunocompetent cats*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2015, 17, 101–109.
- Rossi L., Lumberras A., Vagni S., Dell’Anno M., Bontempo V., *Nutritional and functional properties of colostrum in puppies and kittens*, „Animals (Basel)” 2021, 11, 3260, <https://doi.org/10.3390/ani11113260>.
- Rota A., Dogliero A., Biosia T., Messina M., Pregel P., Masoero L., *Seroprevalence of canine herpesvirus-1 in breeding dogs with or without vaccination in Northwest Italy*, „Animals (Basel)” 2020, 10, 1116.
- Schorr-Evans E.M., Poland A., Johnson W.E., Pedersen N.C., *An epizootic of highly virulent feline calicivirus disease in a hospital setting in New England*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2003, 5, 217–226.
- Schuller S., Francey T., Hartmann K., Hugonnard M., Kohn B., Nally J.E. et al., *European consensus statement on leptospirosis in dogs and cats*, „Journal of Small Animal Practice” 2015, 56, 159–179.
- Schultz R.D., *Duration of immunity for canine and feline vaccines: a review*, „Veterinary Microbiology” 2006, 117, 75–79.
- Schultz R.D., Thiel B., Mukhtar E., Sharp P., Larson L.J., *Age and long-term protective immunity in dogs and cats*, „Journal of Comparative Pathology” 2010, 142 (Supplement 1), S102–S108.
- Schulz B.S., Kurz S., Weber K., Balzer H.J., Hartmann K., *Detection of respiratory viruses and Bordetella bronchiseptica in dogs with acute respiratory tract infections*, „Veterinary Journal” 2014, 201, 365–369.
- Scott F.W., Geissinger C.M., *Duration of immunity in cats vaccinated with an inactivated feline panleukopenia, herpesvirus and calicivirus vaccine*, „Feline Practice” 1997, 25, 12–19.
- Scott F.W., Geissinger C.M., *Long-term immunity in cats vaccinated with an inactivated trivalent vaccine*, „American Journal of Veterinary Research” 1999, 60, 652–658.
- Scott-Garrard M.M., Chiang Y.-W., David F., *Comparative onset of immunity of oral and intranasal vaccines against challenge with Bordetella bronchiseptica*, „Veterinary Record Open” 2018, 5, e000285, <https://doi.org/10.1136/vetreco-2018-000285>.
- Scott-Garrard M.M., Chiang Y.-W., David F., *Thirteen-month duration of immunity of an oral canine vaccine against challenge with Bordetella bronchiseptica*, „Veterinary Record Open” 2020, 7, e000423, <https://doi.org/10.1136/vetreco-2020-000423>.
- Silva I., *Guidelines for vaccination of dogs in Sri Lanka*, „Sri Lanka Veterinary Journal” 2016, 63, 33–39.
- Song D., Kang B., Lee C., Jung K., Ha G., Kang D. et al., *Transmission of avian influenza virus (H3N2) to dogs*, „Emerging Infectious Diseases” 2008, 14, 741–746.
- Sowman H.R., Cave N.J., Dunowska M., *A survey of canine respiratory pathogens in New Zealand dogs*, „New Zealand Veterinary Journal” 2018, 66, 236–242.
- Squires R.A., *What is “vaccination hesitancy” and where did it come from?*, „Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress, 21–24 March 2021”, Virtual 2021a.
- Squires R.A., *The WSAVA global “vaccination hesitancy” survey. What do the data mean for my practice?*, „Proceedings of the 45th World Small Animal Veterinary Association Congress and 26th FECAVA Eurocongress, 21–24 March 2021”, Virtual 2021b.
- Srivastav A., Kass P.H., McGill L.D., Farver T.B., Kent M.S., *Comparative vaccine-specific and other injectable-specific risks of injection-site sarcomas in cats*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2012, 241, 595–602.
- Stepita M.E., Bain M.J., Kass P.H., *Frequency of CPV infection in vaccinated puppies that attended puppy socialization classes*, „Journal of the American Animal Hospital Association” 2013, 49, 95–100.

- Stickney A., Ghosh S., Cave N.J., Dunowska M., *Lack of protection against feline immunodeficiency virus infection among domestic cats in New Zealand vaccinated with the Fel-O-Vax® FIV vaccine*, „Veterinary Microbiology” 2020, 250, 108865.
- Stone A.E., Brummet G.O., Carozza E.M., Kass P.H., Petersen E.P., Sykes J. et al., *2020 AAHA/AAFP feline vaccination guidelines*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2020, 22, 813–830.
- Studer N., Lutz H., Saegerman C., Gönczi E., Meli M.L., Boo G. et al., *Pan-European study on the prevalence of the feline leukaemia virus infection – reported by the European Advisory Board on Cat Diseases (ABCD Europe)*, „Viruses” 2019, 11, 993.
- Summers S.C., Ruch-Gallie R., Hawley J.R., Lappin M.R., *Effect of modified live or inactivated feline herpesvirus-1 parenteral vaccines on clinical and laboratory findings following viral challenge*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2017, 19, 824–830.
- Summers S.C., McLeland S.M., Hawley J.R., Quimby J.M., Lappin M.R., *Effect of repeated administration of a parenteral feline herpesvirus-1, calicivirus, and panleukopenia virus vaccine on select clinicopathologic, immunological, renal histologic, and immunohistochemical parameters in healthy adult cats*, „American Journal of Veterinary Research” 2022, 83, 0087, <https://doi.org/10.2460/ajvr.21.07.0087>.
- Sykes J.E., Francey T., Schuller S., Stoddard R.A., Cowgill L.D., Moore G.E., *Updated ACVIM consensus statement on leptospirosis in dogs*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2023, 37, 1966–1982.
- Taguchi M., Namikawa K., Maruo T., Saito M., Lynch J., Sahara H., *Effects of body weight on antibody titers against canine parvovirus type 2, canine distemper virus, and canine adenovirus type 1 in vaccinated domestic adult dogs*, „Canadian Journal of Veterinary Research” 2012, 76, 317–319.
- Taylor C., O'Neill D.G., Catchpole B., Brodbelt D.C., *Leptospirosis vaccination in dogs attending UK primary care practices: vaccine uptake and factors associated with administration*, „BMC Veterinary Research” 2022, 18, 285.
- The Association of Shelter Veterinarians, *The Association of Shelter Veterinarians' guidelines for standards of care in animal shelters* (second edition), „Journal of Shelter Medicine and Community Animal Health” 2022, 1, 1–76.
- Thibault J.C., Bouvet J., Cupillard L., Guigal P.M., *Evaluation of the impact of residual maternally derived antibodies against canine parvovirus on the efficacy of a standard primary vaccination protocol. Research communications of the 25th ECVIM-CA congress*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2016, 30, 438.
- Thiry E., Horzinek M.C., *Vaccination guidelines: a bridge between official requirements and the daily use of vaccines*, „Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Epizooties” 2007, 26, 511–517.
- Tizard I., *Canine Vaccines*, [w:] Tizard I. (ed.), *Vaccines for veterinarians*, 1st edition, St Louis: Elsevier 2021, s. 153–165.
- Velez R., Domenech E., Rodríguez-Cortés A., Barrios D., Tebar S., Fernández-Arévalo A. et al., *Evaluation of canine leishmaniosis vaccine CaniLeish® under field conditions in native dog populations from an endemic Mediterranean area—a randomized controlled trial*, „Acta Tropica” 2020, 205, 105387.
- Vogt N.A., Stevens C.P.G., *Why the rationale for canine Borrelia burgdorferi vaccination is unpersuasive*, „Frontiers in Veterinary Science” 2021, 8, 719060.
- Vogt N.A., Sargeant J.M., MacKinnon M.C., Versluis A.M., *Efficacy of Borrelia burgdorferi vaccine in dogs in North America: a systematic review and meta-analysis*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2019, 33, 23–36.
- Voorhees I.E.H., Glaser A.L., Toohey-Kurth K., Newbury S., Dalziel B.D., Dubovi E.J. et al., *Spread of canine influenza A (H3N2) virus, United States*, „Emerging Infectious Diseases” 2017, 23, 1950–1957.
- Weese S., *Bordetella bronchiseptica (kennel cough) vaccination in dogs: human health risk?*, 2021, <https://www.wormsandgerms-blog.com/2021/08/articles/animals/dogs/bordetella-bronchiseptica-kennel-cough-vaccination-in-dogs-human-health-risk/> [dostęp: 22 stycznia 2024].
- Weingart C., Thielemann D., Kohn B., *Primary immune-mediated haemolytic anaemia: a retrospective long-term study in 61 dogs*, „Australian Veterinary Journal” 2019, 97, 483–489.
- Westman M.E., Malik R., Hall E., Harris M., Norris J.M., *The protective rate of the feline immunodeficiency virus vaccine: an Australian field study*, „Vaccine” 2016a, 34, 4752–4758.
- Westman M.E., Paul A., Malik R., McDonagh P., Ward M.P., Hall E. et al., *Seroprevalence of feline immunodeficiency virus and feline leukaemia virus in Australia: risk factors for infection and geographical influences (2011–2013)*, „JFMS Open Reports” 2016b, 2, 2055116916646388.
- Westman M.E., Malik R., Hall E., Harris M., Hosie M.J., Norris J.M., *Duration of antibody response following vaccination against feline immunodeficiency virus*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2017, 19, 1055–1064.
- Westman M.E., Coggins S.J., van Dorsselaer M., Norris J.M., Squires R.A., Thompson M. et al., *Feline immunodeficiency virus (FIV) infection in domestic pet cats in Australia and New Zealand: guidelines for diagnosis, prevention and management*, „Australian Veterinary Journal” 2022, 100, 345–359.
- Whittemore J.C., Hawley J.R., Jensen W.A., Lappin M.R., *Antibodies against Crandell Rees feline kidney (CRFK) cell line antigens, alpha-enolase, and annexin A2 in vaccinated and CRFK hyperinoculated cats*, „Journal of Veterinary Internal Medicine” 2010, 24, 306–313.
- WHO, *Ten threats to global health in 2019*, 2019, <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [dostęp: 22 stycznia 2024].

- Williams J., Laris R., Gray A.W., Jacobs A.A.C., *Studies of the efficacy of a novel intranasal vaccine against feline bordetellosis*, „Veterinary Record” 2002, 150, 439–442.
- Wilson S., Stirling C., Thomas A., King V., Plevová E., Chromá L. et al., *Duration of immunity of a multivalent (DHPPi/L4R) canine vaccine against four Leptospira serovars*, „Vaccine” 2013, 31, 3126–3130.
- Wood C., Scott E.M., *Feline ocular post-traumatic sarcomas: current understanding, treatment and monitoring*, „Journal of Feline Medicine and Surgery” 2019, 21, 835–842.
- Yamamoto J.K., Pu R., Sato E., Hohdatsu T., *Feline immunodeficiency virus pathogenesis and development of a dual-subtype feline-immunodeficiency-virus vaccine*, „AIDS” 2007, 21, 547–563.
- Yao P.J., Stephenson N., Foley J.E., Toussieng C.R., Farver T.B., Sykes J.E. et al., *Incidence rates and risk factors for owner-reported adverse events following vaccination of dogs that did or did not receive a Leptospira vaccine*, „Journal of the American Veterinary Medical Association” 2015, 247, 1139–1145.
- Yoshida M., Mizukami K., Hisasue M., Imanishi I., Kurata K., Ochiai M. et al., *Anaphylaxis after rabies vaccination for dogs in Japan*, „Journal of Veterinary Medical Science” 2021, 83, 1202–1205.
- Yoshida M., Mizukami K., Hisasue M., Imanishi I., Kurata K., Ochiai M. et al., *Anaphylaxis after vaccination for cats in Japan*, „Journal of Veterinary Medical Science” 2022, 84, 149–152.
- Zabielska-Koczywas K., Wojtalewicz A., Lechowski R., *Current knowledge on feline injection-site sarcoma treatment*, „Acta Veterinaria Scandinavica” 2017, 59, 47.
- Zimmer B.L., Gamble L., Mayer D., Foster R., Langton J., *Canine rabies vaccination reduces child rabies cases in Malawi*, „Lancet” 2018, 392, 1115–1116.
- Zwijnenberg R.J., Smythe L.D., Symonds M.I., Dohnt M.F., Toribio J.-A.L.M.L., *Cross-sectional study of canine leptospirosis in animal shelter populations in mainland Australia*, „Australian Veterinary Journal” 2008, 86, 317–323.