

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Mykoplasmata a ureaplasmata jako původci onemocnění
u koček**

Diplomová práce

Bc. Lucie Bartáková Dis.

Zájmové chovy

MVDr. Martina Načeradská, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Mykoplasmata a ureaplasmata jako původci onemocnění u koček" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové 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 diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.4.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala MVDr. Martině Načeradské, Ph.D. za ochotu, spolupráci a trpělivost při psaní mé diplomové práce. A své rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

Mykoplasmata a ureaplasmata jako původci onemocnění u koček

Souhrn

Mykoplasmata a ureaplasmata jsou poměrně často vyskytující se původci onemocnění u koček, ale povědomí majitelů a chovatelů o nich, je velmi malé, přestože mohou způsobovat široké spektrum onemocnění, která jsou obtížně léčitelná. Léčba obvykle probíhá v řádu týdnů, z důvodu velké resistance na antibiotickou léčbu. V této práci byl zmapován výskyt Mykoplasmat a Ureaplasmat, které se řadí do třídy Mollicutes.

Cílem diplomové práce bylo ověřit hypotézu, zda výskyt Ureaplasmy a Mykoplasmy u koček je závislý na pohlaví, věku nebo plemeni kočky.

Zdrojovým souborem dat byla databáze veterinární kliniky MVDr. Načeradské, která se dané problematice intenzivně věnuje. Data pocházela z období od 4. 9. 2018 - 20. 2. 2021. Zkoumaný vzorek tvořilo 100 pozitivních a 58 negativních koček na Mykoplasmata, 67 pozitivních a 44 negativních koček na Ureaplasmata. Získané údaje byly statisticky vyhodnocovány a výsledky graficky znázorněny za pomoci tabulek a grafů.

Statistickým vyhodnocením výsledků bylo zjištěno, že výskyt Ureaplasmy a Mykoplasmy u koček v závislosti na pohlaví, věku nebo plemeni kočky, není vázán na tato kritéria a stanovená hypotéza nebyla potvrzena.

Z hlediska výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat nebyla zjištěna závislost na pohlaví kočky. Zároveň nebyla zjištěna ani závislost výskytu těchto původců onemocnění v souvislosti s věkem a plemenem kočky.

Výsledky ukázaly, že ani jeden ze zkoumaných kritérií nemá vliv na přítomnost Mykoplasmat a Ureaplasmat.

Klíčová slova: Ureaplasmata, Mykoplasmata, kočka, onemocnění, diagnostika

Mycoplasmas and ureaplasmas a agents of disease in cats

Summary

Mycoplasmas and Ureaplasmas are relatively common agents of the diseases in cats. Nonetheless, knowledge of common breeders regarding this problematic is fairly limited, despite them being a primary source of a wide spectrum of illnesses, many of which can be difficult to treat. Treatment of said illnesses may take up to a couple of weeks. This is a result of immunity to antibiotics, which are frequently used medicaments. This paper focuses on instances of Mycoplasmas and Ureaplasmas which are members of the Mollicutes family.

The goal of this diploma thesis is to verify whether is the presence of Mycoplasmas and Ureaplasmas among cats dependent on gender, age or breed.

Data used comes from the database of MVDr. Načeradské veterinary clinic, which intensively studies said problematic. The data comes from a period between the 4th of September 2018 and the 20th of February 2021. Researched specimens were made up of a 100 positive and 58 negative cats tested for the presence of Mycoplasmas and 67 positive and 44 negative cats tested for the presence of Ureaplasmas. Results from these tests were statistically evaluated and graphically depicted using charts and graphs.

By statistically evaluating the results, it was determined that the presence of Mycoplasmas and Ureaplasmas among cats is not in any way related to their gender, age or breed. Therefore, the proposed hypothesis was proven to be false.

No relation between instances of Mycoplasmas and Ureaplasmas among cats regarding their gender was found. No relation to instances of Mycoplasmas and Ureaplasmas among cats regarding their age and or breed was also not found.

Results has showed that not a single of the researched criteria has any impact on the presence of Mycoplasmas and Ureaplasmas.

Keywords: Ureaplasmas, Mycoplasmas, cat, disease, diagnostics

Obsah

1 Úvod	9
2 Vědecká hypotéza a cíle práce	10
3 Anatomie a fyziologie	11
3.1 Dýchací soustava (<i>systema respiratorum</i>)	11
3.1.1 Horní cesty dýchací	11
3.1.2 Dolní cesty dýchací	12
3.1.3 Dýchací mechanismus.....	13
3.2 Močová soustava (<i>organa urinaria</i>)	13
3.2.1 Ledviny (<i>ren</i>)	13
3.2.2 Močovod (<i>ureter</i>).....	14
3.2.3 Močový měchýř (<i>vesica urinaria</i>).....	14
3.2.4 Močová trubice (<i>urethra</i>)	14
4 Mykoplasmata	15
4.1 Onemocnění vyvolané mykoplazmaty	16
4.1.1 Oční infekce	16
4.1.2 Infekce dýchacích cest	17
4.1.3 Urogenitální infekce.....	18
4.1.4 Systémové infekce	18
4.1.5 Muskoskeletární infekce.....	18
4.1.6 Gastrointestinální trakt.....	19
4.1.7 Infekce centrálního nervového systému	19
4.2 Vybrané druhy mykoplazmat vyskytujících se u koček	20
4.2.1 Mykoplasma felis	20
4.2.2 Mykoplasma gateae.....	20
4.3 Příznaky onemocnění vyvolaného Mykoplazmaty	20
4.4 Patogeneze	20
4.5 Prevence	21
4.6 Hemotropní Mykoplasmata	21
4.6.1 Příznaky	22
4.6.2 Diagnostika	22
4.7 Ureaplasmata	22
4.7.1 Druhy ureplasmát u koček	23
4.8 Příznaky	23
4.9 Diagnostické metody u Mykoplazmat a Ureaplazmat	23
4.9.1 BAL	23
4.9.2 Katetrizace	24

4.9.3	Cystocentéza.....	24
4.9.4	Přímé mikroskopické vyšetření.....	24
4.9.5	Cytologie	25
4.9.6	Kultivace.....	25
4.9.7	PCR (polymerázová řetězová reakce)	25
4.9.8	Real – Time PCR	26
4.9.9	Sangerovo sekvenování	26
4.10	Nejčastěji využívané léky při léčbě mykoplasmy a ureaplasmy.....	27
4.10.1	Tetracykliny.....	27
4.10.2	Fluorchinolony	27
4.10.3	Makrolidy.....	28
4.10.4	Linkosamidy	29
5	Metodika.....	30
5.1	Sběr dat	30
5.2	Statistické vyhodnocování výsledků	31
6	Výsledky	32
7	Diskuze	45
8	Závěr	46
9	Literatura.....	47
10	Samostatné přílohy.....	I

1 Úvod

V České republice je velká popularita chovu pet mazlíčků, zejména psů a koček. Nárůst počtu domácích mazlíčků se zvýšil zejména v době pandemie Covidu 19. Spouta lidí preferuje raději kočky, a to z důvodu nižší časové náročnosti, protože na rozdíl od psů u koček není nutné pravidelné venčení. Mnoho majitelů nechová pouze jednu kočku, ale vícero jedinců. Někteří se raději snaží pomoci kočkám z útulků než kočku kupovat. Ovšem najdou se i tací, kteří si osvojí nalezenou opuštěnou kočku a přivedou ji do své skupiny koček. To však s sebou nese velké riziko zanesení infekčních onemocnění, které neohrožují jen samotnou nalezenou kočku, ale všechny kočky vyskytující se v domácnosti.

Většina majitelů a chovatelů má již povědomí o nemocech, jako je kočičí infekční peritonitida (FIP) a kočičí leukémie (FELV), a jaké jsou projevy těchto onemocnění. Stále je však mnoho nemocí, o kterých nejsou informace příliš rozšířeny, jako jsou např. nemoci způsobené Mykoplasmaty a Ureaplasmaty, i přestože již bylo zdokumentováno více než 100 druhů Mykoplasmat (Citti et al. 2010) a objeveno 7 druhů Ureaplasmat (Robertson&Taylor-Robinson 2015).

Mykoplasmata mohou postihovat dýchací trakt, urogenitální trakt a oči, kde způsobují konjunktivitidu (Bemis, 1992). Ureaplasmata se vyskytují především v urogenitálním traktu, v ojedinělých případech je lze také nalézt v dýchacím traktu (Reed 2015). V obou případech jde o zdlouhavou léčbu, hlavně z důvodu odolnosti vůči antibiotikům. Léčba tedy probíhá v řádu několika týdnů, což s sebou nese i nemalé finanční výdaje. Cena jednoho PCR vyšetření vyjde majitele zhruba na několik tisíc korun. Před ukončením léčby by měl být proveden ještě kontrolní test ke zjištění, zda je kočka plně vyléčena nebo je potřeba léčbu prodloužit. Vzhledem k finanční náročnosti testů a samotné léčby by měli mít majitelé povědomí o nemocech způsobených Mykoplasmaty a Ureaplasmaty. Základním preventivním opatřením, je umístění kočky do karantény, nebo preventivní vyšetření na tyto původce onemocnění. Dobré je také vědět, že *Mycoplasma pneumoniae* je přenosná i na člověka, kterému může způsobit nemalé zdravotní problémy.

Tato diplomová práce by měla zobrazovat stručný přehled této problematiky, ať už pro budoucí majitele koček nebo i majitele, kteří již kočku mají a s touto problematikou nebyli ještě obeznámeni.

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem diplomové práce je zjistit rozšíření onemocnění a ověřit hypotézu, zda výskyt Ureaplasmat a Mykoplasmat u koček je závislý na pohlaví, věku nebo plemeni kočky. Zdrojovým souborem dat bude databáze veterinární kliniky MVDr. Načeradské, která se dané problematice intenzivně věnuje.

3 Anatomie a fyziologie

3.1 Dýchací soustava (*systema respiratorum*)

Dýchací soustava zajišťuje výměnu plynů mezi krví a vzduchem. Dýchání je nejen transport plynů směrem k buňkám a od buněk, ale i chemické oxidační procesy, které jsou zapříčiněné přítomností kyslíku v buňkách. Vzduch, který je vdechován, je očištěn od jemných prachových částic, ohřátý a zvlhčený. *Inspirovaný* (vdechovaný) vzduch obsahuje 20,9 % kyslíku, 0,03 % oxidu uhličitého a 79 % dusíku. *Expirovaný* (vydechovaný) vzduch obsahuje pouze 16 % kyslíku, další 4 % jsou tvořena oxidem uhličitým a zbylých 80 % je dusík. Přenos plynů z plic do tkání je zajištěn pomocí krve (König&Liebich 2002).

Při vnějším dýchání dochází k výměně plynů mezi vnějším prostředím a krví, toto dýchání je uskutečněno v plicích. K vnitřnímu dýchání, též nazývanému jako tkáňové, dochází mezi krví a tkáněmi (Aspinall 2004).

Dýchací cesty se dělí na horní a dolní dýchací cesty. Horní cesty jsou uloženy v oblasti hlavy a řadí se sem nos, vedlejší nosní dutiny, nosohltan. Dolní cesty zahrnují hrtan, průdušnice a plíce (König&Liebich 2002).

3.1.1 Horní cesty dýchací

3.1.1.1 Nos (*Rhin seu nasus*)

Je ohraničen dorsálně nosními kostmi (*ossa nasalia*), ventrálně oboustrannými patrovými výběžky řezákových kostí (*processus palatini ossa incisiva*), patrovými výběžky maxily (horní čelist) (*processus palatini maxillae*) a horizontálními ploténkami patrových kostí (*lamina horizontales ossa palatini*). Dutinu nosní uzavírá řešetná ploténka čichové kosti (*lamina cribrosa ossis ethmoidalis*) (König&Liebich 2002). Veprostřed nosu se nalézá chrupavčitá přepážka (*septum nasi*), která rozděluje nos na dvě poloviny. Tato chrupavčitá přepážka může vlivem věku v kaudální části osifikovat (zkošťnatět) (Aspinall 2004). Hrot nosu se u kočky nazývá nosní zrcátko, které je zvlhčované především z laterálních nosních žláz (König&Liebich 2002). Nosní zrcátko je složeno z keratinizovaného pigmentovaného dlaždicového epitelu a chrání konec nosní kosti (Aspinall 2004).

3.1.1.2 Vedlejší nosní dutiny (*sinus paranasales*)

Mezi vedlejší nosní dutiny patří čelistní dutina (*sinus maxillaris*), čelní dutina (*sinus frontalis*), dutina kosti klínové (*sinus sphenoidalis*) (Červený 2011) a patrová dutina (*sinus palatinus*) (Marvan et al. 2011). Dutiny jsou vystlány tenkou a málo vaskularizovanou respirační sliznicí. Do vedlejších nosních dutin vedou úzké přirozené přístupy, které se mohou snadno ucpat a zkomplikovat tak při infekci hojení i léčbu (König&Liebich 2002).

3.1.1.3 Hrtan (*larynx*)

Hrtan je svalově chrupavčitý orgán, který se nachází mezi hltanem a průdušnicí. Je to krátký trubicovitý orgán, jenž je na konci rozšířen. Je připojen k lebce hyoidním aparátem, což mu umožňuje pohyb dopředu a dozadu (Aspinall 2004). Hrtan je prvním oddílem cest dýchacích, přechází v průdušnici. Přes hrtan vstupuje do průdušnice vzduch, dále napomáhá vokalizaci a zabraňuje vdechnutí cizích těles do dolních cest dýchacích (Červený 2011). Aby hrtan byl pevný a nedocházelo k jeho deformacím je složen z chrupavek. Ty se dělí na příklopkovou, štítnou, koncovité a prstenčité (Černý 2002). Chrupavky hrtanu (*cartilagine laryngs*), tvoří skelet hrtanu, kromě koncovité chrupavky (König-Liebich 2002). Na konci těla štítné chrupavky je uložena příklopka hrtanová (*epiglottis*), kde utváří pohyblivý listovitý uzávěr hrtanu (Marvan et al. 2011).

Při příjmu potravy se hrtan pohybuje vpřed, příklopka uzavírá hlasivkovou štěrbinu a potrava prochází z orofaryngu do jícnu. Při dýchání se hrtan vrátí zpět do své klidové polohy a příklopka hrtanová se otevře, aby mohl proudit vzduch z nosohltanu dolů do průdušnice. V lumenu hrtanu se nachází pár vertikálních hlasivek (Aspinall 2004).

3.1.2 Dolní cesty dýchací

3.1.2.1 Průdušnice (*trachea*)

Trachea je elastická trubice, která navazuje na hrtan a následně se větví do hlavních průdušek (Červený 2011). Průdušnice je složena z otevřených chrupavčitých prstenců, které jsou mezi sebou navzájem propojeny vazy (*ligamenta anularia*), u koček je počet těchto prstenců 38-43 (König-Liebich 2002). V mediastinu se trachea rozděluje na pravý (*bronchus principalis dexter*) a levý bronchus (*bronchus principalis sinister*) (Aspinall 2004). Brochy se dále dělí na hlavní průdušky (*bronchi principales*), lalokové průdušky (*bronchi lobales*) a segmentové průdušky (*bronchi segmentales*). Ty se dále dělí na koncové průdušinky (*bronchioly terminales*) (Marvan et al. 2011).

Průdušnice je zevně spojena se svým okolím řídkým vazivem (*adventitia*). Ventrálně je trachea kryta hyloidními svaly (König&Liebich 2002). Průdušnice je vystlána vícevrstevným řasinkovým epitelem, který zachycuje částice prachu a nečistot. Řasinky přenášejí tyto částice do hltanu, kde jsou buď vykašlány, nebo spolknuty a následně zničeny žaludeční kyselinou (Aspinall 2004).

3.1.2.2 Plíce (*pulmo*)

Plíce jsou párový orgán, kdy levá plíce je o něco menší, protože se na této straně hrudní dutiny nachází i srdce. Plíce jsou propojeny prostřednictvím *bifurcatio trachea*. Jsou to houbovitě elastické orgány, které jsou vyplněny vzduchem. Zaujímají největší část hrudní dutiny (König&Liebich 2002). Plíce jsou tvořeny plicními laloky, levá plíce je rozdělena na *lobus cranialis* a *lobus caudalis*. Pravá plíce je složena z *lobus cranialis*, *lobus medialis*, *lobus caudalis* a *lobus accessorius* (Červený 2011).

Plíce jsou kryty pleurou (poplicnicí), což je tenká serózní blána, která těsně obepíná plíce. Mezi ní a pohrudnicí se nachází kapilární štěrbinovitý prostor, ve kterém se nachází serózní pulmonární tekutina, která během dýchání snižuje tření (Černý 2002). Plíce jsou inervovány vegetativně. Sympatikus rozšiřuje bronchioly, což umožňuje vyšší alveolární výměnu plynů. Naopak parasympatikus stahuje bronchioly, vlivem toho dochází ke snížení alveolární výměny plynů (Evans & de Lahunta 2013).

3.1.3 Dýchací mechanismus

Vakuum v pleurální dutině, plíce vyplňující téměř celý prostor hrudní dutiny a nižší tlak v plicích, než je v okolním prostředí, jsou faktory, které umožňují dýchání (Reece 2011). Nádech je aktivní děj, při kterém dochází ke stažení mezižeberních svalů, čímž dochází k posunutí hrudního koše kraniálně. Zvětšuje se objem hrudní dutiny a v důsledku vakua mezi hrudní stěnou a plícemi se plíce roztahují. To snižuje tlak v plicích, takže atmosférický vzduch proudí dýchacím ústrojím do alveolů (Aspinall 2004).

Výdech je ve většině případů pasivní děj, kdy dochází uvolnění vnějších mezižeberních svalů a bránice se opět navrátí do původní polohy. Objem hrudní dutiny se sníží, plíce získají původní velikost a tlak v plicích se znovu zvedne. To má za následek, že plyny z dýchacích cest jsou vydechovány z těla ven. Aktivním dějem se může stát, když rychle zvíře dýchá nebo má v dýchacích cestách nějakou překážku. (Aspinall 2004).

3.2 Močová soustava (*organa urinaria*)

Hlavní funkcí močové soustavy je vylučování odpadních látek. Další neméně důležitou funkcí je regulace stálého vnitřního prostředí (homeostáza) (Červený 2011). Vlastním vyměšovacím orgánem močové soustavy jsou ledviny, ve kterých dochází k oddělení odpadních látek z krve. Tyto látky následně opouští ledviny ve formě moči. Zbylé orgány močové soustavy, které souborně nazýváme vývodné močové cesty, spíše slouží k transportu nebo dočasnému uskladnění moči či k úplnému vyloučení moči z těla (Marvan et al.2011).

3.2.1 Ledviny (*ren*)

Ledviny jsou párový orgán, červenohnědé barvy, nacházejí se v retroperitoneální oblasti. Jsou uloženy bilaterálně symetricky. Levá ledvina je uložena kaudálněji než pravá ledvina (Aspinall 2004). Ledvina kočky je dlouhá přibližně 3-5 cm a široká 1,5-3,5 cm. Průměrná hmotnost obou ledvin je 15-30 g (Červený 2011). Ledviny jsou uloženy v tukovém pouzdře, které je chrání před tlakem okolních orgánů. A jsou složeny z kůry (*cortex*) a dřene (*medulla*) (König-Liebich 2002). V ledvině se také nachází ledvinné pánvičky, u kočky se v jedné ledvině nachází 8-11 pánviček a tvoří takzvané recessus pelvis (Červený 2011). Funkční jednotkou je nefron. Ledvina kočky obsahuje přibližně 200 000 nefronů (Simon & Steagall 2017). Velikost ledviny je variabilní, s mírně odlišnými rozsahy u různých plemen. Podle studie porovnávající velikost ledvin u plemen Ragdoll, Britské krátkosrsté a Sphynx, byly zjištěny největší ledviny u Sphynx koček a nejmenší u britské krátkosrsté kočky, ale i přesto nebyly rozdíly statisticky významné (Hudson 2020).

Nefronů jsou dva typy, první nefrony jsou korové (superficiální) a ty mají glomeruly uloženy v povrchové a střední vrstvě kůry. Druhý typ se nazývá juxtamedulární a mají glomeruly uloženy blízko hranice kůry a dřene (Reece 2011). Nefron se skládá z Bowmanova pouzdra, glomerulu, proximálního tubulu, sestupného a vzestupného raménka, distálního tubulu, sběracích kanálků (Marvan et al. 2011).

Glomerulus je pletěň krevních kapilár, skrz jejichž stěny dochází k filtraci. Přívodná tepénka přivádí do glomerulu krev a eferentní tepénka krev naopak krev odvádí, nakonec se krev dostane do zadní duté žíly. Glomerulární filtrát se filtruje do Bowmanova pouzdra, poté putuje do proximálního tubulu, Henleovy kličky, a nakonec odtéká do distálního tubulu. Odsud sběracím kanálkem krev putuje z kůry do dřene ledviny. Nakonec se moč dostane do ledvinové pánvičky a močovody putuje do močového měchýře, kde je moč uskladněna do mikce (Reece 2011).

3.2.2 Močovod (*ureter*)

Je úzká svalová trubice vystlaná přechodným epitelem (König&Liebich 2002), dále silná vrstva hladké svaloviny a na povrchu je kryta řídkým vazivem – *adventicie* (Marvan et al. 2011). Močovody odvádějí moč z ledvin do močového měchýře. Pravý ureter je o něco delší než levý kvůli kraniální poloze pravé ledviny. Ureter prostupuje šikmo stěnou močového měchýře. U samců se močovod v dorzální části kříží s *ductus deferents* (Evans& de Lahunta 2013). Ureter je inervován, jak vegetativně, tak i senzitivně (König&Liebich 2002).

3.2.3 Močový měchýř (*vesica urinaria*)

Močový měchýř je dutý, muskulomembranózní orgán. Jeho tvar, velikost a poloha závisí na množství moči, které se v něm nachází. Na močovém měchýři můžeme rozlišovat tři části a to krček (*cervix vesicae*), tělo (*corpus vesicae*) a vrchol (*apex vesicae*) (Evans&de Lahunta 2013). Stěna měchýře obsahuje tři vrstvy. Na povrchu je kryta pobřišnicí, která po stranách přechází v laterální vazy, díky kterým je měchýř upevněn ve správné poloze. Střední vrstva, která je nejsilnější a je tvořena hladkou svalovinou, zajišťuje vyprazdňování moči při urinaci. Tato svalovina je uspořádaná do vnější a vnitřní podélné a střední kruhové vrstvy. Ta je na konci krčku měchýře zesílena a utváří vřítí neovladatelný svěrač. Vnitřní vrstvu stěny močového měchýře tvoří sliznice, která je tvořena přechodným epitelem. Pokud je močový měchýř prázdný, složí se sliznice v zásobní řasy, které se po naplnění měchýře rozvinou a umožní mu tak zvětšit svůj objem (Marvan et al. 2011). Měchýř, při jeho velkém naplnění, může zasahovat, až daleko do dutiny břišní (Červený 2011).

3.2.4 Močová trubice (*urethra*)

Močová trubice odvádí moč z močového měchýře ven z těla a zároveň tvoří uzávěr močových cest (Najbrt et al.1982). Stěna trubice je složena z adventicie, a svaloviny a sliznice. Sliznice je v kraniální části kryta přechodným epitelem a v kaudální části vrstevnatým dlaždicovitým epitelem. Svalovina je hladká a vytváří vřítí neovladatelný svěrač, zevně je však doplněn svěračem z příčně pruhované svaloviny a ten je již vřítí ovladatelný (Marvan et al. 2011). Velikost močové trubice závisí na pohlaví kočky. Samice mají všeobecně kratší

močovou trubici než samci. U samců močová trubice neslouží nejen jako vývodná cesta pro moč, ale i pohlavní sekrety. U samice močová trubice vyúsťuje na hrbolku, který je po stranách ohraničen dvěma prohlubněmi. Ústí močové trubice (*ostium urethrae externum*) kočky leží asi 20 mm od nevýrazného poštváčku (*clitoris*). U samců se močová trubice rozděluje na dvě části pánevní (*pars pelvis*) a pyjová (*pars penina*) (König&Liebich 2002). Nejdelší část močové trubice u samce se nachází od *ostium urethrae internum*, až po prostatu. Tato část se nazývá *pars preprostatica*. Močová trubice u kocoura prochází středem pyje a na jeho konci je ústí močové trubice (Aspinal 2004). V Pyji kocoura se nalézá pyjová kost, která umožňuje lepší průnik spermatu při ztopoření pyje a zároveň zabraňuje stlačení močové trubice (König&Liebich, 2002). V místech, kde se nachází pyjová kost, může docházet k ucpávání močové trubice močovými kameny (Červený 2011).

4 Mykoplasmata

Mykoplasmata jsou prokaryotické organismy z třídy Mollicutes (Reed et al. 2012). Patří do skupiny Gram-pozitivních bakterií (Rottem 2003). Jsou typické svou nepřítomností buněčné stěny, malým množstvím genomu a omezenou metabolickou kapacitou, které silně ovlivňují schopnost přežití organismu mimo hostitele (Reed et al. 2012).

Je zdokumentováno více než 100 druhů Mykoplasm, jak ve veterinární medicíně, tak i lidské medicíně. Mykoplasmata jsou schopna díky svému malému množství genomu, rychlejší mutace, což má za následek vytvoření rychlejší rezistence vůči medikamentózní léčbě (Citti et al. 2010).

Způsobují zejména chronické infekce, které mohou vést k morbiditě, jen výjimečně dochází k úhynu zvířete v souvislosti s tímto onemocněním (Citti et al. 2010).

Mykoplasmata se dělí na hemotropní a nehemotropní. Mezi hemotropní mykoplasmata vyskytující se u koček se řadí *Mycoplasma haemofelis* a „*Candidatus Mycoplasma haemominutum*“ (Braddock et al. 2004). U koček s *Mykoplasma felis* a *M. argini* byla zjištěna spojitost se vznikem zápalu plic (Bemis 1992), ale zároveň byl prokázán vztah mezi *Mykoplasma felis* a častým výskytem konjunktivitidy (Datta et al. 2021).

Z nehemotropních mykoplasm se u koček vyskytuje *Mykoplasma felis*, *Mykoplasma gateae*, *Mykoplasma feliminutum*, *M. arginini*. Tato mykoplasmata napadají dolní cesty dýchací, kde zejména způsobují bronchopneumonii a u všech těchto onemocnění je riziko vzniku plicních abscesů (Bemis 1992).

Některé druhy mykoplasm se vyskytují i na sliznicích urogenitálního traktu či gastrointestinálního traktu (Foster et al. 2004). *Mykoplasma pneumoniae*, je druh mykoplasmy, který je přenosný z kočky na člověka (Schulz et al. 2014).

Ve studii Gourkow et al. 2014 byl zjištěn nejčastější výskyt Mykoplasm než jiných onemocnění u koček v útulku (Gourkow et al. 2014) Ve studii Yancey et al. 2001 byl zjištěn u myši vliv pohlaví na závažnost průběhu onemocnění (Yancey et al.2001).

4.1 Onemocnění vyvolané mykoplasmaty

4.1.1 Oční infekce

Mykoplasma felis je významným původcem konjunktivitidy u koček (Low et al. 2007). Nejčastěji se vyskytuje u mladých koček po odstavu mateřského mléka. Tato infekce se také často vyskytuje ve skupinovém chovu, kdy se přinese nový infikovaný jedinec. Projevuje se zejména serózním výtokem s výskytem mukoidního a lepivého exudátu (Green&Chalker 2012).

4.1.1.1 Konjunktivitis

Konjunktivitu způsobuje i *Chlamydia felis*, proto je důležité vybrat správnou diagnostickou metodu (Sykes&Green 2012). Infekce těmito mikroorganismy má podobný klinický vzhled a obě bakterie jsou často spojeny s chronickou, těžkou konjunktivitidou, která může být jednostranná nebo oboustranná (Ledbetter 2021). Mezi klinické příznaky konjunktivitidy patří výtok z oka, mhrouření oka (blefarospasmus), otok oka, překrvení spojivky (Hillström 2012). Diagnózu lze stanovit na základě cytologie ze spojivkového vaku, kde lze detekovat typické epiteliální inkluze. Dále se pak využívá kultivace a PCR test nebo Real Time – PCR test (Low 2007).

Léčba tohoto onemocnění především spočívá v topickém podávání tetracyklinové masti nejčastěji oxytetracyklinu nebo erythromycinu. Dále se se oko zvlčuje očními kapkami (Ledbetter 2021).



Obrázek č. 2 Konjunktivitida u kočky (Načeradská et al. 2016)

4.1.2 Infekce dýchacích cest

Mykoplasma se běžně vyskytuje v dýchacích cestách různých zvířat, u koček však může způsobit zdravotní problémy (Cohn 2011). Nejčastěji se v dýchacích cestách koček vyskytuje *Mykoplasma felis*, která často způsobuje pneumonii u koťat. Mykoplasma může vyvolat u slabších jedinců zápal plic s pyothoraxem. Tento výpotek u koček nezpůsobuje, takové dýchací problémy jako například u psů (Green&Chalker 2012).

4.1.2.1 Kočičí astma

Je hypersenzitivní reakce vyvolaná T buňkami, která je charakteristická eozinofilním zánětem dýchacích cest a bronchokonstrikcí (Schultz et al. 2014). Často je zaměňováno za chronickou bronchitidu, proto je důležité provést diagnostiku (Padrid 2000). Kočičí astma postihuje přibližně 1 až 5% populace koček. U tohoto onemocnění není pohlavní predilekce, takže obě pohlaví mohou onemocnět. Bylo zjištěno, že Siamské kočky mají k tomuto onemocnění největší predispozice ze všech plemen (Trzil&Reinero 2014).

4.1.2.1.1 Patofyziologie

Epitel dýchacích cest se může zesílit (hypertrofovat), změnit svou strukturu (metaplastické změny) nebo se může poškodit například erozí nebo ulcerací. Pohárkové buňky a submukózní žlázy, které jsou odpovědné za produkci hlenu, se mohou zvětšovat a produkovat větší množství sekretu. Bronchiální hladká svalovina se může častými spasmatickými pohyby hypertrofovat (Padrid 2000).

4.1.2.1.2 Příznaky

Mezi nejčastější příznaky se řadí dýchací potíže, jako je kašel, problémy s nadechováním, sípání při výdechu, což má za následek zrychlené dýchání. V některých případech se astma může u kočky projevovat zvracením (Trzil&Reinero 2014). Mezi další příznaky se řadí snížená tolerance zátěže, která je způsobena zúžením dýchacích cest a snížením prouděním vzduchu z nadměrné sekrece hlenu, edém dýchacích cest (Padrid 2000).

4.1.2.1.3 Diagnostika

Mezi základní vyšetření se řadí fyzikální vyšetření kočky jako poslech (auskultace), poklep (perkuse), pohled (aspekce), pohmat (palpace), per rectum. Poté se přistupuje radiologickému vyšetření hrudníku. Dalším krokem při diagnostice je bronchoskopie spojená s bronchoalveolární laváží nebo je samotná laváž bez bronchoskopie (Nafe 2020). Ze vzorku se provede cytologie a PCR test (Trzil&Reinero 2014). V případě nepotvrzení patogenů je proveden alergologický test (Trzil&Reinero 2014). Alergologické testy se provádí krve a slouží k vyloučení alergenů z prostředí (Nafe 2020).

4.1.2.1.4 Léčba

Při zjištění patogenu se podávají léky, které jsou cílené na tento určitý druh patogenu (Trzil&Reinero 2014). Základem léčby jsou glukokortikoidy a bronchodilatancia. Kdy se nejčastěji podávají v inhalační formě (Nafe 2020). Léky jsou podávány přes spacer

s obličejovou maskou. Na konci spaceru je otvor pro vložení inhalátoru. Po aplikaci léku do spaceru by se měla kočka 7-10 krát nadechnout pro efektivitu aplikovaného léku (Padrid 2000). Glukokostikoidy jsou protizánětlivé léky a bronchodilatancia rozšiřují dýchací cesty, což umožní kočce lépe dýchat. Podávané léky a jejich dávkování se liší podle stupně postižení. V nejtěžších případech je kočka hospitalizována na klinice, kde je jí podáván kyslík a léky intaravenózně. Existuje také experimentální terapie, která se nazývá specifická alergenová imunoterapie, ale té se využívá při onemocnění astmatem, které není spojené s výskytem *Mykoplasmy* v dýchacích cestách kočky (Trzil&Reinero 2014).

4.1.2.2 *Pneumonie*

U koček postižených pneumonií zapříčiněnou *Mykoplasma* se mohou objevit příznaky jako jsou kašel, horečka, kýčání, výtok z očí, úbytek na váze (Foster 1998). Dále se může vyskytnout letargie, zrychlené dýchání v závažných případech lze pozorovat cyanózu (promodrávání) (Dear 2014).

4.1.3 Urogenitální infekce

Mykoplasma felis a *Mykoplasma gatea* nejsou schopna vlivem osmózy v urogenitálním traktu přežít v kočičí moči (Green&Chalker 2012). Infekce způsobené *Mykoplasmaty* v urogenitálním traktu jsou spíše neobvyklé. U psů je to poměrně častý jev. V moči psů při infekci se často objevuje výskyt *Mykoplasmy canis*, který vyvolává chronické uretritidy, u samic také může způsobit endometritidy. U psů zasažených touto infekcí může docházet k neplodnosti zvířete (Chalker 2005).

4.1.4 Systémové infekce

Zdravý jedinec dokáže zabránit vzniku systémové infekce za pomoci specifické a nespecifické imunity. Nejvíce náchylní jsou tudíž jedinci, kteří trpí na závažná chronická onemocnění, malignity. Infekce byla také detekována v parenchymatózních orgánech jedinců, kteří užívali imunosupresiva. Náchylní jsou i jedinci, kteří užívají glukokortikoidy a mají tím sníženou imunitu (Green&Chalker 2012).

4.1.5 Muskoskeletární infekce

Na muskoskeletárních infekcích se podílí především *Mykoplasma gateae*. Při výskytu tohoto patogenu u kočky byla zjištěna spojitost s polyartritidou. Výskyt *Mykoplasmy felis*, který není příliš obvyklý v muskoskeletárním systému, byl detekován u koček, které byly pokousány jinou kočkou (Green&Chalker 2012).

4.1.5.1 *Artritida*

Artritida se dělí podle počtu kloubů, které jsou zasažené na monoartritidu a polyartritidu. Monoartritida postihuje pouze jeden kloub (Perry 2015). Polyartritida je onemocnění, které postihuje dva a více kloubů. Výskyt polyartritidy není v populaci koček příliš častý. Artritida

má dvě formy erozivní a neerozivní, formu lze rozlišit na základě rentgenologického vyšetření, i když v počátcích onemocnění může být rozlišení forem mezi sebou velmi obtížné (Zeugswetter et al. 2007). Mezi hlavní projevy onemocnění patří bolestivost, otok, klouby jsou na pohmat teplé, problémy s chůzí například kulhání, letargie, nechutenství, případně i horečka. Může se zde také vyskytnout výpotek v kloubní štěrbině (Lemetayer&Taylor 2014). Základním vyšetření při výskytu projevů je artrocentéza (Liehmann et al. 2006), kdy je zvíře buď v celkové anestezii nebo sedaci. Při punkci se využívá 2 ml injekční stříkačky, která se zavede za aseptických podmínek do kloubního prostoru, odkud se aspiruje tekutina nacházející se uvnitř kloubu (Clements 2006). U odebraného vzorku se posuzuje vzhled a vlastnosti. Ze vzhledu je to především barva, a u vlastností se posuzuje viskozita a množství tekutiny. Vzorek se posílá na bakteriologické vyšetření, léčba spočívá v podávání antibiotik (Lemetayer&Taylor 2014).

4.1.6 Gastrointestinální trakt

Výskyt mykoplasmy v gastrointestinálním traktu je spíše ojedinělý. Nebyla zjištěna spojitost mezi přítomností Mykoplasmy v trávicích traktu a vznikem kolitidy (Green&Chalker 2012).

4.1.7 Infekce centrálního nervového systému

U kočky se nevyskytuje žádný druh Mykoplasmy, který by zasahoval do centrálního nervového systému. U psa byla detekována *Mykoplasma edwardii*. Tento pes trpěl meningoencefalitidou, kdy se patogen dostal do těla ranou v blízkosti lebky, poté se zřejmě rozšířil krevní cestou (Green&Chalker 2012).

4.1.7.1 Meningoencefalomyelitis

Meningoencefalomyelitis je bakteriální onemocnění mozku a míchy. U koček bylo hlášeno jen pár případů v souvislosti s Mykoplasma. U člověka, skotu a koz bylo prováděno daleko více studií. Toto onemocnění u kočky může vyvolat *Mykoplasma felis* (Gunn-Moore&Reed 2011) a *Mykoplasma pneumoniae* (Rosales et al. 2017). Mezi klinickými projevy u kočky byly hlášeny horečka, neurologické příznaky (Beauchamp et al. 2011). Dále se mohou objevit změny na očích, bolesti krku (Gunn-Moore&Reed 2011). Ke zjištění onemocnění je především využíváno vyšetření krve a odběr mozkomíšního moku (Beauchamp et al. 2011). Odběr mozkomíšního moku je uskutečněn v celkové anestezii, místo vpichu musí být oholené a odezinfikované. Odběr mozkomíšního moku se dělí na dva typy, a to podle místa odběru vzorku. První možností je kraniální, kdy je punkční jehla zavedena do cisterna magna a druhou možností je kaudální punkce, kdy je odběr proveden mezi 5 a 6 bederním obratlem (Singh et al. 2005). Odebraný vzorek je poslán na cytologii a také se zjišťuje celková bílkovina, dále se zkoumá zabarvení a zákal (Rusbridge 1997). Dále se vzorek posílá na kultivaci bakterií (Beauchamp et al. 2011).

4.2 Vybrané druhy mykoplasmat vyskytujících se u koček

4.2.1 Mykoplasma felis

Tato Mykoplasma je považována za součást normální mikroflóry v horních cestách dýchacích (Sjödahl-Essén et al. 2008). Za patologickou se považuje přítomnost v dolních cestách dýchacích. Tento druh může způsobovat ulcerózní keratitidy, chronické rinosinitidy a artritidy (Soderlund et al. 2011).

4.2.2 Mykoplasma gateae

Je především spojována s artritidou u koček (Chalker 2005).

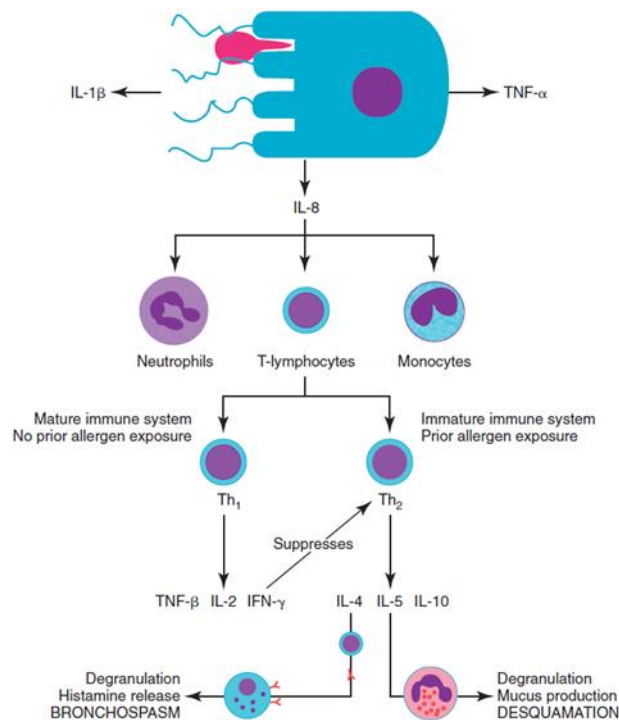
4.3 Příznaky onemocnění vyvolaného Mykoplasmaty

U koček zasažených konjunktivitidou zapříčiněnou mykoplasma se vyskytuje serózní, mukoidní či hnisavý výtok z očí, hyperemie spojivek (překrvení), blefarospasmus (mimovolné křečovitě stažení svalů očních víček) a chemóza (otok spojivky) (Hartmann et al. 2010). Výskyt patogenu v horních cestách dýchacích se u koček nejčastěji projevuje kýčáním a nosním výtokem. Při postižení dolních cest dýchacích se u koček nejčastěji objevuje kašel, dušnost, sípání, tachypnoe (zrychlené dýchání), pyrexie (horečka) nebo naopak podchlazení. Dalším varovným příznakem může být cyanóza (namodralá barva sliznice a kůže) a akutní respirační tíseň. Mykoplasma v dolních cestách dýchacích může dále způsobovat abscesy (umělé dutiny vyplněné hnisem) nebo neméně závažný pyothorax (pohrudniční dutina vyplněná tekutinou s příměsí hnisu) (Reed 2015).

4.4 Patogeneze

Hlavní faktor patogenity Mykoplasmat spočívá v adhezi (přilnavost) k hostitelské buňce adhezivní organelou i jinými adhezivními proteiny a lipoproteiny. Po uchycení bakterie k buňce může dojít k samotné cytotoxicitě způsobené uvolňováním zánětlivých cytokinů a vzniku peroxidu vodíku a superoxidových radikálů. Vlivem těchto látek v dýchacích cestách zanikají respirační epitelie. V souvislosti s výskytem interleukinu (IL)-5 se rozvíjí dušnost (Reed 2015).

V patogenezi onemocnění mohou mít důležitou roli typy imunitní reakce vzniklé u hostitele. Produkci T buněk typu 1 (Th 1) dochází k vyšší odolnosti hostitelského organismu vůči onemocnění. Interferon gama potlačuje produkci Th 2. Reakcí buněk (Th 2), může docházet k rozvoji onemocnění plic-astmatu a dochází ke zvýšené produkci IL-4 a IL-5. Interleukin IL-4 stimuluje B buňky k produkci imunoglobulinu E (IgE), který způsobí degranulaci a uvolňování histaminu z žírných buněk (mastocytů) a bronchospasmus (zúžení bronchů). Interleukin IL-5 podporuje migraci eozinofilů. Při výskytu těchto interleukinů může docházet k degranulaci eozinofilů, což zvyšuje riziko produkce hlenu a deskvamaci (odlupování buněk). Proto při mykoplasmatickém onemocnění může u koček se slabším imunitním systémem či u koček polymorbidních docházet ke vzniku astmatu vlivem Th 2 reakce (Reed 2015).



Obrázek č.1: Imunitní odpověď na mykoplasmatickou infekci (Reed 2015)

4.5 Prevence

Hlavní prevencí před onemocněním Mykoplasmaty je častá dezinfekce povrchů (Lee-Fowler 2014). Při výskytu chronických onemocnění u koček je potřeba podporovat funkci imunitního systému. Prevence v útulkových zařízeních pro kočky je založena na zvýšeném úsilí o to, aby útulek neměl vyšší kapacitu koček ve své péči, než je stanoveno. Další prevencí je pak minimalizovat stres u koček a zamezit vzniku jiných infekcí, které mohou snižovat funkci imunitního systému (Cohn 2011).

Nejdůležitější prevencí v útulkových zařízeních je mytí rukou při manipulaci se zvířaty, především při pohybu od jednoho zvířete ke druhému. Při výskytu respiračního onemocnění je vhodné nosit rukavice a plášť, aby se zabránilo přenosu (Lee-Fowler 2014). Avšak nejlepší při projevech respiračních onemocnění u koček je dát zvíře do karantény, i když to v některých zařízeních může být těžce proveditelné. Nově příchozí kočky by měly být umístěny do karantény po dobu 1-2 týdnů, čímž se sníží pravděpodobnost přenosu infekce z nové kočky na ostatní (Cohn 2011). V současné době není bohužel na trhu žádná vakcína, která by ochránila kočky před onemocněním Mykoplasmaty (Lee-Fowler 2014).

4.6 Hemotropní Mykoplasmata

Jsou to bakterie bez buněčné stěny, které se přichycují a rostou na povrchu červených krvinek. Řadí se do skupiny gram negativních bakterií a nejsou acidorezistentní. Pokusy kultivovat hemotropní Mykoplasmata na umělých médiích se nedaří uskutečnit. Tento druh Mykoplasmat obsahuje DNA i RNA a replikuje se binárním štěpením (Messick&Harvey 2012).

Často vyvolávají hemolýzu a způsobují anémii. Nejčastěji vyskytující se hemotropní mykoplasmata – *Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*. *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*, se projevují při přidruženém onemocnění jako je FeLV (Tasker 2020, Sykes 2010).

Velikost genomu *M. haemofelis* je asi 1200 kb, tento druh byl zcela sekvenován (Messick&Harvey 2012).

4.6.1 Příznaky

Mezi nejčastější příznaky u akutní formy hemotropní mykoplasmy se řadí těžká anémie, tachypnoe, deprese, slabost, anorexie, úbytek na váze, bledost sliznic a dehydratace. Také se může objevit splenomegalie, hematopoéza. Při rychlé destrukci červených krvinek lze u kočky zpozorovat ikterus (žloutenku) (Messick&Harvey 2012).

4.6.2 Diagnostika

Prvním krokem je klinické vyšetření. Poté se odebírá krev. Nejčastěji se v diagnostice využívá PCR testu a Real-Time PCR, které jsou již popsány v kapitole u Mykoplasmat (Tasker 2020). Dále se využívá Elisa-immunoassay test (Wawegama et al. 2014).

4.7 Ureaplasmata

Ureaplasmata se řadí také do skupiny Mollicutes. Na pevném médiu tvoří kolonie jen ve výjimečných případech. Pro jejich růst je optimální pH 6,0-6,5. Optimální inkubační teplotou pro Ureaplasmy je 35-37 °C. Ureaplasmy postrádají stejně jako Mykoplasmy aktivitu NADH oxidázy závislou na kyslíku. Navíc postrádají aktivitu hexokinázy, arginindeiminázy (Robertson&Taylor-Robinson 2015).

Ureaplasmy mají jedinečnou a nutnou potřebu močoviny. Produkují silné ureázy, které hydrolyzují močovinu na CO₂ a NH₃, tyto sloučeniny Ureaplasmy potřebují pro tvorbu energie a jejich samotný růst. Velikosti genomu se pohybují od 760 do 1170 kbp (Robertson&Taylor-Robinson 2015).

Ureaplasmy v tekutých médiích při teplotě 4 °C, přežívají pouze 14 dní. Ovšem při pokojových teplotách kolem 24 °C jsou schopny přežít až 10 let. Ureaplasmy díky zvýšené odolnosti vůči osmóze moči nejčastěji postihují urogenitální trakt koček, kde způsobují infekce močových cest. Někdy je však můžeme nalézt i v dýchacích cestách (Reed 2015).

Bylo zjištěno, že existuje sedm druhů rodu Ureaplasma. Dva druhy byly izolovány v lidské populaci, a to *Ureaplasma parvum*, *Ureaplasma urealyticum*, zbylých pět bylo detekováno u zvířat, jedná se o *Ureaplasma canigenitalium*, *Ureaplasma cati*, *Ureaplasma diversum*, *Ureaplasma felinum*, a *Ureaplasma gallorale* (Robertson&Taylor-Robinson 2015).

4.7.1 Druhy ureplasmat u koček

4.7.1.1 *Ureaplasma cati*

Velikost tohoto druhu je 450-550 nm. Z dutiny ústní u koček bylo izolováno sedm různých druhů tohoto typu Ureaplasmat. *Ureaplasma cati* je antigenně jedinečný a odlišný v PAGE (elektroforéza v polyakrylamidovém gelu) a v délce polymorfismu restričních fragmentů (RFLP). Velikost genomu nebyla ještě stanovena. Typ tohoto kmene je F2T, ATCC 49228, NCTC 11710, CIP 106088 (Dando et al. 2019).

4.7.1.2 *Ureaplasma felinum*

Průměr těchto buněk je 800 nm. Tento typ Ureaplasmy má čtyři kmeny FT2-BT, F45d2, F15-A a FT10-A. Tyto kmeny se také liší antigenně od ostatních druhů včetně *Ureaplasmy cati* (Dando et al. 2019).

Velikost genomu Ureaplasmy felinum je 1 170 kb a jeho genom je největší ze všech zkoumaných Ureaplasmat. Typ tohoto kmene je: FT2-B, ATCC 49229, NCTC 11709, CIP 106090 (Dando et al. 2019).

4.8 Příznaky

U koček jsou infekce močových cest méně časté než u psů. Většinou k nim dochází sekundární cestou, například nesterilní katetrizace nebo při operaci močových cest. Mezi nejčastější klinické příznaky infekce dolních cest močových patří pálení a řezání při močení (dysurie), bolestivé močení (strangurie), časté močení (polakisurie), krev v moči (hematurie) (Litster et al. 2011).

4.9 Diagnostické metody u Mykoplasmat a Ureaplasmat

U obou onemocnění se využívá cytologického vyšetření, kdy se při podezření výskytu patogenu v horních cestách dýchacích zvířeti provede odběr vzorku z čenichu, spojivky, *orofaryngu* a urogenitálního traktu (Braddock et al. 2004). Tam kde je předpoklad výskytu v dolních cestách dýchacích, se využívá metody BAL (bronchoalveolární laváž). Poté se získaný vzorek kultivuje (Lee- Fowler 2014). Pro přesnější stanovení množství patogenu se získaný vzorek stěrem či laváží vyhodnocuje pomocí PCR vyšetření (Braddock et al. 2004). U Ureaplasmat se odběr moči provádí za pomoci katetrizace, ale mnohem častěji cystocentézou, aby získaná moč nebyla kontaminována prostředím (Reed 2015).

4.9.1 BAL

Bronchoalveolární laváž – vyšetření při kterém se kočce aplikuje malé množství fyziologického roztoku nejčastěji do segmentálního bronchu a následně se tato tekutina aspiruje zpět (Dear&Johnson 2013). K vyšetření se využívá endoskop (Dear&Johnson 2013) nebo lze využít gumového katetru French 6-8. U koček se využívá, spíše katertru (Johnson 2020). Kočka je při

samotném vyšetření v anestezii, pro kterou se nejčastěji využívá propofol, alfaxalon s midazolamem nebo ketamin s valiem v poměru valia a ketaminu (1:1), je zavedena intubace. Před samotným vyšetřením by měl být katetr nebo endoskop propláchnutý fyziologickým roztokem a lubrikován. Důležité je před i při samotném zavedení katetru či endoskopu zabránit jejich kontaminaci, aby nebyly výsledky zkreslené (Dear&Johnson 2013). Dále je důležité dbát na to, aby nedošlo k iatrogennímu poškození (poškození vyšetřovanou osobou) (Johnson 2020). Roztok používaný pro výplach je 0,9% fyziologický roztok, který se ohřívá. Množství roztoku se odvíjí od velikosti katetru. Nejčastěji aplikované množství roztoku je 3-5 ml/kg kočky. Při zavádění katetru by mělo být katetrem lehce protřepáváno, aby nedošlo k jeho ulpění na sliznici. Po aplikaci roztoku do bronchu se tekutina aspiruje zpět, nejčastěji se používá 20 ml stříkačka. Při pociťování záporného tlaku při odsávání tekutiny je nezbytné tlak uvolnit, čehož je dosaženo zastavením odsávání a povytáhnutím či úplným vyndáním katetru. Nakonec se aspirovaná tekutina pošle na kultivaci, cytologii (Dear&Johnson 2013) a vyšetření PRC (Sjödahl-Essén et al. 2008).

4.9.2 Katetrizace

Katetrizace je odběr moči za pomoci močového katetru, který je sterilní a zavádí se do močového měchýře. Tímto katetrem teče moč do zkumavky. Při jeho zavádění se využívá lubrikantu, pro snadnější aplikaci (Kurien et al. 2004).

4.9.3 Cystocentéza

Cystocentéza je rutinní veterinární zákrok, který trvá jen několik málo minut. Lze jej provádět bez sedace a anestezie, pokud je kočka schopna spolupráce. Tento výkon se nejčastěji provádí v poloze na zádech, na boku či při držení kočky ve stoje, aby měl veterinář snadný přístup. Oblast výkonu je většinou oholena a dezinfikována. Poté se zavede jehla s 12 ml injekční stříkačkou. Při zavádění jehly si můžeme pomoci ultrasonografickým vyšetřením. Komplikace při cystocentéze vznikají velmi zřídka. Při špatně provedeném výkonu hrozí propíchnutí vnitřních orgánů či tržné rány močového měchýře. U kočky se v ojedinělých případech může vyskytnout vazovagální reakce projevující se dávením, *hypersalivací* (nadměrné slinění), problémy s nadechováním a kolapsem (Odunayo et al. 2015). Moč se poté posílá do laboratoře (Willson 2018).

4.9.4 Přímé mikroskopické vyšetření

Mikroskopické vyšetření obvykle bývá přesné, nejefektivnější a nejlevnější. Díky tomu, že lze bakterie obarvit, se snadno získají data o přítomnosti patogenu, množství a druhu patogenů. Bakterie se pozorují v nátěru ze vzorku, jehož koncentrace je 10⁴ až 10⁵ na ml. U Mykoplasmata tato metoda není příliš úspěšná, protože se Mykoplasmata obtížně obarvují Gramovým barvivem. Mikroskopie v tmavém poli umožňuje vidět přítomnost spirochet, ale Mykoplasmata jsou na jejich detekci příliš malá (Love&Jones 2012).

4.9.5 Cytologie

U Mykoplasmat se cytologie příliš nevyužívá z důvodu jejich malé velikosti, které lze jen velmi obtížně nalézt pod mikroskopem. Z důvodu chybějící buněčné stěny nelze využít Gramovo barvení. Někdy se využívá barvení dle Giemsa-Romanovského, ovšem tato metoda může být nespolehlivá, má nízkou citlivost a nelze specifikovat druh. Cytologie v případě výskytu Mykoplasmaty nenalezne samotnou bakterii, jen odhalí přítomnost neutrofilního zánětu (Lee-Fowler 2014).

4.9.6 Kultivace

Kultivace organismu je základní metodou (Love&Jones 2012). Při transportu vzorku do laboratoře se využívá Amiesovo médium (Votava et al. 2000). Při prodlevě mezi transportem a doručení vzorku do laboratoře delším než 24 hodin je nutné vzorek skladovat na suchém ledu (Mosio 2012).

Mykoplasmata jsou fakultativně anaerobní bakterie, které jsou velmi náročné na kultivaci. Při jejich kultivaci se využívají tzv. PPLO bujóny a PPLO agary (Pleuro-pneumonia-like-organism). Základem těchto kultivačních prostředků je kvasničný extrakt, koňské sérum a infuze z hovězích srdcí (Votava et al. 2000). Do kultivačních prostředků se přidává ampicilin a octan thallný, aby nedocházelo k růstu doprovodné mikroflóry (Mosio 2012). Média, jak pevná, tak tekutá se dají obohatit různými substráty, kterými se daný typ živí, například glukosa pro Mykoplasma pneumonie. Jako indikátor pro přítomnost Mykoplasmy se nejčastěji využívá fenolová červeň, která změnou zbarvení oznamuje růst určitého druhu Mykoplasmy (Votava et al. 2000).

Inkubace bakterií probíhá po dobu 2-3 dní při teplotě 37 °C v atmosféře s 5 % CO₂. Po této době začínají Mykoplasmata vytvářet na PPLO agaru asi 0,5 mm velké kolonie, které vypadají jako sázená vejce. Kdy tmavší střed je ponořen do média, okrajové části, které vyrůstají na povrch, jsou světlejší. Tyto kolonie jsou, tak malé, že je zapotřebí jejich nárůst hodnotit mikroskopicky při celkovém zvětšení 100x (Mosio 2012).

U Ureaplasmat se také využívá PPLO bujóny a PPLO agary, stejně jako u Mykoplasmat. Jen se zde navíc přidává jako živný prostředek močovina. Obarveny jsou fenolovou červení a pro jejich pozorování je potřebné minimální 100násobné zvětšení na mikroskopu (Mosio 2012). V závislosti na kmeni obvykle začínají tvořit Ureaplasmata kolonie během 24 h od inkubace, maximální velikosti kolonie dosáhnou po 2-3 dnech. Inkubace probíhá při teplotě 37 °C a v atmosféře 5 % oxidu uhličitého (Kokkayil & Dhawan 2015). Nejmenší kolonie mohou měřit mezi 710µm a ty největší mohou dosahovat velikosti mezi 100-235 µm. Tvar kolonií má obvykle podobu kvěťáku (Kokkayil & Dhawan 2015). nebo smaženého vejce (Cunningham et al. 2013).

4.9.7 PCR (polymerázová řetězová reakce)

PCR vyšetření umožňuje detekci mykoplasmy ze získaného samotného vzorku nebo z jeho kultivované kolonie. Některé testy mohou stanovit pouze rod, ovšem některé jsou schopné specifikovat druh (Lee-Fowler 2014).

PCR test (polymerázová řetězová reakce) je metoda, při které se využívá rychlé a snadné amplifikace určitého úseku DNA (Sykes&Green 2012). Aby mohl začít celý proces, musí být určité úseky DNA na začátku a na konci označeny krátkými oligonukleotidy DNA (primery). Každý oligonukleotid hybridizuje pouze s jedním vláknem dvouřetězcové DNA (ds DNA). Hybridizovaný primer funguje jako substrát pro DNA polymerázu Taq (*Thermus aquaticus*), který vytváří komplementární řetězec postupným přidáváním deoxynukleotidů. PCR test má tři fáze: denaturace, nasedání primeru a syntézu DNA (Mackay et al. 2002).

1. Fáze – Denaturace probíhá za teploty vyšší než 90 °C (Mackay et al. 2002), kdy dojde k narušení vodíkových můstků, což má za následek rozvolnění dvoušroubovice. Následně vznikne jednovláknová DNA, na kterou poté nasedají primery (Kuslich et al. 2019).

2. Fáze – Nasedání primerů probíhá při teplotě 50-75 °C (Mackay et al. 2002), to umožní hybridizaci primerů k templátu jednovláknové DNA (Kuslich et al. 2019).

3. Fáze – Syntéza DNA je nejčastěji prováděna při teplotách 72–78 °C (Mackay et al. 2002). V této fázi dochází k syntéze DNA, která probíhá ve směru 5' konce ke 3' konci. Vlákně DNA se stává komplementární k původnímu vlákně DNA. Výsledkem jsou amplikony (dvouvláknové produkty) (Kuslich et al. 2019).

Při PCR metodě se denaturace, nasedání primerů a syntéza DNA obvykle opakuje ve 30-40 cyklech (Kuslich et al. 2019).

Díky PCR dojde k replikaci DNA, což umožňuje provést vyšetření jen z malého vzorku (Mackay et al. 2002).

4.9.8 Real – Time PCR

PCR v reálném čase je kvantitativní metoda, založená na polymerázové řetězové reakci. První historická zmínka o PCR je z roku 1992. Rozdíl mezi klasickou PCR a Real-Time PCR spočívá v tom, že amplifikovaný produkt se klasické PCR detekuje, až po skončení reakce. Kdežto u PCR v reálném čase, umožňuje měření zmnoženého produktu, již v průběhu reakce, takzvaně v reálném čase. Detekce produktů je uskutečněna pomocí fluorescenčních molekul, které jsou shodné s množstvím amplifikované DNA v každém cyklu. Tyto fluorescenční barvy se vážou na DNA, specifické primery nebo sondy (Dudová&Hájek 2008).

4.9.9 Sangerovo sekvenování

Slouží především k ověřování positivity testu (Barker 2021). Při Sangerově metodě dochází ke katalyzované enzymatické reakci, která polymerizuje fragmenty komplementární DNA k požadované templátové DNA. Přidá se značený primer, což je krátký oligonukleotid komplementární k templátové DNA, který nasedne na specifickou oblast templátového místa DNA a zahájí syntézu. Vlivem DNA polymeráz dochází ke katalytické polymeraci deoxynukleosidtrifosfátů (dNTP) na DNA. Dochází k prodlužování řetězce, dokud není začleněn terminátor. Sangerova metoda se provádí ve čtyřech zkumavkách, kdy v každé je jiný

terminátor. Všechny fragmenty mají stejný 5'konec, zatímco zbytek na 3'konci je určen dideoxynukleotidem použitým v reakci. Výsledkem jsou nestejně velké fragmenty DNA rozdělené elektroforézou na denaturačním polyakrylamidovém gelu ve čtyřech paralelních drahách (Franca et al. 2002).

4.10 Nejčastěji využívané léky při léčbě mykoplasmy a ureaplasmy

4.10.1 Tetracykliny

První objev tetracyklinů je datován v roce 1945 (Michalová et al. 2004). Jejich účinek působí, jak na gram negativní, tak i gram pozitivní bakterie (Chopra&Roberts 2001). Tetracykliny mají bakteriostatický účinek. Tetracykliny prostupují do bakterie přes buněčnou stěnu pomocí pasivní difuze a aktivním transportem se dostávají skrz cytoplazmatickou membránu. Uvnitř bakterie se tetracyklin naváže na receptor podjednotky ribozomů, kde způsobuje reverzibilní inhibici syntézy proteinů (Chopra&Roberts 2001). Tato antibiotika nesmí být aplikována březím samicím a mláďatům, kvůli tvorbě chelátů spolu s vápníkem, čímž způsobují poškození zubní skloviny a opoždující se kostní vývoj. Dalším nežádoucím účinkem těchto antibiotik může být zvýšená fotosenzitivita u zvířat, především u koček se slabou pigmentací či u koček bez srsti (Michalová et al. 2004).

4.10.1.1 Doxycyklin

Z tetracyklinů je preferován Doxycyklin, z důvodu zvýšeného obsahu intracelulární koncentrace. Díky schopnosti inhibovat matrix metaloproteinázy se předpokládá, že působí protizánětlivě. Studie, ohledně jeho účinnosti při léčbě Mykoplasmatického onemocnění u koček, ale ještě provedena nebyla (Reed 2015). U Doxycyklinu je důležité nezapomínat na možnost vzniku ulcerace jícnu (utváření vředu) a vzniku striktur (zúžení), a to především u léků, které obsahují hyklát a hydrochloridové soli (Foster et al. 2011). Jako prevence těchto možných komplikací je, aby se zvíře po požití tablety napilo či najedlo (Kompere et al. 2013).

Kontraindikací pro užívání tohoto léku je březost a laktace. Rovněž se lék nedoporučuje používat u mladých a rostoucích zvířat, dále pak při závažném onemocnění jater a zánětu jícnu (Wiebe 2015). Doporučené dávkování pro kočku je 5–11 mg/kg po 12 h a aplikace je per os, minimálně po dobu 6 týdnů (Foster et al. 2011). Podávání Doxycyklinu by mělo trvat 42 dní (Cohn 2011).

4.10.2 Fluorchinolony

První záznamy o chinolonech se datují do počátku 60.let. Fluorchinolony jsou účinné proti gram pozitivním i gram negativním bakteriím. Jejich velkou předností je snadné vstřebávání přes gastrointestinální trakt. Fluorchinolony mají baktericidní účinky, ty jsou zprostředkované pomocí vazby fluorochinolonů na enzymatický komplex rozplétající dvoušroubovici

bakteriální DNA a jeho inhibicí (Hanulík et al. 2010). Z Fluorochinolonů má největší účinnost pradofloxacin, ten se vylučuje do slin a slz. Jeho volba je tudíž vhodná při léčbě onemocnění horních dýchacích cest (Reed 2015).

4.10.2.1 Pradofloxacin

Jeho využití má široké spektrum od léčení infekcí v ranách, abscesů, infekcí horních cest dýchacích, konjunktivitidy, kočičí infekční anémie, až po léčbu infekce dolních močových cest u koček. Lze jej využít při léčbě kožních onemocnění způsobených *Pasteurella multocida*, *Streptococcus canis*, *Staphylococcus aureus*. Tyto léky se nesmí užívat při onemocnění ledvin, březích a kojících zvířat a u koček mladších 6 týdnů. Dále je nutné dbát opatrnosti při nemocech CNS a srdce. Kočky tyto léky nesmí užívat déle než 7 dní, poté dochází ke zvýšenému riziku toxicity kostní dřeně (Wiebe 2015). Při léčbě horních cest dýchacích Pradofloxacin prostupuje až do slz a slin, a tím by mohlo docházet ke zvýšení jeho účinku (Reed 2015).

Dávkování léku u kočky je 5-10 mg/kg, per os, jednou za 24 hodin po dobu 42dní (Spindel et al. 2008).

4.10.2.2 Marbofloxacin

Využívá se při léčbě infekcí dolních cest dýchacích, kůže, otitis, endometritidy, infekce kostí a kloubů, infekce urogenitálního traktu, prostatitidy, bakteriémie a systémových infekcí. Je účinný jak na gram negativní, tak i gram pozitivní bakterie. Zvířata se selháním ledvin mohou lék užívat, pouze při snížené dávce. Nesmí ho užívat březí a laktující zvířata. U mladých zvířat se používá pouze s extrémní opatrností z důvodu možného vzniku arthropatie. Zvířata užívající Marbofloxacin by neměla být vystavena dlouhodobému působení UV záření, s ohledem na možnost fotosenzitivní reakce (Wiebe 2015). Dávkování pro kočku je 2,75–5,5 mg/kg, každých 24 hodin per os (Lappin et al. 2017).

4.10.3 Makrolidy

První antibiotikum ze skupiny Makrolid bylo izolováno v roce 1950. Většina Macrolid působí na bakterie bakteriostaticky, některé druhy však můžou působit i baktericidně. Macrolidy se naváží a podjednotku ribosomu 50S a díky tomu dojde k inhibici proteosyntézy (Dinos 2017). Z macrolid se využívá při léčbě především azithromycin, který se podává nemocnému zvířeti po 72 hodinách a jeho výhodou je schopnost akumulovat se uvnitř fagocytů. Macrolidy dále mají imunomodulační a antibakteriální účinek (Reed 2015). Při léčbě Ureaplasmat se využívá především makrolidů jako je tylosin, erythromycin, azithromycin, klarithromycin (Green&Chalker 2012).

4.10.3.1 Azithromycin

Má relativně velké spektrum působení jak proti většině gram negativních bakterií, jako je Bordatella, Brucella, Enterobakterie, Mykoplasmata, tak i u gram pozitivních bakterií jako je Toxoplasma, Chlamydie (Plumb 2011). U koček a psů se nejvíce používá při léčbě infekcí pokožky a horních cest dýchacích. Nesmí se užívat při přecitlivělosti na makrolidy, a neměla by je užívat zvířata s onemocněním jater, neboť může zapříčinit jejich selhání. Dále by je

neměla užívat zvířata, která již užívají jiné hepatotoxické léky, případně by měla být při jejich užívání bedlivě sledována (Wiebe 2015). Při onemocnění horních cest dýchacích je podáváno kočce 5–10 mg/kg. Užívají se per os PO jednou denně po dobu 5 dnů, poté po 72 h. Léčba je dlouhodobá, nejčastěji probíhá po dobu 6-8 týdnů (Scherk 2006, Plumb 2011).

4.10.4 Linkosamidy

Linkosamidy jsou bakteriostatické, ovšem při podávání vyšší koncentrace mohou působit baktericidně (Spížek & Řezanka 2017). Klindamycin byl poprvé vyroben v roce 1967 (Donaldson&Goodchild 2017).

4.10.4.1 Klindamycin

Užívá se při léčbě aerobních i anaerobních Streptokoků, Aktinomycét. Léčivo je kontraindikováno pouze v případě přecitlivělosti na penicilin a cefalosporin (Wiebe 2015). Dávkování pro kočku je 5–10 mg/kg, kdy se lék podává po 12 hodinách per os (Plumb 2011).

5 Metodika

5.1 Sběr dat

Data do praktické části byla získávána z databáze Winvet veterinární kliniky MVDr. Marty Načeradské nacházející se v ulici Úvalská 32 na Praze 10. Do diplomové práce byla použita data, která se týkala koček, u kterých bylo podezření na onemocnění Mykoplasmaty nebo Ureaplasmaty. U těchto koček bylo následně provedeno vyšetření a odběr vzorku, který byl odeslán na vyhodnocení do laboratoře. Do roku 2018 byl test prováděn v laboratoři Vemodia a později byly vyhodnocovány výsledky v laboratoři Tilia.

Do výzkumu byla použita data koček za období od 4.9.2018-20.2.2021, kdy se výzkumu účastnilo 165 koček, u kterých byl sledován výskyt Mykoplasmat či Ureaplasmat. 100 koček bylo pozitivních na Mykoplasmata a 67 koček na Ureaplasmata. Negativních koček na Mykoplasmata bylo 58 a 44 na Ureaplasmata, viz. tabulka v příloze č 1.

U 7 ze sledovaných koček nebyl proveden test na Mykoplasmata a u 53 koček na Ureaplasmata. Sestavila jsem tabulku, do které jsem evidovala, na jaké onemocnění měla kočka podezření a jestli byl výsledek testu negativní či pozitivní. Dále jsem u koček zaznamenávala věk, pohlaví a plemeno. Při hodnocení závislosti onemocnění na plemeno, jsem z 21 plemen vybrala 12 plemen koček ze skupiny Mykoplasmat a 9 plemen ze skupiny Ureaplasmat, u kterých bylo větší početní zastoupení jedinců. U ostatních plemen byl vzorek malý a nemusel by být průkazný. U sedmi koček nebylo uvedeno plemeno, ty jsem také nezahrnula do výzkumu závislosti na plemeni.

Kočky byly rozděleny podle věku do skupin dle AAFP–AAHA Feline Life Stage Guidelines

	Life stage	Age of cat	Human equivalent
 Tigger 3 months old	Kitten birth to 6 months	0 – 1 month	0 – 1 year
		2 – 3 months	2 – 4 years
		4 months	6 – 8 years
		6 months	10 years
 Sugar 13 months old	Junior 7 months to 2 years	7 months	12 years
		12 months	15 years
		18 months	21 years
		2 years	24 years
 Rosie 3 years old	Prime 3 years to 6 years	3	28
		4	32
		5	36
		6	40
 Nemo 8 years old	Mature 7 years to 10 years	7	44
		8	48
		9	52
		10	56
 George 13 years old	Senior 11 years to 14 years	11	60
		12	64
		13	68
		14	72
 Chinarose 16 years old	Geriatric 15 years+	15	76
		16	80
		17	84
		18	88
		19	92
		20	96
		21	100
		22	104
		23	108
		24	112
		25	116

Obrázek č.3 Věkové skupiny koček
(Vogt et al. 2010)

5.2 Statistické vyhodnocování výsledků

Pro statistické vyhodnocování výsledků byl použit program STATISTICA 12.

Pro zjišťování závislosti jsem zvolila chí kvadrát test. Kterým jsem zkoumala, zda se vyskytuje více koček s onemocněním Mykoplasmaty nebo Ureaplasmaty. Dále jsem zjišťovala, zda existuje závislost mezi onemocněními Mykoplasmaty a Ureaplasmaty ve vztahu k věku, pohlaví a plemeni kočky. Tabulky byly vytvořeny v programu Microsoft Word. Získaná data jsem přepsala do programu Microsoft Excel 365.

Následně jsem tyto data vyhodnocovala ve statistickém programu, ve kterém jsem vytvořila kontingenční a asociační tabulky. Kde byl sledován Pearsnův chí kvadrát test a byla stanovena nulová hypotéza. Z výsledků jsem pozorovala hodnotu p , kde jsem zjišťovala, zda je daná hodnota nižší než stanovená hladina významnosti α . V případě, že tato hodnota byla nižší než hladina α , nešlo zamítnout nulovou hypotézu a byla zjištěna statisticky významná závislost mezi proměnnými. Sílu této závislosti jsem stanovila na základě kontingenčního koeficientu, který může nabývat hodnot od 0-1. Čím je hodnota blíže 1, síla závislosti mezi proměnnými je silnější. Hodnoty od 0-0,3 znamenají slabou závislost, 0,3-0,7 střední závislost a 0,7-1 značí silnou závislost.

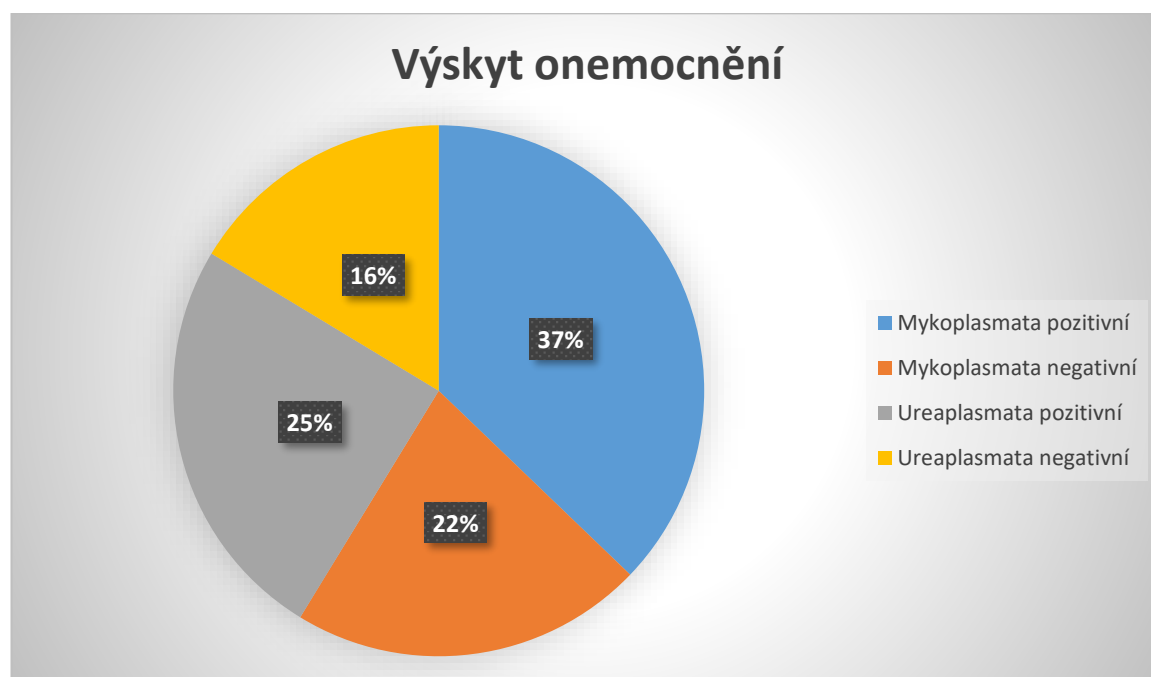
U chí kvadrátu byla zvolena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

6 Výsledky

Výzkumu se účastnilo 165 koček různých plemen, u kterých byla zkoumána přítomnost onemocnění Mykoplasmaty a Ureaplasmaty. V grafu č.1 je vyznačeno početností zastoupení těchto onemocnění ve zkoumaném vzorku koček.

V tabulce č.1 jsou zobrazeny počty jednotlivých onemocnění ve zkoumaném souboru koček. Koček, které byly pozitivně testované na Mykoplasmata bylo 100 jedinců a negativních 58 jedinců ze 158, které měly podezření na toto onemocnění. Výskyt Ureaplasmy mělo pozitivně testováno 67 koček a negativních bylo 44 z celkového počtu 111 jedinců. V grafu č.1 je vyobrazeno procentuální zastoupení jednotlivých skupin. Z grafu je patrné, že nejvyšší zastoupení měla skupina koček pozitivních na Mykoplasmata 37 % a nejméně zastoupena byla skupina koček, které byly negativní na Ureaplasmata 16 %. Pozitivních koček na Ureaplasmata bylo 25 % a 22 % koček bylo negativních na Ureaplasmata.

Graf č. 1



Tabulka č.1 výskyt Mykoplasmat a Ureaplasmat ve zkoumaném vzorku

Mykoplasmata/Ureaplasmata	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (mykoplasma-uraplasma, neg a poz) Četnost označených buněk > 10		
	pozitivní	negativní	Řádk. součty
Mykoplasma	100	58	158
Ureaplasma	67	44	111
Celk.	167	102	269

Stanovená nulová hypotéza:

H01 – Neexistuje statisticky významný rozdíl v počtu výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat ve zkoumaném vzorku koček.

Tabulka č.2 statistické hodnocení výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat- hypotéza H01

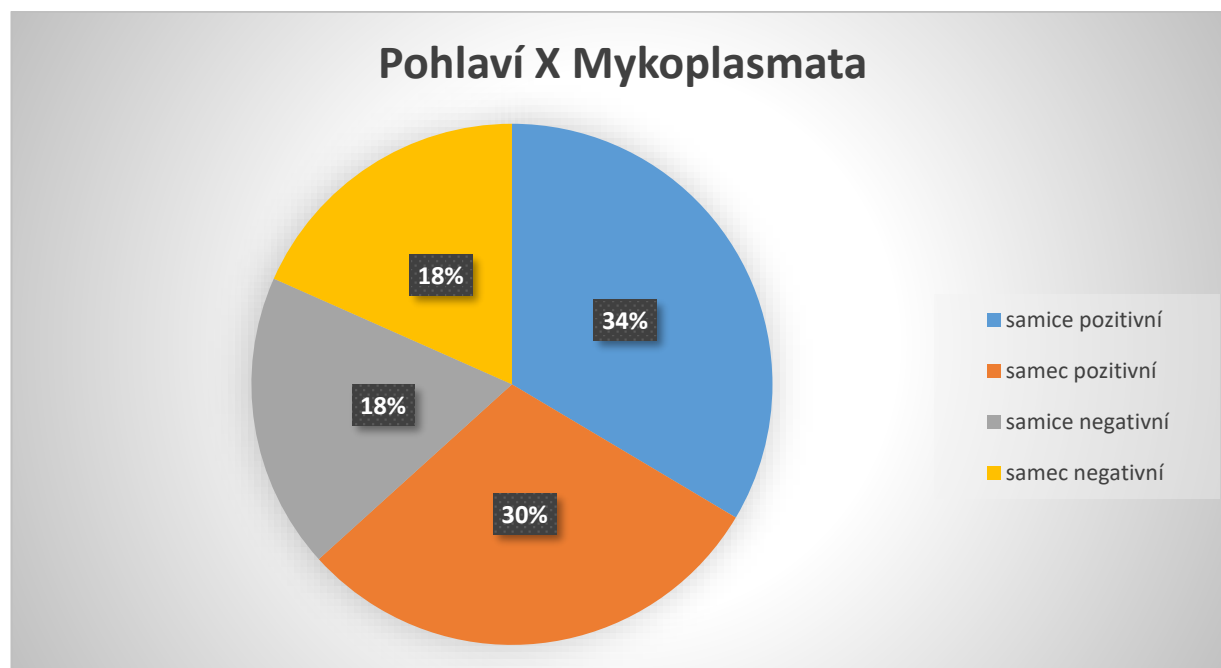
Statist.	Statist. : Mykoplasmata/Ureaplasmata(2) x pozitivní/negativní(2) (mykoplasma-uraplasma, neg a poz)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,2378931	df=1	p=,62573
M-V chí-kvadr.	,2375250	df=1	p=,62600
Fí pro tabulky 2 x 2	,0297382		
Tetrachorická korelace	,0478544		
Kontingenční koeficient	,0297251		

Stanovená hladina významnosti $\alpha = 0,05$

V tabulce č.2 je zobrazen výsledek, který byl stanoven na základě výpočtu Pearsonova chí-kvadrát testu, kdy byla sledována hodnota $p = 0,62573 > 0,05$. Tu díž nelze zamítnout nulovou hypotézu H01. Na základě toto výsledku lze říci, že neexistuje statisticky významný rozdíl ve výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat ve zkoumaném vzorku koček.

Dále byla zkoumána závislost pohlaví koček na Mykoplasmatické onemocnění. Zda se vyskytuje u nějakého pohlaví častěji. V grafu č.2 je vyobrazeno procentuální zastoupení jednotlivých kategorií. Z grafu je patrné, že složení skupiny je velmi podobné.

Graf č.2



Z tabulky č.3 je patrné, že celkem bylo zkoumáno 158, které měly podezření na Mykoplasmatické onemocnění. Z toho negativních koček byl stejný počet u obou pohlaví. U pozitivních koček bylo o 6 samců více než samic.

Tabulka č.3 pohlaví u koček s Mykoplasmaty

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (pohlaví)			
Četnost označených buněk > 5			
mykoplasma	pohlaví samice	pohlaví samec	Řádk. součty
pozitivní	53	47	100
negativní	29	29	58
Celk.	82	76	158

Stanovená nulová hypotéza:

H02 – Neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Mykoplasmaty a pohlavím.

Tabulka č. 4 statistické hodnocení výskytu Mykoplasmat v závislosti na pohlaví koček-H02

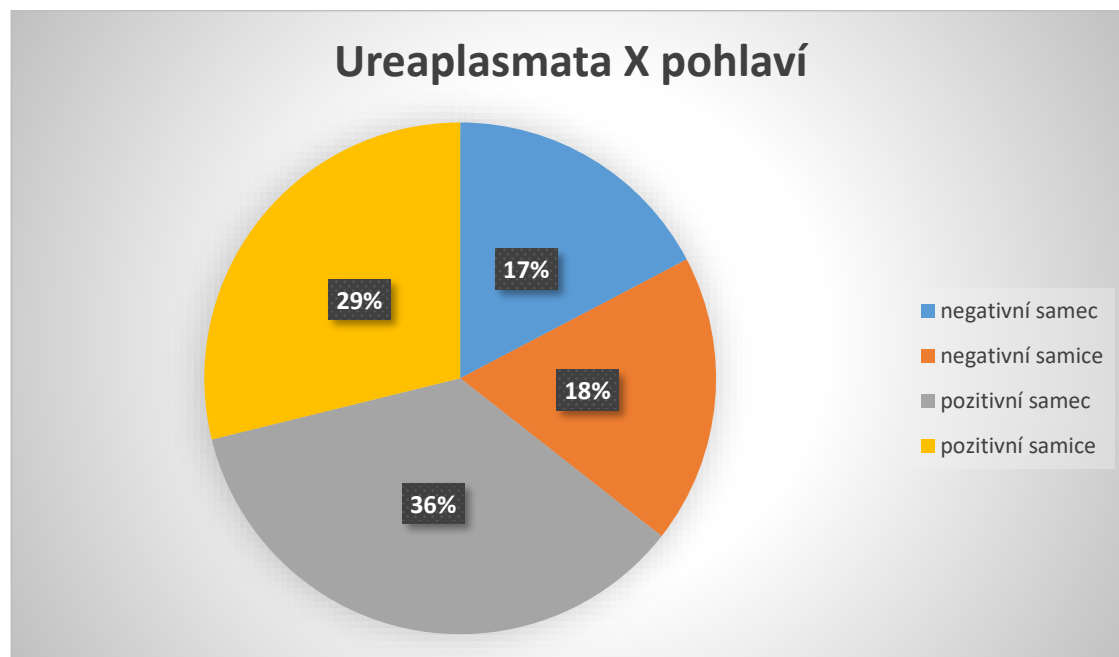
Statist.	Statist. : mykoplasma(2) x pohlaví(2) (pohlaví myko)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,1323427	df=1	p=,71602
M-V chí-kvadr.	,1323134	df=1	p=,71605
Fí pro tabulky 2 x 2	,0289415		
Tetrachorická korelace	,0464137		
Kontingenční koeficient	,0289294		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

Z výsledku nacházejícím se v tabulce č. 4 je patrné, díky výpočtu Pearsonova chí-kvadrát testu, kde hodnota $p = 0,71602 > 0,05$, že nelze zamítnout nulovou hypotézu H02, protože bylo zjištěno, že neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Mykoplasmaty a pohlavím u koček.

U koček s Ureaplasmaty byla také sledována závislost pohlaví na Ureaplasmatickém onemocnění. V grafu č.3 je znázorněno procentuální zastoupení pohlaví a jejich pozitivitě či negativitě. Z grafu vyplývá, že negativních samců a samic byl téměř totožný počet. A u pozitivních mírně převládalo zastoupení samců s 36 %.

Graf č.3



V tabulce č.6 byl zobrazen počet koček (104), které byly zkoumané na Ureaplasmata. Ve skupině negativních byl poměr samců a samic totožný. U pozitivních koček bylo o 7 jedinců samčího pohlaví více.

Tabulka č. 6 pohlaví koček u Ureaplasmat

Ureaplasmata	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (pohlaví ureaplasmata) Četnost označených buněk > 10		
	pohlaví samec	pohlaví samice	Řádk. součty
pozitivní	37	30	67
negativní	18	19	37
Celk.	55	49	104

Stanovená nulová hypotéza:

H03 – Neexistuje statisticky významná závislost mezi pohlavím a onemocněním Ureaplasmaty.

Tabulka č.7 statistické hodnocení výskytu Ureaplasmat v závislosti na pohlaví koček-H03

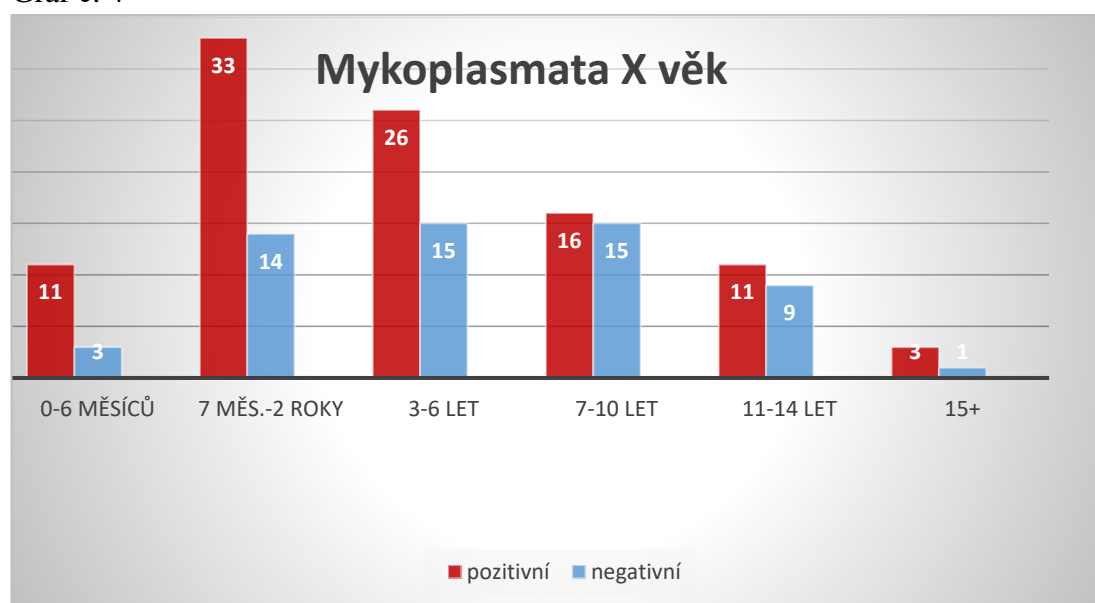
Statist.	Statist. : Ureaplasmata(2) x pohlaví(2) (pohlaví ureaplasmata)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	,4135931	df=1	p=,52015
M-V chí-kvadr.	,4133638	df=1	p=,52027
Fí pro tabulky 2 x 2	,0630623		
Tetrachorická korelace	,1013676		
Kontingenční koeficient	,0629373		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

V tabulce č.7 znázorňuje výpočet Pearsonova chí-kvadrát testu hodnotu $p=0,52015 > 0,05$. Na základě tohoto výpočtu tudíž nelze zamítnout nulovou hypotézu H03. Protože nebyla zjištěna statisticky významná závislost mezi pohlavím a onemocněním Ureaplasmaty u koček.

Dále bylo pozorováno, zda má věk kočky vliv na onemocnění Mykoplasmaty. Graf č. 4 ukazuje zastoupení jedinců v věkových kategoriích. V tabulce č. 8 jsou zobrazeny jednotlivé počty koček, které byly ve vzorku pozitivní a negativní a jaká věková byla nejčastěji zastoupena. Je zde vidět, že ve skupině pozitivních bylo největší zastoupení ve věku 7-2 roky a u negativních koček byl stejný počet 3-6 let a 7-10 let.

Graf č. 4



Tabulka č.8 Věk koček u Mykoplasmat

mykoplasmata	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Věk mykoplasma) Četnost označených buněk > 10						Řádk. součty
	věk 0-6 měs	věk 7m-2roky	věk 3-6 let	věk 7-10 let	věk 11-14 let	věk 15+	
pozitivní	11	33	26	16	11	3	100
negativní	3	14	15	15	9	1	57
Celk.	14	47	41	31	20	4	157

Stanovená nulová hypotéza:

H04 – Neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Mykoplasmaty a věkem koček.

Tabulka č.9 statistické hodnocení výsledku závislosti věku u Mykoplasmat H04

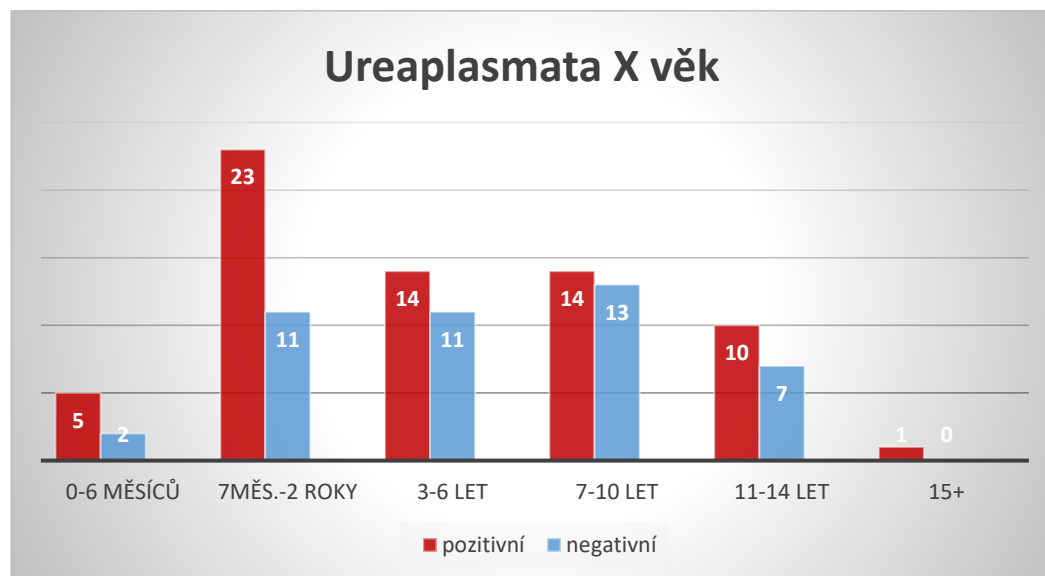
Statist.	Statist. : mykoplasma(2) x věk(6) (Věk mykoplasma)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,036490	df=5	p=,41144
M-V chí-kvadr.	5,102817	df=5	p=,40346
Fí	,1791077		
Kontingenční koeficient	,1763021		
Cramér. V	,1791077		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

Z výpočtu Pearsonova chí kvadrát testu v tabulce č. 9 je patrné, že hodnota $p=0,41144 > 0,05$. Proto nelze zamítnout nulovou hypotézu H04. Bylo zjištěno, že neexistuje statisticky významný rozdíl mezi věkem koček a výskytem Mykoplasmat.

Pozorování závislost onemocnění na věku bylo také provedeno i u onemocnění Ureaplasmaty. V grafu č.5 je grafické znázornění věkových kategorií a počtu pozitivních a negativních koček. V tabulce č. 10 jsou číselné údaje počtu koček v jednotlivých věkových skupinách. Celkem se účastnilo 111 koček z toho 67 pozitivních a 44 negativních.

Graf č.5



Tabulka č.10 Věk koček u Ureaplasmat

2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (ureaplasma věk)							
Četnost označených buněk > 10							
Ureaplasma	věk 0-6 měs	věk 7m-2 roky	věk 3-6 let	věk 7-10 let	věk 11-14 let	věk 15+	Řádk. součty
pozitivní	5	23	14	14	10	1	67
negativní	2	11	11	13	7	0	44
Celk.	7	34	25	27	17	1	111

Stanovená nulová hypotéza:

H05 – Neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Ureaplasmaty a věkem koček.

Tabulka č.11 statistické hodnocení výsledku závislosti věku u Ureaplasmat H05

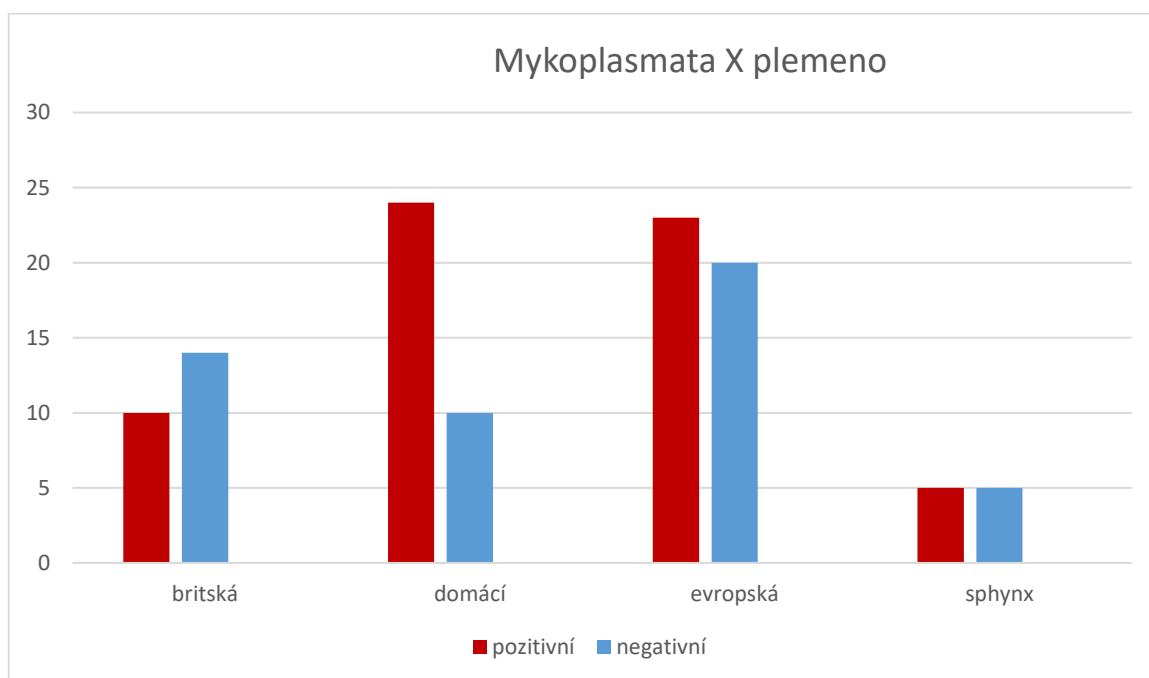
Statist.	Statist. : Ureaplasma(2) x věk(6) (ureaplasma věk)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	2,801995	df=5	p=,73048
M-V chí-kvadr.	3,172144	df=5	p=,67347
Fí	,1588811		
Kontingenční koeficient	,1569129		
Cramér. V	,1588811		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$.

Po statistickém vyhodnocení závislosti věku u Ureaplasmat byla na základě Pearsonova chí kvadrát testu, zjištěna hodnota $p = 0,73048 > 0,05$. Zde bylo zjištěno, že hodnota p je vyšší než zvolená hladina významnosti, tudíž nelze zamítnout nulovou hypotézu H05. Bylo tedy zjištěno, že neexistuje statisticky významná závislost mezi věkem a onemocněním Ureaplasmaty.

Posledním zkoumaným parametrem byl vliv plemene na onemocnění koček Mykoplasmaty. Kde byla vybrána plemena, která byla ve zkoumaném vzorku více početně zastoupena. Aby byl vzorek průkazný. V grafu č. 6 je graficky znázorněno zastoupení jedinců vybraných plemen koček.

Graf č.6 Zkoumaná plemena koček u Mykoplasmat



V tabulce č. 12 je přehled počtu jedinců zastoupených v jednotlivých skupinách plemen a jejich pozitivitě nebo negativitě.

Tabulka č. 12 početní zastoupení plemen u Mykoplasmat

Mykoplasmata	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti Četnost označených buněk > 10				Řádk. součty
	plemeno britská	plemeno domácí	plemeno evropská	plemeno sphinx	
pozitivní	10	24	23	5	62
negativní	14	10	20	5	49
Celk.	24	34	43	10	111

Stanovená nulová hypotéza H06: Neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Mykoplasmaty a plemenem koček.

Tabulka č.13 statistické hodnocení výsledku závislosti plemene na Mykoplasmata – H06

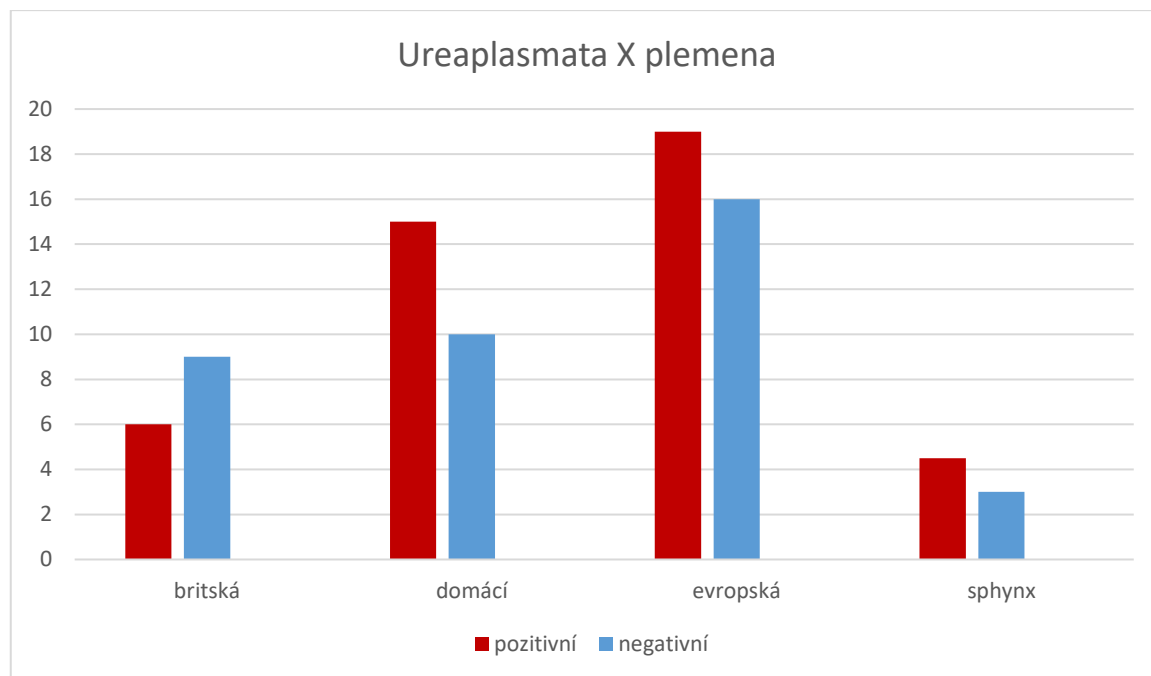
Statist.	Statist. : Mykoplasmata(2) x plemeno(4)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	5,189332	df=3	p=,15845
M-V chí-kvadr.	5,293016	df=3	p=,15156
Fí	,2162192		
Kontingenční koeficient	,2113356		
Cramér. V	,2162192		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Po vyhodnocení výsledku pomocí Pearsonova chí kvadrátu, kde byla zjištěna hodnota $p = 0,15845 > 0,05$. Po zjištění výsledku, kde byla zjištěna vyšší hodnota, než je hladina významnosti, nezamítám nulovou hypotézu H06 a neexistuje statisticky významná závislost mezi plemenem a Mykoplasmaty.

Poslední zkoumanou závislostí byla závislost plemena na Ureaplasmata. Kde bylo vybráno 9 plemen, které byly ve vzorku ve větším početním zastoupení ve zkoumaném vzorku. Největší počet zkoumaných koček tvořily plemena evropská, britská a domácí kočka.

Graf č. 7 Zkoumaná plemena u Ureaplasmat



V tabulce č.14 jsou počty koček, které byly použity do výpočtu závislosti plemene na Ureaplasmatech. Zde jsou patrná dvě plemena, která početně převažují nad ostatními. Výpočtu se účastnilo celkem 82 koček z toho 44 koček pozitivních a 38 negativních.

Tabulka č.14 početní zastoupení plemen u Mykoplasmat

Ureaplasma	2-rozměrná tabulka: Pozorované četnosti (Plemeno Ureaplasmata) Četnost označených buněk > 10				
	plemeno britská	plemeno domácí	plemeno sphynx	plemeno evropská	Řádk. součty
pozitivní	6	15	4	19	44
negativní	9	10	3	16	38
Celk.	15	25	7	35	82

Stanovená nulová hypotéza H07: Neexistuje statisticky významná závislost mezi onemocněním Ureaplasmaty a plemenem koček.

Tabulka č.15 statistické hodnocení výsledku závislosti plemene na Ureaplasma-H07

Statist.	Statist. : Ureaplasma(2) x plemeno(4) (Plemeno Ureaplasma)		
	Chí-kvadr.	sv	p
Pearsonův chí-kv.	1,569378	df=3	p=,66635
M-V chí-kvadr.	1,572230	df=3	p=,66570
Fí	,1383429		
Kontingenční koeficient	,1370377		
Cramér. V	,1383429		

Byla stanovena hladina významnosti $\alpha=0,05$

Výpočtem Pearsonova chí – kvadrát testu byla zjištěna hodnota $p=0,66635 > 0,05$. Jelikož je hodnota p vyšší než stanovená hladina významnosti nelze zamítnout nulovou hypotézu H_0 . Na základě výpočtu bylo zjištěno, že neexistuje statisticky významná závislost mezi plemenem a Ureaplasmaty u koček.

7 Diskuze

Infekční nemoci u koček je velmi rozšířené téma mezi majiteli a chovateli koček. Vzhledem k nárůstu počtu koček a finančních nákladů na jejich chov, především v oblasti veterinární péče, je důležité onemocnění zachytit v počátcích či vědět, jak se preventivně chovat při pořízování nového domácího mazlíčka, abychom neohrozili ostatní kočky, a tím jim zajistili kvalitní život. Mykoplasmata můžeme u koček nalézt v dýchacích cestách, urogenitálním traktu, gastrointestinálním traktu, muskuloskeletárním, centrální nervovém systému a očích koček (Green&Chalker 2012). Ureaplasmata způsobují infekce močových cest, pro jejich růst potřebují močovinu (Robertson&Taylor-Robinson 2015). Někdy je lze nalézt i v dýchacích cestách (Reed 2015). Nejpřesnější diagnostickou metodou je PCR vyšetření (Braddock et al.2004).

Výsledky, které tato práce přinesla jsou, že neexistuje závislost mezi pohlavím a výskytem Mykoplasmat a Ureaplasmat. Ke stejnému zjištění došlo i v případě závislosti věku na výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat. V případě závislosti výskytu Ureaplasmat a Mykoplasmat na plemeni také nebyla prokázána žádná závislost. K průkaznosti závislosti na plemeni byla použita jen část dat z celkového sledovaného souboru koček, z důvodu velkého množství plemen, které nebyly dostatečně početně zastoupeny. Byla tedy použita jen ta plemena, u kterých bylo vyšší početní zastoupení, aby byl výsledek alespoň trochu průkazný. Zjištěné výsledky mohou být ovlivněny ještě dalšími faktory, jako odkud majitel kočku má, jak dlouho ji má, jestli není kočka pozitivní na FIV a FeLV nebo na jiná onemocnění, která mohou zvýšit pravděpodobnost výskytu, a zda mají kočky možnost chodit ven nebo se vyskytují pouze ve vnitřních prostorách. Nelze opomenout i výživu koček.

Ve studii Gourkow et al. 2014, která se zabývala výskytem onemocnění u koček v útulku, byl zjištěn ze všech sledovaných onemocnění nejvyšší výskyt Mykoplasmat. Zároveň studie hodnotila, zda existuje mezi těmito nemocemi závislost výskytu na pohlaví a věku koček. Ve studii nebyl prokázán žádný vliv (Gourkow et al. 2014).

Ve studii Yancey et al.2001, která se u myší zabývala, zda je pohlaví důležitým faktorem pro průběh onemocnění, bylo zjištěno, že u samců je častější výskyt horšího průběhu nemoci než u samic. Dále bylo zjištěno, že kastrování samci mají lepší průběh onemocnění než samci nekastrování (Yancey et al.2001). Na základě této studie by bylo vhodné provést podobnou studii na kočkách, zda je toto zjištění stejné i u koček. Zatím nebylo provedeno mnoho studií, které by se zabývaly závislostí věku, plemene a pohlaví v souvislosti s Mykoplasmaty. Většina studií se zabývá především Hemotropními Mykoplasmaty. U Ureaplasmat jsem nenašla žádné studie, které by se zabývaly stejným problémem, jakým se zabývám ve svém výzkumu.

8 Závěr

Vzhledem k rostoucí populaci koček, ať už chovaných v zájmových chovech či toulavých koček, narůstá i procento výskytu infekčních onemocnění. Mělo by se, proto zvýšit povědomí o původcích nemocí, jako jsou Mykoplasmata a Ureaplasmata, která mohou způsobit závažné zdravotní komplikace koček, zejména těm starým nebo s jinými přidruženými onemocněními. Nesmí být opomíjen i přenos *Mykoplasmy pneumoniae* na člověka.

Cílem diplomové práce bylo ověření hypotéz, které se vázaly na závislost výskytu Mykoplasmat a Ureaplasmat ve vztahu k věku, pohlaví a plemeni a rozšíření onemocnění u koček. Hypotéza, že bude vyšší výskyt Mykoplasmat, než Ureaplasmat se z dostupných dat potvrdila. Závislost věku na přítomnost Mykoplasmat a Ureaplasmat nebyla potvrzena, závislost na pohlaví také nebyla potvrzena. U výskytu na plemeno také nebyla zjištěna žádná statistická závislost.

Výsledky práce měly poskytnout informace, zda je nějaké pohlaví náchylnější k výskytu a zda je nějaká věková skupina více ohrožena výskytem. Dále by z výsledků mělo vyplynout, zda plemeno je také ovlivňujícím faktorem pro vyšší výskyt Mykoplasmat a Ureaplasmat. Tyto informace mají sloužit především budoucím majitelům při výběru kočky, aby věděli, jestli je výskyt Mykoplasmat a Ureaplasmat pravděpodobnější v závislosti s některým z těchto parametrů – věk, plemeno, pohlaví. Případně, aby při podezření na tyto původce urychleně vyhledali veterinární péči.

Pro podrobnější výsledky by bylo vhodné provést další studii, která by se zaměřovala na větší počet plemen s větším početním zastoupením koček.

Pro další výzkum by bylo zajímavé zaměřit se na kočky v útulcích, kde je vyšší koncentrace koček, případně na kočky s onemocněním FIV a FeLV, které snižují imunitu koček a ty jsou pak vnímavější k ostatní onemocnění.

9 Literatura

1. Aspinall V. 2004. Anatomy and Physiology of the Dog and Cat 7. The Respiratory System. *Veterinary Nursing Journal* **19**: 54–59.
2. Aspinall V. 2004. The Urinary System. Anatomy and Physiology of the Dog and Cat 9. *Veterinary Nursing Journal* **19**:130-135.
3. Barker E.2021. Performing and interpreting PCR assays in canine and feline patients. *In Practice* **43**:195–205.
4. Beauchamp D J, da Costa RC, Premanandan Ch, Burns CG, Cui J, Daniels JB. 2011. *Mycoplasma felis*-associated meningoencephalomyelitis in a cat. *Journal of feline medicine and surgery* **13**: 139-143.
5. Bemis DA.1992. BORDETELLA AND MYCOPLASMA RESPIRATORY INFECTIONS IN DOGS AND CATS. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. **22**:1173-1186.
6. Braddock JA, Tasker S, Malik R.2004. The use of real-time PCR in the diagnosis and monitoring of *Mycoplasma haemofelis* copy number in a naturally infected cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*.**6**:161-165.
7. Citti Ch, Nouvel LX, Baranowski E.2010. Phase and antigenic variation in mycoplasmas. *Future Microbiology*. **5**:1073-1085.
8. Clements D. 2006. Arthrocentesis and synovial fluid analysis in dogs and cats. *In Practice* **28**: 256-262.
9. Cohn L A. 2011. Feline respiratory disease complex. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* **41**: 1273-1289.
10. Cunningham SA, Mandrekar JN, Rosenblatt JE, Patel R. 2013. Rapid PCR detection *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum* a *Ureaplasma parvum*. *International Journal of Bacteriology*, 2013:1-7.
11. Černý H.2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. Noviko, Brno.
12. Červený Č.2011.Vademecum anatomie domácích savců pro studium a veterinární praxi. Splanchnologia. Brázda, Praha.
13. Dando SJ, Sweeney EL, Knox ChL. 2019. *Ureaplasma*. Pages 1-28 in In Whitman WB, Rainey FA, Kämpfer P, Trujillo ME, DeVos P, Hedlund B, et al., editors. *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*. John Wiley & Sons, USA.

14. Datta S, Kumar V, Kumar V, Davis J, Mini M. 2021. Identification of aetiological agents of upper respiratory tract infections in domestic cats. *The Pharma Innovation Journal* **10**: 46-48.
15. Dear, JD. 2014. Bacterial pneumonia in dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, **44**: 143-159.
16. Dear JD, Johnson LR. 2013. Lower respiratory tract endoscopy in the cat: Diagnostic approach to bronchial disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* **15**:1019–1027.
17. Dinos GP. 2017. The macrolide antibiotic renaissance. *British journal of pharmacology* **174**: 2967-2983.
18. Donaldson M, Goodchild JH. 2017. Is clindamycin dangerous? *General dentistry* **65**:12-15.
19. Dudová S, Hájek R. 2008. Review: Applications of real-time PCR in hematology with special focus on multiple myeloma. *Klinická onkologie* **21**:220-222
20. Evans H.E., de Lahunta A. 2013. MILLER'S ANATOMY of the Dog. 4th ed. St. Louis, Elsevier: Missouri.
21. Foster SF, Barrs V R, Martin P, Malik R. 1998. Pneumonia associated with *Mycoplasma* spp in three cats. *Australian veterinary journal*, **76** :460-464.
22. Foster SF, Martin P, Allan GS, Barrs VR, Malik R. 2004. Lower respiratory tract infections in cats:21 cases (1995–2000). *Journal of Feline Medicine and Surgery*. **6**:167-180.
23. Foster SF, MartinP. 2011. Lower respiratory tract infections in cats: Reaching beyond empirical therapy. *Journal of feline medicine and surgery*, **13**: 313-332.
24. França LTC, Carrilho E, Kist TBL.2002. A review of DNA sequencing techniques. *Quarterly reviews of biophysics* **35** :169-200.
25. Gourkow N, Hamon SC, Phillips C J. 2014. Effect of gentle stroking and vocalization on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease in anxious shelter cats. *Preventive Veterinary Medicine*, **117**: 266-275.
26. Green CE, Chalker VJ. 2012. Nonhemotropic Mycoplasmal, Ureaplasma, and L-Form Infections. Pages 319-325 in Green CE, editor. *Infectious Diseases of the Dog and Cat* (4th Edition). Saunders (Elsevier), Missouri.

27. Gunn-Moore DA, Reed N. 2011. CNS disease in the cat: current knowledge of infectious causes. *Journal of Feline Medicine and Surgery* **13**: 824-836.
28. Hanulík V, Sedláková MH, Petrželová J, Kolář M. 2010. Možnosti fluorochinolonů v současné klinické praxi. *Klinická farmakologie a farmacie* **24**:184-186.
29. Hartmann A D, Hawley J, Werckenthin C, Lappin M R, Hartmann K. 2010. Detection of bacterial and viral organisms from the conjunctiva of cats with conjunctivitis and upper respiratory tract disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery* **12**: 775-782.
30. Hillström A, Tvedten H, Källberg M, Hanås S, Lindhe A, Holst BS. 2012. Evaluation of cytologic findings in feline conjunctivitis. *Veterinary clinical pathology*, **41**:283-290.
31. Hudson J. 2020. Normal urinary system. Pages 927-930 in Hudson J, Holland M, editors. *Feline Diagnostic Imaging*. John Wiley & Sons, Hoboken.
32. Chalker V J. 2005. Canine mycoplasmas. *Research in Veterinary Science*, **79**: 1–8.
33. Chopra I, Roberts M. 2001. Tetracycline Antibiotics: Mode of Action, Applications, Molecular Biology, and Epidemiology of Bacterial Resistance. *Microbiology and molecular biology reviews* **65**: 232-260.
34. Johnson LR. 2020. *Canine and feline respiratory medicine (2nd Edition)*. John Wiley & Sons, Hoboken.
35. Kokkayil P, Dhawan B. 2015. Ureaplasma: current perspectives. *Indian journal of medical microbiology*, **33**: 205-214.
36. Kompare B, Litster A L, Leutenegger C M, Weng H Y. 2013. Randomized masked controlled clinical trial to compare 7-day and 14-day course length of doxycycline in the treatment of *Mycoplasma felis* infection in shelter cats. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* **36**: 129-135.
37. König HE, Liebich HG. 2002. *Anatomie drobných savců 2 díl. 1*. Bratislava: Hajko a Hajková, Bratislava.
38. Kurien BT, Everds NE, Scofield RH. 2004. Experimental animal urine collection: a review. *Laboratory animals* **38**: 333-361.
39. Kuslich ChD, CHui B, Yamashiro CT. 2019. Overview of PCR. *Current Protocols in Essential Laboratory Techniques* **18**: 1–34.
40. Lappin M R, Blondeau J, Boothe D, Breitschwerdt E B, Guardabassi L, Lloyd DH, Weese JS. 2017. Antimicrobial use guidelines for treatment of respiratory tract disease

in dogs and cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Journal of Veterinary Internal Medicine* **31**: 279-294.

41. Ledbetter EC. 2021. Diagnosing, Treating, and Managing Causes of Conjunctivitis in Dogs and Cats Today's veterinary practice. Available from Diagnosing, treating, and managing causes of conjunctivitis in dogs and cats. Available from: [Diagnosing, Treating, and Managing Causes of Conjunctivitis in Dogs and Cats - Today's Veterinary Practice \(todaysveterinarypractice.com\)](http://todaysveterinarypractice.com) (todaysveterinarypractice.com) (accessed November 2021)
42. Lee – Fowler T. 2014. Feline respiratory disease: What is the role of *Mycoplasma* species? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. **16**: 536-571.
43. Lemetayer, J., Taylor, S. 2014. Inflammatory joint disease in cats: diagnostic approach and treatment. *Journal of feline medicine and surgery* **16**: 547-562.
44. Liehmann L, Degasperis B, Spargler J, Niebauer GW. 2006. *Mycoplasma felis* arthritis in two cats. *Journal of small animal practice* **47**: 476-479.
45. Litster A, Thompson M, Moss S, Trott D. 2011. Feline bacterial urinary tract infections: An update on an evolving clinical problem. *The Veterinary Journal* **187**: 18-22.
46. Love BC, Jones RL. 2012. Mycoplasma and bacterial disease. Pages 277-283 in Green CE, editor. *Infectious Diseases of the Dog and Cat (4th Edition)*. Saunders (Elsevier), Missouri.
47. Low HC, Powell CC, Veir JK, Hawley J R, Lappin M R. 2007. Prevalence of feline herpesvirus 1, *Chlamydia felis*, and *Mycoplasma spp* DNA in conjunctival cells collected from cats with and without conjunctivitis. *American journal of veterinary research* **68**: 643-648.
48. Marvan F, Hampl A, Hložánková E, Kresan J, Massanyi L, Vernerová E. 2011. *Morfologie hospodářských zvířat*. Nakladatelství Brázda, Praha.
49. Mackay IM, Arden KE, Nitsche A. 2002. Real-time PCR in virology. *Nucleic Acids Research* **30**: 1292–1305.
50. Messick JB, Harvey JW. 2012. Hemotropic Mycoplasmosis (Hemobartonellosis). Pages 310-319 in Green CE, editor. *Infectious Diseases of the Dog and Cat (4th Edition)*. Saunders (Elsevier), Missouri.
51. Michalova E, Schlegelova J. 2004. Tetracyclines in veterinary medicine and bacterial resistance to them. *Veterinarni Medicina* **49**: 79-100.

52. Mosio P.2012. Atlas bakterií. Univerzita Pardubice, Pardubice.
53. Načeradská M, Kellnerová D, Peková S. 2016. Infections caused by *Chlamydia spp.* and *Mycoplasma spp.* in cats and dogs-a review. *Veterinářství*, **66**: 341-344.
54. Nafe L. 2020. Feline Asthma. Clinical brief. Available from <https://www.cliniciansbrief.com/article/feline-asthma> (accessed February 2022).
55. Najbrt R, Bednář K, Červený Č, Kaman J, Mikyska E, Štarha O. 1982. Veterinární anatomie 2. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.
56. Odunayo A, Zenithson Y NG, Holford AL. 2015. Probable vasovagal reaction following cystocentesis in two cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, **1**:1-4.
57. Padrid P.2000. Feline asthma: Diagnosis and treatment. *Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice* **30**: 1279–1293.
58. Perry KL. 2015. The lame cat: inflammatory arthritis. *Companion Animal*. **20**: 148-155.
59. Plumb DC. 2011. *Plumb's Veterinary Drug Handbook* 7 ed. Blackwell: Wisconsin.
60. Reece WO. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*. Praha: Grada, 2011.
61. Reed N, Simpson.K, Ayling R, Nicholas R, Gunn-Moore D. 2012. *Mycoplasma* species in cats with lower airway disease: improved detection and species identification using a polymerase chain reaction assay. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. **14**: 833-840.
62. Reed N.2015. Respiratory and Ocular *Mycoplasma* Infections: Significance, Diagnosis and Management. Pages 23-33 in Little SE, editors. *August's Consultations in Feline Internal Medicine*. Vol.7. Elsevier, USA.
63. Robertson JA, David Taylor-Robinson D.2015. *Ureaplasma*. Pages 1-22 in Whitman WB, Rainey F, Kämpfer P, Trujillo M, Chun J, Devos P, Hedlund B, Dedysh S, editors. *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*. John Wiley & Son, USA.
64. Rosales RS, Puleio R, Loria GR, Catania S, Nicholas RAJ. 2017. *Mycoplasmas*: Brain invaders? *Research in Veterinary Science* **113**:56-61.
65. Rottem S. 2003. Interaction of *mycoplasmas* with host cells. *Psychological reviews* **83**:417-432.

66. Rusbridge C. 1997. Collection and interpretation of cerebrospinal fluid in cats and dog. In Practice **19**: 322-331.
67. Scherk M. 2006. Snots & Snuffles: Chronic Feline Upper Respiratory Syndromes. Journal of Feline Medicine and Surgery, **8**: 412-415.
68. Schulz BS, Richter P, Weber K, Mueller RS, Wess G, Zenker I, Hartmann K. 2014. Detection of feline Mycoplasma species in cats with feline asthma and chronic bronchitis. Journal of Feline Medicine and Surgery **16**: 943–949.
69. Simon B, Steagall P. 2017. Anatomy, Physiology, and Pharmacology. Pages 17-35 in Steagall P, Robertson S, Taylor P, editors. Feline Anesthesia and Pain Management. John Wiley & Sons, John Wiley, USA.
70. Singh M, Foster DJ, Child G, Lamb WA. 2005. Inflammatory cerebrospinal fluid analysis in cats: clinical diagnosis and outcome. Journal of Feline Medicine and Surgery **7**:77-93.
71. Sjö Dahl-Essén T, Tidholm A, Thorén P, Persson-Wadman A, Bölske G, Aspán A, Berndtsson L T. 2008. Evaluation of different sampling methods and results of real-time PCR for detection of feline herpes virus-1, *Chlamydomydia felis* and *Mycoplasma felis* in cats. Veterinary ophthalmology **11**:375-380.
72. Söderlund R, Bölske G, Holst BS, Aspán A. 2011. Development and evaluation of a real-time polymerase chain reaction method for the detection of mycoplasma felis. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation **23**: 890–893.
73. Spindel M E, Veir JK, Radecki S V, Lappin M R. 2008. Evaluation of pradofloxacin for the treatment of feline *rhinitis*. Journal of feline medicine and surgery, **10**:472-479.
74. Spížek J, Řezanka T. 2017. Lincosamides: Chemical structure, biosynthesis, mechanism of action, resistance, and applications. Biochemical pharmacology **133**: 20-28.
75. Sykes JE, Green CE. 2012. Chlamydial Infections. Pages 270-276 in Green CE, editors. Infectious Diseases of the Dog and Cat (4th Edition). Saunders (Elsevier), Missouri.
76. Sykes JE. 2010. Feline hemotropic mycoplasmas. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care **20**:62-69.
77. Tasker S. 2020. Hemotropic Mycoplasma. Pages 927–930 in Bruyette DS, editor. Clinical Small Animal Internal Medicine vol.1, Wiley-Blackwell. Hoboken.

78. Trzil JE, Reinero CR. 2014. Update on feline asthma. *Veterinary Clinics of North America – Small Animal Practice* **44**: 91–105.
79. Vogt AH, Rodan I, Brown M, Brown S, Buffington C T, Forman M L, Neilson J, Sparkes A. 2010. AAFP-AAHA: Feline Life Stage Guidelines. *Journal of feline medicine and surgery*, **12**:43-54.
80. Votava M, Obdržálek V, Ondrovčík P, Růžička F, Zahradníček O, Woznicová V. 2000. *Lékařská mikrobiologie II. Přehled vyšetřovacích metod v lékařské mikrobiologii*. 1. vyd. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta, Brno.
81. Wawegama NK, Browning GF, Kanci A, Marena MS, Markham PF. 2014. Development of a Recombinant Protein-Based Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Diagnosis of *Mycoplasma bovis* Infection in Cattle. *Clinical and Vaccine Immunology*, **21**:196-202.
82. Wiebe VJ. 2015. *Drug therapy for infectious diseases of the dog and cat*. John Wiley & Sons, Iowa.
83. Willson J. 2018. Cystocentesis For Cats. Cat-World Home. Available from <https://cat-world.com/cystocentesis-for-cats/> (accessed November 2021)
84. Yancey AL, Watson HL, Cartner S C, Simecka J W. 2001. Gender is a major factor in determining the severity of mycoplasma respiratory disease in mice. *Infection and immunity*, **69**: 2865-2871.
85. Zeugswetter F, Hittmair KM, de Arespacochaga AG, Shibly S, Sperser J. 2007. Erosive polyarthritis associated with *Mycoplasma gateae* in a cat. *Journal of feline medicine and surgery* **9**: 226-231.

10 Samostatné přílohy

I. Příloha č.1: Tabulka dat k praktické části

Výzkumný vzorek Mykoplazmata a Ureplazmata koček				
pohlaví	Mykoplazmata	Ureplazmata	věk	plemeno
samec kastrát	pozitivní	negativní	5	britská
samice kastrát	pozitivní	negativní	1	domácí
samice kastrát	pozitivní	nedělalo se	2	habešská
samec kastrát	nedělal se	pozitivní	2	ruská modrá
samice kastrát	pozitivní	nedělalo se	3	britská krátkosrstá
samice	pozitivní	nedělalo se	1	exotická
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	1	kočka evropská
samec	pozitivní	nedělal se	1měs.	britská
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	4	evropská
samice	pozitivní	nedělal se	7	sphynx
samec kastrát	nedělal se	pozitivní	5	kříženec
samice	pozitivní	nedělal se	6měs	není uvedeno
samice	pozitivní	pozitivní	16,5	evropská
samice	pozitivní	nedělal se	2	domácí
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	6	bengálská
samec	pozitivní	nedělal se	1	evropská
samice	pozitivní	pozitivní	2	mainská mývalí
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	2	domácí
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	2,5	sphynx
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	16	britská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	7	kříženec britská krátkosrstá
samice	pozitivní	nedělal se	1	evropská
samice	pozitivní	pozitivní	2,5	britská krátkosrstá
samice	pozitivní	nedělal se	3	mainská mývalí
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	17	domácí
samice	pozitivní	nedělal se	1	siamská
samec kastrát	pozitivní	negativní	9	evropská
samice	pozitivní	nedělal se	1	evropská
samec	pozitivní	pozitivní	1,5	ruská modrá
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	10	mainská mývalí
samice	pozitivní	nedělal se	3	domácí
samec	pozitivní	pozitivní	2	mainská mývalí
samec	pozitivní	pozitivní	8	sphynx

samec kastrát	pozitivní	negativní	5	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	6	evropská
samice	pozitivní	pozitivní	1,5	mainská mývalí
samec kastrát	pozitivní	negativní	1	sphynx
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	11	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	1	něvská maškaráda
samec	pozitivní	pozitivní	1	domáci
samice	nedělal se	pozitivní	9	britská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	12	domáci
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	4	mainská mývalí
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	3	americký curl
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	6	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	8	britská
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	4	mainská mývalí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	3	kurilský bobtail
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	9	domáci
samec	negativní	pozitivní	1	sphynx
samice	pozitivní	nedělal se	4měs.	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	12	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	8	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	1	domáci
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	6	evropská
samec kastrát	pozitivní	nedělal se	6	britská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	8	britská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	1	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	3měs	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	4	evropská
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	7	domáci
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	3	egyptská mau
samec	pozitivní	pozitivní	5měs	siamská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	1	evropská
samice	pozitivní	pozitivní	2	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	11	orientální
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	6měs	evropská
samec	pozitivní	pozitivní	1	domáci
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	11	bengálská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	3	domáci
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	1	mainská mývalí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	3	evropská krátkosrstá
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	10	barmská

samice kastrát	pozitivní	pozitivní	2	neuvedeno
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	4měs.	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	10	britská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	3	siamská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	14	siamská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	12	mainská mývalí
samice	pozitivní	nedělal se	4měs.	ragdol
samice	pozitivní	pozitivní	5měs	birma
samec	pozitivní	pozitivní	4	britská
samice kastrát	pozitivní	negativní	6	domácí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	4	evropská
samec	pozitivní	nedělal se	2	mainská mývalí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	2	domácí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	11	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	6	domácí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	7	domácí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	14	domácí
samice	pozitivní	nedělal se	5 měs.	birma
samice	pozitivní	negativní	1	skotská klapouchá
samec kastrát	nedělal se	pozitivní	1	evropská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	8	domácí
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	7	kříženec s mainskou mývalí
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	9měsí.	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	6	evropská
samec kastrát	pozitivní	pozitivní	11	sphynx
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	13	není uvedeno
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	4	domácí
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	1	mainská mývalí
samec	pozitivní	pozitivní	7 měsíc.	bengálská
samice kastrát	pozitivní	pozitivní	8	domácí
samec kastrát	nedělal se	pozitivní	1	evropská
samice	pozitivní	nedělal se	4měs.	evropská
samice kastrát	pozitivní	nedělal se	2	egyptská mau
samice kastrát	negativní	negativní	1	domácí
samec kastrát	negativní	nedělal se	5	britská
samec kastrát	negativní	nedělal se	není uveden	britská krátkosrstá
samec kastrát	negativní	nedělal se	5	evropská
samec kastrát	negativní	nedělal se	8	orientální
samice	negativní	nedělal se	2	britská krátkosrstá
samec kastrát	negativní	negativní	8	domácí

samec kastrát	negativní	nedělal se	11	ragdol
samice	negativní	nedělal se	8	sphynx
samec kastrát	negativní	nedělal se	13	siamská
samice kastrát	negativní	nedělal se	3	evropská krátkosrstá
samice kastrát	negativní	nedělal se	14	evropská krátkosrstá
samice	negativní	nedělal se	8	sphynx
samice kastrát	negativní	nedělal se	6	britská
samice	negativní	nedělal se	6měs	evropská
samec kastrát	negativní	nedělal se	5	evropská
samice	negativní	nedělal se	2	devon rex
samec kastrát	negativní	nedělal se	3	britská
samice kastrát	negativní	nedělal se	1	domáci
samice	negativní	nedělal se	2	britská krátkosrstá
samec kastrát	negativní	nedělal se	21	domáci
samice kastrát	negativní	negativní	6	evropská
samec	negativní	negativní	3	britská
samice kastrát	negativní	negativní	5	britská
samec kastrát	negativní	nedělal se	3	domáci
samice kastrát	negativní	negativní	9	britská
samec kastrát	negativní	negativní	1	domáci
samice kastrát	negativní	negativní	12	kříženec
samec kastrát	negativní	negativní	1	domáci
samec kastrát	negativní	negativní	12	regdol
samice kastrát	nedělal se	negativní	11	britská
samice kastrát	negativní	negativní	2	evropská
samec	negativní	negativní	1	kříženec perské kočky
samice kastrát	negativní	negativní	12	domáci
samec kastrát	negativní	negativní	9	něvská maškaráda
samec kastrát	negativní	nedělal se	2	britská
samec kastrát	negativní	negativní	10	sphynx
samec kastrát	negativní	negativní	5	britská
samice kastrát	negativní	negativní	14	evropská
samice kastrát	negativní	negativní	10	evropská
samice kastrát	negativní	negativní	8	evropská
samec kastrát	negativní	negativní	9	evropská krátkosrstá
samice kastrát	negativní	nedělal se	8	domáci
samice kastrát	negativní	negativní	3	není uvedeno
samice	negativní	negativní	2měs	evropská
samice	negativní	negativní	4	sphynx
samec kastrát	negativní	negativní	8	evropská krátkosrstá
samec kastrát	negativní	negativní	7	evroopská

samec kastrát	negativní	negativní	5	britská
samice kastrát	negativní	negativní	6měs	evropská
samec	negativní	negativní	12	britská
samec kastrát	negativní	negativní	13	domácí
samice kastrát	negativní	negativní	9	evropská
samice	negativní	negativní	10měsí.	britská
samec kastrát	negativní	negativní	10měs.	evropská
samec kastrát	nedělal se	negativní	7	domácí
samec kastrát	negativní	negativní	7	evropská
samice kastrát	negativní	negativní	6	evropská
samice kastrát	negativní	negativní	10 měs.	evropská