

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



Možnosti vakcinace psů a koček

Bakalářská práce

Autor práce: Štěpánka Čejková

Vedoucí práce: MVDr. Pavel Berka

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Možnosti vakcinace psů a koček" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4. 2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé práce, panu MVDr. Pavlu Berkovi za odborné vedení práce, konzultaci a poskytnutí užitečných rad a znalostí ve věci veterinární vakcinace, dále společnosti Bioveta a.s., za vstřícný přístup a poskytnutí informací o jimi vyráběných vakcínách. Poděkování patří v neposlední řadě také mé rodině, která mi umožnila studium a byla mi po celé jeho trvání velkou oporou.

Možnosti vakcinace psů a koček

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou vakcinace psa domácího (*Canis lupus familiaris*) a kočky domácí (*Felis silvestris catus*). První část práce nastiňuje základní informace o imunitním systému pro lepší pochopení vzniku ochrany proti infekčním onemocněním formou paměťových buněk, tedy principu vakcinace. Pozornost je také věnována podmínkám dosažení požadovaného výsledku vakcinace, mezi které patří znalost původce onemocnění, správná technologie výroby vakcín, vhodné vakcinační schéma, vhodný způsob aplikace vakcíny a imunokompetentní zdravý jedinec, který bude schopen na podání vakcíny správně reagovat. Ve veterinární medicíně jsou nejvíce používány vakcíny s oslabeným, či usmrceným původcem onemocnění. Aplikace se provádí převážně do podkoží či svalu, přičemž poslední studie prokázaly významnou výhodu aplikace do dutiny nosní v souvislosti s nemocemi postihující respirační trakt. S primovakcinací se začíná u psů i koček ve věku 8 – 12 týdnů věku. Nezbytné je provedení alespoň jedné revakcinace za 3 – 4 týdny po primovakcinaci, která slouží jako stimulace paměťových buněk. V případě nepříznivé nakažové situace lze provést revakcinace dvě, nebo i tři. Bez ohledu na skutečnost, že paměťové buňky v těle jedince přetrvávají po dlouhou dobu, je stále doporučována u většiny onemocnění každoroční boosterová vakcinace. V případě vztekliny je u některých vakcín prováděna tato boosterová aplikace jednou za tři roky. Co se vakcinovaných nemocí týká, je v České republice ze zákona povinná pouze vakcinace psů proti vzteklině. Ostatní nemoci se dají očkovat tzv. volitelně v závislosti na nakažové situaci, využití psa (psi lovečtí, služební apod.) a možnosti vycestování se zvířetem do zahraničí. V souvislosti s vakcinací jsou v práci uvedeny také základní informace o vakcinovaných infekčních onemocněních psů a koček.

Jako součást práce bylo provedeno dotazníkové šetření na zjištění informovanosti majitelů psů a koček o možnosti vakcinace (a jejího využívání). Tyto výsledky jsou zpracovány do grafů a poskytnuty v příloze na konci práce.

Klíčová slova: imunitní systém, imunoprofylaxe, vakcinace, vakcinační schéma, bakteriální onemocnění, virová onemocnění

Possibilities in vaccination of dogs and cats

Summary

This bachelor thesis deals with the vaccination problems of domestic dog (*Canis lupus familiaris*) and domestic cat (*Felis silvestris catus*). The first part describes the basic information about the immune system to better understand formation of protection against infectious diseases in the form of memory cells, the principle of vaccination. Attention is also paid to the conditions to achieve the desired result of vaccination, including knowledge of the causative agent, the right technology of making vaccine, appropriate vaccination schedule, a suitable method of vaccine application and immunocompetent healthy individual, which will be able to react correctly to application of the vaccine. In veterinary medicine there are most commonly used vaccines with weakened or killed pathogens. Application is carried out mainly in the subcutaneous tissue or muscle, but the latest studies have shown significant benefit of application to the nasal cavity in connection with diseases affecting the respiratory tract. The primary vaccination of dogs and cats begins at their age of 8 – 12 weeks. It is necessary to carry out at least one revaccination at the age of 3 – 4 weeks after the primary vaccination. This revaccination serves as a stimulation of memory cells. In case of negative epidemiological situation two or even three applications can be made. Notwithstanding the fact that the memory cells in the body of an individual persist for a long time, yearly booster vaccination is still recommended for the majority of diseases. In the case of rabies, for some vaccines this revaccination is implemented once every three years. In the Czech Republic only the vaccination of dogs against rabies is required by law. Other diseases can be vaccinated optionally, depending on the disease situation, the use of dogs (hunting dogs, service etc.), and the possibility of travelling with a pet abroad. In connection with the vaccination, the basic information about infectious diseases of vaccinated dogs and cats are listed in this bachelor thesis.

As a part of this thesis a survey to find out awareness of dogs and cats' owners was carried out about the possibility of vaccination (and its use). These results are presented in graphs and provided in an appendix at the end of this bachelor thesis.

Keywords: immune system, immunoprophylaxis, vaccination, vaccination scheme, bacterial diseases, viral diseases

Osnova

1	Úvod.....	7
2	Cíl práce.....	8
3	Literární rešerše	9
3.1	Imunitní systém	9
3.2	Imunoprofylaxe	13
3.2.1	Pasivní imunizace	13
3.2.2	Aktivní imunizace (vakcinace).....	13
3.2.3	Předpoklady úspěšné vakcinace	14
3.2.4	Vakcinace mláďat.....	14
3.2.5	Revakcinace	16
3.2.6	Způsoby aplikace vakcín	17
3.2.7	Typy vakcín.....	18
3.2.8	Postvakcinační komplikace	21
3.3	Vakcinace psů	23
3.3.1	Vakcinace štěňat	23
3.3.2	Vakcinace dospělých psů	24
3.3.3	Vakcinace proti virovým onemocněním	26
3.3.4	Vakcinace proti bakteriálním onemocněním	38
3.3.5	Vakcinace proti plísňovým onemocněním.....	43
3.4	Vakcinace koček.....	44
3.4.1	Vakcinace koťat.....	44
3.4.2	Vakcinace dospělých koček.....	44
3.4.3	Nežádoucí reakce (postvakcinační sarkom).....	45
3.4.4	Vakcinace proti virovým onemocněním	46
3.4.5	Vakcinace proti bakteriálním onemocněním	58
3.4.6	Vakcinace proti plísňovým onemocněním.....	61
4	Závěr	63
5	Seznam literatury	65
6	Seznam použitých zkratk a symbolů	70
7	Přílohy.....	71

1 Úvod

Problematika vakcinace a důležitost imunitního systému ať už zvířat, či lidí, je v dnešní době často diskutovaným tématem. Člověk již dříve věděl, jak důležité je naučit se nemocem předcházet, jelikož první cílená imunoprofylaxe byla uskutečňována před více než tisíci lety. Od té doby se věda posunula kupředu. Imunitní systém je dnes více probádaný, vyvíjejí se nové léky na posilování imunity, na svět přicházejí také nové vakcíny, často v reakci na objev nových chorob.

Velkou událostí a historickým mezníkem v oblasti vakcinace byl objev vakcíny proti vzteklině (1885), uskutečněný Louisem Pasteurem. Do té doby umíralo na virus vztekliny tisíce lidí a zvířat, která také virus úspěšně přenášela. To se zákonně nařízenou vakcinací změnilo. Ve většině států se vzteklinu daří eliminovat. Česká republika splnila v roce 2004 kritéria OIE (World Organisation for Animal Health) a od té doby je považována za stát vztekliny prostý. V některých zemích (Asie, Indie apod.) ovšem stále umírá desítky tisíc lidí.

V současné době je vakcinace zcela běžným způsobem prevence proti infekčním chorobám. Úspěšně tedy chráníme zvířata nejenom proti vzteklině, ale také proti parvoviróze, lymfické borelióze, dermatofytóze apod. Díky skutečnosti, že řada onemocnění nepostihuje pouze zvířata, ale také člověka (jedná se o zoonózy), patří očkování psů a koček k účinnému nástroji, který zabraňuje nákaze člověka a napomáhá prodloužit a zkvalitnit život zvířete. Tím je uspokojována také citová potřeba člověka, který dnes často bere zvířata jako členy rodiny.

Díky proniknutí do složitých zákonitostí a funkcí imunitního systému, a světa mikroorganismů, mohl člověk vyvinout účinné vakcíny, které dokáží „zdokonalit“ imunitní systém a učinit ho tak odolnějším. Do budoucna budou pravděpodobně vznikat stále nové, účinnější a vylepšené vakcíny, zdokonalovat se bude nepochybně i jejich aplikace. Dvěře vakcinologie tak zůstávají stále otevřené, a její budoucnost bude nepochybně fascinující.

2 Cíl práce

Cílem této práce je nastínění problematiky vakcinace psů a koček, které zahrnuje zpracování základních informací především o virových a bakteriálních onemocněních, proti kterým lze vakcinovat, včetně uvedení vakcinačních schémat spolu s příklady používaných vakcín.

Součástí práce je také náhled do využívání vakcinace samotnými majiteli psů a koček prostřednictvím dotazníkového šetření.

3 Literární rešerše

3.1 Imunitní systém

Imunitní systém patří k jednomu z nejsložitějších systémů živých organismů (Day, 2012). Podílí se na udržování homeostázy organismu, rozpoznává a odstraňuje buňky staré, mrtvé, nádorové, nemocné nebo tělu cizí (Toman a kol., 2009). Současně chrání organismus proti nesčetnému množství infekčních patogenů, jakými jsou viry, bakterie, plísňe či prvoci (Day and Schultz, 2014). Tyto obranné funkce imunitního systému jsou zajišťovány ochrannými bariérami organismu a souborem vzájemně propojených mechanismů specifické a nespecifické imunity (Svoboda a kol., 2001).

Mezi ochranné bariéry organismu patří kůže (pokožka), sliznice trávicí, dýchací, vylučovací a pohlavní soustavy, dále mléčná žláza a sliznice oka (Day and Schultz, 2014). Všechna tato místa mají své specifické ochranné mechanismy. Jako příklad můžeme uvést hlen a řasinky na sliznicích, maz kůže, nízké pH žaludečních šťáv, obsah lysozymu ve slinách a slzách (Svoboda a kol., 1996), či přítomnost přirozené mikroflóry na pokožce, nebo trávicím traktu (Day and Schultz, 2014).

Vrozená (nespecifická) imunita

Nespecifická imunita je fylogeneticky starším typem imunity. Buňkami nespecifické imunity jsou buňky se schopností fagocytózy (převážně neutrofily a makrofágy), dále NK buňky (natural killers, „přirození zabíječi“), které zprostředkovávají cytotoxickou reakci, a buňky žírné (Day and Schultz, 2014). Neopomenutelná je také řada humorálních faktorů, z nichž mají v antiinfekční obraně nezastupitelné místo interferony a komplement (Svoboda a kol., 2001). Interferony působí v antivirové obraně. Mají schopnost inhibovat další replikaci viru, stimulovat expresi molekul MHC, stimulovat fagocytární buňky apod. (Toman a kol., 2009). Komplementový systém je soubor přibližně 30 membránových a sérových proteinů, které se postupně aktivují - tzv. kaskádovitá aktivace (Day, 2012). Příkladem komplementových reakcí může být opsonizace a chemotaxe. Při opsonizaci jsou cizorodé částice pokryty složkami komplementu, které usnadňují rozpoznání těchto částic fagocytujícími neutrofily a makrofágy. Chemotaxe spočívá v „přitahování“ fagocytů do oblasti postižené antigenem. Komplement je také zodpovědný za zvýšenou propustnost stěn kapilár, lýzu buněk, aglutinaci, zánět apod. (Reece, 2011).

Adaptivní (specifická) imunita

Adaptivní imunita je mladší než imunita vrozená, vyvinula se pouze u obratlovců a je charakterizována vyšší specifícností a účinností. Dělíme ji na humorální a buněčnou (Day and Schultz, 2014).

Humorální (protilátková) imunita je zajištěna B - lymfocyty, které po přeměně na plazmatické buňky produkují protilátky – imunoglobuliny (Toman a kol., 2009). Protilátky jsou schopny vázat se na jednotlivé antigeny, tj. proteiny, polysacharidy a další makromolekuly mikrobiálního i jiného původu. Při navázání protilátky na povrch viru dojde k zabránění nasednutí viru na povrch buňky, která by jím jinak mohla být infikována. Stejně tak vazba vhodné protilátky na kritické místo bakteriálního, nebo hadího toxinu způsobí jeho neutralizaci. Cizí organismus může být také protilátkami obalen, což způsobí zvýšení jeho atraktivnosti pro fagocyty, které ho prostřednictvím svých receptorů rozpoznají a následně fagocytují. Protilátky mohou v neposlední řadě likvidovat patogeny přímo, a to prostřednictvím chemických látek, které vytvářejí (Hořejší, 2003). Rozeznáváme 5 tříd imunoglobulinů (IgA, IgG, IgM, IgD, IgE), které se liší například počtem vazebných míst, poločasem rozpadu, specifickou funkcí apod. (Day, 2012).

Buněčná imunita je zprostředkována T – lymfocyty (Svoboda a kol., 2001), přičemž podstatou této imunity je vytváření velkého počtu klonů lymfocytů, z nichž každý je specifický pro určité vazebné místo (epitop) na antigenu. T – lymfocyty dělíme podle jejich specifícnosti na cytotoxické T – buňky, které uvolňují do buněk cytotoxické substance, pomocné T - buňky, které napomáhají k intenzivnější aktivaci cytotoxických T - lymfocytů, supresorových T - lymfocytů a B - lymfocytů. Posledním druhem jsou supresorové T – buňky, které potlačují aktivitu cytotoxických a pomocných lymfocytů, čímž zabráňují nadměrné imunitní reakci (Reece, 2011).

Buňky specifické imunity se nacházejí v celém těle. Některé z těchto buněk jsou umístěny na povrchu těla, ale většina z nich je přítomna v určitých imunologických orgánech (slezina a lymfatické uzliny). Cirkulují také v krevním řečišti (Day et al., 2010b).

Místem realizace specifické imunitní odpovědi jsou sekundární lymfatické orgány (slezina, mízní uzliny, mandle), kde ve specializovaných strukturách dojde k prezentaci antigenu (Toman a kol., 2009). Mezi antigen prezentující buňky řadíme převážně dendritické buňky a makrofágy. Jsou to buňky se schopností fagocytózy, přičemž fagocytovaná částice je nejprve rozštěpena na proteinové fragmenty, které buňka vynese na svůj povrch, a tím dává signál T – lymfocytům a dalším buňkám imunitního systému (Day, 2012). Při prezentaci

antigenů T - lymfocytům je důležitá přítomnost molekul hlavního histokompatibilního komplexu, neboli MHC (major histocompatibility complex). Teprve komplex MHC molekuly s antigenem, vystavený na povrchu antigen prezentující buňky, je schopen aktivovat příslušný T - lymfocyt (Toman a kol., 2009). Molekuly MHC dělíme do dvou skupin. Molekuly MHC I se nacházejí na všech jaderných buňkách těla (Day, 2012). Tyto buňky mohou prezentovat T – lymfocytům peptidy připravené z intracelulárních antigenů v procesu zvaném endogenní prezentace antigenu. Z hlediska antiinfekční imunity je důležité, že endogenní cestou jsou prezentovány virové antigeny, dále nádorové či jinak poškozené buňky (Toman a kol., 2009). Molekuly MHC II se obvykle vyskytují jen na buňkách imunitního systému - makrofágy, dendritické buňky apod. (Day, 2012). Tyto buňky jsou schopné prezentovat T - lymfocytům peptidy připravené z extracelulárních antigenů v procesu zvaném exogenní prezentace antigenu (Toman a kol., 2009).

Imunologická paměť

Imunologická paměť, jedna z nejvýznamnějších rysů imunitního systému, je zprostředkována prostřednictvím paměťových T a B - lymfocytů. Paměťové buňky jsou buňky s dlouhou životností (většinou je má jedinec po celý svůj život). Tyto buňky se s antigenem již dříve setkali (Day et al., 2010b) a tzv. si „zapamatovali“ jeho specifika. Při sekundární infekci jsou schopné zasáhnout mnohem rychleji, než tomu bylo při prvním kontaktu. Těchto buněk a jejich funkce využíváme při vakcinaci, při které ve své podstatě připravujeme imunitní systém na možnost, že bude později vystaven stejné, ale daleko silnější infekci. Díky vytvoření paměťových buněk po předchozí aplikaci vakcíny je ovšem imunitní systém na infekci lépe připravený, zasahuje mnohem rychleji a s větší přesností (Toman a kol., 2009).

Antigen a jeho vlastnosti

Day (2012) uvádí, že obecně se dá za antigen považovat jakákoli látka, která může iniciovat imunitní odpověď. Po technické stránce je pojmem „antigen“ definována pouze jeho schopnost vazby s protilátkou. Oproti tomu „imunogen“ je schopen produkci protilátek přímo indukovat. Toman a kol. (2009) uvádí, že antigenem je každá látka, která je schopna vazby s protilátkou, nebo se specifickým receptorem lymfocytů. Imunogenní jsou pak ty antigeny, které jsou schopny aktivovat imunitní buňky a vyvolat tvorbu protilátek, nebo buňkami zprostředkovanou imunitu.

Antigeny mají na svém povrchu sadu antigenních epitopů, neboli vazebných míst. Tato místa jsou rozeznávána protilátkami a receptory T - lymfocytů. Každý epitop je rozpoznáván jiným specifickým receptorem, a tedy i jiným klonem lymfocytů. Proti každému epitopu jsou také tvořeny protilátky s jinou specificitou (Day, 2012). Díky skutečnosti, že již v průběhu intrauterinního vývoje dochází k tzv. imunotoleranci na vlastní antigeny, je imunitní systém schopný rozeznat antigeny tělu cizí a antigeny tělu vlastní. Pokud imunitní systém pracuje fyziologicky správně, napadá pouze antigeny tělu cizí. Imunitní reakce ovšem neprobíhají vždy žádoucím způsobem, přičemž může docházet k alergickým reakcím, autoimunitním onemocněním, nejrůznějším imunodeficiencím apod. (Toman a kol., 2009).

Imunita lokální a celková

Pokud chceme navodit účinnou ochranu proti infekčním chorobám, je nezbytné znát afinitu jednotlivých patogenů k určitým soustavám. Pokud daný patogen působí na úrovni celého organismu, organismus proti němu působí celkovou imunitní reakcí. Pokud je patogen specifikován pouze na určitý orgán či orgánovou soustavu (respirační, pohlavní, trávicí apod.), spustí se lokální imunitní reakce. Oba typy imunity se ale ve skutečnosti prolínají. V případě vakcinace je toto dělení rozhodujícím faktorem při aplikaci vakcín, kdy se v některých případech snažíme při aplikaci vakcíny na sliznice navodit převážně imunitu lokální (Svoboda a kol., 2001).

3.2 Imunoprofylaxe

Imunoprofylaxí (imunizací) rozumíme cílené zvyšování specifické imunity proti infekčnímu agens (Svoboda a kol., 2001). Aktivní imunoprofylaxe může být navozena po prodělání infekce, nebo po aplikaci vakcín. Pasivní imunoprofylaxe je zprostředkována protilátkami získanými od matky ve formě kolostra, transplacentárně, nebo po podání hyperimunního séra (Svoboda a kol., 1996).

Práce je zaměřena na aktivní imunizaci (vakcinaci), pasivní imunizace bude zmíněna pouze okrajově, především pro pochopení zákonitostí s ohledem na prvotní vakcinaci mláďat.

3.2.1 Pasivní imunizace

Pasivní imunoprofylaxe zahrnuje léčebné i preventivní podávání již hotových protilátek (Toman a kol., 2009). Výhodou je okamžité navození imunity, nevýhodou bývá krátká doba jejího trvání. Pasivní imunoprofylaxe může být uskutečňována přirozeně (transplacentárně, po příjmu mleziva mládětem), další možností je použití sér hyperimunizovaných zvířat (Svoboda a kol., 2001).

Psi a kočky mají endoteliochoriální typ placenty, přenos protilátek transplacentárně je stížený, důležitost tedy představují protilátky přijaté právě prostřednictvím kolostra. Pokud zvíře nemá přístup ke kolostru, je možné využít komerčně vyráběná hyperimunní séra (Niewiesk, 2014). Tato séra mají opodstatnění mimo jiné v případě hrozící infekce, kdy není dostatek času na navození aktivní imunity vakcinací (Svoboda a kol., 1996).

3.2.2 Aktivní imunizace (vakcinace)

První cílená imunoprofylaxe byla uskutečňována v Číně a Indii před více než tisíci lety. Na tehdejší způsob prevence proti neštovicím s použitím viru varioly navázal roku 1798 Edward Jenner, který použil k očkování virus vaccinie. Stal se tak prvním průkopníkem později rozvinutého oboru vakcinologie. Termíny vakcína, vakcinace zavedl Louis Pasteur, zakladatel moderní vakcinologie na počest Jennerova objevu (Toman a kol., 2009). První vakcíny byly ve veterinární medicíně vyráběny především pro hospodářská zvířata (Day, 2012), jak dokládají Willemsovy pokusy s imunizací skotu proti pleuropneumonii (1853), nebo Pasteurovo očkování ovcí proti antraxu (1881) (Toman a kol., 2009). Později začaly na svět přicházet také vakcíny pro zvířata v zájmových chovech (Day, 2012).

Princip aktivní imunizace spočívá ve stimulaci imunitních mechanismů jedinice antigeny neživých (inaktivovaných), nebo oslabených (atenuovaných) kultur mikroorganismů

(Svoboda a kol., 1996). Vakcinovaný jedinec si protilátky vytváří sám, nástup imunity je pomalejší, vytvořená imunita přetrvává díky imunologické paměti delší dobu. Pro dosažení celoživotní ochrany jedince je nutná revakcinace, kterou zajistíme pravidelný stimul paměťových buněk (Day, 2012).

Vakcinace hraje důležitou roli jak v ochraně zvířete jako jednotlivce, tak i v ochraně celé populace zvířat, kdy po proočkování určitého procenta jedinců dochází k výraznému potlačení šíření nákazy (Scherk et al., 2013).

3.2.3 Předpoklady úspěšné vakcinace

Předpokladem úspěšné vakcinace je správně konstruovaná a vyrobená vakcína, vhodné vakcinační schéma a zdravý imunokompetentní jedinec se schopností adekvátní imunitní odpovědi na podanou očkovací látku. Správně konstruovaná vakcína musí být účinná a neškodná. Kritériem účinnosti vakcíny je její schopnost navodit protektivní imunitu vybráním vhodného antigenu, který je schopen navodit dostatečnou imunitní odezvu a zabránit rozvoji infekce (Svoboda a kol., 2001). U bakterií a virů, jejichž populace nejsou antigenně jednotné, je třeba vybrat vhodný druh, sérovar, nebo antigenní variantu, která se vyskytuje v regionu výskytu zvířete. Pokud není samostatný antigen dobře imunogenní, kombinujeme jej s různými adjuvans a imunostimulačními látkami (Toman a kol., 2009).

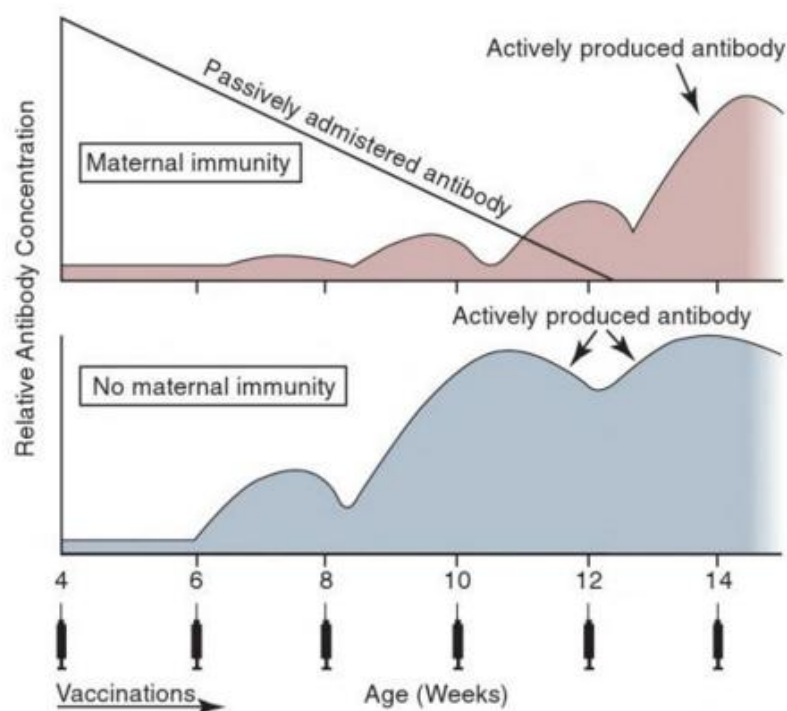
Při reakci organismu na vakcinaci hrají důležitou roli zdravotní stav zvířete, věk a genetické aspekty. Nevakcinujeme zvířata oslabená (horečka, průjemy), stresovaná (dlouhé přesuny, pobyt v neznámém prostředí plném lidí či neznámých zvířat), zvířata vysokobřeží a zvířata pod vlivem léčiv (kortikosteroidů, antibiotik, nebo jiných léků s imunosupresivním účinkem). Intenzitu imunitní odpovědi negativně ovlivňují také imunosuprese a imunodeficience (Toman a kol., 2009).

Rozhodující je také genetická výbava každého jedince. Například některé populace rotvajlerů nejsou schopny vytvořit ochrannou imunitní odpověď na infekci psím parvovirem. (Day et al., 2010b).

3.2.4 Vakcinace mláďat

Velmi problematické je správné provedení vakcinace u mláďat. Imunitní systém dozrává až v prvních týdnech po narození, přičemž první ochranou mláďate jsou pasivně přijaté protilátky transplacentárně a později mlezivem (Day et al., 2010b). V této souvislosti musíme vzít v úvahu, že při velmi časném podání vakcíny by kolostrální protilátky mohly interferovat s vakcinačním antigenem, což by znamenalo jeho neutralizaci. Dále je třeba

upozornit na problém tzv. „imunitního okna“. Jedná se o období trvající v průměru 2 – 3 týdny. V tomto období hladina kolostrálních protilátek již poklesla do té míry, že neposkytuje dostatečnou ochranu vůči infekci, ale na druhé straně se ještě nemohou uplatnit vakcíny s běžnou koncentrací antigenu, protože jsou neutralizovány zbytkovými kolostrálními protilátkami (Svoboda a kol., 1996). Zvíře tedy není po určitou dobu plně chráněno. Doba vymizení reziduálních kolostrálních protilátek je individuální. Závisí na jejich počáteční koncentraci dané obsahem protilátek v kolostru a množstvím přijatého kolostra v době plné prostupnosti střevní sliznice (Toman a kol., 2009). Díky rivalitě mláďat dochází ke značným rozdílům v množství přijatého pleziva. Neprůbojná mláďata, která přijala málo mleziva, by bylo možné vakcinovat již v 8. týdnu života, ovšem u jejich silnějších a v boji o potravu průbojnějších sourozenců často přetrvávají mateřské protilátky až do 12. týdne života. Proto se doporučuje poslední dávku vakcín aplikovat ve 14. – 16. týdnu věku, a to jak u štěňat, tak u koťat (Day et al., 2010b).



Obrázek 1: Porovnání tvorby protilátek při vakcinaci mláďat, která jsou chráněna mateřskými protilátkami (nahore) a mláďat bez ochrany mateřskými protilátkami (dole). Přítomnost mateřských protilátek zpožďuje schopnost novorozených mláďat úspěšně tvořit protilátky a reagovat na vakcinaci. Mláďata, která jsou chráněna mateřskými protilátkami, jsou schopna reagovat na vakcinaci tvorbou specifických protilátek podstatně déle, než je tomu u mláďat, která mateřskými protilátkami chráněna nejsou. Převzato z Greene (2012).

3.2.5 Revakcinace

K dosažení účinné, dlouhodobé imunity je ve většině vakcinačních schémat doporučována revakcinace, která vyvolá aktivaci (stimul) paměťových buněk vzniklých po primovakcinaci (Toman a kol., 2009). Minimální interval mezi vakcinací a revakcinací by měl být u mláďat nejméně 2 týdny, za optimální se považují 3 – 4 týdny. Při době kratší než dva týdny nestihnou paměťové buňky dostatečně vyzrát, při době podstatně delší, nebo v případě, že majitel úplně zapomene přivést zvíře na revakcinaci, nedojde ke stimulaci paměťových buněk a zvíře není dostatečně chráněno (Svoboda a kol., 1996). Pokud je nutno vakcinovat infekci bezprostředně ohrožená zvířata a není čas uskutečnit obě imunizace v řádných termínech, je vhodné imunizovat ohrožená zvířata alespoň jednou. Případná infekce působí jako revakcinace (Toman a kol., 2009).

Při primovakcinaci a revakcinaci je nutné použít vakcínu stejného výrobce, který používá tentýž antigen, resp. garantuje vzájemnou kompatibilitu vakcín. Při opakované (boosterové) vakcinaci toto neplatí. Boosterová vakcinace se provádí po první vakcinaci a revakcinaci jednou za rok, dva, nebo tři (podle pokynů výrobce), a slouží ke stimulaci imunitního systému. Při boosterové vakcinaci se v některých případech (např. u kalicivirózy koček) doporučuje obměnit výrobce, a tím rozšířit imunizační antigenní spektrum (Svoboda a kol., 2001).

Tabulka 1: Přehled důležitých aspektů nutných k dosažení imunity. Převzato z Toman a kol. (2009).

Imunokompetentní jedinec	S vyzrálým imunitním systémem S genetickými předpoklady pro odpověď na daný antigen Bez imunosuprese nebo imunodeficiency Bez interference pasivně přijatých protilátek
Dobře konstruovaná, správně vyrobená vakcína	Vhodný antigen a vhodné antigenní spektrum Způsob zpracování antigenu (inaktivace, atenuace) Správná kompozice (nosič, adjuvans) Bez vedlejších reakcí Kvalitně vyrobená
Vhodné vakcinační schéma	Vhodná doba zahájení imunizace (primární odezva) Vhodný způsob aplikace Vhodný interval revakcinace (sekundární odezva)

3.2.6 Způsoby aplikace vakcín

Při aplikaci vakcín se řídíme pokyny, které jsou uvedeny výrobcem v příbalové informaci vakcíny. Většina vakcín je psům a kočkám podávána injekčně, a to zejména subkutánně (do podkoží), výjimečněji intramuskulárně (do svalu). Injekční aplikace vakcín přináší řadu výhod. Do organismu vpravujeme známé množství antigenu, aplikace je pro veterináře bezpečnější a jednodušší, přičemž také dochází k tvorbě specifické imunitní odpovědi, která může být snadno zjištěna ve vzorcích krevního séra (Mitchell and Brownlie, 2015). Subkutánní podání ovšem často interferuje s kolostrálními protilátkami a díky převažujícímu celkovému působení nechrání sliznice před infekcí a následným vylučováním viru do okolí (Svoboda a kol., 2001).

Kromě subkutánní a intramuskulární aplikace se vakcíny dají podat i jinými cestami, které jsou určeny spíše pro speciální účely. Intravenózní aplikace (do žíly) je používána v hyperimunizačních postupech, kde je žádoucí dosáhnout systémové imunitní odpovědi. Hrozí zde ovšem velké riziko anafylaktických reakcí. Intradermální podání (do kůže) vakcíny umožňuje dosáhnout v porovnání s intramuskulární, nebo subkutánní aplikací porovnatelných výsledků s podstatně menší dávkou antigenu, přičemž indukuje i výraznou imunitu buněčného typu. Ve veterinární praxi je tento způsob ovšem doposud využíván především při hyperimunizaci zvířat a přípravě antisér (Toman a kol., 2009).

Dalšími možnostmi jsou aplikace lokální, a to perorální (do dutiny ústní), intranazální (do dutiny nosní), intraperitoneální (do dutiny břišní) a intramamární (do mléčné žlázy). Při lokální aplikaci vakcín navodíme imunitu na sliznicích, což je nezbytné v případě řady patogenů, kteří útočí na sliznice gastrointestinálního, respiračního, či jiného traktu (Toman a kol., 2009).

Intranazální aplikace vakcín se provádí vstříknutím vakcinační dávky do dutiny nosní, nikoli injekčně, a je uplatňována při vakcinaci proti respiračním onemocněním. Při tomto způsobu imunizace je třeba překonat mnoho z vrozených imunitních mechanismů přítomných v horních cestách dýchacích, proto se používají spíše atenuované vakcíny, nikoli vakcíny inaktivované. Úspěšnému navození imunity intranazálním způsobem často brání neschopnost přesného podání dávky a jejího správného množství. Aplikace je ztížena u agresivních jedinců, většina zvířat má tendenci látku aplikovanou na nosní sliznici rychle tzv. „odfrknout“ ven, čímž vakcína pozbývá účinnosti. I přes určitá negativa je tento způsob aplikace možností, jak se vyhnout interferenci s kolostrálními protilátkami. U řady patogenů dosahuje daleko lepších výsledků, než vakcinace subkutánní (Mitchell and Brownlie, 2015).

Intraperitoneální aplikace indukuje imunitní odpověď nejen na střevní, ale i na dalších sliznicích. Nevýhodou je nebezpečí peritonitid, které mohou být vyvolány nejen nesterilním vpichem, ale i použitými komponentami ve vakcíně, které mohou působit dráždivě. Z těchto důvodů se tato aplikace pro veterinární praxi nedoporučuje (Toman a kol., 2009).

Intramamární aplikace antigenu zapříčiní intenzivní lokální tvorbu protilátek a používá se v případě, že chceme získat vysokou koncentraci specifických protilátek v kolostru a mléce – tzv. „imunní mléko“. Ochrana samotné mléčné žlázy se touto aplikací nedosahuje (Toman a kol., 2009).

3.2.7 Typy vakcín

Vakcíny můžeme dělit podle rozsahu účinnosti na polyvalentní a monovalentní. Polyvalentní vakcíny obsahují antigeny několika onemocnění najednou. Monovalentní vakcína obsahuje antigeny pouze jednoho onemocnění. Podle úpravy antigenu, který je ve vakcíně použit, se vakcíny dělí na dvě základní skupiny, a to na neživé (inaktivované) a živé oslabené (atenuované). V posledních letech je vývoj směřován k novým typům vakcín (DNA vakcíny, markerové vakcíny apod.), při jejichž konstrukci se uplatnily techniky molekulární biologie (Svoboda a kol., 2001).

Virulentní (živé) vakcíny

Živými vakcínami rozumíme vakcíny, které obsahují viry či bakterie, které nejsou usmrcené, ani nějakým způsobem oslabené. Plně virulentní vakcíny se používaly dříve, přičemž vyvolávaly i klinické příznaky onemocnění. Dnes se od používání plně virulentních kmenů upustilo (Svoboda a kol., 2001).

Heterologní (živé) vakcíny

Heterologní vakcíny obsahují mikroorganismy, které nevyvolávají u daného živočišného druhu onemocnění, ale díky určité antigenní podobnosti jsou schopny navodit protektivní imunitu (Toman a kol., 2009). Příkladem může být virus panleukopenie koček, který byl dříve používán proti psí parvoviroze (Svoboda a kol., 2001).

Živá atenuovaná vakcína

U domácích zvířat jsou nejčastěji používané vakcíny atenuované (Day, 2012). Tyto vakcíny obsahují oslabené (atenuované) viry či bakterie, které se sice replikují v těle a zůstávají plně imunogenní, ale nejsou schopny vyvolat onemocnění (Scherk et al., 2013).

Existuje celá řada způsobů, jak mikroorganismy oslabit. Tyto způsoby zahrnují zahřátí mikroorganismů k tepelnému bodu smrti, jejich vystavení subletálním koncentracím chemikálií, pasážování na buněčných kulturách, případně na druhu zvířete, ke kterému nejsou za normálních okolností přizpůsobeny (Day, 2012). Atenuované vakcíny vyvolávají výraznou dlouhotrvající protilátkovou i buňkami zprostředkovanou imunitu, a to jak systémovou, tak lokální (Day et al., 2010b). Při výrobě těchto vakcín není nutné přidávání adjuvans, revakcinace se ovšem doporučuje (Day, 2012).

Potenciálním nebezpečím atenuovaných vakcín je skutečnost, že očkování může vyvolat onemocnění a řadu nežádoucích účinků zejména u oslabených jedinců (Day, 2012). Povinností výrobce je proto průběžně kontrolovat, zda je použitý kmen stabilní a zda u něj nedochází ke zvratu k původnímu virulentnímu kmenu (Svoboda a kol., 1996). Aplikace těchto vakcín se nedoporučuje u mláďat před 6. týdnem života, březím matkám a imunosuprimovaným zvířatům (Svoboda a kol., 2001).

Inaktivovaná vakcína

Inaktivovaná vakcína obsahuje neživý (inaktivovaný) antigen, který nemá schopnost vyvolat onemocnění, zůstává ovšem antigenně intaktní a schopný vyvolat imunitní odpověď organismu (Svoboda a kol., 2001). K inaktivaci mikroorganismů většinou dochází chemickými látkami, jakými jsou formaldehyd, alkoholy nebo alkylační činidla (Day, 2012). Použití těchto vakcín nachází uplatnění zejména u nebezpečných virových nákaz (např. vztekliny). Do inaktivovaných vakcín zaměřených proti bakteriím se používá celá bakterie (označuje se bakterin) nebo její část, popřípadě její exoprodukt (toxin zbavený toxického účinku), který je označován jako toxoid (Toman a kol., 2009).

Inaktivované vakcíny stimulují převážně systémovou humorální imunitu a malou, nebo žádnou imunitu slizniční (Day et al., 2010b). Nemohou vyvolat onemocnění, je zde ovšem větší riziko vzniku nežádoucích reakcí spojených s adjuvantními látkami. Nejčastějšími adjuvans používanými ve veterinární medicíně je hydroxid hlinitý, resp. další sloučeniny aluminia (Scherk et al., 2013). Další nevýhodou je poměrně větší potřeba dávky antigenu a bezpodmínečné provedení revakcinace k navození odpovídající imunitní odpovědi (Svoboda a kol., 1996).

Subjednotková vakcína

Tento typ vakcíny obsahuje pouze specifické metabolity, nebo strukturální proteiny mikroorganismu, nikoli celou mikrobiální částici (Toman a kol., 2009). Výroba těchto vakcín

vyžaduje znalosti o nejdůležitějších antigenních epitopech nesenými organismem, které vedou k vyvolání imunitní reakce (Day, 2012). Výhodou subjednotkových vakcín je indukce imunitní odpovědi proti klíčovému antigenu a odstranění řady balastních komponent. Nevýhodou je nízká imunogennost (Svoboda a kol., 2001) a nutnost přidání různých imunostimulačních látek (Toman a kol., 2009). U těchto vakcín hrozí také nebezpečí výskytu vyššího procenta zvířat, která neodpovídají na danou vakcínu, protože jejich MHC není schopen navázat a prezentovat lymfocytům jednotný antigen obsažený ve vakcíně (Svoboda a kol., 2001).

Rekombinantní subjednotková vakcína

V subjednotkové vakcíně konstruované rekombinantní technologií je jeden, nebo několik genů vneseno do vhodného bakteriálního mikroorganismu, který společně se svými antigeny produkuje i antigen žádaný. Jedná se o inaktivovanou vakcínu s podobnými vlastnostmi, jako má výše zmíněná vakcína subjednotková, bakteriální producent antigenu však může být dobrým nespecifickým stimulátorem imunitní odezvy (Toman a kol., 2009).

Vakcína s deletovaným genem

Ve vakcínách s deletovaným genem je z genomu původního viru (méně často bakterie) vyňata část (jeden nebo více genů) odpovědná za patogenitu (Svoboda a kol., 1996). Výsledný organismus poté nemůže produkovat kompletní sadu proteinů, má omezenou schopnost replikace (je zcela avirulentní), ale schopen navodit intenzivní imunitní reakci (Svoboda a kol., 2001).

Markerová vakcína

Markerové vakcíny jsou nedávným pokrokem ve vakcinologii, který umožňuje rozlišit imunitu postvakcinační od imunity postinfekční (Day, 2012). Markerová vakcína je příbuzná vakcíně s deletovaným genem. V případě markerových vakcín se ovšem vypouští ještě jeden gen, jehož protein lze velmi dobře sérologicky zjišťovat. Zvířata, u kterých se tento antigen prokáže, prodělala infekci a jsou obvykle vyřazována. Vakcinovaná zvířata mají rovněž protilátky, ale proti jinému antigenu daného viru. (Toman a kol., 2009).

Tato vakcína se používá zejména v národních ozdravovacích programech (Svoboda a kol., 2001) a jejich použití vyžaduje souběžný rozvoj vhodných diagnostických testů (ELISA test) schopných markerový antigen odlišit (Day, 2012).

Vektorová vakcína

U vektorové vakcíny je gen, nebo několik genů kódujících produkci klíčových proteinů vnesen do genomu nosiče, tzv. vektoru, jímž může být jiný nepatogenní virus, ale i prokaryotická nebo eukaryotická buňka. Používán bývá například virus vakcinie (Svoboda a kol., 1996). Jedná se o živou vakcínu, která obsahuje jak antigeny vektoru, tak proteiny odvozené od příslušných vnesených genů. Příkladem této vakcíny je orální vakcína proti vzteklině divokých zvířat, kde nosičem vybraného genu vztekliny je právě virus vakcinie (Svoboda a kol., 2001).

DNA Vakcína

Tato vakcína obsahuje přímo nukleovou kyselinu, která kóduje tvorbu příslušných proteinů. Jedná se o plazmidovou DNA či jiné formy genetického materiálu, aplikované většinou intramuskulárně, což umožňuje dlouhodobou stimulaci imunitního systému. Možnost je také intradermálního podání (Toman a kol., 2009).

Antiidiotypové vakcíny

Jedná se o poměrně nový typ vakcín, připravují se zatím pouze experimentálně. Původní antigen je napodobován antiidiotypovými protilátkami (Toman a kol., 2009).

3.2.8 Postvakcinační komplikace

Při vývoji nových typů vakcín je kladen stále větší důraz na jejich bezpečnost. Riziko vzniku nežádoucích postvakcinačních reakcí se tak snížilo, ovšem nevymizelo úplně. Přínosy, které očkování psů a koček přináší, jsou ovšem větší, než rizika vzniku možných komplikací (Greene, 2012).

Nejčastějšími postvakcinačními reakcemi bývají reakce lokální, které jsou často vyvolávány adjuvantními látkami obsaženými v inaktivovaných vakcínách (Toman a kol., 2009), nebo vakcínami atenuovanými (zejména antibakteriálními), které obsahují velké množství tělu cizích bílkovin (Svoboda a kol., 1996). Lokální reakce bývají doprovázeny svěděním, bolestivostí, alopecií, napuchnutím v oblasti vpichu apod. (Toman a kol., 2009). Pokud je postižen celý organismus, jedná se o reakce systémové. Mezi tyto reakce patří zvýšená tělesná teplota, apatie, nechutenství, úbytek na váze apod. Někdy bývají tyto příznaky spojeny se stresem před a při samotné vakcinaci, přičemž většina nežádoucích posvakcinačních reakcí sama po určité době vymizí, případně postačí léčit pouze symptomy (Svoboda a kol., 1996).

Aplikace zejména virových vakcín, které mají afinitu k nervové tkáni (vakcína proti vzteklině), mohou vyvolat nervové příznaky. Z tohoto důvodu se v případě vztekliny používají vakcíny inaktivované (Greene, 2012).

Některé vakcíny mohou navodit pouze přechodnou imunosupresi, nebezpečné jsou reakce alergické, a to především anafylaktický šok, který ohrožuje zvíře na životě. V tomto případě je nezbytný okamžitý zásah veterinárního lékaře (Toman a kol., 2009).

Ke snížení rizika nebezpečí se obecně nedoporučuje vakcinovat zvířata vysokobřezí, kdy hrozí potraty, předčasné porody a různé malformace plodu, dále zvířata nemocná, či jinak oslabená (Svoboda a kol., 1996).

3.3 Vakcinace psů

3.3.1 Vakcinace štěňat

Většina štěňat psa domácího (*Canis lupus familiaris*, Linnaeus, 1758) je v prvních týdnech života chráněna mateřskými protilátkami, jejichž hladina se postupně snižuje. Ve věku 8 – 12 týdnů klesne obvykle na úroveň, která dovoluje aktivní imunoprofylaxi (Day et al., 2010a). Svoboda a kol. (2001) uvádí jako začátek vakcinace věk 6 – 12 týdnů, přičemž je nutné zohlednit epizootologickou situaci, způsob chovu, výživu a imunoprofylaxi matek. Štěňata s nedostatečnými protilátkami od matky jsou více ohrožená, ale schopná reagovat na vakcinaci v dřívějším věku. Štěňata s vysokým titrem mateřských protilátek reagují na vakcinaci až kolem 12. týdne věku. Nemůže tedy existovat univerzální primovakcinační schéma, které by ochránilo štěňata za všech okolností (Day et al., 2010a).

Skupina pro vakcinační doporučení (VGG) při světové asociaci veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA) doporučuje provést první vakcinaci štěňat ve stáří 8 – 9 týdnů. Druhé očkování by mělo následovat za 3 – 4 týdny a třetí ve stáří 14 – 16 týdnů (Day et al., 2010a). Ve většině případů se imunizace provádí pouze dvakrát. Při zvýšeném nebezpečí infekce, nebo v horších chovatelských podmínkách je vhodné zahájit imunizaci dříve a revakcinovat minimálně třikrát (Svoboda a kol., 2001). V případě parvovirozy je vhodné u některých rizikových plemen, mezi která patří rotvajler, doberman, anglický špringrspaněl, německý ovčák, stafordšírský teriér a labradorský retrívr (Nandi and Kumar, 2010), uskutečnit revakcinaci ještě ve stáří 18 – 20 týdnů (Svoboda a kol., 2001).

WSAVA rozděluje vakcíny na základní (core) a volitelné (non-core), přičemž zastává z hlediska globální ochrany názor, že všechna štěňata musí být očkována proti základním onemocněním. Jedná se o parvovirozu, psinku, infekční hepatitidu a vzteklinu. Vakcinace proti dalším onemocněním psů (non-core) je určena zvířatům žijícím v určitých geografických oblastech, nebo rizikovým životním stylem (Day et al., 2010a).

U štěňat začínáme s aplikací polyvalentních vakcín, neboť je potřebujeme ochránit proti řadě patogenů naráz. Po aplikaci trvá imunitnímu systému minimálně jeden týden, než se s dávkou antigenu vypořádá. Pokud bychom použily proti každé z uvedených nemocí monovalentní vakcíny, musely by být aplikovány v krátkých intervalech za sebou. Imunitní systém by ovšem nebyl schopen na každou takovou aplikaci uspokojivě reagovat. Monovalentně se podává u štěňat inaktivovaná vakcína proti vzteklině mezi 3. – 6. měsícem života (Svoboda a kol., 2001).

3.3.2 Vakcinace dospělých psů

Podle světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA) jsou psi, kteří adekvátně reagovali na vakcinaci modifikovanými živými vakcínami (proti výše zmíněným základním onemocněním), schopni udržet solidní imunitu po mnoho let bez potřeby opakované vakcinace. Za normálních okolností lze tedy proti základním onemocněním provést po 12 měsíční boosterové vakcinaci další revakcinace v intervalech tří i více let. Toto neplatí pro vakcíny inaktivované, ani pro vakcíny volitelné, které obsahují bakteriální antigeny (leptospiróza, bordetelóza a borelióza). Rovněž virová parainfluenza psů vyžaduje pro spolehlivou ochrannou imunitu častější boosterovou vakcinaci (Day et al., 2010a).

V České republice je ze zákona povinná pouze vakcinace proti vzteklině, proti ostatním onemocněním může být vakcinace výslovně doporučena veterinárním lékařem.

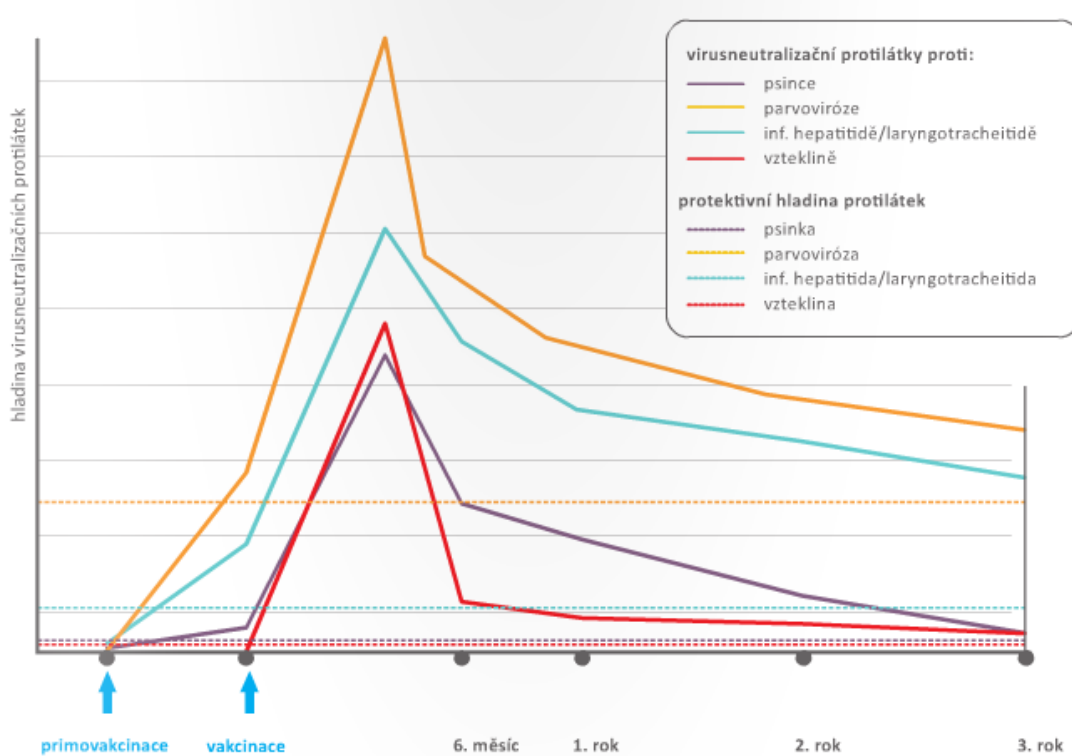
Největší výrobce vakcín v České republice je akciová společnost Bioveta se sídlem v Ivanovicích na Hané, která dodává veterinární přípravky nejen na český trh, ale také do více jak 80 zemí Evropy, Asie, Afriky, Ameriky i Austrálie (Bioveta, a.s., 2015e). Vakcíny vyrobené touto firmou jak pro psy, tak pro kočky, budou v práci použity jako stěžejní, přičemž v některých případech budou zmíněny vakcíny nizozemské firmy Intervet International a francouzské firmy Merial.

Tabulka 2: Doporučené vakcinační schéma pro vakcíny řady Biocan. Převzato z <<http://www.bioveta.cz/pripravky/veterinarni-pripravky/biocan-dhppil-lyofilizat-pro-pripravu-injekcni-suspenze-s-rozpoustedlem.html>>

Stáří štěněte	Nákazová situace		
	<i>Příznivá</i>	<i>Nepříznivá parvoviróza</i>	<i>Nepříznivá psinka</i>
5 - 6 týdnů	-	Puppy (P) + C	Puppy (DP, DHPPi) + C
7 – 8 týdnů	-	Puppy (P) + C	Puppy (DP, DHPPi) + C
8 – 10 týdnů	DHPPi + L	DHPPi + L	DHPPi + L
12 – 16 týdnů	DHPPi + LR (R)	DHPPi + LR (R)	DHPPi + LR (R)
Každoroční revakcinace	DHPPi + LR (R)	DHPPi + LR (R)	DHPPi + LR (R)

Poznámka k tabulce: Vakcíny v závorce (P, R, DP, DHPPi) znamenají možnost uplatnění alternativní vakcíny řady Biocan. Vakcíny označené + C, + L, + LR lze aplikovat simultánně nebo sdruženě s jinými vakcínami Biocan (např. DHPPi, DHP, DP, DH, P, Puppy).

Novinkou společnosti Bioveta a.s. jsou vakcíny s označením Biocan NOVEL, a to Biocan NOVEL DHPPi/L4R, Biocan NOVEL DHPPi/L4, Biocan NOVEL DHPPi a Biocan NOVEL Pi/L4. Příslušné vakcíny obsahují aktuální kmen CPV – 2b, přičemž vakcíny s obsahem tohoto kmene chrání také proti kmenům CPV - 2a, CPV - 2b a CPV - 2c, což jsou závažní původci parvovirózy, parainfluenzy a infekční laryngotracheitidy. Vakcíny se také vyznačují obsahem čtyř vysoce patogenních a nejrozšířenějších séro skupin leptospir (*Leptospira canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa* a *L. bratislava*). Délka imunity proti CPV, CDV, CAV a vzteklině po dobu tří let byla ověřena čelenžními testy (Bioveta News, 2015).



Obrázek 2: Grafické znázornění dynamiky protilátek po provedení základní vakcinace Biocanem NOVEL. Primovakcinace byla provedena ve věku 6 týdnů vakcínou Biocan NOVEL DHPPi/L4, revakcinace byla provedena ve věku 9 týdnů vakcínou DHPPi/L4R. Převzato z Bioveta News (2015).

3.3.3 Vakcinace proti virovým onemocněním

Imunita proti virovým původcům onemocnění trvá obecně delší dobu, než je tomu u imunity proti bakteriím (slabá je imunita zejména proti leptospiróze). Vakcíny proti psince a parvoviróze mohou poskytnout až celoživotní imunitu (Day et al., 2010b).

Vzteklina (lyssa, rabies)

Vzteklina je akutní virové onemocnění CNS teplokrevných živočichů (savců). Je přenosné na člověka a při projevení klinických příznaků končí letálně (Svoboda a kol., 1996). Původcem vztekliny je *Lyssavirus*. Jedná se o RNA virus projektilového tvaru patřící do čeledi Rhabdoviridae (Schaer, 2010). Vzteklina je onemocnění celosvětově rozšířené, s různou úrovní rizika nákazy v jednotlivých oblastech. Mezi hlavní rezervoáry patří obecně masožravci (př. psi, kočky, lišky, mývalové) a netopýři (Stahl et al., 2014). Zvíře se zpravidla nakazí po pokousání již nakaženým zvířetem, které vylučuje virus do slin. Možný je také přenos transplacentární, aerogenní, či perorální. Inkubační doba je variabilní podle místa vstupu viru do organismu (vzdálenosti od CNS), stáří a zdravotního stavu zvířete. Nejčastěji bývá 3 – 8 týdnů, může ale trvat i 6 měsíců (Schaer, 2010). Symptomatologicky probíhá vzteklina ve 2 základních formách. První forma je zuřivá, kdy se psi stávají neklidnými, hypersenzitivně reagují na různé sluchové a zrakové podněty. Mohou požírat nestravitelné předměty, typickým příznakem je světloplachost a panický strach z vody. Druhá forma je forma tichá. Dochází ke snížené motorice, ochrnutí hlavových nervů, pozorujeme změnu hlasu díky paralýze hrtanu, zvíře není schopné polykat a sliní. Ke konci onemocnění se dostavuje ochrnutí dýchacích svalů, zvíře se dusí, dochází k výrazné dehydrataci organismu a vyčerpání z neustálých křečí. Smrt nastává během 2 - 4 dní po projevení se prvních klinických příznaků (Schaer, 2010).

Historie vztekliny v České republice

První výskyt vztekliny v ČR byl pozorován již v 19. století. Ve dvacátých letech minulého století byli hlavními zdroji a šířiteli nákazy psi, což se změnilo povinnou a bezplatnou vakcinací všech psů na celém území roku 1953. Po skončení II. světové války se těžiště nákazy přesunulo do volné přírody a hlavním šířitelem vztekliny se stala liška obecná (Státní veterinární správa, 2015). V letech 1989 se začala provádět orální vakcinace lišek, která byla v Česku ukončena v roce 2009. Současná populace lišek je tak bez protilátek, a zavlečení viru do této populace by znamenalo rychlé rozšíření

nákazy (Pejchal, 2015). V České republice nebyla vzteklinu zaznamenána od roku 2002, kdy byly zjištěny tři případy u lišek v okrese Trutnov. V roce 2004 pak Světová organizace pro zdraví zvířat (OIE) uznala Česko za zemi prostou této nákazy (Pejchal, 2015). Roku 2005 bylo zaznamenáno úmrtí na vzteklinu u netopýra hvízdavého (*Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774)), roku 2015 u netopýra večerního (*Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774)). Vzteklinu je u netopýrů považována za specifickou variantu nákazy (lišky jsou k infekci netopýřími viry velmi odolné, vzácný je přenos na člověka a ostatní druhy lesních savců) a jejím výskytem dle kritérií OIE není dotčen statut vztekliny prostého státu (Pejchal, 2015).

Vakcinace

Základy pro antirabickou imunizaci a moderní vědecké koncepty ve výzkumu vztekliny položil koncem 19. století (roku 1885) Louis Pasteur, který prokázal původce vztekliny v mozku uhynulého zvířete a rozpracoval intracerebrální způsob inokulace (Svoboda a kol., 1996). V současné době jsou u psů používané pouze inaktivované vakcíny. Tyto vakcíny jsou určeny jednotně pro všechna plemena psů bez výškových a váhových rozdílů (Schaer, 2010).

Zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon) § 4, odstavec 1 písm. f) říká, že chovatel je povinen zajistit, aby byli psi, jakož i lišky a jezevci držení v zajetí, ve stáří od 3 do 6 měsíců platně očkovaní proti vzteklině a poté během doby účinnosti předchozí použité očkovací látky přeočkovaní, uchovávat doklad o očkování po dobu platnosti očkování a na požádání jej předložit úřednímu veterinárnímu lékaři. Chovatel tedy nemusí nechávat psy vakcinovat proti vzteklině každý rok, jako tomu bylo dříve, revakcinace se provádí dle pokynů výrobce vakcíny.

Tabulka 3: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace štěňat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (>16 týdnů)	Doporučená revakcinace
<i>Lyssavirus</i> , inaktivovaná, parenterálně	Aplikace jedné dávky ve stáří 3 měsíců. V ohrožených oblastech, a pokud je to v souladu s platnou právní normou, lze za 2 – 4 týdny podat druhou dávku.	Podává se jedna dávka	Revakcinační interval závisí na registračních podmínkách vakcíny, někdy může být nařízen předpisem.

Inaktivovaný virus vztekliny je ve vakcínách obsažený buď samostatně (monovalentní vakcíny), nebo v kombinaci s původci dalších onemocnění (polyvalentní vakcíny). Délka účinnosti vakcíny je deklarována výrobcem, přičemž v současné době je podle ÚSKVBL (2014) registrováno k použití v ČR hned několik preparátů. Jako příklad preparátů, které udávají trvání imunity po dobu jednoho roku, můžeme uvést monovalentní vakcíny CANVAC R a RABIGEN MONO, nebo vakcíny polyvalentní Biocan LR a Biocan DHPPiL/L4R.

Mezi vakcíny zajišťující délku imunity 2 roky patří Biocan R a VANGUARD R, přičemž u tohoto přípravku imunita přetrvává 2 roky až po revakcinacích, nikoli u primovakcinace. K vakcínám s dobou účinnosti 3 roky patří vakcíny NOBIVAC RABIES, NOBIVAC RL a RABISIN, přičemž u tohoto přípravku je zaručena tříletá imunita až v případě dalších revakcinací. Po primární vakcinaci trvá imunita pouze 1 rok (ÚSKVBL, 2014).

Aplikace vakcín proti vzteklině se provádí převážně subkutánně (v krajině za lopatkou), u některých vakcín je možná také intramuskulární aplikace (svalovina pánevní končetiny), přičemž se aplikuje dávka 1 ml bez ohledu na stáří, hmotnost a plemeno jedince (ÚSKVBL, 2014).

Psinka

Psinka je infekční onemocnění s nepříznivou prognózou (úmrtnost se pohybuje od 30 – 90%). Rozšířené je po celém světě (Svoboda a kol., 2001). Způsobuje ji RNA virus, který patří do rodu *Morbillivirus* (Schaer, 2010) a čeledi Paramyxoviridae. Onemocnění postihuje nejenom psy, ale také volně žijící živočichy (např. mývaly, kuny, lišky, vlky, fretky apod.), kteří mohou být také potencionálním zdrojem nákazy pro psy. Virus je nejčastěji přenášen kapénkovou infekcí, sekrety a exkrety, ale byl izolován také z moči (Greene, 2012). U proočkovaných populací je výskyt psinky vzácný, u neočkovaných populací představuje psinka významné zdravotní riziko zejména pro psy od tří do šesti měsíců věku, kdy již poklesla koncentrace mateřských protilátek (Schaer, 2010).

Virus napadá dýchací, trávicí a nervový aparát psa. Více než 50% infekcí probíhá subklinicky, příznaky manifestního onemocnění jsou většinou velmi pestré (Svoboda a kol., 2001). Mezi klinické příznaky patří apatie, snížená chuť k jídlu, horečka, zánět spojivek, zánět rohovky a příznaky spojené s postižením dýchacího aparátu (Greene, 2012). Tropismus viru k epidermálním strukturám se projevuje hyperkeratózou nosní houby a prstních polštářků, odtud název nemoci – „nemoc tvrdých tlapek“ (Svoboda a kol., 2001).

Po překonání prvotních příznaků často dochází k neurologickým projevům, které obvykle začínají 1. – 3. týden po zotavení ze systémového onemocnění. U štěnat, která se nakazí před prořezáním trvalého chrupu, dochází k závažným poškozením skloviny, dentinu, nebo kořenů zubů (Greene, 2012).

V zemích s důsledně prováděnou imunoprophylaxí je výskyt psinky vzácný. Poslední psinková vlna proběhla na území ČR v letech 1990 – 1992, kdy bylo tímto onemocněním postiženo na 40% tehdejší populace psů. V poslední dekádě je výskyt onemocnění minimální (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

Při vakcinaci proti psince se používají vakcíny atenuované, lze využít i tzv. rekombinantní vektorové vakcíny, kde je použito *Canarypoxviru* jako vektoru (Pardo et al., 2007).

Tabulka 4: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a)

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace štěnat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (>16 týdnů)	Doporučená revakcinace
Virus psinky, CDV, MLV, parenterálně Rekombinantní virus psinky, rCDV, parenterálně	Aplikace ve stáří 8 - 9 týdnů, pak každé 3 – 4 týdny do stáří 14 – 16 týdnů.	Výrobci obecně doporučují dvě dávky v intervalu 3 - 4 týdnů, nicméně již jednu aplikaci lze považovat za ochrannou.	Boosterová vakcinace ve stáří jednoho roku, pak ne častěji než každý třetí rok.

Vakcinace proti psince se provádí kombinovanými vakcínami, jako příklad můžeme uvést vakcínu Biocan DHPPi.

Biocan DHPPi: Biocan DHPPi je živá, atenuovaná vakcína proti psince (CDV), infekční hepatitidě (CAV-1), infekční laryngotracheitidě (CAV2), parvoviróze (CPV) a parainfluenze (CPIV-2). První aplikace se provádí nejdříve v šestém týdnu stáří, doporučuje se každoroční revakcinace (ÚSKVBL, 2014).

Mezi další vakcíny obsahující virus psinky patří vakcíny Biocan DHPPi + L, Biocan DP a Biocan DHPPi + LR. Pro štěňata se používá vakcína Biocan Puppy - vakcína proti psince a parvoviróze psů (ÚSKVBL, 2014). Mezi novinky patří vakcíny řady Biocan NOVEL (Bioveta News, 2015).

Mezi zahraniční vakcíny u nás registrované patří například vakcína Nobivac DHP firmy Intervet International.

Nobivac DHP: Nobivac DHP slouží k aktivní imunizaci psů proti psince, infekční hepatitidě psů vyvolané psím adenovirem typu 1 (CAV1), parvoviróze a respiračnímu onemocnění (laryngotracheitidě) způsobenému psím adenovirem typu 2 (CAV2). Postvakcinační imunita proti antigenům obsaženým ve vakcíně se vyvine do 10 dnů po základní vakcinaci a trvá nejméně po dobu 3 let. Aplikace je subkutánní (ÚSKVBL, 2014).

Parvoviróza

Parvoviróza je akutní, vysoce kontagiózní systémové onemocnění psů virového původu, které je charakterizované dominantním postižením tenkého střeva, tzv. hemoragicko - nekrotickou enteritidou). Těžké klinické formy se vyskytují zejména u štěňat (Svoboda a kol., 2001) od 6 týdnů do 4 měsíců věku (Nandi and Kumar, 2010). Bez adekvátní terapie dochází k mortalitě v důsledku dehydratace a sepse (Svoboda a kol., 2001). Onemocnění se mezi psy šíří přímým a nepřímým kontaktem s infikovanými výkaly (Nandi and Kumar, 2010). Subklinické infekce jsou časté zejména u psů starších 1 roku (Day et al., 2010b). Původcem onemocnění je virus CPV - 2 z čeledi Parvoviridae. Virus způsobuje akutní hemoragickou enteritidu a myokarditidu u psů a je jedním z nejdůležitějších patogenních virů s vysokou morbiditou (100%) a častou úmrtností do výše 10 % u dospělých psů a 91 % u mláďat. Mezi typické příznaky nemoci způsobené virem CPV-2 patří enteritida, zvracení a průjem u psů všech věkových kategorií, dále myokarditida a následné selhání srdce u štěňat mladších 3 měsíců věku. V různém poměru a různých zemích se vyskytují antigenní varianty CPV-2, a to CPV-2b (Brazílie, USA, Švýcarsko), CPV-2a (Francie, Itálie) a CPV – 2c (Španělsko, Velká Británie, Jižní a Severní Amerika) (Nandi and Kumar, 2010).

Vakcinace

K Vakcinaci proti parvoviróze jsou k dispozici jak živé oslabené, tak inaktivované očkovací látky. I přes správné očkování zvířat byly hlášeny případy selhání vakcín v důsledku přítomnosti mateřských protilátek (vznik „imunitního okna“) a vzniku nových variant viru

(Nandi and Kumar, 2010). Heterologní vakcíny obsahující virus kočičí panleukopenie, které se nouzově používaly díky podobnosti s CPV-2 v počátcích parvovirové panzootie, dnes pozbyly opodstatnění (Svoboda a kol., 2001).

Podle světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA), se vakcinace provádí stejným způsobem a se stejnými intervaly jako v případě psinky, přičemž do vakcíny je použit modifikovaný virus CPV-2 (Day et al., 2010a). Příklady vakcín jsou totožné s příklady vakcín uvedenými u psinky, neboť se jedná o vakcíny kombinované. Vakcíny řady Biocan NOVEL umožňují dřívější provedení vakcinace a zajišťují ochranu proti kmenům CPV – 2a, 2b i 2c (Bioveta News, 2015).

Svoboda a kol. (2001) uvádí, že je doporučována každoroční revakcinace i přes skutečnost, že postvakcinační imunita může přetrvávat i více než 20 měsíců a psi starší 2 let sotva onemocní.

Infekční hepatitida

Onemocnění způsobuje virus z čeledi Adenoviridae, kmen CAV - 1. K onemocnění jsou vnímaví kromě psů také lišky a ostatní zástupci čeledi Canidae (Svoboda a kol., 2001). V zemích s očkovacími programy se hepatitida vyskytuje zřídka, k hojnému výskytu dochází v rozvojových zemích, kde je proočkované jen malé procento psů a divokých populací masožravců (Day et al., 2010b). K přenosu dochází často oronazální cestou skrze kontaminované oděvy, nádoby, chovatelské pomůcky apod. Vysoký výskyt přirozeně získaných protilátek u nevakcinovaných psů naznačuje, že velmi častý je průběh subklinický (Svoboda a kol., 2001).

Nejčastěji jsou postiženi psi mladší jednoho roku, úmrtnost dosahuje až 50%. Virus se replikuje nejprve v mandlích, poté je distribuován prostřednictvím krevního oběhu se sekundární infekcí a replikací v játrech a ledvinách (Day et al., 2010b). Perakutní průběh onemocnění je typický exitem během několika hodin po nástupu klinických příznaků, které souvisejí s poruchami cirkulace apod. Akutní průběh onemocnění se projevuje zvracením, průjmem (s krví i bez krve) a rychlou dehydratací. Častá je teplota, tachykardie, dále laryngitida, ikterus a výtoky z nosu a očí, z příznaků postižení CNS se objevuje deprese, křeče až kóma (Svoboda a kol., 2001). Pro infekční hepatitidu je typický vznik imunitních komplexů, které mohou mít vliv na ledviny a oči - vznik tzv. „modrého oka“ (Day et al., 2010b).

Vakcinace

K vakcinaci se využívají převážně živé atenuované vakcíny. V posledním desetiletí se začalo využívat značné antigenní podobnosti CAV - 1 s CAV - 2, tj. virem infekční laryngotracheitidy psů (Svoboda a kol., 2001). Podle světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA) se může vakcinovat virem CAV - 1, a to jak mrtvým, tak atenuovaným, ale není to doporučováno v případě, že je k dispozici vakcína s atenuovaným CAV - 2 (Day et al., 2010a).

Vakcinační schéma a používané vakcíny jsou stejné jako u předchozí choroby v důsledku sjednocení antigenů proti více onemocněním do jedné kombinované vakcíny.

Infekční laryngotracheitida („psincový kašel“)

Podle Svobody a kol. (2001) se jako infekční laryngotracheitida psů označuje každé akutní infekční onemocnění psů postihující hrtan, průdušnici a průdušky, které není způsobeno virem psinky, přičemž typickým příznakem onemocnění je akutní záchvatovitý kašel.

Podle cizojazyčných zdrojů se psí infekční respirační choroby označují zkratkou CIRDC = canine infection respiratory diseases (Mitchell and Brownlie, 2015); (Ellis, 2015) a na jejich vzniku se podílí několik původců. Z virových etiologických agens je to virus parainfluenzy psů, podle Svobody a kol. (2001) typ 2 (CPIV - 2). Greene (2012) a Mitchell and Brownlie (2015) uvádí typ CPIV, nebo PIV5. Z dalších virových agens to mohou být psí adenovirus typ 2 (CAV - 2), psí herpesvirus a bakterie *Bordetella bronchiseptica* (Mitchell and Brownlie, 2015).

Bordetella Bronchiseptica je gram - negativní, aerobní kokovitá bakterie, která kolonizuje řasinkový epitel a podněcuje zánětlivé reakce v respiračním traktu psů a jiných druhů, včetně člověka (Ellis, 2015). Může uplatnit jako primární patogen, nebo se může přidružit až po prvotním poškození sliznice některým z výše zmíněných patogenů (Svoboda a kol., 2001).

Onemocnění je hojné, dobře se šíří zejména v zařízeních s vysokou koncentrací zvířat, např. chovatelské stanice, psí útulky apod. Šíří se aerosolovými kapénkami z kašlání, kýchání a kontaktem s kontaminovanými předměty (Mitchell and Brownlie, 2015). Nekomplikovaná laryngotracheitida trvá obvykle 5 – 14 dní (Svoboda a kol., 2001) a je charakterizována kašlem, výtokem z nosu, očí a dušností (Mitchell and Brownlie, 2015). Onemocnění ve většině případů samo odezní během 7 – 10 dní, terapie bývá pouze podpůrná (Svoboda a kol., 2001).

Nynější poznatky ukazují na působení dalších patogenů v souvislosti s CIRD, mezi které patří psí respirační koronavirus (CRCoV), psí pneumovirus (CnPnV), psí virus chřipky (CIV), pan - tropic canine coronavirus, *Streptococcus zooepidemicus* a *Mycoplasma cynos*. Tyto poznatky mohou být do budoucna zvažovány jako možnost změny antigenního složení vakcín (Mitchell and Brownlie, 2015).

Vakcinace

Při vakcinaci proti respiračním chorobám je důležité shromáždit informace o všech původcích, které mají s onemocněním spojitost. Vakcíny by měly navodit nejen celkovou, ale především slizniční imunitu, a tak zabránit dalšímu šíření původců onemocnění. K dispozici jsou kromě často používaných subkutánně aplikovaných vakcín také vakcíny aplikované intranazálně. Oba způsoby aplikace mají své výhody a nevýhody, které byly zmíněny v kapitole: Způsoby aplikace vakcín. Vzhledem ke skutečnosti, že má slizniční imunita prvořadý význam v prevenci mnoha respiračních chorob, je intranazální aplikace považována za účinnější. Stále ovšem existuje poměrně málo studií, které prokazují vyšší účinnost slizniční aplikace, nicméně u vakcinace proti bordetelóze a parainfluenze se toto potvrdilo (Mitchell and Brownlie, 2015).

Greene (2012) uvádí, že intranazální vakcínu lze použít i terapeuticky, ovšem dosud chybí odpovídající studie.

V případě vakcín společnosti Bioveta a.s. jsou k dispozici vakcíny pro subkutánní aplikaci, které často obsahují antigeny psincového kašle a parainfluenzy zároveň. Mezi takové vakcíny řadíme Biocan DHPPi, Biocan DHPPi + L, Biocan DHPPi + LR (ÚSKVBL, 2014) a vakcíny řady Biocan NOVEL, které přispívají jak k prevenci klinických příznaků (nosní a oční výtok), tak ke snížení vylučování viru psí parainfluenzy do vnějšího prostředí. Primovakcinace se může provádět již od 6 týdnů věku dvěma dávkami aplikovanými v intervalu 3 - 4 týdnů. Imunita nastupuje 3 týdny po ukončení základního vakcinačního schématu a trvá jeden rok (Bioveta news, 2015).

NOBIVAC KC: Tato vakcína obsahuje antigeny *Bordetella bronchiseptica* a viru psí parainfluenzy. Vakcína slouží ke snížení šíření viru a snížení výskytu klinických příznaků. Aplikace se provádí intranazálně aplikací 0,4 ml rozpuštěné vakcíny do jedné nosní dírky od 3 týdnů věku. Imunita nastupuje proti *B. bronchiseptica* za 72 hodin, proti parainfluenze za 3 týdny. Každoroční revakcinace je nutností (ÚSKVBL, 2014).

PNEUMODOG: Pneumodog je vakcína, která taktéž obsahuje inaktivované antigeny *Bordetella bronchiseptica* a parainfluenzy, ale aplikace se provádí subkutánně nebo intramuskulárně, přičemž obsahuje adjuvantní látku hydroxid hlinitý. Štěňatům od vakcinovaných fen se aplikuje 1 dávka od 6. týdne stáří, štěňatům nevakcinovaných fen se aplikuje 1 dávka od 4. týdne stáří. Druhá aplikace následuje v obou případech za 2-3 týdny po první vakcinaci. Revakcinace se provádí každoročně – před připuštěním (ÚSKVBL, 2014).

Tabulka 5: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace štěňat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
<i>Bordetella bronchiseptica</i> , živá avirulentní bakterie, intranasálně	Lze podat jednorázově již ve stáří 3 týdnů, ale lepší ochrany dosáhneme po revakcinaci za 2 – 4 týdny.	Jednorázová aplikace.	Každoročně. U ohrožených zvířat, která nejsou chráněna každoroční boosterovou vakcinací, očkujeme ještě častěji.
<i>Bordetella bronchiseptica</i> , inaktivovaný bakterin, intranasálně	Aplikovat jednu dávku ve stáří 6 – 8 týdnů a druhou v 10 – 12 týdnech.	Dvě aplikace v intervalu 2 – 4 týdnů.	
<i>Bordetella bronchiseptica</i> , antigen extrahovaný z buněčné stěny, parenterálně	Aplikovat jednu dávku ve stáří 6 – 8 týdnů a druhou v 10 – 12 týdnech.	Dvě aplikace v intervalu 2 – 4 týdnů.	

Tabulka 6: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a)

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace štěňat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
Virus parainfluenzy, CPiV, MLV, Parenterálně	Aplikace ve stáří 8 – 9 týdnů, pak každé 3 – 4 týdny do stáří 14 – 16 týdnů.	Výrobci obecně doporučují dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdnů, nicméně již jednu aplikaci lze považovat za ochrannou.	Boosterová vakcinace ve stáří jednoho roku a poté každoročně ve formě monovalentní očkovací látky nebo v kombinaci s dalšími volitelnými vakcinacemi.
CPiV, MLV, intranasálně	Aplikovat již ve stáří 3 týdnů a zopakovat za 3 – 4 týdny.	Podat 2 dávky v intervalu 3 – 4 týdnů.	Boosterová vakcinace ve stáří jednoho roku a poté každoročně.

Proti Bordetelle byla vyvinuta vakcína perorální, která by měla navodit odpovídající slizniční i celkovou imunitu, ale o přesném stupni navození imunity se stále vedou dohady. Zvažuje se také kombinace slizniční a parenterální aplikace vakcín, která by mohla poskytnout nejširší a nejdéle trvající imunitu (Ellis, 2015).

Koronaviróza

Koronavirózu způsobuje psí coronavirus (CCV) z čeledi Coronaviridae. Vnímaví jsou psi všech věkových kategorií, více postihuje štěňata mladší šesti týdnů. Virus je vysoce nakažlivý a rychle se šíří, přenáší se fekálně-orální cestou; kontaminace životního prostředí je primárním zdrojem expozice (Schaer, 2010).

Virus způsobuje enteritidu, která se klinicky projevuje akutními průjmy zejména štěňat. Výkaly mohou obsahovat krev, přidružuje se dehydratace a často se objevuje zvracení. Klinické příznaky spojené s infekcí CCV jsou často obtížně odlišitelné od jiných původců (např. psí parvovirus), kteří způsobují taktéž infekční enteritidu (Schaer, 2010). Onemocnění je vysoce kontagiózní, mortalita je však na rozdíl od parvovirózy nízká (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

K vakcinaci jsou dostupné inaktivované i atenuované vakcíny, ovšem jejich účinnost v prevenci onemocnění byla zpochybňována (Schaer, 2010). I přes dostupnost vakcín se vakcinace dle organizace WSAVA nedoporučuje, protože prevalence potvrzených klinických onemocnění je tak nízká, že aktivní imunoprofylaxe nemá opodstatnění (Day et al., 2010a).

Vakcína Biocan C: Vakcína se aplikuje subkutánně ve věku 5 týdnů a více, revakcinace se provádí za 14 až 21 dní po primovakcinaci. K udržení trvalé imunity se doporučuje revakcinovat v šestiměsíčních intervalech (ÚSKVBL, 2014).

Herpesviróza

Herpesvirózu způsobuje tzv. canine herpesvirus (CHV) patřící do čeledi Herpesviridae (Greene, 2012), neboli herpesvirus canis, typ 1 (HVC – 1) podle Svobody a kol. (2001). Virus je blíže příbuzný s kočičím herpesvirem (FHV), ale k infekci CHV jsou citlivé pouze psovitě šelmy (Poulet et al., 2001). Virus dokáže vyvolat latentní infekci, přetrvávat v hostiteli po celý jeho život a šířit se prostřednictvím infikovaných zvířat (Greene, 2012).

Virus způsobuje akutní a často fatální infekci štěňat, obvykle v prvních týdnech života. Štěňata se nakazí transplacentárně, během porodu, nebo v prvních dnech života od feny nebo sourozenců. U dospělých psů způsobuje virus jen mírné infekce horních dýchacích cest, pohlavního ústrojí, často dochází k asymptomatickému průběhu. Infekce březí feny může způsobit usmrcení plodu, potrat, nebo úmrtí mláďat. Virus může být také zodpovědný za neplodnost (Poulet et al., 2001).

Herpesvirové infekce jsou zrádné. Vývoj imunitní odezvy vede k zastavení vylučování viru do vnějšího prostředí a jeho vymizení ze sliznic a většiny tkání. U některých jedinců může však virus dál přežívat v různých místech organismu (př. v mandlích a játrech). Protilátky postupně vymizí a zůstává rovnováha mezi buňkami zprostředkovanými imunitou a virem. Při porušení této rovnováhy inhibicí buněčné imunity (stres, léčba kortikoidy apod.) dochází ke slabé virémii s následným vylučováním viru. Pokud je fena v tomto období březí, může dojít k infekci plodu. Infekce *in utero* způsobuje sterilitu, aborty, nebo porody slabých štěňat (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

Vzhledem ke skutečnosti, že k nákaze štěňat dochází velmi brzy v reprodukčním traktu matky, je očkování feny jedinou možností aktivní imunizace. Protilátky získané

z kolostra chrání štěně (díky jejich nízké hladině) po krátkou dobu, k navození vysokého titru mateřských protilátek by měla rovněž přispět vakcinace matek. Virus je slabý imunogen, titry protilátek rychle klesají. Pro optimální ochranu je nezbytné vakcinovat feny na konci březosti (Poulet et al., 2001).

Eurican herpes 205: Eurican herpes je vakcína francouzské firmy Merial a je jako jediná vakcína proti herpesviróze registrovaná také v České republice. Jedná se o subjednotkovou vakcínu, která obsahuje psí herpesvirus (kmen 205). Aplikují se dvě dávky vakcíny o objemu 1 ml subkutánně. První injekce se aplikuje v průběhu hárání, nebo 7 - 10 dnů po předpokládaném datu páření. Druhá injekce 1 až 2 týdny před očekávaným datem porodu. Revakcinace se provádí v průběhu každé březosti podle stejného schématu (Mevet spol s.r.o., 2014a).

3.3.4 Vakcinace proti bakteriálním onemocněním

Leptospiróza

Leptospiróza je důležitým onemocněním a významnou zoonózou celosvětového významu. Vyskytuje se u psů, lidí a mnoha dalších druhů zvířat. *Leptospirra interrogans* obsahuje značné množství sérovarů. Sérovary, které jsou nejčastěji zapojené do psí infekce, jsou *L. canicola*, *L. icterohaemorrhagiae*, *L. grippotyphosa*, *L. pomona* a *L. bratislava* (Schaer, 2010).

Leptospiróza je přenášena přímým kontaktem s infikovanou močí, kousnou ránou, požitím infikovaných tkání, nebo tekutin, pohlavní cestou a transplacentárně. Závažnost infekce se liší v závislosti na věku, životním prostředí a sérovaru. Klinické příznaky zahrnují horečku, ochabnutí svalstva, žloutenku, zvracení, průjem s příměsí krve, krvácení z nosu, anorexii, obtížné dýchání apod. (Schaer, 2010).

Vakcinace

Vakcíny proti leptospiróze patří mezi nejméně imunogenní, vyznačují se krátkodobou ochrannou imunitou, a z toho důvodu musí být aplikovány každoročně, nebo i v intervalech kratších. Také ochrana vůči jednotlivým sérovarům je různá. Ze všech očkovacích látek se vakcíny proti leptospiróze vyznačují nejvyšším počtem nežádoucích reakcí. Nebezpečí hrozí zejména trpasličím plemenům v podobě anafylaktického šoku, proto by se měla vakcinace těchto plemen provádět pouze u jedinců s vysokým rizikem onemocnění leptospirózou (Day et al., 2010a).

Dříve bylo onemocnění spojováno se sérovary *L. canicola* a *L. icterohaemorrhagiae*. Během uplynulých 50 let byly tedy používány pouze bivalentní vakcíny. V posledních letech byly uznány také sérovary *L. grippotyphosa* a *L. pomona* v USA, v Evropě sérovary *L. grippotyphosa* a *L. bratislava* (Ellis, 2010).

Tabulka 7: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace štěňat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
<i>Leptospira interrogans</i> , kombinace sérovarů <i>L. canicola</i> a <i>L. icterohaemorrhagiae</i> , v USA i v kombinaci s <i>L. grippotyphosa</i> a <i>L. pomona</i> , inaktivovaný bakterin, parenterálně	Primovakcinace ve stáří 12 – 16 týdnů nebo později, tj. po dokončení vakcinačního schématu proti základním virózám s revakcinací za 2 – 4 týdny.	Dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdny. Revakcinace každoročně nebo i v kratších časových intervalech.	Každoročně nebo i v kratších časových intervalech.

Dnes se používají zejména vakcíny tetravalentní - proti všem čtyřem uvedeným sérovarům. Jelikož se bakterie přenáší močí, je u vakcín požadavek, aby vylučování bakterií zabránily (Day et al., 2010a).

Nobivac L4: Na této nové tetravalentní vakcíně, která obsahuje antigeny proti *Leptospira interrogans* (*sensu lato*), sérovarům *L. icterohaemorrhagiae*, *L. canicola*, *L. grippotyphosa* a *L. bratislava*, byly provedeny určité studie. Kontrolovala se infekce a renální exkrece u psů 12 měsíců po vakcinaci. Za účelem prokázání účinnosti všech čtyř složek byly provedeny 4 oddělené studie. Pro každou skupinu byly použity 2 skupiny psů (kontrolní skupina a skupina vakcinovaných psů). Dvanáct měsíců po druhé vakcinaci byli všichni vakcinovaní psi a psi kontrolní skupiny infikováni, a to intraperitoneálně a přes spojivku za použití patogenu jedné ze čtyř séroskupin. Vakcína byla schopna buď zabránit, nebo výrazně snížit riziko infekce po infekci všech čtyř séroskupin a byla také schopna prevence, nebo podstatného snížení renální infekce sérovarem *L. canicola* a *L. icterohaemorrhagiae*. Snižující trend byl pozorován také u *L. bratislava*. Testování *L. grippotyphosa* vedlo k nedetekovatelné renální infekci u psů kontrolní skupiny. Ochranná imunita trvala 12 měsíců po základním očkování dvěma dávkami (Klaasen et al., 2014).

Tato vakcína je již registrována k použití také pro Českou republiku. Vakcína se aplikuje subkutánně, první vakcinace může být provedena od 6. do 9. týdne věku, druhá

aplikace se provádí od 10. do 13. týdne věku. Doporučuje se každoroční revakcinace (ÚSKVBL, 2014).

Biocan DHPPi + L: Tato vakcína obsahuje inaktivované antigeny proti leptospiroze, a to sérovary *Leptospira icterohaemorrhagiae*, *L. canicola* a *L. grippityphosa*. Vakcinace se provádí od 8. týdne stáří. Primovakcinovaní jedinci se revakcinují v intervalu 14 až 21 dnů, k udržení imunity se doporučuje každoroční revakcinace. Dalšími vakcínami je kombinovaná vakcína Biocan DHPPi + LR a monovalentní vakcína Biocan L (ÚSKVBL, 2014).

Společnost Bioveta, a.s. (2015a) doporučuje provádět vakcinaci na jaře, protože výskyt leptospir je nejvyšší v pozdním létě, přičemž psům, kteří se často pohybují v přírodě, nebo v rizikových endemických oblastech (s nemožností zamezení styku psů s vodou - pití, koupání), se doporučuje podat třetí dávku vakcíny Biocan L 6 měsíců po základní imunizaci.

BIOCAN NOVEL DHPPi/L4: Tato vakcína je určena k aktivní imunizaci štěňat od 6 týdnů věku proti čtyřem hlavním sérovarům Leptospir. Vakcína působí preventivně proti vzniku klinických příznaků, proti vzniku infekce, a zabraňuje vylučování leptospir močí. Imunita proti leptospiroze nastupuje 4 týdny po ukončení základního vakcinačního schématu, a trvá nejméně jeden rok (Bioveta News, 2015).

Lymská borelióza

Původcem onemocnění je spirocheta *Borrelia burgdorferi sensu lato*, což je geneticky různorodý komplex s nejméně 10 genospecies. Nejběžnější z nich jsou *B. burgdorferi sensu stricto* ze Severní Ameriky, dále *B. afzelii* a *B. garinii* z Eurasie. Spirochety jsou přenášeny nejčastěji prostřednictvím klíšťat (Wright and Wall, 2013). Nejvýznamnějším původcem pro Evropu je klíště obecné (*Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)) (Lane et al., 1991).

Ke klinickému onemocnění dochází pouze u 5-10% psů, nejčastěji po reinfekci (Włodarek et al, 2013), typický je asymptomatický průběh. U psů způsobují borelie artritidu, která se projevuje náhlým kulháním a bolestivostí. Zřídka může docházet k srdečnímu selhání a neurologickým změnám, jako jsou záchvaty a agrese. K postižení CNS nedochází ovšem tak často, jako je tomu u lidí (Svoboda a kol., 2001). Inkubační doba je obvykle dva až pět měsíců (Wright and Wall, 2013), asymptomatictí psi zůstávají pravděpodobně infekční celé roky, a to i přes správnou antibiotickou terapii. Na rozdíl od člověka má lymská borelióza u domácích masožravců velmi dobrou prognózu. V naprosté většině případů probíhá subklinicky a lze ji úspěšně léčit antibiotiky (Svoboda a kol., 2001).

Prevence zahrnuje tzv. chemickou profylaxi (aplikace spotů, repelentů apod.), omezení navštěvování zamořených oblastí a očkování (Wright and Wall, 2013).

Vakcinace

BORRELYM 3: Jedná se o inaktivovanou vakcínu, která obsahuje usmrčené původce *Borrelia burgdorferi sensu lato* (*Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*, *Borrelia burgdorferi sensu stricto*). Jako adjuvans je použit hydroxid hlinitý (ÚSKVBL, 2014)

BIOCAN B: Tato vakcína obsahuje usmrčené původce *Borrelia burgdorferi* (*Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii*). Aktivní imunizace oběma vakcínami se provádí u psů od 12. týdne stáří, imunita je plně vyvinuta 1 měsíc po revakcinaci a trvá 1 rok. Při primovakcinaci se provádí revakcinace v intervalu 14 - 21 dnů. Nejlepší období pro imunizaci je před výskytem klíšťat, tj. v měsících listopad až březen (ÚSKVBL, 2014).

Tetanus

Onemocnění způsobuje anaerobní, gram - pozitivní sporotvorná bakterie *Clostridium tetani*. Jedná se o akutní onemocnění postihující CNS savců. Spory clostridií jsou velmi odolné, běžně se vyskytují v půdě a výkalech, a jsou schopny přežít měsíce až roky. K infekci dochází nejčastěji vstupem clostridií z kontaminované půdy či výkalů do organismu přes poranění (hluboké rány), kde je nízké zastoupení kyslíku. Po požití k infekci zpravidla nedochází (Linnenbrink and McMichael, 2006).

Vegetativní spóry produkují 2 toxiny – tetanospasmin a tetanolyzin. Tetanolyzin způsobuje lýzu erytrocytů, Tetanospasmin způsobuje typické tetanické křeče. Uvádí se, že psi a kočky jsou několikanásobně odolnější proti Clostridiím v prostředí než člověk (Linnenbrink and McMichael, 2006). Vysoce vnímaví jsou přežvýkavci a koně (Svoboda a kol., 2001).

Tetanus se u psů vyskytuje sporadicky, za nejnebezpečnější období se považuje období přezubování, kdy mohou clostridie snadno proniknout do ranky po vypadlém zubu. Prokázána byla věková a plemenná dispozice a sezónní výskyt. Klinické příznaky onemocnění pozorujeme obvykle za 5 – 10 dní po proniknutí *C. tetani* do organismu. Dochází k obrně hlavových nervů, pozorujeme tuhnutí končetin, topornou chůzi, napjatost kůže a podkoží (nepřirozená pozice uší, protažení koutků – „sardonický úsměv“), zvířata bývají plachá. Nebezpečí představuje také spasmus průdušek (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

S vakcinací začínáme po dovršení 12 týdnů věku, tedy ještě v období před výměnou mléčného chrupu za trvalý (Svoboda a kol., 2001).

Biocan T: Biocan T je vakcína, která obsahuje purifikovaný anatoxin + gel hydroxidu hlinitého, jako látku adjuvantní. Vakcinace se provádí u zvířat starších 3 měsíců věku. Aplikují se 2 dávky v intervalu 3 týdnů intramuskulárně. Imunita nastupuje za 14 - 21 dní po revakcinaci a trvá min. 2 roky. Poté je nutno aplikovat další boosterovou dávku. Vakcínu je také (narozdíl od vakcín proti borelióze), možné aplikovat březím zvířatům a zvířatům v laktaci (ÚSKVBL, 2014).

3.3.5 Vakcinace proti plísňovým onemocněním

Dermatofytóza

Dermatofytóza je plísňové onemocnění chlupů a povrchových buněk zrohovatělé vrstvy kůže, vyskytující se u zvířat i člověka. Mezi původce patří několik druhů rodu *Microsporum* a *Trichophyton*. Existuje určitý stupeň afinity těchto dermatofytů k určitému hostiteli, některé druhy mohou infikovat celou řadu hostitelů, včetně člověka. Nemoc se snadno šíří z jednoho zvířete na druhé prostřednictvím přímého přenosu, nebo nepřímo prostřednictvím kontaminovaného životního prostředí a kontaminovaných předmětů (Lund and DeBoer, 2008).

Dermatofytóza se v našich podmínkách vyznačuje největším zoonotickým potenciálem. V posledních letech dochází ke stále vyššímu výskytu kožních mykotických onemocnění psů a koček. Mezi původci těchto mykóz má dominantní postavení zoofilní dermatofyt *Microsporum canis*. Tato mikroskopická houba je příčinou nejméně 90 % dermatofytóz koček a více než 50% infekcí psů. Z dalších původců je u nás aktuální infekce zoofilní houbou *Trichophyton mentagrophytes*. Dermatofytóza patří mezi nejčastější profesionální infekce veterinárního personálu (Svoboda a kol., 2001), v případě majitelů dermatofytózou infikovaných zvířat je zvýšené riziko nákazy u dětí (Lund and DeBoer, 2008).

Vakcinace

Vakcíny sloužící k použití u domácích zvířat obsahují buď oslabené, nebo inaktivované celé buňky hub různých druhů (Lund and DeBoer, 2008).

Biocan M Plus: Biocan M Plus je vakcína proti *Microsporum canis* psů inaktivovaná. Psi jsou vakcinováni od 2 měsíců stáří, nutné jsou dvě aplikace s intervalem 10 - 21 dnů mezi 1. a 2. vakcinací. Při terapeutické vakcinaci je v případě nutnosti možné aplikovat třetí vakcinační dávku za 10 - 21 dnů po revakcinaci. Vakcína se podává intramuskulárně, hluboko do svaloviny pánevní končetiny, přičemž vakcinace se doporučuje provádět do levé, revakcinace do pravé poloviny těla. Imunita vzniká do jednoho měsíce od revakcinace a přetrvává nejméně jeden rok (ÚSKVBL, 2014).

3.4 Vakcinace koček

Vakcinace Kočky domácí (*Felis silvestris catus*, Linnaeus, 1758) není zdaleka tak populární, jako vakcinace psů. Při posuzování rizika nákazy je třeba brát v úvahu zejména životní styl kočky (kočka venkovní, či striktně domácí), dále také její zdravotní stav, plánované vycestování s kočkou za hranice apod. (Scherk et al., 2013).

3.4.1 Vakcinace koťat

Stejně jako štěňata jsou i koťata v prvních týdnech života chráněna mateřskými protilátkami. Obecně se předpokládá, že protilátky poklesnou na úroveň, která umožní vakcinaci mezi 8. – 12. týdnem (Day et al., 2010a). Koťata jsou v porovnání s dospělými kočkami obecně náchylnější k infekcím, obvykle se u nich také rozvíjí závažnější forma onemocnění. K hlavní cílové populaci pro vakcinaci patří právě koťata. (Scherk et al., 2013). Vakcinaci proti základním onemocněním (kočičí panleukopenie, herpesviróza a kaliciviróza) by měla absolvovat všechna koťata. Podle světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat by koťata měla být vakcinována nejméně třikrát, poprvé ve stáří 8 – 9 týdnů, podruhé o 3 – 4 týdny později a poslední vakcína by měla být aplikována ve stáří 14 – 16 týdnů, nebo později (Day et al., 2010a).

3.4.2 Vakcinace dospělých koček

Všechny kočky by měly během 12 měsíců od ukončení vakcinačního schématu koťat absolvovat první boosterovou vakcinaci. Boosterová vakcinace zajistí adekvátní vakcinační imunitu i pro kočky, které dostatečně nereagovaly na první vakcinaci. Po této boosterové vakcinaci se provádí další očkování v intervalu tří let, nebo i delším, přičemž kočky, které reagovaly na vakcinaci atenuovanou očkovací látkou proti základním onemocněním si udržují solidní imunitu často po mnoho let i bez revakcinace. Toto neplatí v případech, kdy se proti základním onemocněním (core) aplikují vakcíny inaktivované. Neplatí to ani pro volitelné vakcinace (non-core) obsahující bakteriální antigeny. Očkování proti *Chlamydomydia felis* a *Bordetella bronchiseptica* vyžaduje tedy každoroční boosterovou vakcinaci, přičemž výsledná ochrana je i přesto často limitovaná (Day et al., 2010a).

Dospělé kočky, u kterých nelze ověřit, zda byly v minulosti očkovány, se aplikuje většinou jedna dávka atenuované vakcíny proti základním onemocněním a za rok následuje klasická boosterová vakcinace (Day et al., 2010a). Základní onemocnění, proti kterým je vakcinace výslovně doporučována jsou zmíněny výše, mezi volitelné řadíme vakcinaci proti

vzteklíně, kočičí leukémii, kočičí imunodeficienci, kočičí chlamidiózu, bordetelózu, infekční peritonitidu a dermatofytózu (Scherk et al., 2013).

3.4.3 Nežádoucí reakce (postvakcinační sarkom)

Postvakcinační sarkom, který vzniká v místě vpichu vakcíny je znám od roku 1990. Sarkomy vznikají převážně při aplikaci adjuvantních vakcín proti vzteklíně a kočičí leukémii, ale nemusí se vyskytnout u všech koček. Příčiny vzniku sarkomu jsou multifaktoriální, svůj vliv mají také genetické aspekty. Sarkomy mají nízký metastatický potenciál, ovšem lokální recidivy jsou běžné. Riziko vzniku se zvyšuje s počtem injekcí podávaných ve stejném místě (Martano et al., 2011).

V Severní Americe bylo vydáno doporučení, aby byly tyto dvě vysoce riskantní adjuvantní vakcíny aplikovány na určitá anatomická místa, která by v případě rozvoje sarkomu umožňovala snadnější chirurgické odstranění nádoru. Vakcína proti FeLV by se měla aplikovat co nejdálěji do levé pánevní končetiny a vakcína proti vzteklíně do pravé pánevní končetiny (Day et al., 2010a). Byly provedeny studie na ověření anatomické lokalizace postvakcinačních sarkomů u koček z období před tímto vakcinačním doporučením (v letech 1990 – 1996), a po tomto vakcinačním doporučení (v letech 1997 – 2006). Výsledky ukázaly na výrazné snížení výskytu mezilopatkových postinjekčních sarkomů a na zvýšení prevalence sarkomů na pravé (ne však na levé) pánevní končetině (Shaw et al., 2009).

Výše uvedená doporučení pro Severní Ameriku nejsou v zemích EU uplatňována, ovšem je tu několik opatření, které WSAVA doporučuje v souladu se závěry americké studie. Doporučováno je používání vakcín bez adjuvans, přičemž pokud je nutno takové vakcíny použít, je doporučeno je neaplikovat do oblasti mezi lopatkami. Vakcíny (zejména výrobky obsahující adjuvans) by se měly aplikovat subkutánně (nikoli intramuskulárně) a každý rok se doporučuje aplikace na jiné místo těla (Day et al., 2010a).

3.4.4 Vakcinace proti virovým onemocněním

Vzteklina

Vzteklina koček je vzhledem k jejich značné agresivitě v klinické fázi onemocnění i velkému rozšíření koček u nás velmi závažná. Přenosu nákazy ve směru liška – kočka napomáhá do značné míry i způsob života polodivokých populací koček a překrývání užívaného teritoria s liškami (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

Požadavky na očkování proti vzteklině se v jednotlivých zemích liší. Zatímco u psů je vakcinace proti vzteklině v ČR povinná, u koček nikoli (Svoboda a kol., 2001), může se ovšem doporučit například u koček, které žijí venkovním životem. V některých zemích je vakcinace koček proti vzteklině povinná, v případě zahraničních cest by si měl chovatel toto ověřit (Scherk et al., 2013).

Mezi příklady vakcín patří monovalentní vakcína Biocan R a polyvalentní vakcína Biofel PCHR. Obě vakcíny obsahují inaktivovaný virus vztekliny (ÚSKVBL, 2014).

Biocan R: Biocan R lze použít u psů, koček, kožešinových zvířat, skotu apod. Zvířata se vakcinují od 3 měsíců stáří subkutánně (v krajině za lopatkou), nebo intramuskulárně (svalovina pánevní končetiny), protektivní imunita nastupuje za 14 dní po imunizaci. Zvířata vakcinovaná dříve než ve 3 měsících stáří musí být po dosažení tohoto věku revakcinována (nutno dodržet minimální 14 denní interval mezi vakcinacemi). Zvířata poprvé vakcinovaná ve věku 3 - 12 měsíců je nutno za jeden rok po první aplikaci vakcíny revakcinovat. Revakcinace provedená rok po první vakcinaci chrání zvířata proti vzteklině po dobu minimálně 2 let (ÚSKVBL, 2014).

Biofel PCHR: Vakcínu Biofel PCHR lze použít pouze u koček, přičemž slouží k aktivní imunizaci proti panleukopenii, herpesvirové a calicivirové infekci a vzteklině koček. Aplikuje se 1ml subkutánně, nejlépe v krajině za lopatkou. Kočky se vakcinují od stáří 8 - 10 týdnů vakcínou Biofel PCH. Revakcinace se provádí v intervalu 3 - 4 týdnů po primovakcinaci vakcínou Biofel PCHR. Vakcínu Biofel PCHR je možné aplikovat od stáří 3 měsíců. Protektivní imunita nastupuje za 2 - 4 týdny po revakcinaci a přetrvává po dobu jednoho roku. Další revakcinace se provádějí ve 12 měsíčních intervalech (ÚSKVBL, 2014).

Tabulka 8: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace koťat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(Lyssavirus, vektorová /proti neštovicím kanárů/ rekombinantní, parenterálně)	Aplikace jedné dávky již ve stáří 8 týdnů s revakcinací o rok později.	Aplikace dvou dávek v odstupu 12 měsíců.	Je požadována každoroční boosterová vakcinace.
(inaktivovaná, adjuvantní, podle výrobce s účinností 1, 3 a 4 roky, parenterálně)	Aplikace jedné dávky již ve stáří 12 týdnů s revakcinací o rok později	Aplikace dvou dávek v odstupu 12 měsíců.	Boosterová vakcinace v souladu s doporučením výrobce nebo místní vyhláškou.

Pozn. Vzteklinu patří mezi volitelné vakcinace (non-core) s výjimkou regionů, kde je vakcinace nařízena místními předpisy (cestování do zahraničí), a tam, kde se vzteklinu vyskytuje endemicky (Day et al., 2010a).

Onemocnění horních cest dýchacích - kaliciviróza a herpesviróza

Hlavní původci viróz horních cest dýchacích koček jsou DNA virus infekční rinotracheitidy (FHV – 1) a RNA virus kalicivirózy koček (FCV). Spolu s dalšími patogeny (chlamydie, mykoplazmata apod.) tvoří základní skupinu etiologických agens komplexu tzv. kočičí rýmy. (Svoboda a kol., 2001).

Herpesviróza (infekční rinotracheitida koček)

Herpesvirózu způsobuje kočičí herpesvirus typu 1 (FHV - 1). Virus je celosvětově rozšířen, často se vyskytuje společně s kočičím *Calicivirem* (FCV) a přidruženými bakteriemi. Virus zůstává po zotavení latentně skrytý v organismu a většina koček je tak celoživotním nosičem viru. Stres nebo léčba kortikosteroidy může vést k jeho reaktivaci (Day et al., 2010b). Virus postihuje horní cesty dýchací a díky cytopatickému účinku na epitelové buňky způsobuje keratokonjunktivitidu (Stiles, 2014). Sekundární bakteriální infekce mohou postihnout i plíce, průnik infekce do pohlavních cest může vyvolat vaginitidy a aborty (Svoboda a kol., 2001).

Onemocnění je hojné zejména v prostředí s vysokou koncentrací koček (útulky, chovatelské stanice apod.), kde se velmi dobře šíří nosními a očními sekrety. Onemocnění je závažné zvláště u koťat, kde dochází k těžké pneumonii a konjunktivitidě. Mezi klinické příznaky onemocnění patří akutní rýma a zánět spojivek, horečka, anorexie apod., které obvykle odezní během 1 – 2 týdnů (Day et al., 2010b). V případě březích koček dochází k fetální odúmrti a potratům (Svoboda a kol., 2001).

Caliciviróza

Původcem je RNA kočičí Calicivirus (FCV). Podobně jako u herpesvirózy se virus velmi dobře šíří ve špatných zoohygienických podmínkách za současné vysoké koncentrace zvířat (Svoboda a kol., 2001). Virus je také velmi proměnlivý a často dochází k mutaci, což má za následek různorodou antigenicitu (Stiles, 2014). Mortalita u calicivirózy je vysoká u nejmladších věkových kategorií. Při účasti sekundární bakteriální infekce dosahuje až 70 %. Vážný až fatální průběh nastává u imunosuprimovaných zvířat (psychický stres, podvýživa, parazitózy, infekce FeLV, FIV, FIP, dlouhodobá terapie kortikoidy apod.). Původce je šířen makrokapénkami, vstupní branou jsou nozdry, přičemž k nakažení vnímavého zvířete dochází tělesným kontaktem s nemocným jedincem, zdrojem infekce může být i kontaminovaný substrát, chovatelské pomůcky apod. (Svoboda a kol., 2001), kde je schopen zůstat infekční až po dobu jednoho měsíce (Day et al., 2010b). Virus způsobuje tvorbu drobných puchýřků na ústní a nosní sliznici a onemocnění očního povrchu - především zánět spojivek (Stiles, 2014). Bolestivé ulcerace v meziprstí jsou společně s bolestivostí kloubů a svalů příčinou nechuti k pohybu (Svoboda a kol., 2001). Zvíře také obtížně dýchá díky hleny obsaženému v horních dýchacích cestách a plicích (Day et al., 2010b).

Vakcinace

Mezi příklady vakcín patří vakcíny Biofel PCH a Biofel PCHR. Vakcína Biofel PCH je vakcína proti panleukopenii, calicivirové a herpesvirové infekci koček, vakcína Biofel PCHR obsahuje také antigeny panleukopenie, calicivirózy a herpesvirózy, navíc ještě obsahuje inaktivovaný virus vztekliny. Nejprve se doporučuje provádět vakcinaci od 8 – 10 týdnů stáří s minimálně jednou revakcinací. Revakcinuje se v intervalu 3 – 4 týdnů po primovakcinaci vakcínou Biofel PCHR, přičemž tuto vakcínu lze aplikovat od stáří 3 měsíců (ÚSKVBL, 2014).

Tabulka 9: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace koťat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(Herpesvirus koček, FHV-1, MLV, neadjuvantní, parenterálně nebo intranasálně)	První aplikace ve stáří 8 – 9 týdnů, druhá dávka za 3 – 4 týdny a poslední vakcinace v 16 týdnech nebo později	Dvě dávky v odstupu 3 – 4 týdnů	Jedna dávka očkovací látky za rok po skončení iniciální vakcinační série, pak každý třetí rok.
(Kalicivirus koček, FCV, MLV, neadjuvantní, parenterálně nebo intranasálně) (FCV, inaktivovaná, adjuvantní, parenterálně)	První aplikace ve stáří 8 – 9 týdnů, druhá dávka za 3 – 4 týdny a poslední vakcinace v 16 týdnech nebo později	Dvě dávky v odstupu 3 – 4 týdnů	Jedna dávka očkovací látky za rok po skončení iniciální vakcinační série, pak každý třetí rok.

Panleukopenie

Původcem kočičí panleukopenie je jednovláknový DNA kočičí parvovirus (*Feline panleukopenia virus* - FPV). Virus je nebezpečný zejména pro nejmladší věkové kategorie zvířat. Pro svou replikaci vyžaduje dělení buněk, je tedy závislý na výskytu mitoticky aktivních buněk (hl. aktivně se dělících buněk lymfoidní tkáně a buněk kostní dřeně). Virus je podobný psímu parvoviru, který způsobuje parvovirózu psů. Dokonce se předpokládá, že nová forma psího parvoviru (CPV-2) izolována roku 1978 vznikla mutací kočičího viru panleukopenie (Truyen and Parrish, 2013).

Panleukopenie je vysoce nakažlivé onemocnění, které postihuje domácí kočky a i další kočkovité šelmy, včetně mývalů, lišek a norků. Infekce je vysoce nakažlivá a je spojena s vysokou morbiditou a mortalitou (Stuetzer and Hartmann, 2014). V případě akutní panleukopenie je úmrtnost 25 – 90%, při perakutní infekci dosahuje až 100% (Kruse et al., 2010).

FPV se přenáší fekálně orální cestou a primárně se šíří prostřednictvím kontaktu s infikovanými tělesnými tekutinami, výkaly, nebo jinými kontaminovanými předměty. Virus

je vysoce odolný v prostředí. Majitelé mohou kočku nakazit prostřednictvím infikovaných rukou, obuví či oděvy (Stuetzer and Hartmann, 2014).

V závislosti na infikovaných orgánech zahrnují příznaky onemocnění průjem a změny v krevních elementech, kdy dochází k lymfopenii, neutropenii, trombocytopenii a anémii. Samotný termín „panleukopenie“ znamená, že všechny typy bílých krvinek sníží svůj počet, čímž dochází k imunosupresi a kočky jsou náchylnější k dalším infekcím (Day et al., 2010b).

Onemocnění může probíhat subklinicky, perakutně a akutně. Perakutní průběh je charakteristický úmrtím do 12 hodin. Nejčastější je akutní forma, která probíhá nejčastěji u koťat starších 6 týdnů věku. Zpočátku se vyskytují nespecifické příznaky (horečka, deprese, anorexie), později dochází ke zvracení, zvíře trpí silným vodnatým průjmem (později s příměsí krve). Zvíře hyne v důsledku těžké dehydratace a septikémie. Pokud přežijí kočky prvních 5 dnů, obvykle se zotaví během několika dní či týdnů. Infekce tzv. in utero v raném stupni těhotenství může mít za následek smrt plodu, resorpci, potrat nebo jeho mumifikaci. V pozdějším těhotenství může dojít k poškození nervové tkáně s neurologickými příznaky (ataxie, poruchy koordinace apod.); (Stuetzer and Hartmann, 2014).

Vakcinace

Většina koček, které prodělaly přirozenou infekci, či vakcinaci disponuje vysokou úrovní tvorby cirkulujících protilátek, které potom předávají prostřednictvím mateřských protilátek koťatům (Truyen and Parrish, 2013).

K dispozici jsou živé modifikované (atenuované) a inaktivované mrtvé vakcíny. U živých vakcín je uváděn velmi rychlý nástup imunity vůči FPV již během prvních 48 hodin po vakcinaci, ovšem tyto vakcíny nejsou bezpečné pro březí kočky a koťata do 3 týdnů věku. Pro tyto kategorie jsou vhodné inaktivované vakcíny (Svoboda a kol., 2001).

Tabulka 10: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace koťat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(Virus panleukopenie koček, FPV, MLV, parenterálně) (FPV, MLV, neadjuvantní, intranasálně)	První aplikace ve stáří 8 – 9 týdnů, druhá dávka za 3 – 4 týdny a poslední vakcinace v 16. týdnu, nebo později.	Dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdnů.	Jedna dávka očkovací látky za rok po skončení iniciální vakcinační série, pak ne častěji než každý třetí rok.

WSAVA také uvádí, že intranasální vakcinace není při vysokém riziku infekce příliš účinná, proto se například v prostředí útulků doporučuje aplikace parenterální (Day et al., 2010a). Stuetzer and Hartmann (2014) a další zdroje uvádí, že po správně provedené vakcinaci modifikovanými vakcínami je imunita schopna přetrvávat i 7 let, ale v závislosti na nálezové situaci je příznivější revakcinovat jednou za 3 roky.

Vakcíny společnosti Bioveta a.s. jsou totožné jako v případě Calicivirózy a Herpesvirózy. Vakcinační schéma je taktéž stejné. Použitý virus panleukopenie je inaktivovaný, aplikace se provádí parenterálně. Revakcinace se provádí jednou ročně (ÚSKVBL, 2014).

NOBIVAC TRICAT: Tato atenuovaná vakcína slouží k aktivní imunizaci koček nejen proti panleukopenii koček, ale také proti virové rinotracheitidě a kalicivirovému onemocnění. Primovakcinace se provádí subkutánně, nebo itramuskulárně ve věku 12 týdnů, revakcinace ve věku 15-16 týdnů, další revakcinace jednou ročně. Ochranná imunita proti panleukopenii se vytvoří zpravidla již sedmý den po první vakcinaci. Pokud je nutná časnější chráněnost, provádí se primovakcinace ve věku 9 týdnů, revakcinace ve věku 12 týdnů, další revakcinace jednou ročně (ÚSKVBL, 2014).

Doplňěk

Jelikož se předpokládá, že psí parvovirus vznikl mutací kočičího parvoviru, je zvažována možnost vzniku infekce koček některou variantou psího parvoviru (Day et al.,

2010b). Prevalence CPV u koček postižených panleukopenií ovšem není známá. Studie ve Vietnamu a Taiwanu prokázala, že CPV- 2a (a odvozené kmeny) byly izolovány až u 80 % nemocných koček. Naproti tomu v Evropě a USA je toto ojedinělé (Stuetzer and Hartmann, 2014).

Infekční peritonitida koček (FIP)

Původcem onemocnění je RNA virus infekční peritonitidy koček (FIPV), náležící do čeledi Coronaviridae (FeCoV). Do této skupiny patří viry, které způsobují závažné onemocnění končící často letálně, další vyvolávají pouze mírnou enteritidu. Nebezpečí spočívá ve spontánních mutacích kmenů FeCoV, ke kterým dochází v průběhu jejich rekombinací ve střevě koček (Svoboda a kol., 2001).

FIP se vyskytuje u koček všech plemen do věku 2 let (Svoboda a kol., 2001). Nedávné studie podporují také skutečnost, že některá plemena (zejména perské kočky) mohou být k infekci a rozvoji klinického onemocnění náchylnější. Mezi další rizikové faktory patří vysoká hustota zvířat a věk (sající koťata jsou nejnáchylnější). Nákaza probíhá nejčastěji fekálně-orální a orálně-fekální cestou (Schaer, 2010). Pokud dojde k infekci in utero, dochází k potratům či porodům mrtvých, nebo málo životaschopných koťat (Svoboda a kol., 2001).

FIP se projevuje díky rozdílným reakcím imunitního systému tzv. „suchou“ neefuzivní formou a „vlhkou“ efuzivní formou. Při „suché formě“ vznikají pyogranulomy na povrchu orgánů i na serózách a příznaky souvisí s postižením jednotlivých orgánů. Dochází k ataxii, parézám, konjunktivitidám apod. Pacienti jsou často vyhublí a vykazují klinické příznaky postižení více orgánů (Svoboda a kol., 2001). Při „vlhké“ formě dochází k příznakům spojeným s efúzí (tekutinou) v dutině břišní, hrudní či osrdečnickové (Schaer, 2010).

Vakcinace

Vakcinace je důležitým preventivním opatřením především v prostředí útulků, chovných stanic apod. K vakcinaci jsou používány atenuované vakcíny. Koťata jsou chráněna mateřskými protilátkami pouze do 5 – 6 týdnů věku (Schaer, 2010). Vakcinace se dle světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA) nedoporučuje. Na základě omezeného počtu experimentálních studií se jeví pravděpodobné, že se dá očekávat alespoň nějaký stupeň ochrany u zvířat s negativním vyšetřením na protilátky proti kočičímu koronaviru. Absence těchto protilátek je přitom vzácná (Day et al., 2010a). Svoboda a kol. (2001) toto potvrzuje a taktéž uvádí, že samotná vakcinace nezaručuje bezpečí, neboť některá koťata mohou být

infikována již v době vakcinace. Aby tedy byla vakcinace úspěšná, musí navazovat na chovatelská opatření a předchozí vyšetření na přítomnost protilátek.

Tabulka 11: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace kot'at (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(FIP, MLV, neadjuvantní, intranazálně)	Primovakcinace se provádí ve stáří 16 týdnů a druhou dávku je třeba podat za 3 – 4 týdny.	Dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdnů.	Výrobce doporučuje každoroční boosterovou vakcinaci.

Společnost Bioveta a.s. vakcíny proti infekční peritonitidě koček nenabízí. V ČR je pro toto onemocnění registrována vakcína společnosti Zoetis s.r.o. – Primucell FIP.

Primucell FIP: Primucell FIP je atenuovaná vakcína aplikovaná intranazálně (0,25 ml do každé nosní dírky). Při primovakcinaci se aplikují dvě dávky v rozmezí 3 týdnů u koček starších 16 týdnů. Poté se doporučuje roční revakcinace jednou dávkou. Imunita se rozvíjí přibližně dva týdny po první aplikaci, solidní imunita nastupuje dva týdny po druhé aplikaci a trvá po dobu jednoho roku. Vakcína se nesmí používat během březosti a laktace (ÚSKVBL, 2014).

Virová leukémie (FeLV) a Virová imunodeficiencie koček (FIV)

Virus kočičí leukémie (FeLV) a virus kočičí imunodeficiencie (FIV) patří mezi nejčastější infekční onemocnění koček. Oba viry patří do čeledi Retroviridae, ale FeLV je γ retrovirus a FIV patří mezi lentiviry (Hartmann, 2012). Virová leukémie a imunodeficiencie mají společné rysy. Obě jsou to perzistentní infekce, které postihují zejména lymfocyty a ostatní buňky imunitního systému. Klinické příznaky, které způsobují, je velmi obtížné odlišit. Virová imunodeficiencie má přímý patogenní účinek na buňky imunitního systému, způsobuje jejich apoptózu a není závislá na imunitním stavu zvířete. Naopak infekce FeLV je do značné míry ovlivněna schopností kočky vyvinout imunitní reakci (García and Jiménez, 2012).

Pro obě infekce je charakteristická dlouhá asymptomatická fáze, ve které kočky nevykazují klinické příznaky. Po této fázi dochází ke klinickým projevům onemocnění, které vycházejí z jeho patogeneze. Patogeneze onemocnění zahrnuje vznik nádorů, postižení kostní dřeně (anemie, trombocytopenie, neutropenie apod.), postižení nervového systému, imunodeficience, imunitně zprostředkovaná onemocnění (např. imunitně zprostředkovaná hemolytická anémie, hyperglobulinemie) a stomatitidy. Tato postižení jsou pro obě onemocnění společná, ale nevyskytují se při stejné četnosti (Hartmann, 2012).

Virová leukémie (FeLV)

Virus FeLV má 3 varianty (FeLV A, B a C). Varianta FeLV A je zjišťována přibližně u 50 % infikovaných koček, varianta FeVL B je prokazována vždy současně s variantou FeLV A, samostatně je FeVL B málo infekční. FeVL C se vyskytuje asi u 1 % infikovaných koček vždy společně s variantou A. Kočka, která má virus FeLV v krvi, ho vylučuje do prostředí slinami, močí, krví a jinými exkrety. Přenos se uskutečňuje oronasální cestou prostřednictvím vzájemné péče (tzv. grooming) a při páření, přičemž velké riziko představují nekastrovaní samci (Chhetri et al., 2015). Přenos je možný také kontaminovanou potravou či chovatelskými pomůckami. Kořata mohou být infikována intrauterinně i mateřským mlékem (Svoboda a kol., 2001). Kontakt je pro přenos viru důležitý díky labilitě viru vůči vnějšímu prostředí, jeho citlivosti na teplo, čisticí prostředky a vysychání (García and Jiménez, 2012).

Pravděpodobně nejdůležitějším faktorem, který určuje klinický výsledek infikovaných koček, je věk kočky v době infekce. Novorozená kořata jsou postižena atrofií thymu po infekci, což má za následek vážné snížení imunity (Hartmann, 2012). Dalším faktorem je velikost infekční dávky konkrétního kmene FeLV. Rizikovou skupinu představují kočky v útulcích (až 70% prevalence) a kořata v početných komunitách s prokázaným výskytem (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

Svoboda a kol. (2001) uvádí, že prevalence FeLV kolem roku 2000 byla v České republice 13 – 15 %. Současné údaje na našem území nejsou publikované, podle Hartmann (2012) ovšem dochází ke snižování prevalence FeLV celosvětově, a to díky novým diagnostickým testům a správné prevenci, která spočívá kromě vakcinace také ve spolupráci s veterinárním lékařem (Svoboda a kol., 2001). Mezi známé ochranné faktory patří kastrace koček a držení kočky v domácím prostředí (Chhetri et al., 2015).

S vakcinací se většinou začíná po dosažení dvou měsíců stáří. Revakcinace se provádí po třech týdnech. V současné době existuje více druhů vakcín proti FeLV, včetně vakcín rekombinantních. Před zahájením vakcinace je nezbytně nutné provést testování na přítomnost FeLV antigenu, neboť vakcíny neúčinkují terapeuticky (Svoboda a kol., 2001).

Tabulka 12: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace koťat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(Virus leukémie koček, FeLV, vektorová/proti neštovicím kanárů/ rekombinantní, neadjuvantní, transdermálně v USA, v ostatních zemích injekční aplikace) (FeLV, inaktivovaná, adjuvantní, parenterálně) (FeLV, rekombinantní, subjednotková, adjuvantní, parenterálně)	Primovakcinace již v 8 týdnech. Druhá dávka vakcíny by měla být podána za 3 – 4 týdny. Jsou požadovány dvě iniciální vakcinace.	Dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdnů.	Pokud byla kočka rok po skončení iniciální série revakcinována, není zapotřebí (ani u zvířat ohrožených infekcí) provádět boosterovou vakcinaci častěji než každé 3 roky.

Společnost Bioveta a.s. nenabízí vakcíny proti FeLV. Dále budou zmíněny vakcíny společností Merial a Intervet International. Mezi vakcíny společnosti Merial patří vakcína PUREVAX FeLV, mezi vakcíny společnosti Intervet International patří vakcína NOBIVAC FeLV.

PUREVAX FeLV: PUREVAX FeLV slouží k imunizaci koček od stáří 8 týdnů proti leukémii koček. Působí jako prevence perzistentní virémie a prevence klinických příznaků daného onemocnění. Ve vakcíně je obsažen FeLV rekombinantní *Canarypox virus* exprimující geny FeLV-A. V terénních podmínkách je infekční pouze podskupina A, imunizace proti této podskupině zajišťuje tedy plnou ochranu proti podskupinám A, B i C. Aplikuje se 1 dávka vakcíny o objemu 1 ml. První injekce se aplikuje od stáří 8 týdnů věku, druhá o 3 – 5 týdnů později. Revakcinace se provádí jedenkrát ročně. Nástup imunity byl prokázán 2 týdny po primární vakcinaci (MEVET spol s.r.o., 2014b).

Nobivac FeLV: Tato vakcína obsahuje inaktivovaný virus FeLV a zaručuje trvání imunity po dobu 2 let. Doporučené je začít s vakcinací u koťat starších 9 týdnů. Aplikuje se 1 ml subkutánně, nebo intramuskulárně. Druhá dávka se aplikuje za 3 - 4 týdny po první. Revakcinace se provádí každé 2 roky. Působí jako prevence lymfatických nádorů a souvisejících onemocnění způsobených virem kočičí leukémie. Vakcinace zabraňuje perzistentní virémii koček vystavených virulentnímu FeLV (MERCK Animal Health, 2015b).

Virová imunodeficiencie koček (FIV)

Virus vyvolává u koček syndrom získané imunodeficiencie („kočičí AIDS“). Virus je podobný lidskému viru HIV (Hartmann, 2012), je přítomen v krvi, plazmě, séru, mozkomíšním moku a slinách. Ve vnějším prostředí vykazuje virus nízkou stabilitu, pro přenos infekce je taktéž nutný těsný kontakt mezi kočkami (Svoboda a kol., 2001). Virus se nejčastěji přenáší při pokousání, kdy přichází infikované sliny do kontaktu s krví. Rizikovou skupinu proto představují převážně starší nekastrovaní kocouři. K infekci koťat může docházet in utero, nebo přes mlezivo a mateřské mléko. Možný je také přenos kontaktem (García and Jiménez, 2012). Příznaky infekce FIV obvykle souvisejí se sekundárním onemocněním, ke kterému jsou kočky postižené FIV náchylnější (Hartmann, 2012).

Vakcinace

Prevalence FIV je ve srovnání s FeLV menší, v České republice činí prevalence FIV u koček 5,8 %. Jedná se především o nekastrované kocoury (Svoboda a kol., 2001).

Tabulka 13: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

(vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace)	Primovakcinace koťat (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(Virus imunodeficiency koček, FIV, inaktivovaná, adjuvantní, parenterálně)	Primovakcinace se provádí v 8 týdnech věku. Dvě následující dávky by měly být podány v intervalu 2 – 3 týdnů.	Provádí se třikrát: Každou následující dávku nutno podat za 2 – 3 týdny.	Pokud byla rok po skončení iniciální série kočka revakcinována, provádíme boosterovou vakcinaci každoročně (při pohybu koček v rizikovém prostředí).

Vakcinace proti virové imunodeficienci koček není doporučována. Po aplikaci očkovací látky dochází k tvorbě protilátek, které nejsou odlišitelné od protilátek postinfekčních a interferují tak nejméně po dobu jednoho roku s výsledky diagnostických testů na FIV. Určitou nadějí je skutečnost, že se v poslední době vyvíjejí rozlišovací sérologické testy a k dispozici začíná ve větším měřítku být i kvantitativní stanovení PCR (Day et al., 2010a).

Vakcína proti FIV není doporučována také podle Scherk et al. (2013) a lze o ní uvažovat pouze v nouzových případech (Scherk et al., 2013).

3.4.5 Vakcinace proti bakteriálním onemocněním

Chlamydióza

Původcem kočičí chlamydiózy je *Chlamydophila felis*. Původce způsobuje akutní, nebo chronickou konjunktivitidu a zápal plic koček (Halánová et al., 2011). Některé studie uvádějí, že mohou chlamydie působit také na reprodukční a pohybové ústrojí koček. Chlamydie jsou obligátní, intracelulární bakterie. K přenosu dochází úzkým kontaktem s infikovaným jedincem prostřednictvím aerosolu a kontaminovaných předmětů. Zatím není známo, zda je možný přenos pářením. Infekce způsobené chlamydiemi mají tendenci přecházet do chronicity, charakteristická je jejich dlouhá vytrvalost ve tkáních. Onemocnění bývá často komplikováno přidružením dalších původců onemocnění, jakými jsou FCV, FHV – 1, FIV, bakterie *Bordetella Bronchiseptica* apod. (Sykes, 2005). Klinické příznaky infekce jsou kýchání, horečka, nechutenství, ztráta hmotnosti, výtok z nosu, poševní výtok a kulhání (Halánová et al., 2011).

Onemocnění má zoonotický potenciál, lidé jsou *Chlamydiophyle felis* vystaveni nejčastěji při manipulaci s postiženými kočkami, při styku s jejich aerosolem a také prostřednictvím kontaminovaných předmětů. *Chlamydophila felis* postihuje u lidí dýchací cesty, spojivky (Corsaro et al., 2002) a reprodukční trakt (Pointon et al., 1991).

Vakcinace

Většina koťat je proti infekci chráněna mateřskými protilátkami do věku 9 týdnů, výjimečněji do věku 12 týdnů. K dispozici jsou atenuované i inaktivované vakcíny v USA. A to monovalentní, nebo v kombinaci s FCV a FHV – 1. Vakcíny nezabrání infekci, ale sníží závažnost klinických příznaků. Vakcíny jsou také součástí eliminace chlamydiózy zejména v prostředí útulků a chovatelských stanic (Sykes, 2005).

Tabulka 14: Vakcinační doporučení WSAVA. Převzato z Day et al. (2010a).

Vakcinační antigen, očkovací látka, způsob aplikace	Primovakcinace kot'at (≤ 16 týdnů)	Primovakcinace dospělých (> 16 týdnů)	Doporučená revakcinace
(<i>Chlamydomphila felis</i> , atenuovaná, neadjuvantní, parenterálně) (<i>Chlamydomphila felis</i> , inaktivovaná, adjuvantní, parenterálně)	Primovakcinace se provádí ve stáří 9 týdnů. Druhou dávku je třeba aplikovat za 3 – 4 týdny.	Podávají se dvě dávky v intervalu 3 – 4 týdnů.	Kočky žijící v rizikovém prostředí je zapotřebí boosterově vakcinovat každoročně.

Pozn.: WSAVA řadí vakcinaci proti kočičí chlamydióze mezi vakcinaci volitelnou (non-core). Obvykle se používá jako součást ochranného očkování pouze v prostředí, kde žije větší počet zvířat, resp. tam, kde byla chlamydiová infekce diagnostikována (Day et al., 2010a).

Společnost Bioveta a.s. vakcínu proti kočičí Chlamydióze nenabízí, dále budou zmíněny vakcíny francouzské společnosti Merial.

PUREVAX RCPCh: Jedná se o kombinovanou vakcínu proti kočičí chlamydióze, kočičí rhinotracheitidě, kalicirové infekci a infekční panleukopenii. Ve vakcíně je obsažen atenuovaný původce *Chlamydomphila felis*. První aplikace se provádí od stáří 8 týdnů, druhá o 3 - 4 týdny později. Za přítomnosti vysoké hladiny specifických mateřských protilátek by měla být primovakcinace provedena až po dosažení 12 týdnů věku. Imunita proti chlamydióze nastupuje 2 týdny po primovakcinaci, revakcinace se provádí za rok po primovakcinaci. Vakcína by se neměla používat u březích a laktujících zvířat. Další vakcína společnosti Merial je také vakcína PUREVAX RCPCh FeLV, která chrání kočku navíc také proti kočičí leukémii (MEVET spol s.r.o., 2014c).

Lymská borelióza

Toto onemocnění je více popsáno v kapitole: Bakteriální onemocnění psů – Lymská borelióza. Onemocnění probíhá u koček většinou asymptomaticky (Svoboda a kol., 2001).

Vakcinace

Kočky je také možné vakcinovat, nicméně v praxi se provádí výjimečně.

BIOFEL B: Biofel B je inaktivovaná vakcína, která obsahuje původce *Borrelia burgdorferi sensu lato inactivata: Borrelia garinii* a *Borrelia afzelii*. Vytvořené protilátky mají zabránit rozvinutí infekce při nakažení, přičemž ochranný účinek spočívá také v prevenci přenosu infekce klíšťaty, která sáním na imunizovaných jedincích ztrácí infekčnost (Bioveta, a.s. 2015b). Vakcína se aplikuje do podkoží (v krajině za lopatkou) nebo intramuskulárně (do svaloviny pánevní končetiny). Primovakcinace se provádí nejdříve ve dvanáctém týdnu stáří koťat, revakcinace se provádí v intervalu 14 - 21 dnů (ÚSKVBL, 2014). U vakcinovaných koček dochází k vzestupu titru protilátek, které dosahují své optimální hladiny za 2 - 3 týdny po primovakcinaci (Bioveta, a.s. 2015b). Pro udržení trvalé imunity se doporučuje každoroční revakcinace. Vakcína se nesmí používat u březích koček (ÚSKVBL, 2014).

Borrelym 3: Borrelym 3 je také inaktivovaná vakcína, která se dá použít také u psů (viz. výše) a koní. Obsahuje původce *Borrelia garinii*, *Borrelia afzelii* a *Borrelia burgdorferi sensu stricto*. Dávkuje se 1 ml bez ohledu na stáří, hmotnost a plemeno jedince od 12. týdne stáří za účelem prevence infekce. Imunita je plně vyvinuta 1 měsíc po revakcinaci a trvá po 12 měsíců (Bioveta, a.s. 2015d).

3.4.6 Vakcinace proti plísňovým onemocněním

Dermatofytóza

Dermatofytóza patří mezi závažné zoonózy (Frymus et al., 2013). U koček patří mezi hlavní původce dermatofytóz *Microsporum canis* a *Trichophyton mentagrophytes*. Ostatní původci (například *Trichophyton equinum* a *T. verrucosum*) infikují koně a velká zvířata, ale mohou být zvažováni jako případná hrozba pro kočky žijící poblíž těchto zvířat díky skutečnosti, že plísňoví původci mohou být často patogenní napříč různými druhy zvířat (Patel, 2011). Dermatofytózy způsobené *Microsporum Canis* jsou nejčastější plísňové infekce koček, přičemž se vádí, že až přes 90 % případů kočičích dermatofytóz na celém světě je způsobeno právě tímto patogenem (Frymus et al., 2013).

Přenos onemocnění se uskutečňuje buď přímým kontaktem s infikovaným zvířetem, nebo nepřímým kontaktem s infikovanými předměty. Spory, které se šíří vzduchem, jsou považovány za významnou roli při šíření infekce u koček, u psů tento přenos nebývá označován jako významný. Roli při propuknutí infekce hraje výskyt spor v životním prostředí, stav epidermální bariéry a imunitních mechanismů kůže. Predispozice nákazy u koček jsou mikrotraumata a ektoparazité. Vnímavější k onemocnění jsou koťata a staří jedinci, dále je tu vnímavost založená geneticky (vyšší vnímavost u perských koček). Díky immunosupresi způsobené podáváním některých léčiv či onemocněním FIV nebo FeLV se kočky stávají k onemocnění dermatofytózou rovněž náchylnější (Patel, 2011). Značné množství koček disponuje také asymptomatickým průběhem a jsou významným zdrojem nákazy pro další zvířata. Dermatofytózy jsou nebezpečné především v záchranných centrech, chovatelských stanicích a jiných místech s vysokou koncentrací zvířat (Frymus et al., 2013).

Mezi příznaky dermatofytózy patří kruhová alopecie, tvorba šupinek a krust, svědivost, hyperpigmentace, zarudnutí a mokvající procesy. Lidé se od koček poměrně snadno nakazí a vyvíjí se u nich podobné kožní onemocnění jako u koček (Frymus et al., 2013).

Vakcinace

Frymus et al. (2013) tvrdí, že sice bylo dosaženo značných úspěchů v profylaktické a terapeutické šíři použití vakcín u skotu a kožešinových zvířat, ale bezpečná a účinná vakcinace pro kočky není zatím dostupná, a vakcinace není například v Americe doporučována.

V České republice je i naproti předchozímu tvrzení dostupná vakcína společnosti Bioveta a.s., Biofel M Plus.

BIOFEL M plus: Biofel M plus je inaktivovaná vakcína sloužící k imunizaci koček a k terapii kožních mykóz koček vyvolaných dermatofytem *Microsporum canis*. U imunizovaných zvířat vzniká do jednoho měsíce od revakcinace imunita přetrvávající nejméně jeden rok (Bioveta, a.s. 2015c).

Aplikace vakcíny se provádí od 2 měsíců stáří. Vakcína se aplikuje intramuskulárně do svaloviny pánevní končetiny, nebo subkutánně v krajině za lopatkou. Vakcinace se provádí do levé, revakcinace do pravé poloviny těla. Zvířata je nutné vakcinovat dvakrát. Mezi první a druhou vakcinací dodržujeme interval 10 - 21 dnů. Při terapeutické vakcinaci je v případě nutnosti možné aplikovat třetí vakcinační dávku za 10 - 21 dnů po revakcinaci (ÚSKVBL, 2014).

Výrobce udává, že vakcína nezamožuje prostředí virulentními spórami *Microsporum canis*, a je tedy vhodná pro eliminaci původce z populace vnímavých zvířat a z prostředí (Bioveta, a.s. 2015c).

4 Závěr

Hlavním záměrem této práce bylo zpracování základních informací o zásadách vakcinace psa a kočky. Problematika vakcinace byla vztažena na území České republiky, kde je ze zákona povinná pouze vakcinace psů proti vzteklině. Ostatní možnosti vakcinace patří mezi tzv. vakcinace volitelné, přičemž proti některým onemocněním by psi i kočky navakcinováni být měli. U psů se jedná o vakcinaci proti vzteklině (povinná), psince, parvoviróze a infekční hepatitidě. Některá plemena, například rotvajler, doberman, anglický špringršpaněl, německý ovčák, stafordšírský teriér a labradorský retriever, jsou vnímavější k onemocnění parvovirózou. Měli by být proto očkováni jednoznačně. Kočky by měly být vakcinovány alespoň proti panleukopenii, infekční rinotracheitidě a kaliciviróze. Aplikace vakcín proti vzteklině a kočičí leukémii se často nedoporučuje díky zvýšenému riziku možného vzniku postvakcinačního sarkomu.

Rozsah vakcinace je volen podle několika hledisek. Svou roli hraje místo pohybu zvířete. Psi pohybující se pouze ve městě nepotřebují ochranu například proti borelióze a tetanu jako je tomu u psů, kteří se pohybují na venkově v přítomnosti hospodářských zvířat. Riziko pro městské psy představují zejména společné venčí plochy parků apod. Vakcinace proti základním infekčním onemocněním jsou tedy nezbytná. V případě koček, které žijí v bytě, je riziko nález podstatně nižší. Kočky žijící na vesnicích s možností celoročního pohybu v přírodě by proti základním onemocněním navakcinovány být měly. Dalším faktorem při rozhodování o vakcinaci je pracovní využití zvířat. Psi využíváni ve službách policie, myslivosti, pastevectví apod. mají rozsáhlejší vakcinační doporučení, stejně jako psi a kočky, které využíváme při zoorehabilitaci. Psi a kočky chovatelských stanic a útulků jsou díky vysoké koncentraci zvířat více ohroženi infekcí, a vakcinace je rovněž nutná.

V dnešní době je také velmi rozšířené cestování se zvířaty. Pokud by majitel chtěl se psem či kočkou odcestovat do zahraničí, musí se řídit požadavky daného státu, které nalezne na internetových stránkách Státní veterinární zprávy. Některé státy například požadují, aby byli psi i kočky vakcinováni proti vzteklině, často i s každoroční revakcinací, bez ohledu na skutečnost, že řadu vakcín je možno revakcinovat jednou za 3 roky.

S možnostmi vakcinace souvisí výrobní technologie vakcín, která se posunula značně kupředu. U vakcín proti vzteklině byl uskutečněn značný pokrok v trvání imunity. Dnes jsou již k použití vakcíny s dobou účinnosti až na 3 roky, namísto původní roční ochrany. Vakcíny řady Biocan NOVEL patří mezi nové vakcíny s řadou výhod, mezi které patří obsah vysoce

imunogenních virových kmenů. Například vakcína s kmenem CPV – 2b dokáže navodit ochranu také proti kmenům CPV – 2a, 2b i 2c. Vakcíny řady Biocan NOVEL obsahují také čtyři séroskupiny leptospir pro širokospektrálnější ochranu zvířat. Řada kombinovaných vakcín Biocan NOVEL dokáže navodit imunitu trvající 3 roky. Výroba těchto vakcín je rovněž zaměřena na možnost časnějšího podání (již ve věku 6 - ti týdnů) a minimalizace vedlejších nežádoucích reakcí.

Vakcinace se setkává s kladnými i negativními ohlasy, a to nejenom ve veterinární, ale také v humánní medicíně. Riziko nežádoucích postvakcinačních reakcí samozřejmě existuje, a i přes značně pokročilou výrobní technologii vakcín se ho nepodařilo zcela eliminovat. Na druhou stranu výhody vakcinace jednoznačně převažují její nevýhody. Díky vakcinaci se řadu nemocí podařilo eliminovat či dokonce eradikovat ze zvířecích i lidských populací. Z hlediska preventivního opatření hraje vakcinace nepochybně nezastupitelnou roli.

V rámci dotazníkového šetření byli majitelé psů a koček (100 respondentů v případě psů, 100 respondentů v případě koček) dotázáni, zda nechávají svá zvířata vakcinovat, jestli nemoci znají, hlídají datum revakcinace a jaká kritéria hrají roli v případě rozhodování o vakcinaci. V příloze jsou uvedeny grafy, které ukazují daleko větší provakcinovanost psí populace ve srovnání s populací koček. Lidé se často řídí radou veterinárního lékaře a nálezovou situací, v případě vakcinace koček hrála značnou roli také cena vakcíny. Termíny revakcinace majitelé většinou pečlivě hlídají, nebo překračují termín o jeden měsíc. Výjimečněji termín překračují o 2 – 3 měsíce. Průzkum také ukázal, že někteří lidé vůbec nevědí, proti čemu nechávají svá zvířata vakcinovat. Mezi nejznámější onemocnění patří jednoznačně vzteklinu. Nejčastější kočičí choroby jsou známé v porovnání s nejčastějšími chorobami psů podstatně méně.

5 Seznam literatury

Bioveta News, 2015. Biocan NOVEL DHPPi/L4R, Nová řada vakcín pro psy. Bioveta, a.s. Ivanovice na Hané.

Day, M. J. 2012. Clinical Immunology of the Dog and Cat. 2nd ed. Manson Publishing Ltd. London. p. 448. ISBN: 978-1-84076-171-9.

Day, M. J., Horzinek, M. C., Schultz, R. D. 2010a. WSAVA Guidelines for the vaccination of dogs and cats. Journal of Small Animal Practice. 51. 338 - 356.

Day, M. J., Schultz, R. D. 2014. Veterinary Immunology: Principles and Practice, 2nd ed. Taylor & Francis Group (CRC Press). London. p. 336. ISBN: 978-1-4822-2462-7.

Ellis, J. A. 2015. How well do vaccines for Bordetella bronchiseptica work in dogs? A critical review of the literature 1977–2014. The Veterinary Journal. 204. 5 - 16.

Ellis, W. A. 2010. Control of canine leptospirosis in Europe: time for a change? Veterinary Record. 167 (16). 602 - 605.

Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Pennisi, M.G., Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Hartmann, K., Hosie, M.J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Möstl, K., Radford, A. D., Thiry, E., Truyen, U., Horzinek, M.C. 2013. Dermatophytosis in Cats: ABCD guidelines on prevention and management. Journal Of Feline Medicine And Surgery. 15 (7). 598 – 604.

García, R. E. M., Jiménez, R.G.R. 2012. Animal Science, Issues and Professions: Felines: Behavior, Classification, and Diseases. Nova. New York, USA. p. 180. ISBN: 978 - 1622570058.

Greene, C. E. 2012. Infectious diseases of the dog and cat. 4th ed. St. Louis, Elsevier/Saunders. USA. p. 1354. ISBN: 978-1-4160-6130-4.

Halánová, M., Sulínová, Z., Čisláková, L., Trbolová, A., Páleník, L., Weissová, T., Halán, M., Kalinová, Z., Holičková, M. 2011. Chlamydomydia felis in Cats – Are the Stray Cats Dangerous Source of Infection? Zoonoses and public health. 58 (7). 519 – 522.

Hartmann, K. 2012. Clinical Aspects of Feline Retroviruses: A Review. Viruses. 4. 2684 - 2710.

Hořejší, V. 2003. Tajná zbraň protilátek. VESMÍR. 82. 253.

- Chhetri, B. K., Berke, O., Pearl, D. L., Bienzle, D. 2015. Comparison of risk factors for seropositivity to feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus among cats: a case-case study. *BMC Veterinary Research*. 11 (1) 1 – 7.
- Klaasen, H. L. B. M., Veen, M., Sutton, D., Molkenboer, M. J. C. H. 2014. A new tetravalent canine leptospirosis vaccine provides at least 12 months immunity against infection. *Veterinary immunology and immunopathology*. 158. 26 – 29.
- Kruse, B. D., Unterer, S., Horlacher, K., Sauter-Louis, C., Hartmann, K. 2010. Prognostic Factors in Cats with Feline Panleukopenia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 24. 1271 – 1276.
- Lane, R. S., Piesman, J., Burgdorfer, W. 1991. Lyme borreliosis: relation of its causative agent to its vectors and hosts in North America and Europe. *Annual review of entomology*. 36. 587–609.
- Linnenbrink, T., McMichael, M. 2006. Tetanus: pathophysiology, clinical signs, diagnosis, and update on new treatment modalities. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*. 16 (3). 199 – 207.
- Lund, A., DeBoer, D. J. 2008. Immunoprophylaxis of Dermatophytosis in Animals. *Mycopathologia*. 166. 407 – 424.
- Martano, M., Morello, E., Buracco, P. 2011. Feline injection – site sarcoma: Past, present and future perspectives. *The Veterinary Journal*. 188 (2). 136 – 141.
- Mitchell, J.A., Brownlie, J. 2015. The challenges in developing effective canine infectious respiratory disease vaccines. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 67. 372 - 381.
- Nandi, S., Kumar, M. 2010. Canine Parvovirus: Current Perspective. *Indian Journal of virology*. 21 (1). 31-44.
- Niewiesk, S. 2014. Maternal antibodies: clinical significance, mechanism of interference with immune responses, and possible vaccination strategies. *Frontiers in immunology*. 5. 1 – 15.
- Pardo, M.C., Tanner, P., Bauman, J., Silver K., Fischer, L. 2007. Immunization of Puppies in the Presence of Maternally Derived Antibodies Against Canine Distemper Virus. *Journal of comparative pathology*. 137. S72 - S75.
- Patel, A. 2011. Dermatophytosis in cats. *Companion Animal*. 16 (1). 33 – 37.
- Poulet, H., Guigal, P.M., Soulier, M., Leroy, V., Fayet, G., Minke, J., Merial, G.Ch. 2001. Protection of puppies against canine herpesvirus by vaccination of the dams. *Veterinary Record*. 148 (22). 691 – 695.

Reece, W.O. 2011. Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat. 2. vyd. Grada publishing, a.s. Praha. 480 s. ISBN: 978-80-247-3282-4.

Shaw, S.C., Kent, M. S., Gordon, I. K., Collins, C.J., Greasby, T.A., Beckett, L.A., Hammond, G.M., Skorupski, K.A. (2009) Temporal changes in characteristics of injection-site sarcomas in cats: 392 cases (1990 - 2006). Journal of the American Veterinary Medical Association. 234 (3). 376-380.

Schaer, M. 2010. Clinical medicine of the dog and cat. 2nd ed. Manson Publishing Ltd. London. p.760. ISBN: 978-1-84076-111-5.

Scherk, M. A., Ford, R.B., Gaskell, R.M., Hartmann, K., Hurley, K.F., Lappin, M.R., Levy, J.K., Little, S.E., Nordone, S.K., Sparkes, A.H. 2013. 2013 AAFP Feline Vaccination Advisory Panel Report. Journal of Feline Medicine and Surgery. 15. 785 – 808.

Stahl, J. P., Gautret, P., Ribadeau-Dumas, F., Strady, C., Le Moal, G., Soulaf, F., Maslin, J., Fremont, B., Bourhy, H. 2014. Update on human rabies in a dog- and fox-rabies-free country. Médecine et maladies infectieuses. 44. 292 – 301.

Stiles, J. 2014. Ocular manifestations of feline viral diseases. The veterinary journal. 201. 166 – 173.

Stuetzer, B., Hartmann, K. 2014. Feline parvovirus infection and associated diseases. The Veterinary Journal. 201. 150 – 155.

Svoboda, M., Pospíšil, Z., Celer, V., Číhal, P., Čížek, A., Doubek, J., Halouzka, R., Hera, A., Hořín, P., Jahn, P., Kašpar, R., Klimeš, J., Knotek, Z., Kohout, P., Kubíček, K., Lány, P., Literák, I., Mahelková, K., Matouch, O., Novák, P., Rybníkář, A., Rybníček, J., Schánilec, P., Smola, J., Svobodová, V., Šando, M., Šrenk, P., Toman, M., Tremml, F., Trněná, M., Zendulková, D. 1996. Infekční nemoci psa a kočky. ČAVLMZ. Brno. 504 s.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J. 2001. Nemoci psa a kočky II. díl. Noviko. Brno. 1019-2038 s. ISBN: 80-902595-3-7.

Sykes, J.E. 2005. Feline Chlamydiosis. Clinical techniques in small animal practice. 20 (2). 129 – 134.

Toman, M., Bárta, O., Dostál, J., Faldyna, M., Holáň, V., Hořín, P., Hruban, V., Jeklová, E., Knotek, Z., Kopecký, J., Koudela, B., Krejčí, J., Nechvátalová, K., Ondráčková, P., Plachý, J., Pospíšil, R., Pospíšil, Z., Rybníkář, A., Ryšánek, D., Smola, J., Šíma, P., Tlaskalová, H., Trebichavský, I., Veselský, L. 2009. Veterinární imunologie. 2. vydání. Grada Publishing, a.s. Praha. 392 s. ISBN: 978 – 80 – 247 – 2464 - 5.

Truyen, U., Parrish, R. C. 2013. Feline panleukopenia virus: Its interesting evolution and current problems in immunoprophylaxis against a serious pathogen. *Veterinary Microbiology*. 165. 29 - 32.

Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv. 2014. Registrované veterinární léčivé přípravky 2014. Prion, s.r.o. Hradec Králové. 1200 s. ISBN: 978 – 80 – 87157 – 09 - 1.

Wright, I., Wall, R. 2013. Ticks and Lyme disease: a growing threat? *Companion Animal*. 18 (10). 474 – 477.

Internetové zdroje

Některé informace o vakcínách společnosti Bioveta a.s. byly čerpány se souhlasem společnosti z internetových stránek www.bioveta.cz, konkrétní citace jsou následující:

Bioveta, a.s. Biocan L injekční suspenze. [online]. 2015a. [cit. 2015 – 11 - 21]. Dostupné také z <<http://www.bioveta.cz/pripravky/veterinari-pripravky/biocan-l-injekcni-suspenze.html>>

Bioveta, a.s. Biofel B injekční suspenze. [online]. 2015b. [cit. 2015 – 11 - 21]. Dostupné také z <<http://www.bioveta.cz/pripravky/veterinari-pripravky/biofel-b-injekcni-suspenze.html>>

Bioveta, a.s. Biofel M plus injekční suspenze. [online]. 2015c. [cit. 2015 – 11 - 21]. Dostupné také z <<http://www.bioveta.cz/pripravky/veterinari-pripravky/biofel-m-plus-injekcni-suspenze.html>>

Bioveta, a.s. Borrelym 3 injekční suspenze pro psy [online]. 2015d. [cit. 2015 – 11 - 21]. Dostupné také z <<http://www.bioveta.cz/pripravky/veterinari-pripravky/borrelym-3-injekcni-suspenze-pro-psy.html>>

Bioveta, a.s. O společnosti (obchodní aktivity). [online]. 2015e. [cit. 2015 – 11 - 21]. Dostupné také z <<http://www.bioveta.cz/o-spolecnosti/obchodni-aktivity/>>

Česko. Zákon č. 166 ze dne 30. července 1999 o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů (veterinární zákon). In: Sbírka zákonů České republiky. 1999. částka 57. s. 3122. Dostupné také z <<http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100050486.html>>

Day, M. J., Horzinek, M. C., Schultz, R. D. Vaccination guidelines for the owners and breeders of dogs and cats. [online]. WSAVA. 2010b. [cit. 2015-11-23]. Dostupné z <http://www.wsava.org/sites/default/files/WSAVA_OwnerGuidelines_September2010.pdf>

MERCK Animal Health. Nobivac Feline – Bb. [online]. 2015a. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z <<http://www.merck-animal-health-usa.com/products/nobivac-feline-bb/overview.aspx>>

MERCK Animal Health. Nobivac FeLV. [online]. 2015b. [cit. 2016-03-01]. Dostupné z <http://www.merck-animal-health-usa.com/products/130_163307/productdetails_130_163571.aspx>

MEVET spol s.r.o. Eurican Herpes 205 [online]. 2014a. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <<http://mevet.cz/produkty/psi-a-kocky/>>

MEVET spol s.r.o. PUREVAX FeLV [online]. 2014b. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <<http://mevet.cz/produkty/psi-a-kocky/>>

MEVET spol s.r.o. PUREVAX RCPCCh [online]. 2014c. [cit. 2016-03-08]. Dostupné z <<http://mevet.cz/produkty/psi-a-kocky/>>

Pejchal, P. Tisková zpráva státní veterinární správy, Před vzteklinou je třeba mít se stále na pozoru [online]. Státní veterinární správa. 1, července 2015. [cit. 2015-11-23]. Dostupné z <http://eagri.cz/public/web/svs/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2015_pred-vzteklinou-na-pozoru.html>

Státní veterinární správa. Problematika vztekliny a její výskyt v České republice [online]. 2015. [cit. 2015-11-23]. Dostupné z <<http://eagri.cz/public/web/svs/portal/zdravi-zvirat/vzteklina/>>

6 Seznam použitých zkratek a symbolů

OIE (World Organisation for Animal Health) = Světová organizace pro zdraví zvířat

MHC (Major Histocompatibility Complex) = hlavní histokompatibilní systém

VGG (Vaccination Guedlines Group) = Skupina pro vakcinační doporučení

WSAVA (World Small Animal Veterinary Association) = Světová asociace veterinárních lékařů malých zvířat

ÚSKVBL = Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv

MLV (Modified Live Virus) = živý, modifikovaný virus

PCR (Polymerase Chain Reaction) = polymerázová řetězová reakce

CPV (Canine Parvovirus) = psí parvovirus

CDV (Canine Distemper Virus) = virus psinky

rCDV (recombinant Canine Distemper Virus) = rekombinantní virus psinky

CAV (Canine Adenovirus) = psí adenovirus

CAV-2 (Canine Adenovirus) = psí adenovirus, typ 2

CIRD (Canine Infection Respiratory Diseases) = komplex infekčních respiračních onemocnění

CPIV (Canine Parainfluenza Virus) = virus psí parainfluenzy

CPIV-2 (Canine Parainfluenza Virus) = virus psí parainfluenzy, typ 2

FPV (Feline Panleukopenia Virus) = virus kočičí panleukopenie

FIPV (Feline Infection Peritonitis Virus) = virus infekční peritonitidy koček

FCV (Feline Calicivirus) = kočičí calicivirus

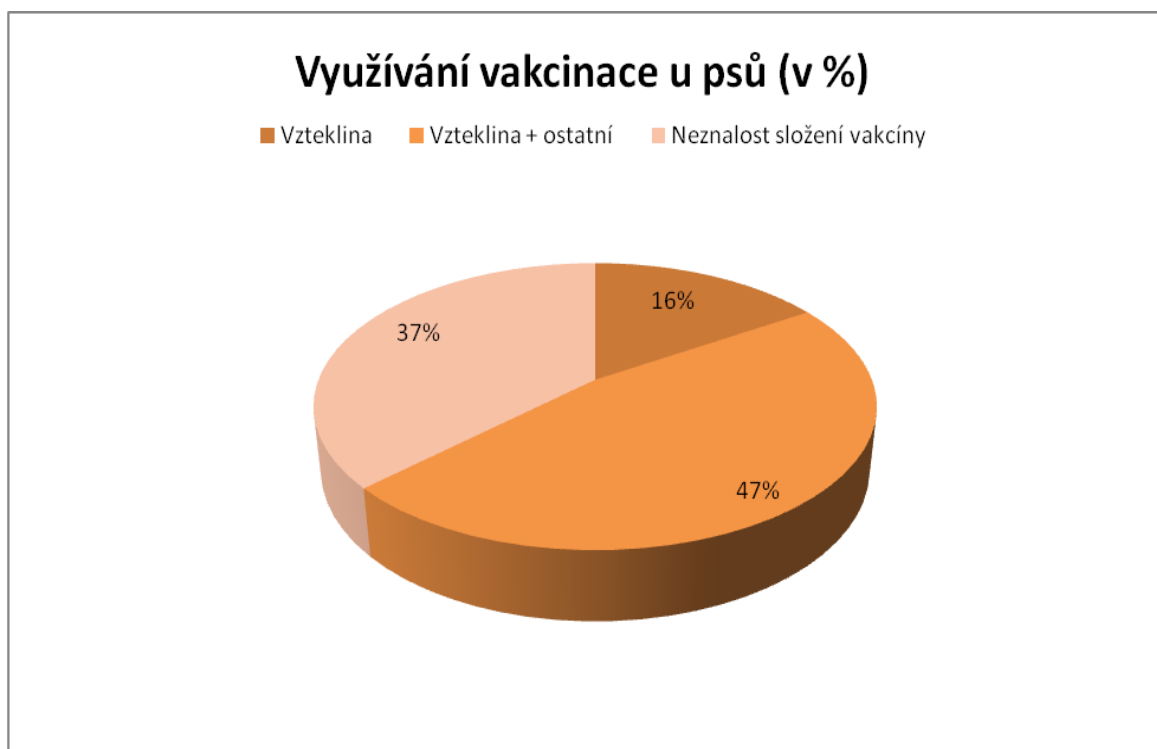
FHV – 1 (Feline Herpesvirus) = kočičí herpesvirus

Vakcíny pro psy a kočky jsou označeny jednotlivými písmeny. U psů se jedná o vakcíny s označením: D = Psinka, H = Hepatitida, P = Parvoviróza, Pi = Parainfluenza, L = Leptospiróza, R = Vzteklna, B = Lymská borelióza, C = Coronaviróza, M = *Microsporium canis*

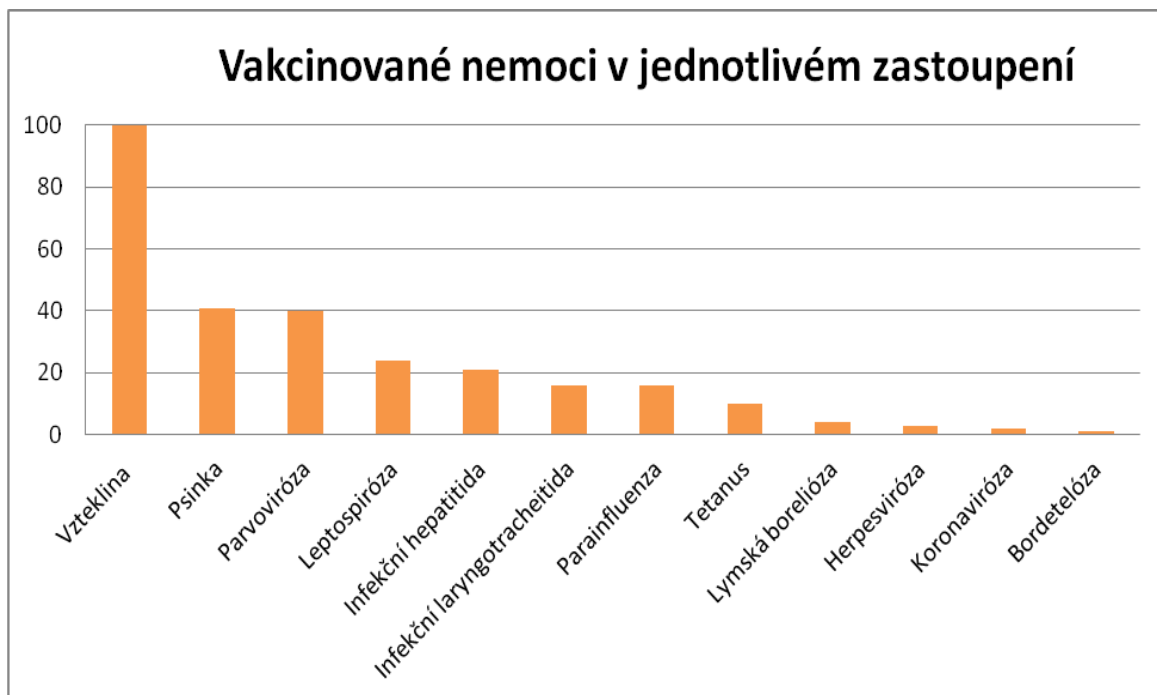
Označení vakcín pro kočky: R = Vzteklna, B = Lymská borelióza, M = *Microsporium canis*, P = Panleukopenie, C = Caliciviróza, H = Herpesviróza, Bb = *Borrelia bronchiseptica*, FeLV = virová leukémie koček, Ch = Chlamidióza, FIP = Infekční peritonitida koček

7 Přílohy

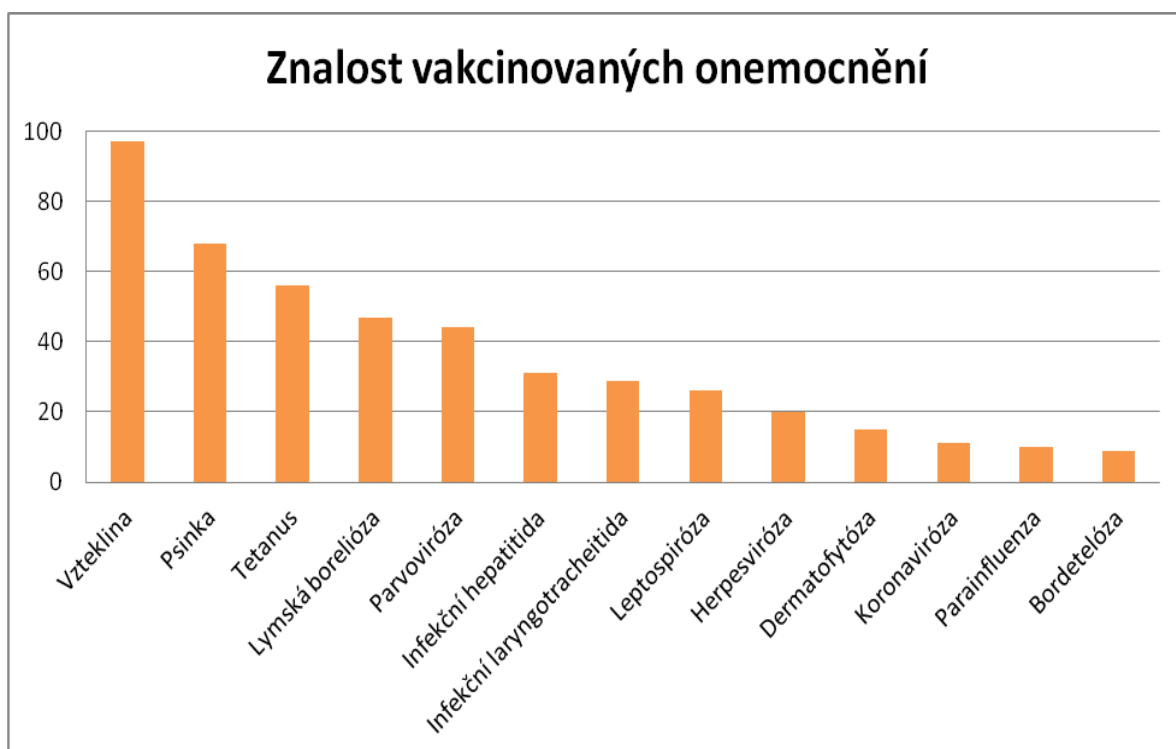
Graf 1: Využívání vakcinace majiteli psů (Štěpánka Čejková, 2016)



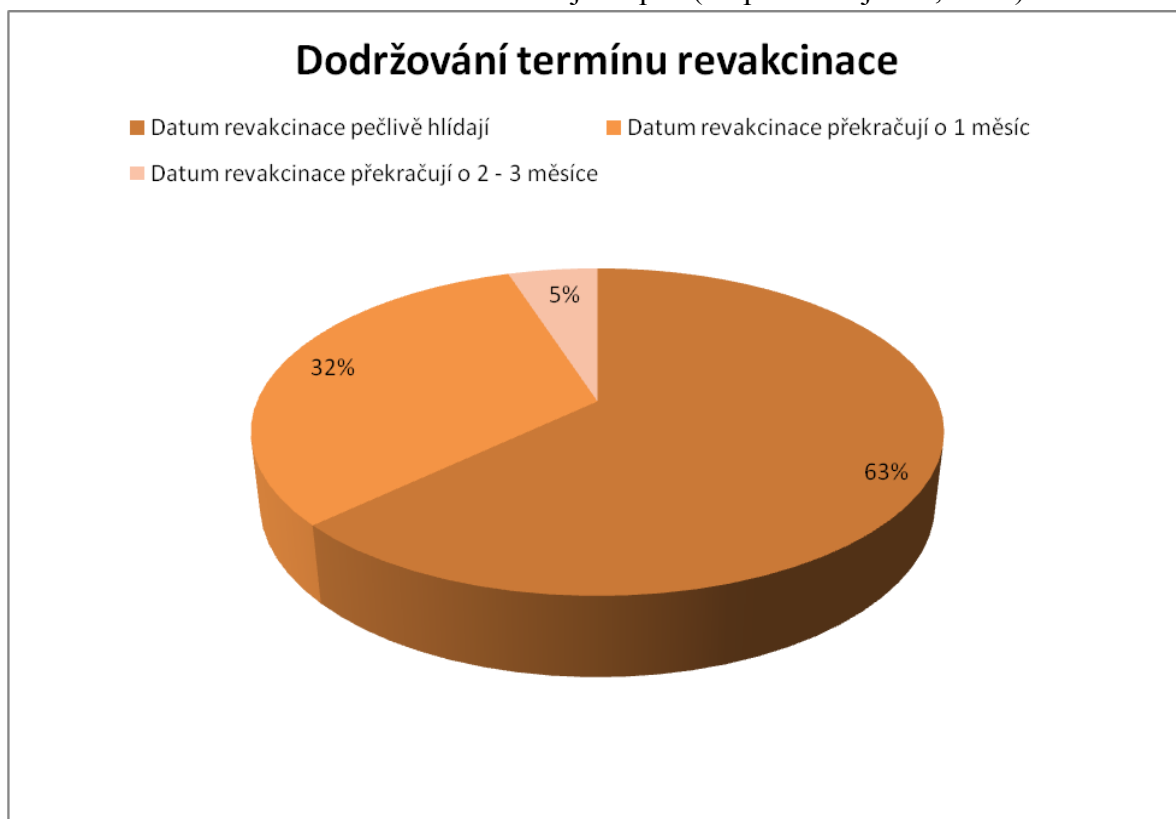
Graf 2: Vakcinované nemoci psů v jednotlivém zastoupení (Štěpánka Čejková, 2016)



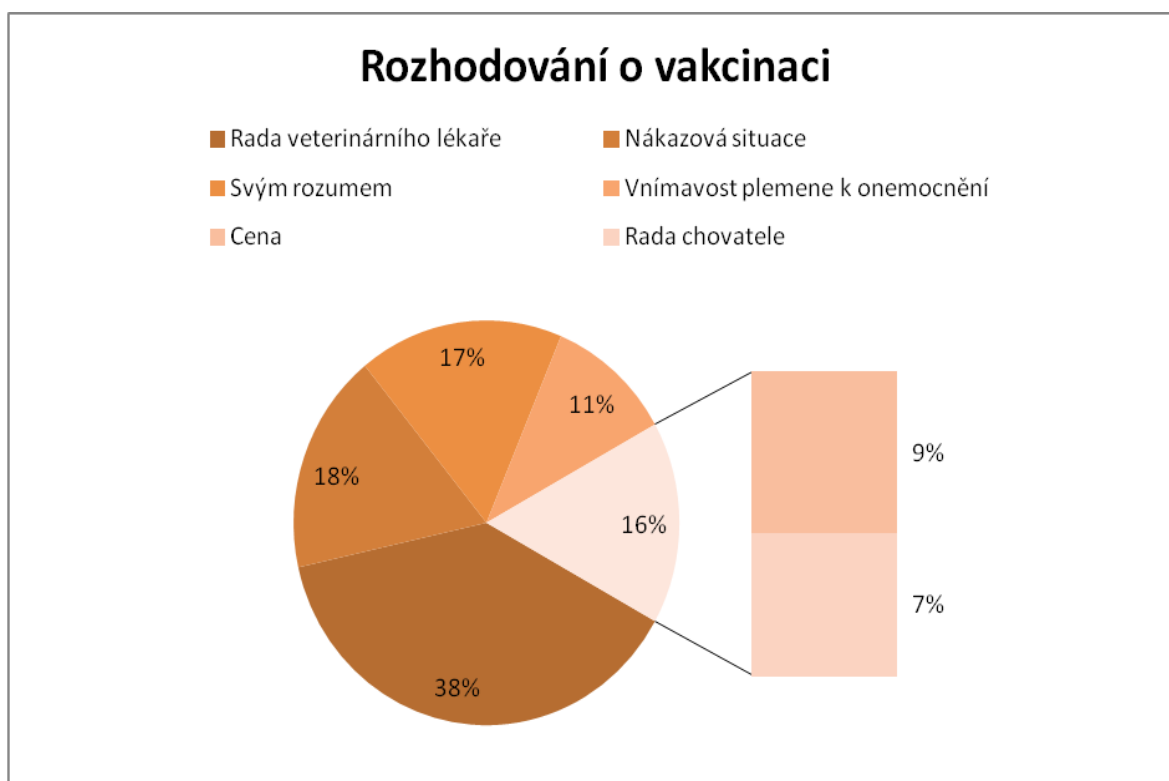
Graf 3: Znalost vakcinovaných onemocnění psů (Štěpánka Čejková, 2016)



Graf 4: Dodržování termínu revakcinace majiteli psů (Štěpánka Čejková, 2016)



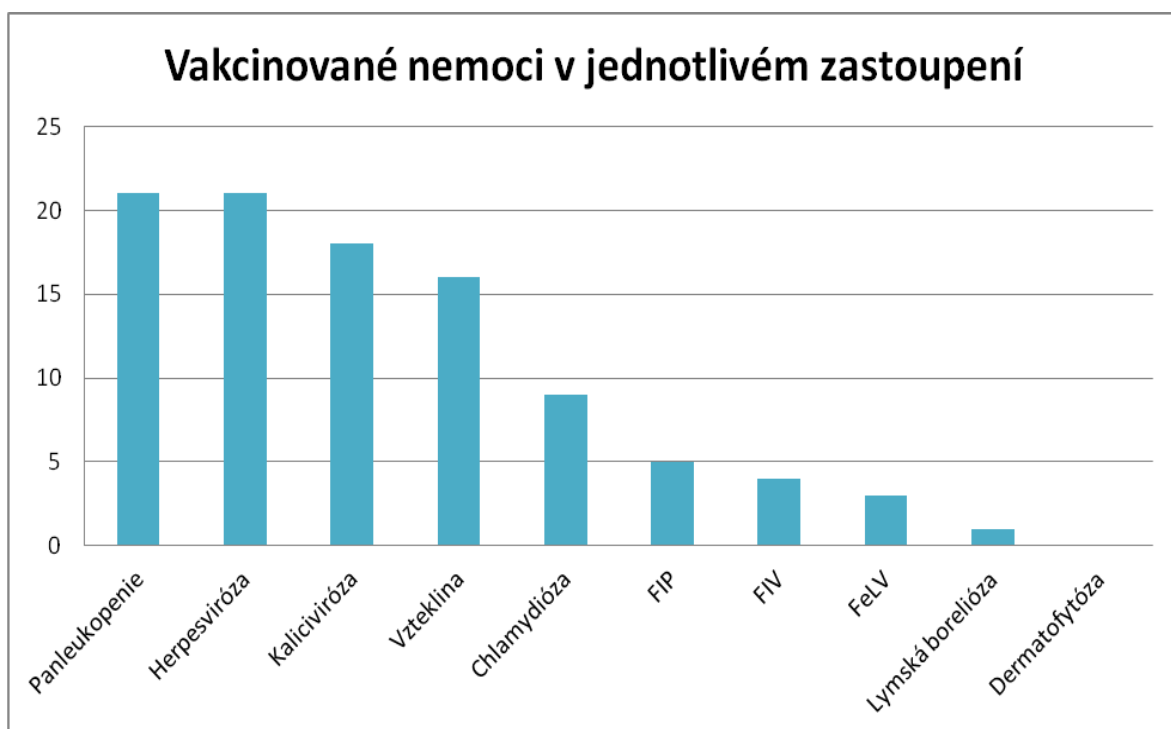
Graf 5: Rozhodující faktory při zvažování vakcinace psů (Štěpánka Čejková, 2016)



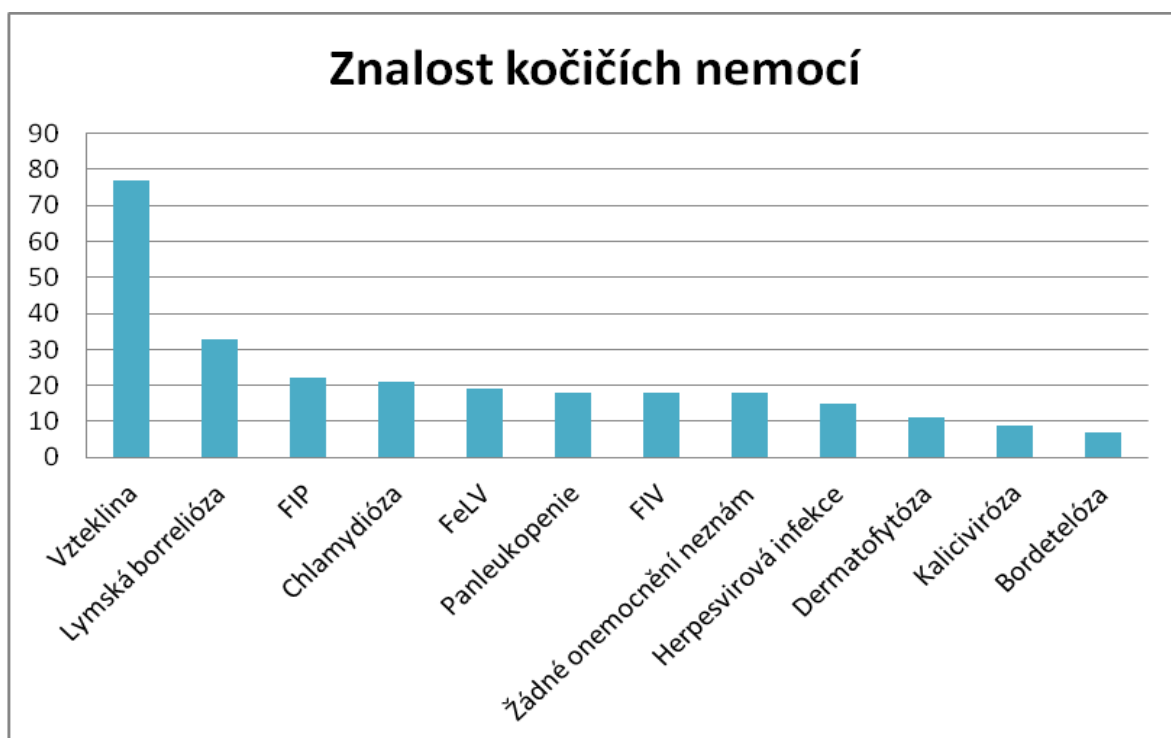
Graf 6: Využívání vakcinace majiteli koček (Štěpánka Čejková, 2016)



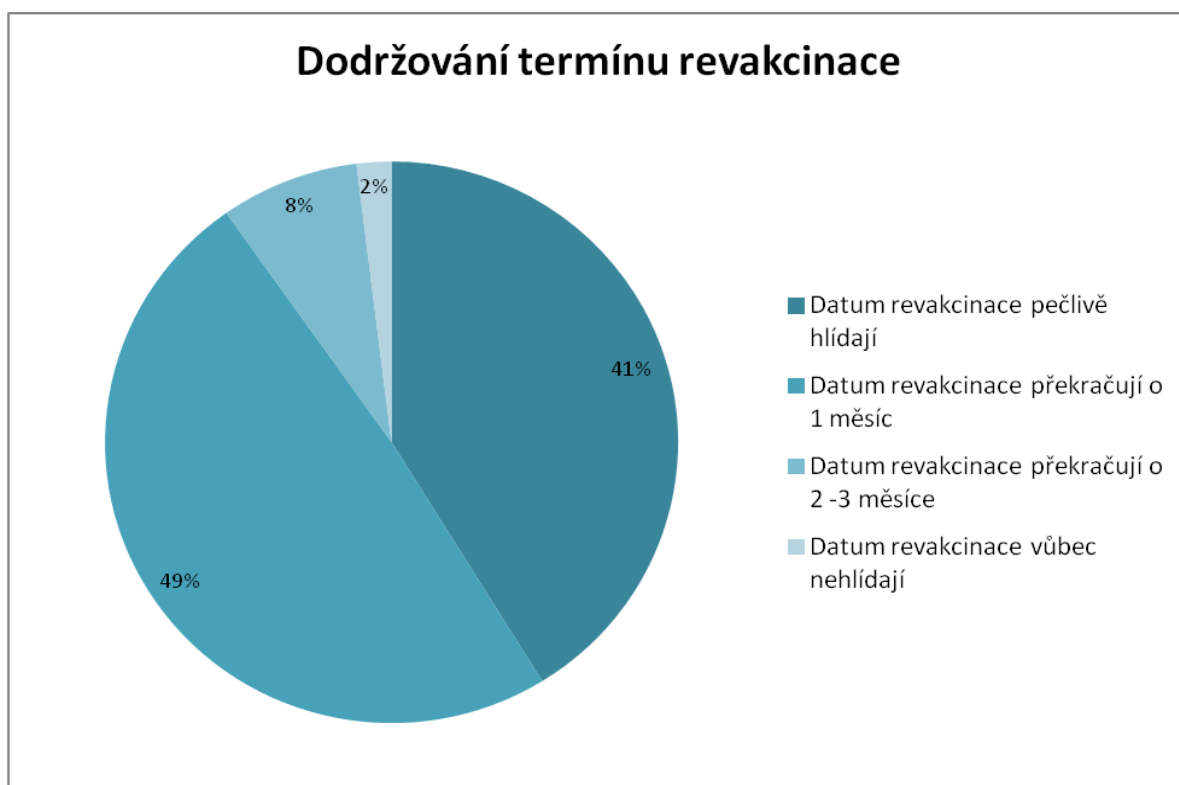
Graf 7: Vakcinované nemoci koček v jednotlivém zastoupení (Štěpánka Čejková, 2016)



Graf 8: Znalost vakcinovaných onemocnění koček (Štěpánka Čejková, 2016)



Graf 9: Dodržování termínu revakcinace majiteli koček (Štěpánka Čejková, 2016)



Graf 10: Rozhodující faktory při zvažování vakcinace koček (Štěpánka Čejková, 2016)

