

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Alergie a intolerance psů
Bakalářská práce**

Autor práce: Anna Staňková

**Obor studia: Zoorehabilitace a asistenční aktivity se
zvířaty**

Vedoucí práce: prof. MVDr. Eva Skřivanová, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 17.7.2020

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. MVDr. Evě Skřivanové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, kterými přispěla k dokončení mé práce.

Dále bych také ráda poděkovala MVDr. Miloši Pánkovi za vstřícnost a poskytnutí materiálů k vypracování vlastní kazuistiky.

Alergie a intolerance psů

Souhrn

Tato bakalářská práce pojednává o problematice alergií a intolerancí u psa domácího (*Canis lupus f. familiaris*). Podrobně je vysvětlen rozdíl mezi imunologickou (alergie) a neimunologickou (intolerance) odpovědí organismu především proto, že veřejnost tyto dva pojmy často zaměňuje nebo je bere jako synonyma.

Jako první je v práci popsán imunitní systém, aby bylo možné pochopit k jakým změnám a reakcím dochází při styku organismu s alergenem. V práci jsou popsány jednotlivé typy projevů alergií a intolerancí podle toho, zda se projevují v gastrointestinálním traktu, kožními projevy nebo způsobují inhalační obtíže.

Dále práce obsahuje diagnostické metody, které jsou u alergických onemocnění nejvíce používané. Tyto metody jsou rozděleny do dvou skupin, a to testování pomocí eliminačních diet a diagnostika pomocí laboratorních testů.

Dalším z bodů je problematika případné terapie, popřípadě prevence výše zmíněných změn v organismu. Ačkoliv se alergie ani intolerance nedají vyléčit, existují různé způsoby eliminace alergenu, paliativní léčba nebo desenzibilizace organismu.

V neposlední řadě se práce zabývá jednotlivými případy z mé vlastní veterinární praxe s komentářem.

Klíčová slova: výživa, trávicí systém, alergie, intolerance, pes

Allergies and intolerances in dogs

Summary

This study focuses on the dog's allergies and intolerances. Firstly, this study describes the differences between the immunological reaction (allergies) and non-immunological reaction (intolerance). These two terms are often misunderstood by the public.

The theoretical part describes the immune system to help understand what happens when the allergen gets into the system. Furthermore, there is a description of allergy-causing substances that can cause skin or gastrointestinal tract problems or can cause breathing difficulties.

This work moreover shows diagnostic methods that are mostly used. These methods are divided into two main groups – eliminated diet and diagnostic laboratory test.

This work also focuses on the difficulties when finding the correct treatments or prevention. Unfortunately, the allergies and intolerances are not curable, however there are alternative ways that can eliminate the symptoms such as the desensitisation therapy.

Finally, the practical part of this study contains case studies from my previous veterinary placements.

Keywords: nutrition, digestive system, allergies, intolerance, dog

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Imunitní systém.....	10
3.1.1	Vlastnosti a struktura imunitního systému	10
3.2	Buňky imunitního systému	11
3.2.1	Bílé krvinky	11
3.3	Lymfatické orgány	13
3.3.1	Primární orgány imunitního systému	14
3.3.2	Brzlík – thymus	14
3.3.3	Kostní dřeň	14
3.4	Sekundární orgány imunitního systému.....	14
3.4.1	Slezina	14
3.4.2	Mízní uzliny	15
3.5	Rozdělení imunitního systému.....	15
3.5.1	Imunita nespecifická.....	15
3.5.2	Imunita specifická	15
3.6	Hypersenzitivita	15
3.6.1	Formy hypersenzitivity a typy protilátek	16
3.7	Alergie a intolerance.....	17
3.7.1	Alergická reakce na potraviny.....	18
3.7.2	Intolerance na potraviny	18
3.7.3	Gastrointestinální projevy	18
3.7.4	Kožní projevy	19
3.7.5	Inhalační alergeny	20
3.8	Veterinární diety	21
3.9	Diagnostika.....	21
3.9.1	Diagnostika pomocí eliminační diety.....	21
3.9.2	Diagnostika pomocí testů	23
3.10	Léčebné metody.....	24
3.10.1	Vyhýbaní se alergenu	25
3.10.2	Paliativní léčba	25
3.11	Desenzibilizace.....	25
4	Metodika.....	27
5	Výsledky	28
5.1	Příklady jednotlivých kazuistik.....	28

5.2	Vyhodnocení získaných dat.....	38
5.3	Úspěšnost terapie po diagnostice alergie či intolerance	40
6	Diskuze.....	41
7	Závěr	44
8	Literatura	45
9	Samostatné přílohy	50

1 Úvod

Psi z rodu pes (*Canis*), druhu pes domácí (*Canis Familiaris*), vlci z rodu vlk (*Canis*) druhu vlka obecného (*Canis lupus*) a kojot z rodu psi (*Canis*) druhu kojot (*Canis latrans*) představují osm z třinácti rodů a patnáct z třicetipěti druhů čeledi Canidae. Tito masožraví savci jsou potomci prehistorického *Tomarctusu*, který žil před patnácti miliony let.

Podle fosilních nálezů byli psi pravděpodobně nejméně před deseti tisíci lety domestikováni. Pes domácí se vyvinul z vlka obecného. Lidé vlka obecného zkrotili a vychovávali pro lov a ochranu (Schafer 2020). Během většiny pozdního pleistocénu lidé a vlci koexistovali v široké zeměpisné oblasti, což poskytovalo dostatek příležitostí pro nezávislé domestikační události (Vilá 1997). Pes domácí (*Canis lupus f. familiaris*) je řazen do řádu Carnivora, čeleď Canidae, rod *Canis*.

Vlivem domestikace došlo ke značným změnám v morfologii, zvycích a stravě psa (Yang et al. 2018). Také se měnily stravovací a životní návyky psa, s čímž zřejmě souvisí i vzestup nežádoucích reakcí na různé druhy alergenů u psa domácího (Yang et al. 2018). Vzhledem k počtu rozmanitosti potravin, které pes běžně přijímá, není překvapující, že se začaly vyskytovat nežádoucí účinky po požití různých druhů potravy.

Nežádoucí reakce na potravu byly hlášeny u psů a koček již v roce 1920 a obvykle byly zaměňovány s řadou onemocnění kůže nebo gastrointestinálního traktu. Problém u diagnostiky alergií či intolerancí je takový, že často napodobuje jiná onemocnění, zejména svrbivé dermatitidy (MacDonald 1993). Podle MacDonalda (1993) je alergie na potravu jednou z nejčastějších příčin kožních projevů, stejně jako alergie na bleší kousnutí, které často způsobuje atopickou dermatitidu.

Nežádoucí reakce na potravu je třeba chápat jako reakci na jednotlivé složky potravy, popřípadě na přidaná aditiva. Termín alergie a hypersenzitivita je vyhrazen pro nepříznivou reakci na alergen, jedná se o imunitní reakci organismu. Potravní a inhalační hypersenzitivita je jedna z velkých kategorií v rámci alergických reakcí. Tradičně se termín hypersenzitivita a alergie používá k popisu všech možných alergických projevů u psa, včetně intolerance na krmivo, což ale není správné řazení (Classen 1990).

Alergie je definována jako reakce přecitlivělosti organismu, iniciována imunologickými mechanismy. Přecitlivělost neboli hypersenzitivita vyjadřuje objektivní příznaky způsobené expozicí definovanému podmětu v dávce, která je normálním subjektem tolerována (Gutová 2007). Pokud imunitní systém reaguje na určité složky potravy nežádoucím způsobem, jedná se o potravní alergie. Tyto alergie mohou být zprostředkované IgE protilátkami, často nazývané jako IgE mediované nebo časné. Mohou být zprostředkované buněčnými mechanismy, nazývané non-Ige nebo oddálené.

Mnohem častěji než potravní alergie se však vyskytují potravní intolerance. Potravní intolerance jsou neimunologické povahy, mohou být enzymatické, farmakologické nebo idiopatické (Kopelentová 2017).

2 Cíl práce

Cílem práce je představit kompletní přehled o alergiích a intolerancích u psů, jejich příčinách, diagnostice a možnostech terapie. Dále jsou v práci uvedeny konkrétní případy z veterinární praxe a doporučení pro chovatele.

3 Literární rešerše

3.1 Imunitní systém

Základní vlastností imunitního systému je schopnost rozlišovat mezi buňkami a molekulami vlastního organismu a molekulami pro organismus cizími. Sem patří především bakterie, viry, plísňe, buňky cizího organismu, ale i různé neživé částice. Tyto molekuly jsou organismem rozpoznány, destruovány a eliminovány. Jako cizí buňky hodnotí imunitní systém i pozměněné, infekcí napadené nebo odumřelé buňky vlastního těla a rovněž je zneškodňuje a likviduje. Podílí se tak významným způsobem na zachování integrity organismu a jeho homeostázy.

Výkonnými buňkami imunity jsou bílé krvinky a buňky od nich odvozené (Trojan et al. 2003). Porucha imunitního systému může vést k různým onemocněním. Důvod poruchy může být různý. Může být způsoben tím, že imunitní systém útočí na buňky vlastního těla nebo se nedokáže bránit proti cizím antigenům (Urton 2019). Imunitní systém dokáže rozpoznat a reagovat na alergen, což je exogenní antigen. Jakákoliv cizorodá látka má potenciál k tomu, být alergen a jako taková má potenciál k tomu navodit imunitní odpověď. Alergen bývá nejčastěji látka bílkovinné povahy (Češková 2017). Antigen může být jakákoliv látka, která stimuluje tělo k boji.

Když tělo bojuje proti antigenu, imunitní systém může vyvolat dva typy reakcí, buněčnou nebo humorální. Buněčná odpověď zahrnuje specifické typy buněk, které rozpoznávají a zničí patogen nebo antigen. Jedná se o primární odpověď organismu proti většině virů, plísni, bakterií a transplantovaných tkání. Humorální odpověď organismu se skládá z doplňku protilátek, cytokinů a je obranou těla proti většině ostatních bakterií. Oba systémy však pracují společně (Urton 2019).

3.1.1 Vlastnosti a struktura imunitního systému

Imunitní systém tvoří přesně ohraničená anatomická struktura. Je to difuzní orgán a tvoří jej buňky. Typické jsou leukocyty, což je druh bílých krvinek cirkulujících v krvi a lymfě nebo usazené v lymfatických orgánech.

Buňky a molekuly imunitního systému mají neustále v organismu patronát a při kontaktu s jinými molekulami, volnými nebo navázanými na buňky, aktivně rozpoznávají, zda jde o buňky vlastní, cizí nebo odcizené. Buňky mohou být poškozeny nádorovým růstem nebo působením virů pozměněné vlastní struktury. Tyto rozpoznané molekuly se označují jako antigeny.

Za fyziologických podmínek imunitní systém na cizí nebo odcizené antigeny odpovídá imunitní reakcí, zatímco vlastní antigeny snáší a toleruje, nereaguje na jejich přítomnost. Imunitní reakce se může uskutečnit formou tvorby protilátek, cytokinů nebo buněk, které zajišťují odolnost proti nositeli antigenu, který reakci vyvolal. V některých patologických situacích může imunitní systém odpovídat nepřiměřeně. Při jeho defektech, poškození nebo nedostatečné kapacitě vznikají primární geneticky podmíněné nebo sekundárně získané imunodeficience.

Imunitní systém některých jedinců může na určitý antigen odpovídat nadměrnou imunitní reakcí, v takovém případě se antigen označuje jako alergen. Tato reakce je příčinou alergických nebo hypersenzitivních stavů organismu (Ferenčík 2005).

3.2 Buňky imunitního systému

3.2.1 Bílé krvinky

Bílé krvinky neboli leukocyty jsou jednou ze čtyř hlavních složek krve, spolu s červenými krvinkami, krevními destičkami a plazmou (Rohland 2017). Mají funkci mobilních jednotek obranného systému, krví se transportují do oblastí jejich potřeby (Trojan et al. 2003).

Dělí se na granulocyty, které mají v cytoplazmě granula a agranulocyty, které granuly nemají nebo jich mají velmi málo. Jsou tři typy granulocytů, které se rozlišují podle afinity jejich granul ke kyselým nebo zásaditým barvivům. Mezi granulocyty patří neutrofil, bazofil a eozinofil. Mezi agranulocyty se řadí monocyt a lymfocyt. Neutrofil tvoří největší část bílých krvinek v krvi, až 70 %. Lymfocyty jsou druhým nejpočetnějším typem leukocytů (Rohland 2017). Všechny krevní elementy vznikají v kostní dřeni z kmenových buněk (Reece 2011). Funkce leukocytů je obranný mechanismus proti bakteriím, virům, parazitickým infekcím a cizím bílkovinám. Každý typ leukocytů má svoji specifickou funkci v této obranné úloze (Reece 2011).

3.2.1.1 Neutrofilní granulocyty

Neutrofilní granulocyty patří mezi nejpočetnější bílé krvinky v těle. Jsou to buňky, které hrají zásadní roli v imunitním systému těla, jako první přicházejí na místo infekce nebo poranění. Tvorba neutrofilů probíhá v kostní dřeni a jejich životnost se měří v hodinách (Speposh 2019). Toman et al. (2009) uvádí, že u psa je životnost neutrofilů v krvi 6 hodin. Po vstupu do tkání poté přežívají asi dva dny. Jejich cílem je vyhledání mikroorganismů, které zabíjejí různým způsobem.

Abnormálně vysoký nebo naopak nízký počet neutrofilních granulocytů v krvi může vést k různým poruchám krve a může být způsoben genetickými faktory, poruchami imunity nebo reakcí na léky či infekci (Speposh 2019). Počet bílých krvinek v 1 litru krve je u dospělého psa v rozmezí 65–70 % (Reece 2011). Zralé neutrofilie tvoří asi 90 % granulocytů a v krvi jsou produkovány rychlostí milion buněk za sekundu (Toman et al. 2009).

Neutrofilie mají schopnost obklopit hmotné částice, např. bakterie, buňky, degenerující tkáň, nebo extracelulární tekutinu, kterou pohltí dovnitř cytoplazmy. Obklopení hmotných částic se nazývá fagocytóza, pohlcení extracelulární tekutiny je nazýváno pinocytóza (Reece 2011).

3.2.1.2 Eozinofily

Eozinofily jsou typ bílých krvinek, které byly objeveny v roce 1846, ale charakterizovány byly až Paulem Ehrlichem v roce 1879. Ehrlich je objevil, protože buňky barvil červeně anilinovými nebo také eozinovými barvivami.

Tento typ bílých krvinek má za úkol především ničení cizích látek v krvi, zejména takových látek, které způsobují toxicitu, infekci nebo alergie. Eozinofily mají ve svých granulích řadu silně bazických proteinů, které jim umožňují vázat se s kyselými eozinovými barvivy (McBroom 2018).

Eozinofily tvoří 1 % krevních leukocytů zdravých jedinců. Jejich vývoj probíhá v kostní dřeni 2-6 dní, poté kolují krevním oběhem 6-12 hodin. Jakmile se dostanou do cílové tkáně, přežívají 4-10 dní. Na každý cirkulující eozinofil připadá 200 eozinofilů v kostí dřeni a 500 eozinofilů v pojivových tkáních (Toman et al. 2009).

Eozinofily jsou součástí vrozeného imunitního systému a slouží k několika funkcím, od zánětu po obranu těla před parazity a virovými infekcemi. Jsou fagocytární, ale méně účinné při ničení intracelulárních bakterií než neutrofilů (McBroom 2018). Aktivované eozinofily mají za funkci fagocytózu imunitních komplexů a zabíjení mnohobuněčných parazitů toxickými produkty a kyslíkovými metabolity. Pokud dojde k poruše řízení určitého systému, nenávratně se poškodí vlastní tkáně. V případě alergií eozinofily migrují do tkání až po aktivaci žírných buněk (Toman et al. 2009).

3.2.1.3 Bazofily a žírné buňky

Bazofily a žírné buňky hrají patogenetickou roli při alergických a autoimunitních poruchách. Tyto buňky mají různý vývoj, anatomické umístění a délku života, sdílejí však společné aktivační mechanismy (Kabashima et al. 2018).

Bazofily a žírné buňky byly původně popsány Paulem Ehlichem před více než 130 lety. Ehlich objevil, že granuly se dají fialově zbarvit bazickými barvivy. Domníval se, že bazofily s žírnými buňkami jsou spojovány s alergickými záněty nebo parazitární nákazou, protože hromadění bazofilů a žírných buněk bylo při takovýchto zdravotních obtížích velmi časté.

Bazofily a žírné buňky sdílejí společné fenotypové rysy. Fungují jako efektorové buňky, které produkují společnou sadu bioaktivních molekul, jako jsou histamin, cytosin, chemokiny, lipidové mediátory a proteázy, ve spojitosti s reakcí na IgE antigeny (Yamanishi & Karasuyama 2016).

Histamin je biogenní amin se zánětlivými a imunologickými funkcemi sekretovanými žírnými buňkami a bazofily. Histamin je syntetizován z aminokyseliny histidin, je uložen v sekrečních granulích žírných buněk a bazofilů. Histamin je secernován během několika sekund a projevuje své biologické účinky, jakmile jsou tyto buňky aktivovány imunologickými nebo neimunologickými stimuly (Kabashima et al. 2018). Uplatňuje se jako klíčový mediátor při vývoji anafylaktické reakce (Yamaga et al. 2020). „*Granula bazofilů obsahují histamin, bradykinin, serotonin a lysozomální enzym, což jsou látky, které zahajují zánětlivou odpověď organismu. Bazofily a žírné buňky mají na své buněčné membráně receptory pro IgE protilátky (mají vztah k alergiím). Jestliže přijde protilátka na buněčné membráně do styku se svým antigenem, praskne, uvolní se buněčný obsah jeho granul a dojde k místní vaskulární a tkáňové alergické reakci*“ (Reece 2011). Jedna z hlavních funkcí bazofilů je zvýšení průtoku krve, který zajistí rychlejší transport bílých krvinek na místo infekce (Rohland 2017).

3.2.1.4 Monocyty

Monocyty se řadí mezi největší bílé krvinky, které jsou viditelné v obarveném krevním nátěru. Jejich životnost je nejdelší a mají velké množství cytoplazmy (Rohland 2017). Monocyty cirkulují v krvi a fagocytují bakterie, viry a komplexy antigen protilátka (Reece 2011). Mezi antigenem a protilátkou se tvoří biospecifická vazba. Tato vazba vznikne mezi vazebnými místy protilátka a determinantní skupinou antigenu, touto reakcí vznikne komplex antigen protilátka. (Kapingidza et al. 2020).

Po vstupu do tkání se monocyty transformují na makrofágy, které podobně jako neutrofilů používají fagocytózu k trávení škodlivých materiálů v těle. Makrofágy pohlcují odumřelé buňky, buněčný odpad a bakterie, které následně okamžitě ničí (Rohland 2017). Monocyty mají velký význam a využití při chronických infekcích, jelikož jsou velké a žijí nejdéle z bílých krvinek. Jejich počet se v takovém případě zvyšuje (Reece 2011).

3.2.1.5 Lymfocyty

Lymfocyty jsou typ bílých krvinek, je to další důležitá složka imunitního systému, která brání tělo proti cizím organizmům. Lymfocyty pocházejí z kostní dřene a migrují tělem, kde se specializují na jeden ze dvou typů lymfocytů (Speposh, 2017). Lymfocyty mají kulovitý var, jsou to mononukleární buňky s menším množstvím cytoplazmy.

Funkce lymfocytů, tedy specifické rozeznání alergenu, byla velmi dlouho nejasná, ale ve druhé polovině 20. století byla postupně objevena. Po rozeznání alergenu nastává regulační nebo efektorová funkce (Toman et al. 2009).

B-lymfocyty nebo také B buňky produkují protein nazývaný protilátka, která řídí jiné buňky k útoku na cizí organizmy, jako jsou bakterie nebo viry. T-lymfocyty nebo také T buňky útočí na buňky vlastního těla. K takové reakci dochází, pokud je T buňkami identifikován jako infikovaný cizím organizmem nebo pokud buňky zmutovaly v důsledku rakovinového bujení.

Některé lymfocyty mají paměť, dokážou si vzpomenout na předchozí reakci na daný organizmus či látku a produkovat protilátky, díky nimž je tělo imunní vůči nemocem stejných útočníků (Speposh, 2017).

K lymfocytům se řadí ještě fylogeneticky staré NK buňky nebo také Natural killers. Natural killers se řadí do nespecifické imunity. Hlavním cílem NK buněk je likvidace intracelulárních patogenů, především virů a nádorových buněk. Bylo ale prokázáno, že jsou užiteční i pro udržení úspěšné březosti nebo k regulaci krvetvorby (Toman et al. 2009).

3.3 Lymfatické orgány

„Lymfatické orgány a tkáň patří k imunitnímu systému. Poskytují mikroprostředí, do něhož cestují lymfoidní kmenové buňky, aby zde proliferovaly, diferencovaly se a získávaly své schopnosti specificky reagovat s antigenem. V lymfatických tkáních se lymfocyty přechodně zdržují, setkávají se zde s antigenem a spolupracují tu i s jinými typy buněk. Lymfatické orgány rozdělujeme na primární a sekundární“ (Trojan et al. 2004).

3.3.1 Primární orgány imunitního systému

Mezi primární orgány imunitního systému řadíme brzlík a kostní dřeň. V nich dochází k diferenciaci a dozrávání lymfocytů. Po dozrání se T a B-lymfocyty přesouvají do sekundárních lymfatických orgánů (Ferenčík et al. 2005).

3.3.2 Brzlík – thymus

Brzlík, latinsky thymus, je růžově šedý orgán, který leží za horní částí sternu (Benson 2019). Skládá se ze dvou laloků, které jsou rozděleny stěnou do menších lalůček. Tyto lalůčky se nazývají lobuly (Benson 2019). Brzlík vzniká v embryonálním období ze třetího a čtvrtého hltaňového váčku. Thymus dosahuje své finální váhy již brzy po narození u většiny obratlovců. V průběhu dospívání se růst thymu zastavuje a začíná propadat involuci (Toman et al. 2011).

Hlavní buňky brzlíku jsou morfologicky nerozeznatelné od cirkulujících lymfocytů. Lymfocyty se v thymické kůře dělí, diferencují a dozrávají, aby se mohly stát T-lymfocyty nebo také T buňkami. Jakmile T buňky dozrají, migrují do thymické dřeně a nakonec vstupují do krevního řečiště, kde se vydávají do dalších lymfatických orgánů (Benson 2019).

Thymus také produkuje hormon thymosin. Thymosin stimuluje dozrávání lymfocytů v jiných lymfatických orgánech (Guha & White 1972).

3.3.3 Kostní dřeň

Kostní dřeň je měkká část uvnitř kostí obratlovců, která produkuje červené krvinky, bílé krvinky, krevní destičky a lymfocyty. Buňky produkované přímo kostní dření se nazývají kmenové buňky. Kmenové buňky mají schopnost se vyvinout v různé typy buněk (Burns 2018).

Proces, kterým kostní dřeň vytváří složky krve, se nazývá hematopoéza. Kostní dřeň je životně důležitá, jelikož je jediným zdrojem krve. Proto je onemocnění kostní dřeně velmi často fatální (Burns 2018).

3.4 Sekundární orgány imunitního systému

Sekundární lymfatické orgány jsou místem specifické imunitní odpovědi (Toman et al. 2009). Mezi sekundární orgány imunitního systému patří anatomicky definované útvary, což jsou mízní uzliny, slezina a neorganizované shluky lymfatické tkáně. Neorganizované shluky lymfatické tkáně se nacházejí zejména v trávicím a dýchacím ústrojí, ale i v urogenitálním systému (Trojan et al. 2004).

3.4.1 Slezina

Slezina je součástí lymfatického systému těla, který filtruje toxiny a odpady z těla jako součást většího imunitního systému. Tento úkol plní pohybem tekutiny nazývaného lymfa. Lymfa proudí přes lymfatické cévy a obsahuje bílé krvinky, které bojují s tělesnými infekcemi. Slezina odstraňuje staré nebo poškozené červené krvinky a ukládá bílé krvinky pro

boj proti infekcím. Život bez sleziny je možný, ale jedinec je poté náchylnější ke vzniku infekčních chorob (Ruth 2017).

3.4.2 Mízní uzliny

Lymfatické uzliny jsou malé filtry ve tvaru fazole. Jsou vyrobeny z lymfatické tkáně a jsou zakryté v tvrdé skořepině pojivové tkáně, což umožňuje lymfě volně protékat. Lymfatické uzliny pomáhají filtrovat krev a obsahují specializované imunitní buňky, které pomáhají v boji proti infekci. Italský lékař Gaspare Aselli objevil lymfatický systém v roce 1622. Studoval svého psa a zjistil, že sada anatomických objektů připomínající žíly se po najezení psa zbarvila do mléčné barvy (Biscontini 2017).

3.5 Rozdělení imunitního systému

Dle Urtona (2019) se imunitní odpověď rozděluje na primární nebo také nespecifickou a sekundární neboli specifickou odpověď organismu.

3.5.1 Imunita nespecifická

Fylogeneticky je starší imunita nespecifická. Odpověď imunitního systému je okamžitá, jelikož její rozpoznávací molekuly jsou kódovány již v genomu. Molekuly jsou trvale přítomny v celém organismu (Toman et al. 2009). Genom je celá genetická informace, která je uložena v DNA (Meyer 2016).

Nespecifická imunita je přirozená odpověď organismu, jelikož její mechanismy působí proti antigenům obecně, nespécializují se na jednotlivé antigeny. Rozpoznávací struktury jsou sice trvale k dispozici, ale mají menší rozlišovací schopnost (Ferenčík 2005). Mechanizmy jsou neadaptivní, vrozené, nejsou ovlivněny předchozím setkáním se škodlivinou. Dělí se na buněčnou složku, humorální složku a neimunitní mechanismy (Urton 2019). Mezi buňky specifické imunity se řadí makrofágy, granulocyty, dendritické buňky a NK-buňky (Reece 2011).

3.5.2 Imunita specifická

Specifická imunita se také dělí na imunitu buněčnou a humorální. Specifická imunita se vyvíjí až po narození jedince, v genomu jsou položeny pouze základy specifické imunity. Až v průběhu vývoje a diferenciaci buněk se genom buněk postupně mění. Specifická imunita ale vždy spolupracuje s imunitou specifickou (Heayns 2012). Do buněčné složky se řadí T-Lymfocyty. Do humorální složky patří B-Lymfocyty a plazmatické buňky, které vznikají v kostní dřeni (Trojan et al. 2003).

3.6 Hypersenzitivita

Termín hypersenzitivita nebo také přecitlivělost označuje poškozující odpověď organismu, která je zprostředkována protilátkami, komplementovým systémem nebo imunokomplementárními buňkami. Rozlišujeme hypersenzitivitu I., II., III. a IV. typu (Toman et al. 2011). Buc (2009) uvádí, že hypersenzitivita se dělí na 5 typů. V praxi se

jednotlivé hypersenzitivní reakce prolínají. Hypersenzitivita vzniká obvykle až při opakované reakci na antigen, ne při prvním setkáním s antigenem. Reakci předchází senzibilizace zvířete na daný antigen (Toman et al. 2009).

3.6.1 Formy hypersenzitivity a typy protilátek

Podle Tomana (2009) dělíme hypersenzitivity na 4 typy. Tyto typy jsou odlišné v tvorbě protilátek, které tělo použije při setkání s daným alergenem. U savců existuje pět tříd protilátek. Protilátky dělíme do tříd: IgG, IgM, IgA, IgE a IgD. Každá protilátka má jinak těžký řetězec, tato váha řetězce určuje, do jaké třídy bude protilátka patřit. Kromě tohoto dělení existuje celá řada podtříd, které mají vlastní charakteristické vlastnosti. Protilátky se řadí mezi gama globuliny a imunoglobuliny. Stavební jednotkou protilátek jsou peptidové řetězce spojené disulfidickými vazbami (Alberts et al. 2002).

3.6.1.1 Hypersenzitivita I. typu

Tento typ je také často nazýván jako časná hypersenzitivita anafylaxe nebo atopie, která je zprostředkována protilátkami IgE. Průběh odpovědi na daný alergen začíná senzibilizací, během tohoto období se množí klony lymfocytů se specifickým receptorem. Díky tomu se lymfocyty senzibilizují a vytváří se protilátky typu IgE. Hypersenzitivní reakce nemůže bez předchozí senzibilizace nastat. Doba trvání senzibilizace je velmi individuální, může trvat od několika dnů až po několik let. Většinou se jedná o malé, opakované dávky antigenů, které na zvíře postupně působí (Toman et al 2009).

Mezi nejčastější alergeny patří alergeny z přírody jako je např. pyl z různých rostlin, různá léčiva jako jsou antibiotika, chemikálie jako je latex, jód nebo potravinové alergeny jako je například mléko, vejce, ryby, maso nebo gluten či obilí (Mueller & Unterer 2018).

3.6.1.2 Hypersenzitivita II. typu

Hypersenzitivita II. typu, také nazývaná jako cytotoxická, je typickou reakcí autoimunitních chorob a imunitních eliminací krvinek a tkání při transfuzi a transplantaci (Toman et al. 2009). Při transfuzi či transplantaci je typická reakce proti antigenu krevních skupin A nebo B nebo reakce v důsledku Rh nekompatibility. Například pokud dojde k situaci, kdy osoba s krví typu 0 je náhodně transfuzována krví typu A, dojde k imunitní reakci, která vede k destrukci nekompatibilních krvinek (Alder & Huang 2020).

Cytotoxická reakce organismu je způsobená protilátkami typu IgG a IgM, tyto protilátky jsou schopné aktivovat komplement, který způsobuje rozpuštění buňky (Toman et al. 2009). Klinické projevy jsou způsobeny výsledkem destrukce cílových buněk, které jsou zprostředkované protilátkami (Alder & Huang 2020).

3.6.1.3 Hypersenzitivita III. typu

Hypersenzitivita III. typu, nebo také hypersenzitivita imunitních komplexů, což znamená, že pro tento typ imunitní reakce je typická tvorba komplexu antigen-protilátka. Pokud se tyto komplexy nahromadí ve tkáních, mohou způsobit komplement, což způsobí

poškození tkání (Toman et al. 2009). Komplexy aktivují tzv. komplementový systém zahrnující řadu proteinů, které obsahují vazoaktivní chemikálie a lipolytické sloučeniny. Výsledkem této reakce může být významný zánět, který může vést až k poškození tkáně, kde k reakci dochází (Alder & Huang 2020). Celá tato reakce trvá několik hodin, což je mnohem delší reakce než u hypersenzitivity I. typu. Hypersenzitivní reakce lze přenášet i pasivně, a to buď sérem, nebo plazmou.

Hypersenzitivita III. typu se dá rozlišit na dva typy reakcí. První reakce probíhá tak, že se imunitní komplexy tvoří v cirkulující krvi a do tkání pronikají z krevního oběhu. Ve druhém případě se tvoří komplexy přímo ve tkáni. Nejčastější situace této reakce je například při lokální aplikaci antigenu zvířeti, které již má proti danému antigenu vytvořené protilátky. Takovéto uměle vyvolané reakci se říká Arthusova reakce (Toman et al. 2009). Hypersenzitivita III. typu může způsobovat i autoimunitní poruchy jako je např. revmatoidní artritida, lupus nebo reakce na léky (Alder & Huang 2020).

3.6.1.4 Hypersenzitivita IV. Typu

Hypersenzitivita IV. typu je nazývána také jako pozdní nebo zprostředkovaná buňkami. Tato reakce je zprostředkovaná reakcí buněk a jejich cytokinů (Toman et al. 2009). Cytokiny jsou skupina hlavně ve vodě rozpustných proteinů nebo glykoproteinů produkovaných bílými krvinkami. Cytokiny jsou přirozeně produkovány imunitními buňkami těla a mají funkci jak ve specifické, tak v nespecifické imunitě (Green 2019). Hlavní úlohu v této reakci zastávají T-Lymfocyty.

Senzibilizace k této reakci je zprostředkována intracelulárními bakteriemi, jako jsou např. *Listeria* spp. *Brucella* spp. Nové antigeny jsou tvořeny tak, že se chemické substance naváží na tělesné proteiny. Choroby způsobené hypersenzitivitou IV. typu jsou nejčastěji infekční choroby tvořící granulomy, např. tuberkulóza. Mohou také způsobovat kožní změny známé jako kontaktní dermatitidy, což je např. reakce na jod, latex nebo na různé chemikálie při styku s kůží (Toman et al. 2009).

3.7 Alergie a intolerance

Potravinová alergie a potravinová intolerance jsou v dnešní době velmi často zaměňovány. Mnoho lidí totiž nezná význam těchto termínů, hlavně nevědí, jaký je zásadní rozdíl v těchto dvou reakcích organismu (viz Obrázek 1).

Potravinová alergie je patologická reakce organismu vyvolaná přítomností cizorodé látky, která je nejčastěji bílkovinné povahy. Za tuto nepřiměřenou odpověď organismu může imunitní reakce. Potravinová intolerance ale nesouvisí s imunitní odpovědí organismu. Důvod potravinové intolerance je způsoben metabolickou nebo také enzymatickou či farmakologickou příčinou (Češková 2017).

Nežádoucí reakce na jídlo se tedy dělí na reakci imunologickou a neimunologickou. Imunologická reakce, tedy alergie, je způsobena imunoglobulinem E, také nazývaným IgE. Jeho protikladem je reakce vyvolaná neimunologicky, tedy intolerancí. Intoleranci způsobuje Imunoglobulin non-IgE. Reakce, které způsobí imunitní odpověď IgG. Protilátka IgE většinou vyvolá tyto příznaky: kopřivka, anafylaxe nebo atopie. Nyní jsou ale mnohem častější reakce

nezprostředkované imunitou, které jsou způsobeny reakcí typu non-IgE, neboli intolerance. Non-IgE zprostředkované reakce nejčastěji způsobují gastrointestinální nebo kožní příznaky (Spergel & Jonathan 2006). Tyto nežádoucí reakce se mohou projevit na kůži, v zažívacím traktu, dýchací soustavě nebo v krevních složkách jak akutně, tak chronicky (Classen 1990). Dle Mueller & Unterer (2018) je nejčastěji uváděnými potravinovými alergeny hovězí maso, mléko, kuře a pšenice.

3.7.1 Alergická reakce na potraviny

Alergické reakce na potraviny jsou zprostředkované protilátkami typu IgE. Na povrchu žírných buněk a bazofilů dochází k přesycení molekul IgE specifických pro určitý potravinový alergen. Reakce nastává po kontaktu organismu s alergenem, na který má jedinec alergii, což způsobí okamžitou, ale i pozdní reakci. Mezi klinické projevy takové IgE zprostředkované reakce patří gastrointestinální, kožní i dýchací obtíže (Foster et al. 2003).

3.7.2 Intolerance na potraviny

Potravinová intolerance je vyvolána účastí protilátek IgG. IgG reakce nastupuje v hodinách až dnech. Velmi často se vyskytuje intolerance více jak na jednu potravinu. Klinické projevy intolerance jsou průjemy, únava či nadýmání.

Intolerance byly vnímány jako stav, kdy se tělo není schopné vyrovnat s nějakou potravinou a nepříznivě na ně reaguje. Nejčastěji kvůli chybějícímu enzymu, který by byl schopný danou látku naštěpit. Například nesnášenlivost, tedy intolerance, na kravské mléko obsahující cukr nazývaný laktóza. Na štěpení laktózy je nutný enzym laktáza a v případě, že ho tělo nemá, způsobuje střevní obtíže, nadýmání, bolesti břicha, či průjemy (Nouza & Nouzová 2016). Intolerance je tedy v počátku způsobena enzymatickou reakcí, není způsobená imunitní reakcí, jako je tomu u alergie, ale v důsledku je imunitní systém do reakce zahrnutý (Zimmer et al. 2011).

„V případě potravinové intolerance jsou antigeny části základních složek potravin a jsou zodpovědné za jejich nežádoucí účinky. Obecně platí, že potraviny jsou během trávení rozkládány na jednotlivé součásti, např. aminokyseliny, monosacharidy, ap. Tyto procházejí přirozeně a prospěšně přes střevní stěnu do krevního řečiště. Nicméně může se stát, že malé natrávené fragmenty nebo části nestrávených potravin jsou schopny projít střevní stěnou do krevního řečiště, kde jsou rozpoznány imunitním systémem jako tělu cizí. Imunitní systém pak reaguje aktivací a tvorbou protilátek IgG“ (Nouza & Nouzová, 2016).

3.7.3 Gastrointestinální projevy

Podle Waltona (1974) není pohlaví zvířete rozhodující, pokud se jedná o gastrointestinální obtíže způsobené nepříznivou reakcí na jídlo. Stejně tvrzení je i podle Batta (1984), který se domnívá, že plemenné predispozice také nehrají roli, pokud jde o potravinové alergie.

První projevy alergie v gastrointestinálním traktu mohou nastat již po odstavu štěněte, ale mohou se projevit během celého života psa. Každá část gastrointestinálního traktu může být zasažena. Mezi klinické příznaky patří dysfunkce žaludku, tenkého střeva, ale může také

dojít ke kolitidě (Heyman 1989). Mezi běžné příznaky patří zvracení a průjmy. Průjem je obvykle vodnatý, zapáchá, může být s příměsí hlenu nebo krve (Guilford & Badcoe 1992). Další z častých příznaků jsou nepravidelné bolesti břicha, přerušovaný průjem, hubnutí, plynatost, podrážděné chování, měkké výkaly a zvýšená frekvence defekace (Guilford et al. 2001). Až u poloviny psů s gastrointestinálními obtížemi dochází i ke kožním projevům při přecitlivělosti na potraviny (MacDonald 1993).

Pokud má pes alergii či intoleranci na nějakou složku ve své stravě a majitel psa si toho zatím není vědom, je velmi časté, že se příznaky postupně opakují s častější frekvencí. Objevuje se řídká stolice několikrát denně, stolice silně zapáchá, pes mívá hlasitou peristaltiku, křeče a nadýmání. Tyto poznatky jsem také získala v průběhu své veterinární praxe.

Olivry & Mueller (2019) uvádí, že alergie na krmivo může být způsobena kontaminací roztoči a plísněmi, které se mohou vyskytovat v komerčních krmivech pro psy. Mezi nejčastější skladovací roztoče, kteří napadají potravinové zdroje, patří *Acarus siro*, *Lepidoglyphus destructor*, *Glycyphagus domesticus* a *Tyrophagus putrescentiae*. Komerční suchá krmiva pro psy by měla být uchovávána v pokojové teplotě a po otevření krmiva dobře utěsněna, aby se snížilo riziko kontaminace roztoči. Z mé vlastní zkušenosti z veterinární praxe vím, že lidé v rámci úspory peněz, nakupují velké balení krmiva, které zkrmuji až půl roku, čímž často dochází ke gastrointestinálním onemocněním.

3.7.4 Kožní projevy

Nepříznivé potravinové reakce mohou způsobit celou řadu kožních lézí a měly by se brát v potaz při diagnostice příčiny kožního onemocnění. Ve veterinární medicíně je potravinová alergie považována za příčinu dermatitid častěji než gastrointestinální onemocnění (Foster et al. 2003).

Podle MacDonalda (1993) se u potravinových reakcí, které se projeví kožními obtížemi, neprokázala genderová predispozice ani věk psa. Příznaky alergie se projeví u psů od věku 4 měsíců do věku 14 let. Ovšem až u jedné třetiny případů se alergie projeví již před prvním rokem života (Rosser 1993). V rámci výzkumů nedošlo ke zjištění plemene, u kterého se alergie vyskytuje nejčastěji (Chesney 2002).

Typickými projevy potravinově nepříznivých reakcí jsou formy dermatitid, svědění, zarudnutí, atopie, alopecie nebo časté otitidy. Tyto obtíže mohou být doprovázeny i gastrointestinálními obtížemi (MacDonald 1993). Svědění, odborně pruritus, se liší podle závažnosti a rozšíření léze na těle. Nejčastěji postižená místa jsou nohy, hlava, axila, perineum, břicho a oblast uší (Scott et al. 1993). Na základě vlastních zkušeností z veterinární praxe jsou nečastější projevy na nohou, hlavně oblast meziprstí, kde se tvoří pupínky a zarudnutí (viz Obrázek 2). Psi mají tendenci při takovýchto obtížích postižená místa olizovat, což celkový stav ještě zhoršuje, neboť tím dochází k rozlízání pacek a mokvání (viz Obrázek 3). Taková rána je mnohem více náchylná k sekundárním kvasinkovým a bakteriálním infekcím.

Další místo, které je náchylné k projevům alergických reakcí, jsou oči. Alergická reakce se projevuje zarudnutím očí, syndromem suchého oka či opakovanými záněty očních spojivek (viz Obrázek 4). Axila společně s břichem bývají zarudnuté, může se vyskytovat svědivá

vyrážka. Jde hlavně o sílu alergické reakce. Uši bývají postižené častými otitidami doprovázené sekundárními kvasinkovými nebo bakteriálními infekcemi.

Podle Bakera (1974) nepříznivé potravinové reakce u psů způsobují různé typy kožních lézí (viz Obrázek 5), které lze rozlišit na papuly, erythodermie, exkoriace hyperpigmentace a seborrheasica. Všechny tyto projevy napodobují různé druhy onemocnění a mohou být s alergií zaměňovány.

Přibližně u 30 % psů, kde je podezření na nežádoucí účinky potravy, dochází k souběžné alergické reakci na jinou látku, např. na kousnutí od ektoparazita blechy obecné projevující se jako atopická dermatitida. Atopická dermatitida je běžné chronické a recidivující onemocnění kůže. U většiny psů má charakteristické rozdělení kožních lézí. Psi atopická dermatitida je nejčastěji spojována s reakcí protilátek typu IgE, které jsou specifické pro environmentální nebo potravinové alergeny.

Důležitým a často opomíjeným alergenem jsou roztoči domácího prachu, např. roztoči rodu *Dermatophagoides*, kteří jsou nejčastějším alergenem u psů s atopickou dermatitidou (Olivry & Mueller, 2019). Jako atopik je označován jedinec, který má genetickou predispozici k tvorbě IgE protilátek, jež jsou odezvou na nízké dávky alergenu (Humlová 2010).

Potravinová anafylaxe je akutní reakce na různé látky, kterým je organismus vystavený. Tyto látky mají na organismus systémové důsledky. Nejběžnější klinické projevy u psů se vyskytují v lokalizované formě, která se nazývá angioedém nebo faciokonjunktivální edém (Scott et al. 2001). Angioedém se obvykle projevuje jako edematózní otok pysků, obličeje, víček, uší, očních spojivek a jazyka. Projev alergie může být pouze otok nebo svědivý otok (Thompson 1995). Většina veterinárních lékařů přisuzuje anafylaktickou reakci pouze k bodnutí či štípnutí hmyzem, i když anafylaktickou reakci může vyvolat i jídlo, vakcína, krevní transfuze nebo infekce organismu (Scott et al. 2001). Anafylaktická reakce obvykle nastává během několika minut po tom, co je tělo vystaveno alergenem a přetrvává po dobu 1 až 2 hodin (Sampson 1993). Sampson (1993) uvádí případ z praxe, kdy sledoval opakovaný angioedém jazyka, patra a hrdla u stejných sledovaných psů po požití hub nebo rostlin. Tato reakce je úplně stejná jako anafylaktická reakce u člověka, která se projevuje formou kontaktní kopřivky. Základem odpovědi této imunitní reakce je zkřížená reaktivita IgE protilátek (Fujimora et al. 2002).

3.7.5 Inhalační alergeny

Inhalační alergeny jsou nejčastějším spouštěčem alergií. Projevy této alergie jsou mnohem častější než nežádoucí reakce na potraviny (Mueller & Unterer 2018). Inhalační alergeny jsou běžně přítomny v ovzduší, v našem prostředí a u senzibilizovaných jedinců způsobují různě závažně obtíže. Hlavními alergeny venkovního prostředí jsou pyly stromů, obilnin, trav, různé druhy plísní. V prostorech bydliště jsou to především domácí roztoči a prach (Vydláková 2010). Mezi projevy respirační alergie patří alergické rinitidy, konjunktivitidy, bronchiální astma či nespecifické obtíže. Inhalační alergie je způsobena hypersenzitivní reakcí I. typu, tudíž ji musí předcházet senzibilizace (Nilsson et al. 2014).

„Pylové zrno je výtrus samčích pohlavních orgánů rostlin, které u senzibilizovaných jedinců způsobuje alergickou reakci hypersenzitivitu I. typu. V rámci alergologie jsou nejvýznamnější pyly větrosprašných rostlin, jejichž pylová zrna se přenáší na velké

vzdálenosti 20-100 km, Naopak pyly přenášené hmyzem jsou z alergologického hlediska prakticky nevýznamné“ (Vydláková 2010).

Klinická fáze onemocnění dýchacích cest a stupeň remodelace bronchiálních a také nosních dutin je u každého jedince individuální v rámci klinické léčby a zvolených postupů. Nejefektivnější je vždy zvolení komplexní strategie léčby, což znamená zahrnutí vyhýbání se alergenu, podávání léčiv a imunologická léčba. V konečném důsledku je totiž obtížné rozlišit účinnost jednotlivých léčebných metod, a proto je pravděpodobné že komplexní strategie léčby alergie povede k lepším klinickým výsledkům (Liccardi et al. 2005).

3.8 Veterinární diety

Hypoalergenní krmiva pro domácí zvířata jsou komerčními dietními produkty, které se používají při nepříznivé reakci na potraviny (Ricci et al. 2010). Pokud se jedná o hypoalergenní diety, velmi často se využívá metoda hydrolyzace proteinů, aby se snížila možnost negativní reakce na danou složku. Mezní molekulová hmotnost proteinu spojená s potravinovými alergiemi psů není jasně stanovena. U lidí se stále obecně předpokládá, že peptidy menší než 3kDa jsou bezpečné (Maina et al. 2019). U hydrolyzované stravy se předpokládá, že neštěpené proteiny jsou příliš malé na to, aby vyvolaly alergickou odpověď na principu alergen-specifický imunoglobulin E (Roitel et al. 2017).

Z vlastních zkušeností z veterinární praxe vím, že kvůli vyšší ceně krevních testů na intoleranci nebo na alergie, mají lidé tendenci při podezření veterinárního lékaře na alergie či intoleranci sáhnout po jakémkoliv hypoalergenní dietě. Pokud je hypoalergenní, tak je vhodná pro psa, který má nepříznivou reakci na potraviny. Ale bez alergologických testů není možné vědět, zda složky obsažené v daném krmivu nejsou zrovna takové, na které má pes alergickou reakci.

U veterinárních diet je zaručena čistota linky, a např. provozovna Royal Canin má přímo specializované továrny na jednotlivá dietní krmiva z důvodu, aby nemohlo dojít ke kontaminaci jakoukoliv jinou potravinou, než která je uvedena ve složení krmiva. To znamená, že např. Royal Canin Hypoalergenic se vyrábí pouze v jedné továrně ve Francii, a v rámci této továrny se nevyrábí žádné jiné krmivo, takže je tímto zajištěna čistota linky a tím čistota krmiva.

3.9 Diagnostika

3.9.1 Diagnostika pomocí eliminační diety

Pro diagnostiku potravinových alergií byla řadu let používána eliminační strava. Složky stravy byly vybírány na základě dietní historie daného pacienta. Strava vždy obsahovala složky stravy, kterým zvíře nebylo dříve vystaveno. Eliminační dieta probíhala tak, že se krmilo výhradně vybranou stravou a ničím jiným minimálně po dobu 8 týdnů. Pokud nenastaly zdravotní obtíže, bylo krmivo vyhodnoceno jako pro psa nezávadné a mohlo se v krmení dané stravy pokračovat i nadále. Pokud došlo ke zdravotním obtížím v průběhu pokusné eliminační diety, zvolila se jiná eliminační dieta s jiným proteinem.

Existují tři možnosti pro eliminační dietu psa. První možnost je domácí vaření s použitím vybraného proteinu, druhá možnost je komerční vybraná proteinová strava, třetí možnost je komerční hydrolyzovaná strava (Mueller & Unterer 2018).

3.9.1.1 Domácí eliminační dieta

Domácí eliminační dieta pro psy se obvykle skládá z jednoho zdroje masa a jednoho zdroje uhlohydrátů, což je např. brambora či rýže, přičemž obě složky nebyly dříve přítomny v krmné dávce psa. Bohužel ale více jak 95 % domácích eliminačních diet není vyvážených (Stockman et al. 2013). Toto tvrzení se potvrzuje i v mé vlastní zkušenosti z veterinární praxe. Lidé o výživě psa vědí málo a většinou psovi domácím vařením způsobí více zdravotních obtíží, než kdyby krmili správným komerčním krmivem. Většinou domácí krmení dopadá tak, že dřív nebo později přicházejí se psem, který má gastrointestinální obtíže způsobené nesprávnou a nevyváženou stravou, k veterinárnímu lékaři. Špatná krmná dávka vařená doma má obvykle nedostatek vápníku, zinku, mědi, vitamínu D a E. Pokud se ale majitel psa rozhodne pro domácí eliminační dietu, určitě by krmnou dávku měl konzultovat s veterinárním odborníkem na výživu zvířat ohledně optimálního složení stravy (Stockman et al. 2013). Přejít na domácí stravu by měl být postupný, nejlépe přecházet z předešlé stravy na novou v průběhu 3 až 4 dnů, aby se zabránilo gastrointestinálním obtížím. Maso se dá podávat vařené či syrové, záleží pouze na preferenci psa a majitele. Pokud majitel krmí syrovým masem, tak je důležité dodržovat určitá pravidla, aby se předešlo možným onemocněním psa. Maso by mělo být zmrazeno nejméně po dobu 24 hodin, při teplotě -20 C, aby se předešlo nákaze *Toxoplasma gondii* (Dubey 1996).

3.9.1.2 Komerční proteinová dieta

Komerční proteinová dieta by se měla skládat zejména z jednoho zdroje proteinu a jednoho zdroje uhlohydrátů, kterým zvíře nebylo nikdy dříve krmeno (Jackson 2007). Na trhu komerčních krmiv je k dispozici stále více vybraných proteinových diet od mnoha různých výrobců. Tyto diety se dají použít v rámci eliminační diety.

Ve čtyřech studiích, které se zabývaly přítomností proteinu v hypoalergenních krmivech se však prokázalo, že testovaná krmiva obsahovala proteiny, které nebyly uvedeny na etiketě (Ricci a kol. 2013). V jedné studii byla zkoumána přítomnost sojového proteinu a 4 ze 7 testovaných krmiv obsahovala sojový protein, i když na etiketě sója nebyla uvedena (Willis-Mahn et al. 2014). V jiné studii se zkoumala přítomnost hovězího proteinu pomocí testu ELISA a 1 ze 4 komerčních krmiv obsahovalo hovězí protein, přestože na etiketě hovězí maso nebylo uvedeno (Raditic et al. 2011).

3.9.1.3 Komerční hydrolyzovaná strava

Pokud dojde k hydrolyzaci proteinu, sníží se alergenita. Hydrolyzace proteinu kuřecího masa dokázala snížit molekulovou hmotnost na 97% menší než 10 kDa. U lidí je alergická frakce potravin obvykle tvořena tepelně stabilními, ve vodě rozpustnými glykoproteiny s molekulovou hmotností 10-70 kDa (Sampson 1999). Výzkumní psi, kteří byli vystaveni hydrolyzovanému sojovému proteinu, měli po intradermální injekci sníženou

zánětlivou odpověď a po orální aplikaci se u nich neprojeví žádné klinické příznaky. Ve srovnání s odpovědí organismu na intradermální a orálně podaný přirozený sojový protein (Puigdemont et al. 2006).

Beale & Laflamme (2001) provedli studii na deseti psech. Tito psi měli prokázanou alergii na sóju nebo kukuřici a při styku s tímto alergenem se u nich projevoval pruritus na těle. Studie zkoumala, s pomocí veterinárního lékaře, reakci po požití hydrolyzovaného alergenu. Výsledek studie byl takový, že pruritus hodnocený veterinárním lékařem byl snížen u hydrolyzované stravy o 60–80 % u alergických psů, ve srovnání s požitím neporušené kukuřice nebo sóji.

Další studie uvádí pokus na deseti psech, kteří byli alergičtí na kuřecí maso. Tito psi byli vystaveni hydrolyzované stravě v podobě drůbežního peří. Drůbeží peří nevyvolalo alergickou reakci na rozdíl od druhé hydrolyzované stravy z kuřecích jater, která u těchto psů vedla ke svrbění až u 40 % případů (Olivry & Bizikova 2010).

Studie z roku 2004 sledovala 63 psů, kteří měli krmivo z hydrolyzovaného kuřecího masa po dobu šesti týdnů v rámci diagnostických vyšetření na sezonní pruritus. Ektoparazitizmus a mikrobiální infekce byly během dietetické studie vyloučeny. Zkoumány byly tedy kožní léze, gastrointestinální příznaky a frekvence defekace. Nežádoucí reakce na potravu byly sledovány před, v průběhu a po ukončení diety. Nežádoucí reakce byla diagnostikována na psech krmených hydrolyzovanou stravou. Pokud se pruritus zmínil, když byl pes na hydrolyzované stravě, ale objevil se po jejím vysazení, byla prokázána alergie na kuřecí protein. Z 63 psů bylo 17 ze studie odebráno, včetně čtyř psů, pro které byla strava nepoživatelná. U 48 psů byla chutnost krmiva dobrá, u 9 ze 46 psů byly diagnostikovány pouze nepříznivé gastrointestinální obtíže a dalších 9 psů mělo gastrointestinální obtíže spojené s atopií. U 6 z 9 psů se vyskytly gastrointestinální příznaky, které ustoupily po dobu stravování hydrolyzovanou stravou, ale opět se navrátily po obnovení původní stravy (Loeffler et al. 2014). Z toho vyplývá, že hydrolyzovaná strava vede u většiny psů ke zlepšení jejich zdravotního stavu, ale rozhodně nemá 100% úspěšnost. Pokud se ale jedná o eliminační diety, tak je hydrolyzovaná strava nejlepší volbou pro majitele alergických psů. Z mé vlastní zkušenosti z veterinární praxe je ale neúčinnější diagnostikovat alergie pomocí krevních testů a alergenu se v případě pravidelně se vyskytujících obtíží vyhýbat.

3.9.2 Diagnostika pomocí testů

Mezi diagnostické testy se řadí IgE specifická serologie, což je metoda, která je založena na testování pěti skupin alergenů. Dělí se na skupinu vnějších a skupinu vnitřních environmentálních alergenů, 2 skupiny potravních alergenů a skupinu plísní (Masuda et al. 2000). Ve veterinární medicíně se používají In vitro testace specifických cirkulujících protilátek. Tyto testy se nazývají RAST (radioallergosorbent test) a ELISA (enzyme linked immunosorbent assay). RAST je radioalergenoabsorbční test, u kterého se používají antiséra značená radioaktivními markery. ELISA je enzymový imunoabsorbční test, který využívá antiséra značená enzymově. Sérum pacienta se zasílá do specializované laboratoře, která má k dispozici vybavení a diagnostické sady (Počta 2008).

3.9.2.1 IgE specifická serologie

IgE specifická serologie nejčastěji využívá komerčně dostupných kitů, jako jsou např. Top Screen, který je založený na testování po pěti skupinách alergenů. Test probíhá tak, že sérum pacienta se nakape na mikrocelulóзовый strip, ten je napuštěn alergenem specifickou testovací směsí, která se za přítomnosti IgE protilátek zbarví. Podle intenzity zbarvení se dle instrukcí od výrobce určí, zdali se jedná o pozitivní nebo negativní reakci. Tyto testy se také různě kombinují například tak, že se nejprve vyhodnotí jedním typem testu, do jaké skupiny patří alergeny, na které má pes senzitivní reakci a druhý test slouží pro detekci konkrétního antigenu (Masuda et al. 2000).

3.9.2.2 ELISA

V roce 1971 Engvall a Perlmann přišli s enzymaticky značenou protilátkou, se sorbentovým substrátem pro kvalitní detekci protilátek IgG, což ukazuje na úspěšnou konstrukci a aplikaci ELISA v imunotestu (Wu et al. 2019).

Tato metoda je založena na vazbě antigenu s plastickou mikrotitrační plotnou. Postupně se přidává testovací sérum, protilátka proti alergenem specifickým imunoglobulinům, která se spojí s enzymem, a nakonec reaguje detekční systém, což je substrát, který reaguje s enzymem. Substrát buď změní barvu, nebo odštěpuje produkty, které reagují s další látkou chromogenem. Tento děj v důsledku vytváří barevnou reakci. Vyhodnocení testu se provádí spektrofotometricky (Toman et al. 2011). Výhody tohoto testování jsou jednoduchost, dobrá citlivost a snadná obsluha. ELISA poskytuje atraktivní alternativu v analýze potravin a bezpečnosti (Wu et al. 2019).

Testování ELISA je podle mé zkušenosti v praxi nejpoužívanější metoda, jelikož diagnostika pomocí eliminační diety je velmi zdlouhavá a pokud se neurčí správná eliminační dieta pro daného psa, má pes neustálé problémy, což je nepříjemné jak pro psa, tak pro majitele. Testování specifických protilátek pomocí testu ELISA se používá jak pro potravinové alergie a intolerance, tak i na diagnostiku inhalačních alergenů.

3.9.2.3 RAST

RAST funguje na principu detekce protilátek proti specifickému alergenem. Alergen je vázán k nosiči, což může být celulóзовый kotouček, který se noří do pacientova séra. Po omytí se kotouček inkubuje s radioaktivním anti-IgE. Detekce probíhá tak, že pokud se zvýší radioaktivita kotoučku, znamená to, že se zvýšil počet IgE protilátek proti danému alergenem (Toman et al. 2011).

3.10 Léčebné metody

Existují 3 typy léčebných metod, první je vyhýbání se alergenem, druhá je paliativní léčba a třetí je desenzibilizace organismu. Pokud je to ale možné, nejlepší volbou je alergenem se vyhnout. (Alder & Huang 2020).

3.10.1 Vyhýbaní se alergenů

Vyhýbaní se alergenů, jako jsou např. alergie na potraviny, léky, latex a bodavý hmyz, vede k úplnému vymizení příznaků projevu alergie. Alergeny jsou důležitým rizikovým faktorem pro vývoj respiračních obtíží, ale ne vždy je možné zamezit úplnému vyhnutí se alergenů. Pokud se má pacient alergenů vyhýbat, musí projít diagnostikou v rámci alergologických testů. Bez testů není možné alergen identifikovat (Liccardi et al. 2005).

Vyhýbaní se alergenů však není vždy možné nebo není žádoucí, pokud jde např. o alergii na sezónní pyly. V každém případě je někdy obtížné určit konkrétní látku, která způsobuje projev alergické reakce. Existují různé postupy pro identifikaci dráždivé látky, mezi které nejčastěji patří testování kůže u lidí. (Alder & Huang 2020).

Z veterinární praxe vím, že se kožní alergologické testy již nepoužívají, jelikož krevní testy jsou spolehlivé a nejsou pro psa stresující.

3.10.2 Paliativní léčba

Paliativní nebo také symptomatická léčba je nejrozšířenější metodou při řešení alergických onemocnění. Pro léčbu se nejčastěji používají antihistaminika, která působí vazbou na histaminové receptory u cílových buněk, což interferuje s vazbou histaminu. Jsou dva typy histaminových receptorů H-1 a H-2. Vazba histaminu na receptory H-1 má za následek kontrakci hladké svaloviny a zvýšenou sekreci hlenu. Vazba na receptory H-2 vede ke zvýšené vazopermeabilitě a otoku. Antihistaminika, která působí na úrovni receptoru H-1 obsahují alkylaminy, ethanalaminy a jsou účinné při léčbě příznaků akutních alergií. Blokátory histaminu H-2, které zahrnují cimetidin se používají primárně při léčbě peptických vředů, ke kontrole žaludečních sekrecí, ale i jako pomocná terapie nebo prevence závažných alergických onemocnění (Alder & Huang 2020).

Antihistaminika ale mohou mít i nežádoucí účinky, pokud se nepodávají tak, jak určí ošetřující lékař. Nadměrné používání antihistaminik může mít za následek toxicitu organismu, mohou tlumit centrální nervovou soustavu. Mezi méně závažné vedlejší účinky patří ospalost, nevolnost, zácpa a suchá ústa. Na trhu s léčivými je již nová generace antihistaminik, která působí dlouhodobě a nemají sedativní účinek jiných antihistaminik (Willsie 2002).

Další volbou symptomatické léčby je použití sodné soli kromolynu. Mechanismus účinku není úplně jasný. Předpokládá se, že kromolyn inhibuje uvolňování histaminu (Willsie 2002). Kromolyn blokuje přítok vápníku do žírné buňky, nazývá se tedy stabilizátor žírných buněk. Působí tak, že blokuje kroky vedoucí k degranulaci a uvolnění mediátorů (Alder & Huang 2020). Ve vážných případech se používá léčba kortikosteroidy (Willsie 2002).

3.11 Desenzibilizace

V roce 1911 Noon poprvé zveřejnil svůj systém profylaktického očkování proti senné rýmě a od té doby se imunoterapie používá k léčbě pacientů s alergickým onemocněním. Tento proces zahrnuje podávání opakovaných dávek látek obsahující alergen pacientovi s cílem změnit reakce imunitního systému, aby došlo k desenzibilizaci organismu na daný alergen. Terapie probíhá tak, že se pacientovi opakovaně podává subkutánní injekce zvyšujících se dávek alergenů (Willsie 2002).

Alternativní způsob léčby je sublingvální či imunoterapie, při níž pacienti dostávají malé dávky alergenu pod jazyk, aby se zvýšila jejich tolerance vůči alergenu. U lidí vede tato terapie u významného počtu osob ke snížení symptomů (Alder & Huang 2020). V rámci mé osobní zkušenosti z veterinární praxe jsem se s touto metodou u psů nesetkala.

Myšlenkou desenzibilizace je, že opakované injekce alergenu mohou vést k produkci další třídy protilátek IgG. Tyto molekuly mohou sloužit jako blokující protilátky, které soutěží s IgE ve vazbě na alergen. Jelikož komplexy IgG mohou být fagocytovány a jsou schopny navázat receptory na žírných buňkách nebo bazofilech. Z nejasných důvodů ne všichni jedinci na takovou terapii reagují pozitivně (Willsie 2002).

4 Metodika

Pracuji jako veterinární sestra ve Veterinární klinice MVDr. Pánka (Podolské nábřeží 46/20, Praha 4 Podolí). V rámci práce na klinice mě zaujala, čím dál častěji se objevující, problematika alergií a intolerancí. Proto jsem si pro svou vlastní práci vybrala výzkum dvaceti psů z období 1/2018 až 4/2020. Jednalo se o veškeré pacienty z daného období s podezřením na alergii nebo intoleranci. Z důvodu zachování doporučené délky bakalářské práce je jich uvedeno 50 % tj. deset případů z dvaceti. Pacienti, u kterých byly tyto obtíže diagnostikovány pomocí testování ELISA, byli různého stáří, pohlaví a plemene. Ve svém výzkumu popíšu anamnézu z výběrů pacientů, výsledky diagnostických testů ELISA a následný výběr vhodné léčby, krmiva či změn v prostředí. Ze všech získaných dat je v kapitole 5 Výsledky vypracován přehled pojednávající o četnosti výskytu potravinových a inhalačních alergenů, gastrointestinálních vs dermatologických obtíží. Dále je zpracován přehled o věku psů, ve kterém byla alergie či intolerance diagnostikována.

5 Výsledky

5.1 Příklady jednotlivých kazuistik

Pacient č.1 – Nelly

Osobní anamnéza

Plemeno: Flat-coated Retriever

Věk: 12 let

Opakované gastrointestinální obtíže již od prvního roku života, průjmovitá stolice se šlemem, hlasitá peristaltika, vomitus.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních obtíží byl zvolen test IgG na potravinové intolerance. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgG kachní maso -

IgG kuřecí maso -

IgG krůtí maso ++

IgG jehněčí maso -

IgG koňské maso -

IgG hovězí maso ++

IgG vepřové maso -

IgG treska obecná / treska tmavá / tuňák -

IgG losos -

IgG brambory ++

IgG kukuřice -

IgG rýže -

IgG soja -

IgG pšenice -

IgG mléko -

IgG vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 1 byla zvolena klinická dieta Purina Hypoallergenic H/A. Pacient na této dietě prospívá, gastrointestinální obtíže se již neobjevují. Změna prostředí v případě diagnostiky intolerance není potřeba.

Pacient č.2 – Bobík

Osobní anamnéza

Plemeno: Pudl

Věk: 5 let

Opakované gastrointestinální obtíže již od třetího roku života, průjemovitá stolice se šlemem hlasitá peristaltika, vomitus, břicho rezistentní, bolestivé. Dlouhodobě zvýšené hodnoty jaterních testů. Jinak bez obtíží.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních obtíží a zvýšených hodnot jaterních testů byl zvolen test IgE na potravinové alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso -

IgE krůtí maso -

IgE jehněčí maso -

IgE koňské maso -

IgE hovězí maso -

IgE vepřové maso -

IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák +

IgE losos -

IgE brambory -

IgE kukuřice +

IgE rýže -

IgE soja -

IgE pšenice ++

IgE mléko -

IgE vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány. Pro pacienta č. 2 byla zvolena klinická dieta Trovet hypoallergenic jehně LRD. Pacient na této dietě prospívá, gastrointestinální obtíže se již objevují jen zřídka. U alergie je nutné hlídat i prostředí, ve kterém se pes vyskytuje a zajistit, aby se daným alergenům vyhýbal.

Pacient č.3 – Hector

Osobní anamnéza

Plemeno: Tosa Inu

Věk: 5 let

Opakované gastrointestinální obtíže již od prvního roku života, průjemovitá stolice se šlemem, opakovaný vomitus. Kožní obtíže na nohou, léčeny na jiném pracovišti jako kožní útvary. Vyrážky vyskytující se na nohou, v oblasti axily a hlavě.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních a kožních obtíží byl zvolen test IgE komplex na potravinové a inhalační alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE Dermatophagoides farinae ++

IgE Dermatophagoides pteronyssinus -

IgE Malassezia pachydermatis +

IgE Lepidoglyphus destructor -

IgE Aspergillus fumigatus / Penicillium notatum -

IgE Alternaria tenuis / Cladosporium herbarum -

IgE ambrosia -

IgE bříza / olše / líska -

IgE platan / vrba / topol -

IgE drnavec lékařský -

IgE žito seté -

IgE směs trav (6 druhů) +

IgE kopřiva dvoudomá -

IgE merlík bílý +

IgE jitrocel ++

IgE pelyněk -

IgE št'ovík +++

IgE Acarus siro -

IgE Tyrophagus -

IgE blecha -

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso ++

IgE krůtí maso -

IgE jehněčí maso ++

IgE koňské maso -

IgE hovězí maso +

IgE vepřové maso ++

IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák -

IgE losos -

IgE brambory -

IgE kukuřice -

IgE rýže -

IgE soja -

IgE pšenice +

IgE mléko +

IgE vejce +

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 3 byla zvolena klinická dieta Trovet DPD. Pacient na této dietě prospívá, gastrointestinální obtíže se objevují občasně z důvodu velkého počtu alergenů. Pacient je kromě klinické diety i medikován imunomodulátorem Apoquel 16 mg z důvodu potvrzených

inhlačních alergenů. Z důvodů alergie na roztoče je nutné přizpůsobit domácí prostředí, aby se co nejvíce zamezilo styku s alergenem.

Pacient č.4 – Teddy

Osobní anamnéza

Plemeno: kříženec

Věk: 12 let

Opakované gastrointestinální obtíže od čtvrtého roku života, průjmovitá stolice s příměsí krve, opakovaný vomitus. Krměn Pedigree. Zvýšené hodnoty jaterních testů.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních obtíží byl zvolen test IgG na potravinové intolerance. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgG kachní maso -

IgG kuřecí maso -

IgG krůtí maso -

IgG jehněčí maso -

IgG koňské maso -

IgG hovězí maso -

IgG vepřové maso -

IgG treska obecná / treska tmavá / tuňák -

IgG losos -

IgG brambory -

IgG kukuřice -

IgG rýže -

IgG soja -

IgG pšenice -

IgG mléko -

IgG vejce -

Na základě výsledku alergologie byla doporučena Purina H/A, i když se z testovaných položek nepotvrdil určitý alergen. Purina H/A obsahuje všechny testované složky a má nízké procento tuku 10 %, což je vhodné pro pacienta se zvýšenými jaterními testy. Pacient na této dietě prospívá s lehkými zažívacími obtížemi způsobenými špatnou funkcí jater. Pacient je při obtížích medikován Tenazym pastou, která působí pouze lokálně v zažívacím traktu. Změna prostředí v případě diagnostiky intolerance není potřeba.

Pacient č.5 – Prcek

Osobní anamnéza

Plemeno: kříženec

Věk: 2 roky

Občasné gastrointestinální obtíže od 11 měsíců života, průjmovitá stolice, zapáchající, opakovaný vomitus.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních obtíží byl zvolen test IgG na potravinové intolerance. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie
IgG kachní maso +
IgG kuřecí maso -
IgG krůtí maso -
IgG jehněčí maso -
IgG koňské maso -
IgG hovězí maso +
IgG vepřové maso -
IgG treska obecná / treska tmavá / tuňák +
IgG losos -
IgG brambory -
IgG kukuřice -
IgG rýže -
IgG soja -
IgG pšenice -
IgG mléko -
IgG vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 5 byla zvolena klinická dieta Royal Canin gastrointestinal Junior. Pacient na této dietě prospívá a zůstává u této diety i v nadále, jelikož má rychlý metabolismus a potřebuje více kalorií, což granule pro štěňata splňují. Gastrointestinální obtíže se již neobjevily. Změna prostředí v případě diagnostiky intolerance není potřeba.

Pacient č.6 – Jack

Osobní anamnéza

Plemeno: Americký pitbulteriér

Věk:2 roky

Velmi časté kožní obtíže, převážně otitidy a pruritus kůže. Oboustranná chronická otitis externa léčená na jiném pracovišti. Oboustranná konjunktivitida

Z důvodů dlouhodobých kožních obtíží byl zvolen test IgE komplex na potravinové a inhalační alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie
IgE Dermatophagoides farinae ++
IgE Dermatophagoides pteronyssinus ++
IgE Malassezia pachydermatis -

IgE Lepidoglyphus destructor -
 IgE Aspergillus fumigatus / Penicillium notatum -
 IgE Alternaria tenuis / Cladosporium herbarum -
 IgE ambrosia -
 IgE bříza / olše / líska -
 IgE platan / vrba / topol -
 IgE drnavec lékařský -
 IgE žito seté -
 IgE směs trav (6 druhů) -
 IgE kopřiva dvoudomá -
 IgE merlík bílý -
 IgE jitrocel -
 IgE pelyněk -
 IgE šťovík -
 IgE Acarus siro +
 IgE Tyrophagus -
 IgE blecha -
 IgE kachní maso -
 IgE kuřecí maso -
 IgE krůtí maso -
 IgE jehněčí maso -
 IgE koňské maso -
 IgE hovězí maso -
 IgE vepřové maso -
 IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák -
 IgE losos -
 IgE brambory ++++
 IgE kukuřice -
 IgE rýže ++++
 IgE soja -
 IgE pšenice ++++
 IgE mléko -
 IgE vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 6 byla zvolena klinická dieta Royal Canin Anallergenic. Pacient je kromě klinické diety i medikován kortikoidy z důvodu dlouhodobých chronických obtíží. Z důvodů alergie na roztoče je nutné přizpůsobit domácí prostředí, aby se co nejvíce zamezilo styku s alergenem.

Pacient č. 7 – Armanny

Osobní anamnéza

Plemeno: Čínský chocholatý pes

Věk: 10 let

Dlouhodobě léčen s kožními obtížemi na jiném pracovišti. Oboustranná konjunktivitida. Pruritus celého těla.

Z důvodů dlouhodobých kožních obtíží byl zvolen test IgE komplex na potravinové a inhalační alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE Dermatophagoides farinae +

IgE Dermatophagoides pteronyssinus -

IgE Malassezia pachydermatis -

IgE Lepidoglyphus destructor -

IgE Aspergillus fumigatus / Penicillium notatum -

IgE Alternaria tenuis / Cladosporium herbarum -

IgE ambrosia -

IgE bříza / olše / líska -

IgE platan / vrba / topol -

IgE drnavec lékařský -

IgE žito seté -

IgE směs trav (6 druhů) -

IgE kopřiva dvoudomá -

IgE merlík bílý -

IgE jitrocel -

IgE pelyněk -

IgE šťovík -

IgE Acarus siro -

IgE Tyrophagus -

IgE blecha -

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso -

IgE krůtí maso -

IgE jehněčí maso -

IgE koňské maso -

IgE hovězí maso +

IgE vepřové maso -

IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák +

IgE losos -

IgE brambory -

IgE kukuřice -

IgE rýže -

IgE soja -

IgE pšenice -

IgE mléko -

IgE vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 7 byla zvolena klinická dieta Hills Z/D. Pacientovi se stále objevuje pruritus a otitidy. Pacient je kromě klinické diety i medikován kortikoidy z důvodu dlouhodobých chronických obtíží. Z důvodů alergie na roztoče je nutné přizpůsobit domácí prostředí, aby se co nejvíce zamezilo styku s alergenem.

Pacient č.8 – Blondie

Osobní anamnéza

Plemeno: kříženec

Věk: 7 let

Opakované obtíže se záněty slinivky. Vysoké hodnoty jaterních testů. Občasný pruritus celého těla.

Z důvodů opakovaných gastrointestinálních a občasných pruritických obtíží byl zvolen test IgE na potravinové alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso -

IgE krůtí maso -

IgE jehněčí maso +

IgE koňské maso -

IgE hovězí maso +

IgE vepřové maso -

IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák +++

IgE losos -

IgE brambory -

IgE kukuřice -

IgE rýže -

IgE soja -

IgE pšenice -

IgE mléko ++

IgE vejce ++

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 8 byla zvolena klinická dieta Royal Canin Senzitivity control. Pacient je bez gastrointestinálních obtíží. Není potřeba medikovat. Majitelka má malé dítě, což je obtížné pro uhlídání prostředí, ve kterém pacient žije.

Pacient č.9 – Vilma

Osobní anamnéza

Plemeno: Francouzský buldoček

Věk: 7 let

Opakované otitidy, pruritus celého těla. Jinak bez obtíží.

Z důvodů dlouhodobých kožních a ušních obtíží byl zvolen test IgE komplex na potravinové a inhalační alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE *Dermatophagoides farinae* +

IgE *Dermatophagoides pteronyssinus* -

IgE *Malassezia pachydermatis* ++

IgE *Lepidoglyphus destructor* -

IgE *Aspergillus fumigatus* / *Penicillium notatum* -

IgE *Alternaria tenuis* / *Cladosporium herbarum* -

IgE ambrosia -

IgE bříza / olše / líska -

IgE platan / vrba / topol -

IgE drnavec lékařský -

IgE žito seté -

IgE směs trav (6 druhů) -

IgE kopřiva dvoudomá -

IgE merlík bílý -

IgE jitrocel -

IgE pelyněk -

IgE šťovík -

IgE *Acarus siro* -

IgE *Tyrophagus* -

IgE blecha -

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso -

IgE krůtí maso -

IgE jehněčí maso -

IgE koňské maso -

IgE hovězí maso +

IgE vepřové maso -

IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák +

IgE losos -

IgE brambory ++

IgE kukuřice -

IgE rýže +

IgE soja -

IgE pšenice -

IgE mléko -

IgE vejce +

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo, které neobsahuje žádný z alergenů a zároveň se při výběru vhodné klinické diety volí tak, aby neobsahovala žádné jiné složky, než které byly testovány.

Pro pacienta č. 9 byla zvolena klinická dieta Royal Canin Senzitivity control. Pacient je udržován na klinické dietě bez obtíží, není potřeba medikace. Z důvodů alergie na roztoče je nutné přizpůsobit domácí prostředí, aby se co nejvíce zamezilo styku s alergenem. Opakované otitidy byly způsobené alergií na kvasinku *Malassezia pachydermatis*

Majitelka vlastní i pacienta č. 10, takže musí být voleno krmivo tak, aby vyhovovalo oběma výsledkům alergologie.

Pacient č.10 – Kukačka

Osobní anamnéza

Plemeno: Francouzský buldoček

Věk: 3 roky

Dlouhodobě dermatologické, alergické obtíže bez diagnostiky. V minulosti medikován imunomodulátorem Apoquel 16 mg.

Z důvodů dlouhodobých dermatologických obtíží byl zvolen test IgE komplex na potravinové a inhalační alergie. Tento test se provádí pomocí testování ELISA.

Výsledky testů:

Imunologie\Alergologie

IgE *Dermatophagoides farinae* ++

IgE *Dermatophagoides pteronyssinus* -

IgE *Malassezia pachydermatis* +++

IgE *Lepidoglyphus destructor* -

IgE *Aspergillus fumigatus* / *Penicillium notatum* -

IgE *Alternaria tenuis* / *Cladosporium herbarum* -

IgE ambrosia -

IgE bříza / olše / líska -

IgE platan / vrba / topol -

IgE drnavec lékařský -

IgE žito seté -

IgE směs trav (6 druhů) -

IgE kopřiva dvoudomá -

IgE merlík bílý -

IgE jitrocel -

IgE pelyněk -

IgE šťovík -

IgE *Acarus siro* -

IgE *Tyrophagus* -

IgE blecha -

IgE kachní maso -

IgE kuřecí maso -

IgE krůtí maso -

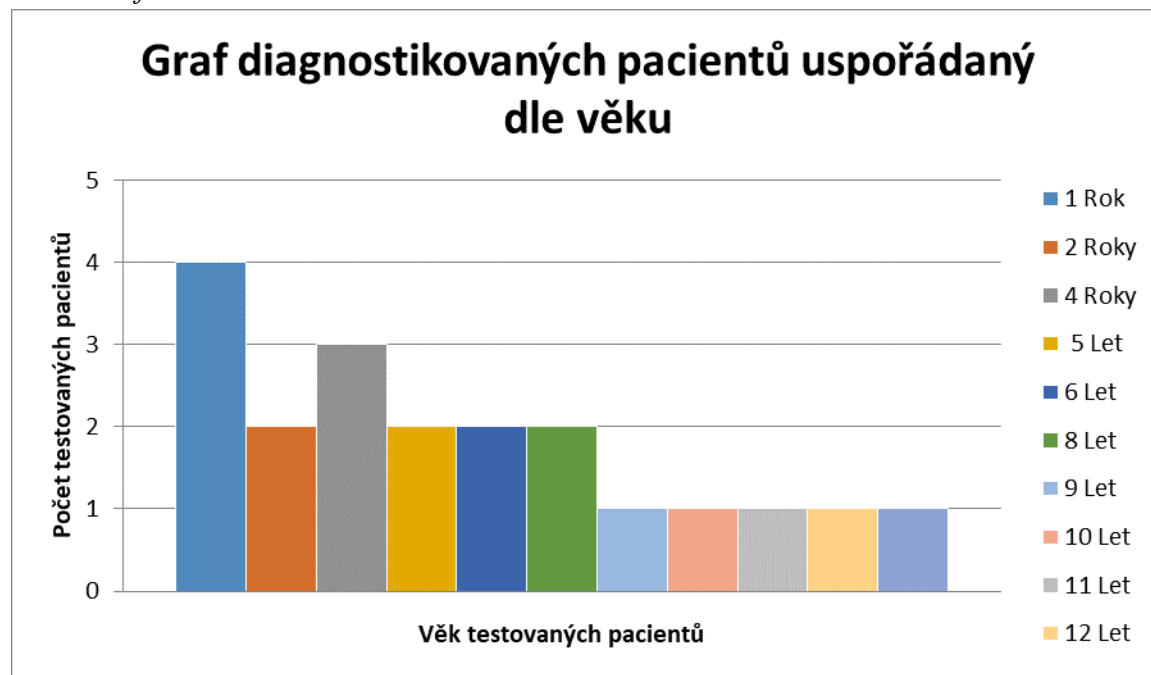
IgE jehněčí maso -
 IgE koňské maso -
 IgE hovězí maso -
 IgE vepřové maso -
 IgE treska obecná / treska tmavá / tuňák -
 IgE losos -
 IgE brambory -
 IgE kukuřice -
 IgE rýže -
 IgE soja -
 IgE pšenice -
 IgE mléko -
 IgE vejce -

Na základě výsledku alergologie bylo vybráno vhodné krmivo stejné jako pro pacienta č. 9 jelikož majitelka vlastní oba pacienty. Pacient č. 10 je nadále medikován imunomodulátorem Apoquel 16 mg. Dermatologické obtíže se již neobjevují, pouze občasné otitidy způsobené alergií na kvasinky. Z důvodů alergie na roztoče je nutné přizpůsobit domácí prostředí, aby se co nejvíce zamezilo styku s alergenem.

5.2 Vyhodnocení získaných dat

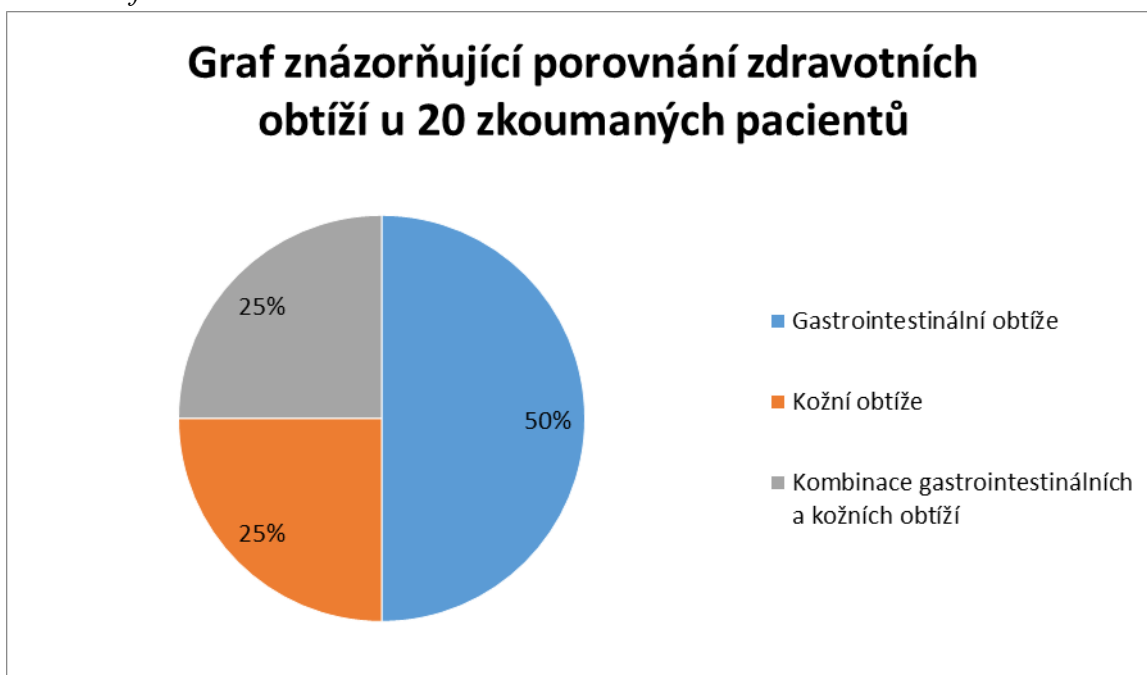
V grafu č 1. je zobrazeno, v jakém věku proběhla diagnostika pacientů uspořádaná od nejmladšího k nejstaršímu pacientovi.

Graf č. 1



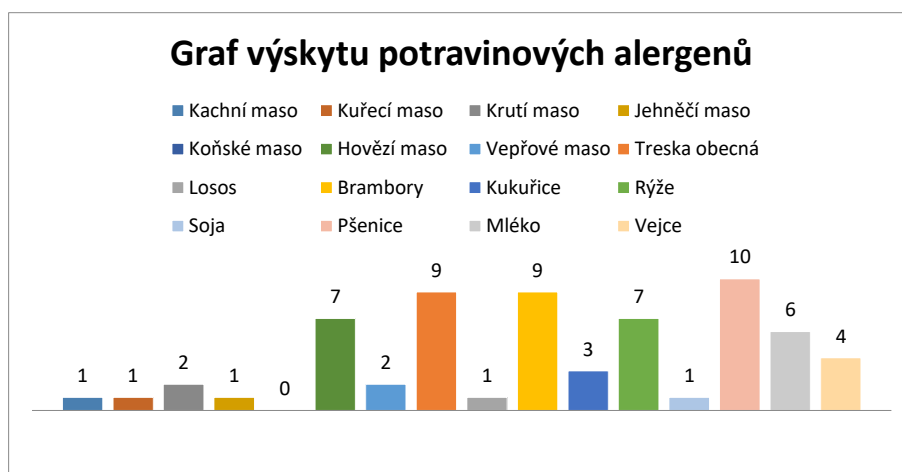
V grafu č. 2 je znázorněn výskyt gastrointestinálních, kožních a smíšených obtíží. Z grafu vyplívá, že v rámci kazuistiky 20 psů byly nejčtenější gastrointestinální obtíže.

Graf č. 2



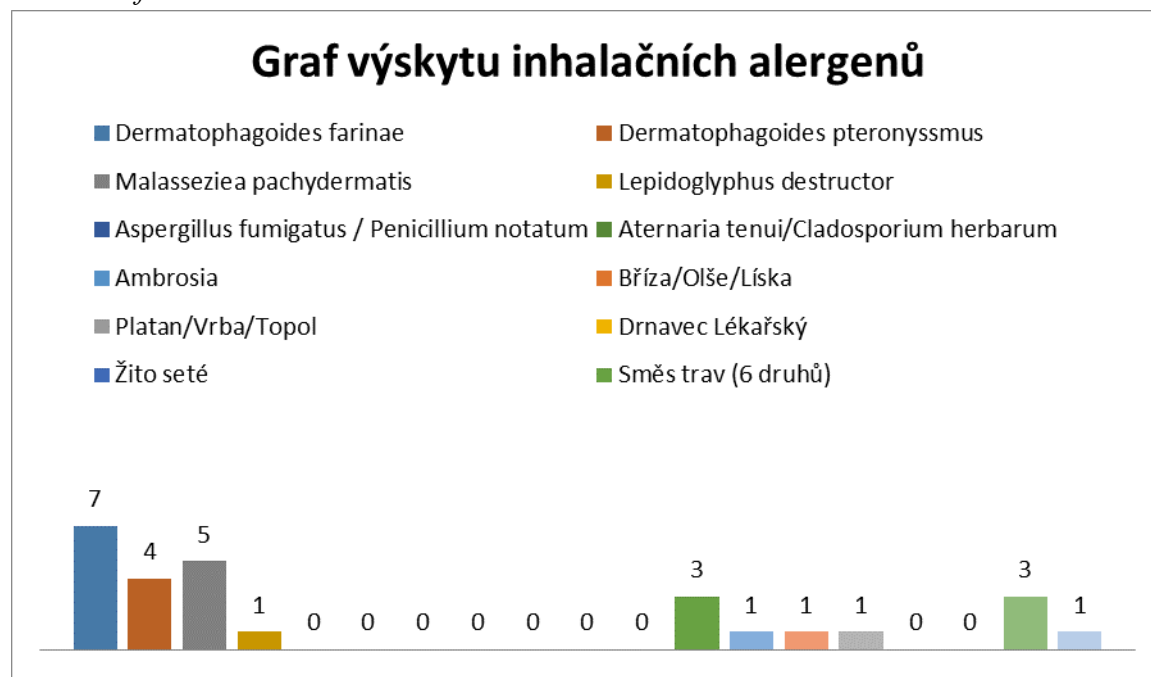
V grafu č. 3 je znázorněn výskyt potravinových alergenů u 18 testovaných pacientů. Z grafu vyplívá, že nejčastěji vyskytující se alergen byla pšenice.

Graf č. 3



V grafu č. 4 je znázorněn výskyt inhalačních alergenů u 8 testovaných pacientů. Z grafu vyplývá, že nejčastěji vyskytující se inhalační alergen byl roztoč *Dermatophagoides farinae*.

Graf č. 4



5.3 Úspěšnost terapie po diagnostice alergie či intolerance

Úspěšnost terapie u psů diagnostikovaných na potravní alergen je po nastavení správného jídelníčku a u některých pacientů i medikace antihistaminiky a imunomodulatory úspěšná. Pokud chovatelé dodržují dietetický a medikační režim, tak opakované obtíže vymizí. Obtíže se objevují jen občasně, pokud chovatel psa neuhlídá a pes přijde do styku s alergenem.

S úspěšností terapie u psů diagnostikovaných na inhalační alergen je průběh léčby horší než u gastrointestinálních obtíží. Nejčastější alergie způsobená roztoči je, stejně jako u lidí, náročná na podmínky prostředí. Pro majitele je tedy velmi těžké se alergenů úplně vyhnout. Nejčastější zdravotní problém způsobený inhalačními alergiemi je opakované poškození očí. Alergen dráždí oční sliznice, to způsobuje vysychání a svědění oka, které vede psa k drbání a škrábání hlavy. Drbáním a škrábáním si většinou psi poškodí rohovku. Jeden ze zkoumaných psů musí mít doživotně nasazený límec. Z důvodu silné alergie na roztoče a kvasinky si opakovaně poškozoval rohovku pátým palcem kvůli svědění očí.

Pruritické obtíže těla však po medikaci vhodnými léky vymizely u všech zkoumaných pacientů.

6 Diskuze

Hlavním cílem této práce bylo popsat výskyt alergií a intolerancí u psů, definovat rozdíly těchto dvou reakcí organismu a popsat je jednak prostřednictvím literatury a dále prostřednictvím mé vlastní kazuistiky, kterou jsem mohla vytvořit díky mému zaměstnání na veterinární klinice. V literární rešerši jsem se proto v první řadě zaměřila na imunitní systém, aby bylo možné pochopit jednotlivé souvislosti. Alergie a intolerance se čím dál častěji objevuje jako onemocnění psů. Jedná se o stav organismu, který může mít dvě příčiny, tyto příčiny mohou, ale nemusí být imunologického původu. Imunologická příčina má 4 formy odpovědi organismu. Tento typ odpovědi se nazývá hypersenzitivita. Toman et al. (2011) dělí hypersenzitivitu na I., II., III. a IV. typ. Většinou těmto reakcím předchází senzibilizace organismu na určitý alergen. Alergie může být narozdíl od intolerance jak na potravní, tak na inhalační alergeny. Intoleranci způsobují pouze potravní alergeny a odpověď organismu není v počátku založena na odpovědi imunitního systému (viz Obrázek 1).

Při analýze mé vlastní kazuistiky jsem se opírala o znalosti získané z literatury a porovnávala příznaky onemocnění, diagnostické postupy a léčebné metody uvedené v literatuře s postupy používané v praxi.

Nejčastějšími příznaky potravinových a inhalačních alergií v rámci mé kazuistiky byly převážně pruritické obtíže s lézemi po těle, zarudnutím kůže viz (obrázek č. 6), otitidy a záněty očních spojivek. Pokud byly diagnostikovány i potravinové alergie, tak tyto obtíže velmi často doprovázely gastrointestinální projevy. Gastrointestinální příznaky alergií se nejčastěji projeví záněty slinivky, bolestmi břicha, průjmy a zvracení. Jak uvádí Guilford & Badcoe (1992) tak mezi běžné příznaky patří zvracení a průjmy. Průjem je obvykle vodnatý, zapáchá, může být s příměsí hlenu nebo krve. Další z častých příznaků jsou nepravidelné bolesti břicha, přerušovaný průjem, hubnutí, plynatost, podrážděné chování, měkké výkaly a zvýšená frekvence defekace (Guilford et al. 2001). Literární rešerše se tedy shoduje s teoretickými poznatky z praxe.

Nejčastějšími příznaky potravinových intolerancí byly v rámci mé kazuistiky průjmové stavy, nadýmání, bolestivost břicha, což se opírá o vědeckou literaturu. Jak tvrdí Nouza & Nouzová (2016) klinické projevy intolerance jsou průjmy únava či nadýmání. Intolerance je totiž zpočátku způsobená enzymatickou reakcí, není způsobena imunitní reakcí, jako je tomu u alergií, ale v důsledku je imunitní systém do reakce zahrnutý (Zimmer et al. 2011). Diagnostika alergických onemocnění se v praxi rozchází od poznatků odborné literatury.

Dle Mueller & Unterer (2018) je pro diagnostiku nejvíce používaná eliminační strava. Složky stravy jsou vybírány na základě dietní historie pacienta. Eliminační dieta obsahuje složky potravy, se kterými zvíře dříve nepřišlo do kontaktu. Tato strava je krmena po dobu 8 týdnů, a pokud nenastanou zdravotní obtíže, tak se s krměním danou stravou mohlo pokračovat i nadále. Pakliže došlo ke zdravotním obtížím v průběhu zkoušení eliminační diety, zvolila se eliminační dieta založená na jiném proteinu. Eliminační dieta má tři formy, a to domácí eliminační dietu, komerční proteinovou dietu a komerční hydrolyzovanou stravu. Z mých poznatků z veterinární praxe se tato forma diagnostiky vůbec nepoužívá, jelikož trvá dlouhou dobu a například v případě malých psů může být až život ohrožující. Jelikož malý pes má malé rezervy a pokud začne mít gastrointestinální obtíže jako je průjem či zvracení, tak za krátkou dobu dochází k dehydrataci organismu, což může být až život ohrožující stav.

Proto na klinice MVDr. Pánka upřednostňujeme diagnostiku pomocí krevních testů ELISA. Tato diagnostika je velmi rychlá a z pozorování našich pacientů spolehlivá forma diagnostiky jak alergií, tak intolerancí. Toto tvrzení se ovšem rozchází s odbornou literaturou. Wu et al. (2019) uvádí že tato metoda testování může být nepřesná. Z mé vlastní zkušenosti z veterinární praxe i z mé kazuistiky ovšem vyplývá, že tato diagnostika je přesná a pokud se zvolí správná veterinární dieta na základě výsledků krevních testů ELISA, projevy alergií i intolerancí vymizí. Některí pacienti s dlouhodobě neřešenými obtížemi musí být i medikováni léky podle jejich potřeb, ale diagnostika dá majitelům jasné výsledky, co mají krmit a jak u inhalačních i potravinových alergenů zabezpečit prostředí, ve kterém se pes pohybuje. Nejčastější problém, se kterým se u majitelů psů na veterinární klinice setkáváme je, že kupují velké balení krmiva a krmí ho mnohem delší dobu, než by měli. V takovém krmivu, otevřeném déle než jeden měsíc, mohou vznikat rezidua plísní a krmivo se kazí. Takové krmení způsobí gastrointestinální obtíže, které mají projevy jako reakce na alergen.

Jak uvádí Alder & Huang (2020) léčebné metody se dělí na 3 formy: vyhýbání se alergenů, paliativní léčba a desenzibilizace organismu. Pokud je to možné, nejlepší volbou je alergenů se vyhýbat. Vyhýbání se alergenů je i v praxi nejpoužívanější léčebnou metodou. Ale jak uvádí Liccardi et al. (2005) není vždy možné zamezit úplnému vyhnutí se alergenů. Pokud se má pacient alergenů vyhýbat, musí projít diagnostikou alergologických testů. Vyhýbání se alergenů zahrnuje například výběr správné veterinární diety, která neobsahuje testované alergenů při potravinových alergiích nebo intolerancích. Další formou vyhýbání se alergenů po diagnostice na inhalační alergenů je čistota prostředí a přizpůsobení prostředí dle potřeb pacienta. Při alergiích způsobených roztoči je potřeba odstranit z prostředí, kde pacient žije, tkaniny, ve kterých roztoči mohou přebývat.

Paliativní léčba je dle Adler & Huang (2020) nejrozšířenější léčebnou metodou, pokud není možné se alergenů vyhýbat. Willsie (2002) ovšem uvádí, že používaná antihistaminika mohou mít i nežádoucí účinky, pokud se nepoužívají tak, jak určí ošetřující lékař. Nadměrné používání antihistaminik může mít za následek toxicitu organismu. V rámci mé kazuistiky se antihistaminika používají pouze u takových případů, kdy projevy alergie ani po úpravě prostředí a jídelníčku neustanou. Dále se používají v případech sezonních alergií stejně jako v lidské medicíně. Odborná literatura se tedy shoduje s postupy prováděnými v praxi.

Poslední zmiňovaná léčebná metoda dle odborné literatury je desenzibilizace organismu na určité typ alergenů. S takovou metodou jsem se v praxi vůbec nesetkala a jak uvádí Willsie (2002) ne všichni jedinci na takovou terapii reagují pozitivně.

Svou bakalářskou práci jsem zaměřila na definování zdravotních komplikací, které mohou být způsobené alergiemi či potravinovou intolerancí. Zaměřila jsem se na podrobný popis příčin, příznaků a léčebných metod. V rámci své vlastní kazuistiky jsem provedla studii u 20 psů, kteří dochází na veterinární kliniku MVDr. Pánka, kde působím jako veterinární sestra.

V mé kazuistice jsem zkoumala četnost alergenů u 20 zkoumaných psů. Nejčastější potravinový alergen byla pšenice, která se vyskytla jako alergen u 10 psů z 18 testovaných. Roudebush (2013) ve své studii uvádí, že mezi nejčastěji se vyskytující se alergenů patří hovězí maso, kuře, mléčné produkty, a pšenice. Na tomto se shoduje i s Počtou (2009), který uvádí jako nejčastější alergenů mléčné výrobky a hovězí maso. V mé kazuistice bylo hovězí maso diagnostikováno jako alergen u 7 z 18 psů. Což odkazuje na studii Počty (2009), který

zmiňuje hovězí maso jako častný alergen (2009). U inhalačních alergií byl nejčastěji objevený alergen roztoč *Dermatophagoides farinae* u 7 psů z 8 testovaných na inhalační alergeny. Druhý nejčastější alergen z inhalační řady jsou kvasinky *Malassezia pachydermatis*, které se vyskytly u 5 psů z 8 testovaných na inhalační alergeny. Průměrný věk nástupu alergie či intolerance je v mé kazuistice 5 let. Počta (2009) uvádí, že nástup potravní hypersenzitivity nastává více jak u poloviny zkoumaných pacientů do 3 let věku.

U 19 z 20 psů zkoumaných v mé kazuistice byl vždy nalezen víc jak jeden alergen na určitou látku. Day (2005) uvádí, že akutní reakce na více jak dva alergeny současně je u psů neobvyklá. Pouze u jednoho z 20 případů se nediodagnostikoval žádný ze zkoumaných alergenů. To ovšem neznamená, že pes netrpí alergií, pouze daný alergen, který psovi způsobuje obtíže, nebyl testován.

Všichni testovaní psi dochází na kliniku MVDr. Pánka, proto jsem měla tu možnost zkoumat, jak se vyvíjel jejich celkový stav po nasazení klinické diety, antihistaminik či imunomodulátorů dle jejich specifických obtíží. U všech zkoumaných psů v mé kazuistice došlo ke zlepšení celkového stavu, proto si myslím, že diagnostika pomocí testování ELISA je dobrým řešením pro diagnostiku alergie či intolerance u psa, i když je to v rozporu s různými studiemi, které prosazují spíše testování pomocí eliminačních diet. Myslím si, že rozpor těchto dvou názorů na diagnostiku je způsoben malým počtem testovaných jedinců. Oproti humaní medicíně, kde je testování ELISA při gastrointestinálních obtížích zcela běžné.

7 Závěr

Cílem mé práce bylo představit kompletní přehled alergií a intolerancí u psů, jejich příčiny, diagnostiku a možnosti terapie. Inspirací mi byly často kladené dotazy a nejasnosti ze strany chovatelů zvířat, kteří docházejí na veterinární kliniku MVDr. Pánka.

Tato práce se věnovala v literární rešerši kompletnímu přehledu imunitního systému a specifikovala alergie a intolerance, které bývají veřejností často zaměňovány, zřejmě z důvodu podobných zdravotních obtíží, které tyto dvě poruchy způsobují. Tyto získané znalosti jsem použila v rámci mé kazuistiky.

V kazuistice jsem znázornila, jaké zdravotní obtíže způsobují alergie a intolerance, jak probíhá diagnostika a následná léčba pacientů v praxi. V kazuistice se mi osvědčila diagnostika pomocí testování ELISA. 10 z 20 pozorovaných psů bylo popsáno v práci dopodrobna, včetně jejich anamnézy, výsledků testů ELISA a léčby každého konkrétního pacienta. Z kazuistiky tedy vyplývá, že pokud trpí pacient opakovanými obtížemi gastrointestinálního traktu, otitidami, konjunktivitidami nebo kožními obtížemi, je dobré ověřit, zdali se nejedná o problémy způsobenými alergiemi či intolerancí než léčit pouze následky, které mohou být těmito poruchami způsobené. V kazuistice se ukázalo, že projevy alergie a intolerance způsobilo u 15 psů gastrointestinální obtíže, z toho ale 5 psů mělo i kožní projevy alergie. Čistě kožními obtížemi trpělo pouze 5 psů. Z toho vyplývá, že gastrointestinální projevy byly v rámci mé kazuistiky častější problém než kožní obtíže. Průměrný věk diagnostiky alergie či intolerance byl 5 let. Někteří pacienti měli obtíže již dříve, ale majitelé se pro diagnostiku z různých důvodů rozhodli až později. Diagnostika však není zbytečná ani v pozdějším věku psa. Správná strava bez alergenů či přizpůsobení prostředí, zlepšuje výrazně kvalitu života daného jedince. Nejčastěji objevující se potravinový alergen byla pšenice a nejčastější inhalační alergen byl roztoc *Dermatophagoides farina*.

Chovatelům, jejichž psi mají opakované zdravotní obtíže s gastrointestinálním traktem, kožní, otitidy, konjunktivitidy, bych doporučila konzultaci s jejich veterinárním lékařem ohledně alergií a intolerancí a zvážení alergologických testů. Tyto testy jsou již na celý život. V praxi se provádějí až po prvním roce života kvůli senzibilizaci organismu. Včasná diagnostika alergií a intolerancí může předejít mnohým zdravotním obtížím. Pokud je chovatel schopný omezit výskyt alergenů, které psovi způsobí obtíže, výrazně mu tím zkvalitní život.

V případě, že bych výzkum prováděla znovu, volila bych širší vzorek pacientů. Výsledky výzkumu by pak mohly být více průkazné. K dalšímu zkoumání této problematiky bych doporučila srovnávací studii testů ELISA s testováním pomocí eliminačních diet, které nejsou v rámci mé veterinární praxe využívány.

8 Literatura

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2002). B cells and antibodies. In *Molecular Biology of the Cell. 4th edition*. Garland Science
- Alder R, Huang S-wen. 2020. Allergies. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Anderson JA. 1986. The establishment of common language concerning adverse reactions to foods and food additives. The Journal of allergy and clinical immunology: official publication of American Academy of Allergy (USA) **78**:140-144.
- Baker, 1974. Food allergy. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 4: 79-89.
- Batt RM, Carter MW, Mclean L. 1984. Morphological and biochemical studies of a naturally occurring enteropathy in the Irish Setter dog: a comparison with coeliac disease in man. Research in veterinary science **37**:339-346.
- Beale, K. M.; Laflamme E, D. P, 2001. Comparison of a hydrolyzed soy protein diet containing corn starch with a positive and negative control diet in corn-or soy-sensitive dogs. *Veterinary Dermatology*, 12: 237.
- Beaudette T. 1997. Food sensitivity or food intolerance: what's the difference? Seminars in nutrition (USA) **16**:i.
- Benson AK. 2019. Thymus gland. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Biscontini T. 2017. Lymph node. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Bizikova P, Olivry T. 2016. A randomized, double-blinded crossover trial testing the benefit of two hydrolysed poultry-based commercial diets for dogs with spontaneous pruritic chicken allergy. *Veterinary dermatology* **27**:289-e70.
- Buc, M. 2009. Základná a klinická imunológia. Univerzita Komenského Bratislava. Bratislava. ISBN: 978-80-223-2579-0.
- Burns WE. 2018. Bone Marrow. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Classen HG. 1990. Risk assessment of adverse reactions to ingested food. Food Biotechnology **4**:557-574.
- Češková B. 2017. Potravinové alergie a intolerance - fakta a mýty. diplomová práce. Praha.
- Day, M, J, 2005. The canine model of dietary hypersensitivity. Proceedings of the Nutrition Society, v. 64, n. 04, p. 458-464.
- Dubey JP. 1996. Strategies to reduce transmission of *Toxoplasma gondii* to animals and humans. *Veterinary Parasitology (Netherlands)* **64**:65-70.
- Ferenčík M. 2005. Imunitní systém: informace pro každého Vyd. 1. české.. Grada, Praha.
- Fine AH. 2010. Handbook on animal-assisted therapy / edited by Aubrey H. Fine.
- Foster A, Knowles T, Moore A, Cousins P, Day M, Hall E. 2003. Serum IgE and IgG responses to food antigens in normal and atopic dogs, and dogs with gastrointestinal disease. *VETERINARY IMMUNOLOGY AND IMMUNOPATHOLOGY* **92**:113-124.
- Fujimora M, Ohmori K, Masuda K, et al., 2002. Oral allergy syndrome induced by tomato in a dog with Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) pollinosis. *Journal of Veterinary Medical Science* **64**: 1069-1070.
- Green JR. 2019. Cytokines. Salem Press Encyclopedia of Health.

- Guha A, White A. 1972. Purification and Biological Activity of Thymosin, a Hormone of the Thymus Gland. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **69**:1800-1803.
- Guilford WG, Badcoe LM, 1992. Development of a model of food allergy in the dog. *Journal of Veterinary Internal Medicine*; 6: 128.
- Guilford WG, Jones BR, Markwell PJ et al., 2001. Food sensitivity in cats with chronic idiopathic gastrointestinal problems. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 15: 7-13.
- Heayns B. 2012. Immunology for veterinary nurses -- humoral immunity. *Veterinary Nursing Journal* **27**:442-444.
- Heyman MB, 1989. Food sensitivity and eosinophilic gastroenteropathies. In: Sleisinger MH, Fordtran JS, eds. *Gastrointestinal Disease*, 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co, 1113-1134.
- Humlová Z. 2010. Alergická rinitida, její diagnostika a terapie. *Interní medicína pro praxi*:5. Available at internimedicina.cz/pdfs/int/2010/03/04.pdf (accessed March 11, 2020).
- Chesney CJ, 2002. Food sensitivity in the dog: A quantitative study. *Journal of Small Animal Practice*, 43: 203-207
- Jackson HA. 2007. Dermatologic manifestations and nutritional management of adverse food reactions. *Veterinary Medicine* **102**:51-58.
- Kabashima K, Nakashima C, Nonomura Y, Otsuka A, Cardamone C, Parente R, De Feo G, Triggiani M. 2018. Biomarkers for evaluation of mast cell and basophil activation. *Immunological Reviews* **282**:114-120.
- Kapingidza AB, Kowal K, Chruszcz M. 2020. Antigen-Antibody Complexes. *Sub-cellular biochemistry* **94**:465-497.
- Kopelentová E. 2017. Potravinové alergie z pohledu alergologa. *Praktické lékařství*:8. Available at <https://www.praktickelekarenstvi.cz/pdfs/lek/2017/88/05.pdf> (accessed January 22, 2020).
- Liccardi G, Cazzola M, Walter Canonica G, Passalacqua G, D'Amato G. 2005. New insights in allergen avoidance measures for mite and pet sensitized patients. A critical appraisal. *Respiratory Medicine* **99**:1363-1376.
- Loeffler A, Lloyd DH, Bond R, Kim JY, Pfeiffer DU. 2004. Dietary trials with a commercial chicken hydrolysate diet in 63 pruritic dogs. *Veterinary record: journal of the British Veterinary Association* **154**:519-522.
- MacDonald JM, 1993. Food allergy. In: Griffin CE, Kwochka KW, MacDonald JM, eds. *Current Veterinary Dermatology*. St Louis, MO: Mosby-Year Book Inc; 121-132.
- Maina E, Devriendt B, Cox E. 2019. Food allergen-specific sublingual immunotherapy modulates peripheral T cell responses of dogs with adverse food reactions. *Veterinary Immunology* **212**:38-42.
- Masuda K et al. 2000. Positive reactions to common allergens in 42 atopic dogs in Japan. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **73**:193-204.
- Mcbroom MM. 2018. Eosinophil granulocyte. *Salem Press Encyclopedia of Health*.
- Meyer RD. 2016. DNA and RNA. *Salem Press Encyclopedia of Health*.
- MUDr. Gutová V. ALERGIE – SYSTÉMOVÉ ONEMOCNĚNÍ ALERGIE – SYSTÉMOVÉ ONEMOCNĚNÍ S LOKÁLNÍMI PROJEVY:4. Available at

<http://www.solen.sk/pdf/83b7b46768431c4acd8529f87cb40ea3.pdf> (accessed October 30, 2019).

- Mueller RS, Unterer S. 2018. Adverse food reactions: Pathogenesis, clinical signs, diagnosis and alternatives to elimination diets. *VETERINARY JOURNAL* **236**:89-95.
- Nilsson OB et al. 2014. Designing a Multimer Allergen for Diagnosis and Immunotherapy of Dog Allergic Patients. *PLoS ONE* **9**.
- Nouza M, Nouzová A. 2016. Pokroky v klinické imunologii:12. Available at www.imunologie.cz/Intolerance.pdf (accessed March 09, 2020).
- Olivry T, Mueller RS. 2019. Critically Appraised Topic on Adverse Food Reactions of Companion Animals (8): Storage Mites in Commercial Pet foods. *BMC Veterinary Research* **15**.
- Ostrander EA, Giger U, Lindblad-Toh K. 2006. *The dog and its genome* / edited by Elaine A. Ostrander, Urs Giger, Kerstin Lindblad-Toh.
- Počta, S. Nežádoucí reakce na krmivo psů. *Veterinářství*. 2009, roč. 59, č. 10, s. 600-606.
- Puigdemont A, Brazis P, Serra M, Fondati A. 2006. Immunologic responses against hydrolyzed soy protein in dogs with experimentally induced soy hypersensitivity. *American journal of veterinary research* **67**:484-488.
- Raditic DM, Remillard RL, Tater KC. 2011. ELISA testing for common food antigens in four dry dog foods used in dietary elimination trials. *Journal of animal physiology and animal nutrition* **95**:90-97.
- Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat*, 2011. GRADA, Praha.
- Ricci R, Berlanda M, Tenti S, Bailoni L. 2010. Study of the chemical and nutritional characteristics of commercial dog foods used as elimination diet for the diagnosis of canine food allergy. *Italian Journal of Animal Science* **8**:328-330.
- Ricci R, Granato A, Vascellari M, Boscarato M, Palagiano C, Andrighetto I, Diez M, Mutinelli F. 2013. Identification of undeclared sources of animal origin in canine dry foods used in dietary elimination trials. *Journal of Animal Physiology* **97**:32-38.
- Rohland L. 2017. White blood cell. *Salem Press Encyclopedia of Health*.
- Roitel O, Bonnard L, Stella A, Schiltz O, Maurice D, Douchin G, Jacquenet S, Favrot C, Bihain BE, Couturier N. 2017. Detection of IgE-reactive proteins in hydrolysed dog foods. *Veterinary Dermatology* **28**:589-594.
- Rosen M. 2013. Canine genealogy: Competing clues confuse story of dog domestication. *Science News* **184**:31.
- Rosser EJ, 1993. Diagnosis of food allergy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203: 259-262.
- Roudebush P. 2013. Ingredients and foods associated with adverse reactions in dogs and cats. *Veterinary dermatology* **24**:293-4.
- Ruth M. 2017. Spleen. *Salem Press Encyclopedia of Health*.
- Sampson HA. 1999. Food allergy. Part 1: Immunopathogenesis and clinical disorders. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* **103**:717-728.
- Sampson HA, 1993. Adverse reactions to foods. In: Middleton E, Reed CE, Ellis EF, et al, eds. *Allergy: Principles and Practice*. St Louis, MO: Mosby-Year Book Inc, 1661-1686.

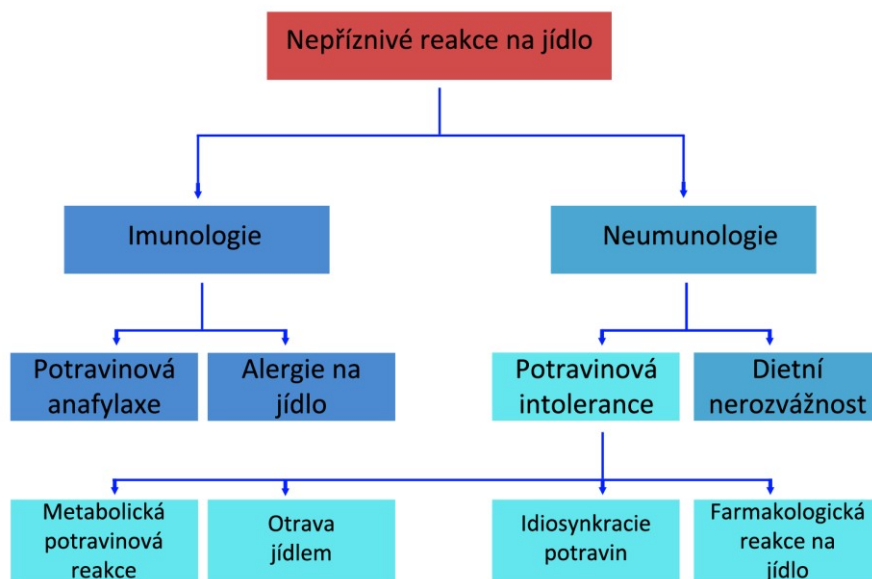
- Scott DW, Miller WH, Griffin CE, 2001. *Small Animal Dermatology*, 6th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co.
- Scott DW, Miller WH, 1999. Erythema multiforme in dogs and cats: Literature review and case material from the Cornell University College of Veterinary Medicine (1988-1996). *Veterinary Dermatology*, 10: 297-309
- Sheposh R. 2017. Lymphocyte. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Sheposh R. 2019. Neutrophil. Salem Press Encyclopedia of Health.
- Schafer ED. 2020. Dogs, wolves, and coyotes. Salem Press Encyclopedia of Science.
- Spergel Jonathan M. 2006. Nonimmunoglobulin E-Mediated Immune Reactions to Foods. *Allergy, Asthma* 2:78-85.
- Stockman J, Fascetti AJ, Kass PH, Larsen JA. 2013. Evaluation of recipes of home-prepared maintenance diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 242:1500-5.
- Thompson JP, 1995. Immunologic diseases. In: Ettinger SJ, Feldman EC, eds. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 4th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders Co; 2004-2005.
- Toman M. 2009. *Veterinární imunologie / Miroslav Toman a kolektiv*.
- Trojan S. 2003. *Lékařská fyziologie* Vyd. 4., přeprac. a dopl.. Grada, Praha.
- Urton MM. 2019. Immune system. Salem Press Encyclopedia of Science.
- Vilà C, Savolainen P, Lundberg J. 1997. Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog. *Science* 276:1687-1689.
- Vydělková J. 2010. Inhalační alergeny a spouštěče alergických onemocnění. *Interní medicína pro praxi*:3. Available at [file:///C:/Users/Anna/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosofEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Solen_int-201002-0010%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Anna/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosofEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Solen_int-201002-0010%20(1).pdf) (accessed March 11, 2020).
- Walton GS. 1967. Skin responses in the dog and cat to ingested allergens. Observations on one hundred confirmed cases. *The Veterinary record* 81:709-13.
- Willis-mahn C, Remillard R, Tater K. 2014. ELISA Testing for Soy Antigens in Dry Dog Foods Used in Dietary Elimination Trials. *Journal of the American Animal Hospital Association* 50:383-389.
- Willsie, Sandra K, 2002. Improved strategies and new treatment options for allergic rhinitis. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 102.6_suppl: 7S-14S.
- Wu L, Li G, Xu X, Zhu L, Huang R, Chen X. 2019. Application of nano-ELISA in food analysis: Recent advances and challenges. *Trends in Analytical Chemistry*.
- Yamaga S, Yanase Y, Ishii K, Ohshimo S, Shime N, Hide M. 2020. Decreased intracellular histamine concentration and basophil activation in anaphylaxis. *Allergy International* 69:78-83.
- Yamanishi Y, Karasuyama H. 2016. Basophils and mast cells in immunity and inflammation. *Seminars in Immunopathology* 38:535-537.
- Yang X, Zhang H, Shang J, Liu G, Xia T, Zhao C, Sun G, Dou H. 2018. Comparative analysis of the blood transcriptomes between wolves and dogs. *Animal Genetics* 49:291-302. Available at <eds.b.ebscohost.com/infozdroje.czu.cz/eds/detail/detail?vid=5&sid=01d65f7a-19cc->

4b9d-a634-d896c9a796a7%40pdc-v-
sessmgr04&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc210ZT11ZHMtbGl2ZQ%3d%3d#db=a9h&AN
=130646832 (accessed October 28, 2019).

Zimmer A, Bexley J, Halliwell REW, Mueller RS. 2011. Food allergen-specific serum IgG and IgE before and after elimination diets in allergic dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **144**:442-447.

9 Samostatné přílohy

Obrázek 1 (Roudebush 2013)



Obrázek 2



Obrázek 3



Obrázek 4



Obrázek 5



Obrázek 6

