

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Alergie na krmiva vs potravní intolerance – rozdíly a
diagnostika u psů**

Bakalářská práce

Martina Primasová

Chov zájmových zvířat – Kynologie

Ing. Mariana Vadroňová, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Alergie na krmiva vs potravní intolerance – rozdíly a diagnostika u 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. Nástroje AI jsem využila v souladu s vnitřními předpisy univerzity a principy akademické integrity a etiky.

V Praze dne 26.4.2026

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Marianě Vadroňové, Ph.D., za pomoc, ochotu, trpělivost, odborné vedení a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Paní doktorka je velmi vstřícná, empatická a nápomocná. Důležité poděkování patří i mým rodičům a sestře za trpělivost a neustálou podporu nejen při studiu. Ráda bych poděkovala i svým nejbližším, zejména Zuzaně a Janovi za společné projití studia, podporu a neustálý smích. V neposlední řadě děkuji Adéle, svému psovi, která je pro mě hnacím motorem a motivací pokračovat dál.

Alergie na krmiva vs potravní intolerance – rozdíly a diagnostika u psů

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou potravinových alergií a intolerancí u psů s důrazem na vysvětlení mechanismu jejich vzniku, klinických symptomů, diagnostických metod, následného terapeutického řešení a uvedení některých nejčastějších problematických složek krmiva.

Přestože se alergie i intolerance na krmivo mohou projevovat podobně a často dochází k jejich záměně, zásadně se liší mechanismem svého vzniku. Potravinová alergie je imunologicky zprostředkovanou hypersenzitivní reakcí, která není způsobená pouze protilátkami IgE, ale často i buněčně zprostředkovanou hypersenzitivitou. Významný podíl na vzniku alergií má imunitní systém psa, konkrétně gastrointestinální imunita a orální tolerance. Naopak intolerance na potraviny je reakce neimunologická, vycházející z metabolických, toxických, farmakologických či idiosynkratických mechanismů.

Mezi klinické projevy patří postižení především kůže a gastrointestinálního traktu. Pro potravinové alergie jsou typické kožní příznaky, zatímco gastrointestinální symptomy se spíše projevují u intolerancí.

U nežádoucích reakcí je podstatná diagnostika. Nejspolehlivější metodou je eliminační dieta s následným provokačním testem. Serologické testy jsou ve veterinární praxi často využívány pro diagnostiku, nicméně spolu s kožními testy vykazují nízkou spolehlivost a měly by být využívány spíše jako doplňkové metody při výběru složek krmiva.

Terapie spočívá ve vyhýbání se identifikovanému alergenu nebo problematické složce krmiva vyvolávající potíže. Těmito složkami jsou nejčastěji lepek, laktóza, kuřecí maso a vejce. Farmakoterapie se využívá ke zmírnění vzniklých akutních příznaků a nenahrazuje dietní management.

Rozlišení alergie na krmivo a potravní intolerance bývá ve veterinární praxi obtížné, jelikož oba stavy mají podobné projevy i odezvu na terapii a často bývají vyvolány stejnými složkami krmiva. Správné rozlišení stavů je důležité pro stanovení diagnózy, volbu vhodného dietního režimu a následnou léčbu.

Klíčová slova: potravní alergie, potravní intolerance, pes, diagnostika

Food allergy vs food intolerance – differences and diagnosis in dog

Summary

This bachelor's thesis focuses on the issue of food allergies and intolerances in dog, with an emphasis on explaining the mechanisms underlying their development, clinical symptoms, diagnostic methods, subsequent therapeutic approaches and identifying some of the most common problematic ingredients in dog food.

Although food allergies and intolerances may present similarly and are often confused they differ fundamentally in their mechanisms of development. A food allergy is an immunologically mediated hypersensitivity reaction that is not caused solely by IgE antibodies but often also by cell-mediated hypersensitivity. The dog's immune system plays a significant role in the development of allergies, specifically gastrointestinal immunity and oral tolerance. In contrast, food intolerance is a non-immunological reaction based on metabolic, toxic, pharmacological or idiosyncratic mechanisms.

Clinical manifestations primarily involve the skin and gastrointestinal tract. Skin symptoms are typical of food allergies, while gastrointestinal symptoms are more commonly seen in intolerances.

Diagnosis is essential for adverse reactions. The most reliable method is an elimination diet followed by a challenge test. Serological tests are frequently used for diagnosis in veterinary practice; however, along with skin tests, they show low reliability and should be used primarily as supplementary methods when selecting feed ingredients.

Therapy consists of avoiding the identified allergen or problematic feed ingredient causing the symptoms. These ingredients are most commonly gluten, lactose, chicken, and eggs. Pharmacotherapy is used to alleviate acute symptoms and does not replace dietary management.

Distinguishing between food allergy and food intolerance is often difficult in veterinary practise, as both conditions have similiar manifestations and response to therapy and are often triggered by the same food ingredients. Correctly distinguishing between these conditions is important for establishing a diagnosis, selecting an appropriate dietary regimen and subsequent treatment.

Keywords: food allergy, food intolerance, dog, diagnosis

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Imunitní systém	10
3.1.1 Vývoj imunitního systému	10
3.1.2 Leukocyty	11
3.1.2.1 Granulocyty	11
3.1.2.2 Agranulocyty	12
3.1.3 Nespecifická imunita	13
3.1.3.1 Bariéry imunitního systému	14
3.1.3.2 Humorální složka nespecifické imunity	14
3.1.4 Specifická imunita	15
3.1.5 Hypersenzitivita	15
3.1.5.1 Hypersenzitivita I. typu	16
3.1.5.2 Hypersenzitivita II. typu	16
3.1.5.3 Hypersenzitivita III. typu	16
3.1.5.4 Hypersenzitivita IV. typu	17
3.1.6 Imunitní systém gastrointestinálního traktu	17
3.1.6.1 Střevní lymfoidní tkáň	17
3.1.6.2 Orální tolerance	18
3.2 Potravinové alergie	19
3.2.1 Zkřížená reaktivita	20
3.3 Potravní intolerance	20
3.3.1 Metabolické reakce	21
3.3.2 Farmakologické reakce	21
3.3.3 Toxické reakce	21
3.3.4 Idiosynkratické reakce	21
3.4 Příznaky potravinové alergie a intolerance	22
3.4.1 Kožní příznaky	22
3.4.2 Gastrointestinální příznaky	23
3.4.3 Příznaky u jiných orgánových soustav	24
3.5 Diagnostické přístupy	24
3.5.1 Eliminační dieta	24
3.5.1.1 Provokační test	25
3.5.1.2 Diety	26
3.5.1.3 Zrychlení eliminační diety	29

3.5.2	Intradermální testy	30
3.5.3	Prick testy	30
3.5.4	Patch testy	31
3.5.5	Testy ze slin	31
3.5.6	Serologické testování	32
3.5.7	Test proliferace lymfocytů	32
3.6	Nejčastější potraviny způsobující nežádoucí reakce na krmivo	33
3.6.1	Lepek	33
3.6.1.1	Gluten-senzitivní enteropatie	33
3.6.1.2	Paroxysmální gluten-senzitivní dyskineze	34
3.6.2	Laktóza	35
3.6.2.1	Laktózová intolerance	35
3.6.2.2	Alergie na mléčné bílkoviny	36
3.6.3	Vejce	36
3.6.4	Kuřecí maso	37
3.7	Terapie	37
3.7.1	Farmakoterapie	38
3.7.2	Imunoterapie	39
3.7.3	Hmyzí protein	39
3.7.4	Alternativní terapie	40
3.7.4.1	Veterinární tradiční čínská medicína	40
4	Závěr	43
5	Literatura	44

1 Úvod

Nežádoucí reakce na krmivo představují skupinu klinických stavů, při kterých dochází k abnormální odpovědi organismu po požití jinak nezávadné složky krmiva nebo krmivářského aditiva (Štercová & Krejcarová 2018).

Z historického hlediska byly první zmínky o nežádoucí reakci na krmivo zaznamenány ve 20. letech 20. století. Během 30. let 20. století byly publikovány studie, které popisovaly intradermální testování, dietní management a takzvaný Prausnitzův-Küstnerův test (Day 2005). Jak uvádí Day (2005), za přelomovou ranou studií je považována práce Waltona z roku 1967, který popsal kožní a gastrointestinální příznaky spojené s potravinovou alergií u psů a koček (Blakemore 1994; Day 2005).

Pohled na toto onemocnění se historicky velmi lišil také na různých kontinentech. Zatímco v Severní Americe byl v 80. letech 20. století význam potravinových alergií u malých zvířat ve veterinární dermatologii již široce popsán a byla uznávanou diagnózou, v Evropě, vyjma Velké Británie, o tomto onemocnění nebyl dostatek informací (Carlotti et al. 1990).

Výskyt nežádoucích reakcí na krmivo je v současnosti ve veterinární praxi velmi rozšířený a často řešený problém (Štercová & Krejcarová 2018). Moderní západní životní styl je pravděpodobně jedním z hlavních důvodů, proč v posledních letech u psů i u lidí stále častěji dochází k rozvoji alergických onemocnění a senzibilizace (Martins et al. 2016).

Nežádoucí reakce spojené s krmivem lze na základě jejich mechanismu vzniku rozdělit do dvou základních kategorií.

Za imunologicky podmíněnou reakci se označuje potravinová alergie, která je definovaná jako nežádoucí imunitní odpověď vyvolaná po expozici určité složky potravy, většinou proteinu. Reakce může být způsobena imunoglobuliny E, imunitními buňkami nebo smíšeně (Gaschen & Merchant 2011).

Druhým typem je potravinová intolerance, která je u psů zaznamenávána častěji než hypersenzitivní reakce. Jedná se nepřirozenou reakci organismu na potravu či krmná aditiva, která nemá imunologický podklad. Tato reakce vzniká v důsledku metabolických poruch, působením toxických nebo farmakologických látek nebo na základě idiosynkratických reakcí (Craig 2019).

Nežádoucí reakce na složky potravy mohou postihovat různé orgánové soustavy a vyvolat příznaky postihující kůži, gastrointestinální trakt, dýchací soustavu či centrální nervový systém (Wills & Harvey 1994).

V klinické praxi je však velmi složité tyto dva stavy od sebe odlišit. U psů jsou oba typy těchto nežádoucích reakcí vyvolány podobnými složkami krmiva, projevují se téměř identickými projevy, a i shodně reagují na léčbu. Na základě této podobnosti v celkových projevech i výsledcích diagnostických testů bývá pro veterináře i majitele velmi obtížné tyto dvě diagnózy od sebe spolehlivě rozeznat (Gaschen & Merchant 2011).

2 Cíl práce

Cílem práce je detailně popsat rozdíly mezi alergií na krmiva a potravní intolerancí u psů, a to jak z hlediska jejich projevů, tak také diagnostických přístupů a možností řešení. Dílčím cílem práce je vysvětlení odlišností ve fyziologických mechanismech obou stavů a jejich vlivu na zdraví a kvalitu života psa. Důležitou součástí práce je charakteristika nejčastějších diagnostických metod, jejich spolehlivosti a praktického využití ve veterinární medicíně.

3 Literární rešerše

3.1 Imunitní systém

Imunitní systém je soustava buněk, humorálních látek, cytokinů a lymfatických orgánů (Toman 2009). Tento systém je nezbytný pro přežití jedince (Pereira et al. 2019) a spolu s endokrinní a nervovou soustavou se podílí na udržení homeostázy (Toman 2009).

Jeho funkcí je ochraňovat organismus před patogenními mikroorganismy a eliminovat poškozené, staré, mrtvé či nádorové buňky (Toman 2009). Aby mohl zajišťovat svou ochrannou funkci, musí být tento systém schopen rozlišovat mezi strukturami, molekulami a buňkami tělu vlastní a těmi, které jsou pro organismus cizí (Pereira et al. 2019).

Poruchy imunity neboli imunopatologické stavy, jsou stavy, které vznikají v momentě, kdy vlivem vnějších nebo vnitřních faktorů organismus není schopen fungovat správně a dochází k jeho poškození. Tyto poruchy se mohou projevovat například hypersenzitivní reakcí (alergie), či rozvojem autoimunitních onemocnění (stav, kdy organismus reaguje na antigeny tělu vlastní) nebo imunologickou nedostatečností.

Antigeny jsou molekuly, na které dokáže organismus reagovat pomocí specifické imunitní reakce. Rozdělují se na cizí a tělu vlastní. Alergen je typ antigenu, který vyvolává alergickou reakci (Toman 2009).

Na základě rychlosti a specifčnosti reakce můžeme imunitní systém rozdělit do dvou typů, které spolu vzájemně spolupracují, na specifickou a nespecifickou imunitu (Kennedy 2010).

Součástí imunitního systému psů jsou primární a sekundární lymfoidní orgány. Primární lymfoidní orgány zahrnují brzlík a kostní dřeň (Barragán-Sánchez et al. 2025). V kostní dřeni se nacházejí kmenové buňky, ze kterých vznikají imunitní a krevní buňky. Dále se zde vyvíjejí a dozrávají B-lymfocyty. T-lymfocyty opouštějí kostní dřeň a migrují do brzlíku, kde dozrávají (Pereira et al. 2019).

Sekundární lymfoidní orgány zahrnují lymfatické uzliny a slezinu (Barragán-Sánchez et al. 2025). Toman (2009) uvádí, že do sekundárních lymfatických orgánů patří i slizniční povrchy a kůže. V těchto místech nejčastěji dochází ke kontaktu lymfocytů a antigenů (Kennedy 2010). Sekundární lymfatické orgány jsou tedy místem, kde vzniká specifická odpověď imunitního systému (Toman 2009).

3.1.1 Vývoj imunitního systému

Od narození štěněte po první rok jeho života prochází imunitní systém velkými změnami. Za plně imunokompetentního je pes obvykle považován až kolem dvanáctého měsíce věku, z toho důvodu bývá většina studií, které se zabývají imunitou, prováděna až u jedinců starších jednoho roku (Day 2007). Za rizikové období pro štěňata je považována neonatální fáze, což je perioda od narození do 21. dne života. Během tohoto období jsou štěňata vystavena vysoké úmrtnosti (Chastant-Maillard et al. 2017).

Novorozená štěňata mají při narození nízké hladiny protilátek. Důvodem je typ placenty psů, která velmi omezuje přenos imunoglobulinu z feny na plod během březosti (Pereira et al. 2019). Pro přežití novorozených štěňat a vývoj jejich imunitního systému je nezbytné zajištění

pasivní imunity prostřednictvím příjmu mleziva (Chastant-Maillard et al. 2017; Pereira et al. 2019).

Kolostrum neboli mlezivo je specifický sekret, který je produkován mléčnou žlázou fen během prvních dvou dnů po porodu a je hlavním zdrojem imunoglobulinů. Hlavními protilátkami v psím mlezivu jsou IgG, které tvoří 60 % všech imunoglobulinů, dále obsahuje 35-40 % IgA a 5 % IgM. Kromě protilátek mlezivo obsahuje také hormony, růstové faktory, leukocyty či cytokiny (Chastant-Maillard et al. 2017). Jeho hlavní funkcí je zajištění štěněti pasivní imunity po celou dobu jeho novorozeneckého období (Pereira et al. 2019). Kolostrum se mimo jiné také podílí na vývoji trávicího traktu.

Střevní propustnost pro protilátky je časově omezená. Protilátky přestanou procházet střevní stěnou do krve po 12-16 hodinách po porodu (Chastant-Maillard et al. 2017). Day (2007) uvádí, že je nezbytné, aby štěně požilo kolostrum během prvního dne života. Chastant-Maillard et al. (2017) zmiňují, že k zajištění pasivní imunity štěněte je nutné, aby během prvních osmi hodin po narození vypilo alespoň 1,3 mililitru mleziva na 100 gramů tělesné hmotnosti.

Pokud není podáno dostatečné množství mleziva, štěně je vystaveno vysokému riziku infekcí nebo úmrtí. Naopak vysoké hladiny mateřských protilátek mohou bránit v rozvoji endogenní imunitní odpovědi štěněte (Day 2007). Pereira et al. (2019) uvádí, že přítomnost těchto protilátek může vést k tomu, že vakcinace u štěněte nevyvolá vlastní imunitní reakci.

3.1.2 Leukocyty

Bílé krvinky neboli leukocyty jsou jaderné buňky a tvoří jeden ze čtyř základních elementů krve. Stejně jako ostatní krevní elementy, i leukocyty vznikají z kmenových buněk v kostní dřeni. Na základě přítomnosti granulí se rozdělují na granulocyty a agranulocyty (Reece 2011).

3.1.2.1 Granulocyty

Granulocyty tvoří skupinu leukocytů, které ve své cytoplazmě obsahují granule. Na základě afinity granulí ke kyselým a zásaditým barvivům se rozdělují na neutrofile, bazofily a eozinofily (Reece 2011).

3.1.2.1.1 Neutrofile

Neutrofile jsou nejpočetnější skupinou leukocytů a tvoří zhruba 75 % jejich celkového počtu (Pereira et al. 2019). Zralé neutrofile tvoří 90 % granulocytů a jejich počet se zvyšuje při zánětu (Toman 2009) a při bakteriálních infekcích (Reece 2011). Životnost neutrofilů je relativně krátká (Reece 2011). V krevním řečišti tyto buňky cirkulují přibližně 6 hodin, po migraci do tkání se jejich životnost pohybuje kolem dvou dnů a následně zanikají (Toman 2009). V krevním řečišti cirkulují v neaktivní formě, v tkáních jsou následně schopné aktivovat různé mechanismy, pomocí kterých mohou zastavit infekci (Pereira et al. 2019). Pokud se neutrofile dostanou do tkání, zpět do krevního řečiště se již nevrací (Tvedten & Raskin 2012). Degenerované neutrofile spolu s jejich buněčnou tekutinou tvoří hnis, při jehož nahromadění dochází k tvorbě abscesu. Neutrofile produkují baktericidní látky, například peroxid vodíku a jejich granule obsahují enzymy a další antimikrobiální složky, například laktoferrin a lysozymy (Reece 2011).

Hlavní funkcí neutrofilů je zajištění primární obrany proti mikrobiální infekci (Pereira et al. 2019). Jsou schopné fagocytózy, což je typ endocytózy, kdy buněčná membrána obklopí a pohltí do své cytoplazmy pevné částice, jako jsou bakterie, jiné buňky a odumřelá tkáň (Reece 2011). Pokud dojde k pohlcení patogenu, jeho destrukce probíhá oxidativními a neoxidativními mechanismy (Toman 2009).

3.1.2.1.2 Eozinofily

Eozinofily tvoří menší složku leukocytů a představují zhruba 1 % jejich celkového počtu (Toman 2009). Jejich množství se zvyšuje zejména při napadení některými parazitárními organismy (Reece 2011). V krevním řečišti cirkulují 6 až 12 hodin, zatímco v tkáních přežívají 4 až 10 dnů. Granule eozinofilů obsahují řadu enzymů, například histaminázu, peroxidázu či lysozomální enzymy. (Toman 2009). Tyto enzymy se podílejí na zánětlivých reakcích (Reece 2011).

Eozinofily jsou schopné fagocytózy imunitních komplexů a některých mikroorganismů, například bakterií či prvoků. Pomocí toxických látek a kyslíkových metabolitů mohou poškozovat a usmrctvat mnohobuněčné parazity (Toman 2009).

3.1.2.1.3 Bazofily

Stejně jako eozinofily i bazofily tvoří zhruba 1 % celkového počtu leukocytů (Reece 2011). Ke zvýšení jejich počtu dochází v souvislosti s hypersenzitivními reakcemi, parazitárními infekcemi a nádorovými onemocněními žírných buněk (Tvedten & Raskin 2012).

Ve svých cytoplazmatických granulích obsahují například histamin, serotonin či lysozomální enzymy a na své buněčné membráně nesou receptory pro IgE protilátky. Po navázání antigenu na imunoglobulin E může dojít k degranulaci a uvolnění obsahu granulí a dojde k rozvinutí tkáňové nebo cévní alergické reakce (Reece 2011).

Kromě účasti na hypersenzitivní reakcích se podílejí na metabolismu lipidů, destrukci nádorových buněk či udržování homeostázy (Tvedten & Raskin 2012). Reece (2011) uvádí, že bazofily pravděpodobně postrádají schopnost fagocytózy.

3.1.2.2 Agranulocyty

Druhou skupinou leukocytů jsou agranulocyty. Tato skupina neobsahuje cytoplazmatické granule nebo pouze jejich velmi malý počet. Do agranulocytů se řadí monocyty a lymfocyty (Reece 2011).

3.1.2.2.1 Monocyty

Monocyty jsou největšími leukocyty a jejich počet stoupá při chronických infekcích. Uplatňují se i při dlouhotrvajících zánětech, jelikož mají dlouhou životnost. Monocyty migrují z kapilár do tkání, kde se přeměňují na makrofágy, které jsou schopné fagocytózy (Reece 2011).

Makrofágy se zapojují při odstraňování poškozených vlastních buněk, při ochraně před intracelulárními parazity, při hojení ran a regulaci zánětu. Důležitou funkci také plní při prezentaci antigenu T-lymfocytů a regulaci jejich odpovědi (Toman 2009).

3.1.2.2.2 Lymfocyty

Lymfocyty patří mezi buňky specifické imunity a jsou schopné přesně rozpoznat a eliminovat konkrétní patogen (Kennedy 2010). Morfologicky se jedná o buňky s jedním jádrem a obsahují malý podíl cytoplazmy (Toman 2009). Jsou schopné rozlišovat cizorodé látky a disponují imunologickou pamětí. S antigeny se setkávají v lymfoidních tkáních, jako jsou lymfatické uzliny a slezina (Kennedy 2010). Hlavní část lymfocytů tvoří T-lymfocyty a B-lymfocyty, ale do této skupiny buněk se řadí i NK buňky.

NK buňky, kterým se jinak také říká přirození zabíječi (natural killer), jsou součástí nespecifické imunity (Toman 2009), přestože vznikají z lymfocytární linie (Kennedy 2010). V jejich cytoplasmě se nacházejí cytotoxické granule (Toman 2009) a na rozdíl od T a B lymfocytů nemají na svých membránách specifické receptory (Kennedy 2010). NK buňky se uplatňují při eliminaci intracelulárních parazitů, zejména virů, a nádorových buněk včetně metastáz (Toman 2009; Kennedy 2010). Tyto buňky jsou převážně přítomné ve slezině, játrech, plicích, děloze a periferní krvi (Toman 2009).

B-lymfocyty se vyvíjejí v kostní dřeni a jejich hlavní funkcí je zajištění humorální imunity prostřednictvím produkce protilátek (imunoglobulinů) (Reece 2011). Po kontaktu s antigenem, který může být volně rozpustný nebo vázaný na buněčném povrchu, se B-lymfocyty přeměňují na plazmatické buňky nebo na paměťové buňky. Plazmatické buňky produkují protilátky, zatímco dlouhodobé paměťové buňky při opakovaném setkání s antigenem zajišťují rychlejší a účinnější reakci. B-lymfocyty se zároveň mohou uplatnit jako buňky prezentující antigen pro T-lymfocyty (Kennedy 2010).

T-lymfocyty se vyvíjejí v kostní dřeni a jejich dozrávání probíhá v thymu. Podílí se na buněčně zprostředkované imunitě (Reece 2011). Receptory na T-lymfocytech jsou schopné rozeznat antigen pouze tehdy, pokud je antigen vázán na molekuly hlavního histokompatibilního komplexu (MHC) (Kennedy 2010). Tento komplex je soubor genů s různými funkcemi, které se rozdělují do tříd. Jeho hlavní funkcí je prezentovat antigeny specifickému receptoru T-lymfocytům (Toman 2009).

Lymfocyty se rozdělují na tři typy, a to na cytotoxické T-lymfocyty, pomocné T-lymfocyty a tlumivé neboli supresorové T-lymfocyty (Reece 2011).

Cytotoxické T-lymfocyty rozpoznávají antigen, který je navázán na komplex MHC I, zajišťují apoptózu a ničí infikované nebo poškozené buňky (Kennedy 2010).

Pomocné T-lymfocyty představují nejpočetnější skupinu T-lymfocytů (Reece 2011). Na rozdíl od cytotoxických lymfocytů, rozpoznávají antigen navázaný na komplex MHC II. Jsou schopné produkovat cytokiny (Kennedy 2010) a aktivují další složky imunitního systému (Reece 2011).

Tlumivé (supresorové) T-lymfocyty regulují činnost cytotoxických a pomocných T-lymfocytů a zabráňují tak nadměrné imunitní odpovědi. Zároveň ochraňují organismus před rozvojem autoimunitních onemocnění, které vznikají v důsledku napadení vlastních tkání imunitním systémem (Reece 2011).

3.1.3 Nespecifická imunita

Nespecifická imunita nebo vrozená imunita, je obranný systém, se kterým se pes již narodí (Felsburg 2002). Z evolučního hlediska jde o starší typ imunity, který je přítomen u

bezobratlých i u obratlovců (Toman 2009). Při napadení organismu patogenem se vrozená imunita do obrany zapojuje jako první a zajišťuje okamžitou reakci organismu.

Absence imunologické paměti je charakteristickým rysem tohoto typu imunity. Jedná se o jeden z hlavních rozdílů oproti imunitě adaptivní. Pokud dojde k opakovanému setkání s patogenem, imunita reaguje stejným způsobem (Kennedy 2010).

I když vrozený systém postrádá specifickou, je schopen rozlišit cizorodé molekuly a ty, které jsou tělu vlastní (Pereira et al. 2019). Jeho rozlišovací schopnost je však horší než u lymfocytů. K rozeznání tělu vlastních a cizorodých molekul slouží receptory, které jsou přítomné v cytoplazmě buněk a jejich buněčných membránách. Tyto receptory jsou schopné zaznamenávat poškození tkání organismu či vnik patogenů.

Nespecifická imunita se skládá z buněčné a humorální části (Toman 2009). Buněčnou složku tvoří neutrofily, eozinofily, bazofily, žírné buňky, dendritické buňky, NK buňky, monocyty a makrofágy (Kennedy 2010).

3.1.3.1 Bariéry imunitního systému

Součástí nespecifické imunity jsou i bariéry, které se při kontaktu s patogenem zapojují jako první. Pokud dojde k jejich překonání, aktivuje se buněčná a humorální složka imunity. Anatomickou bariéru tvoří neporušená kůže a sliznice, což jsou první bariéry, které brání vniku patogenu. Na jejich povrchu se nacházejí antimikrobiální peptidy, cytokiny a enzymy. K dalším ochranným mechanismům patří řasinky v dýchacím a urogenitálním traktu a sliznice, na kterých hlen zachycuje cizorodé látky. Fyziologickou bariéru tvoří tělesná teplota, pH a hladina kyslíku (Kennedy 2010).

3.1.3.2 Humorální složka nespecifické imunity

Humorální složka vrozené imunity zahrnuje komplement, cytokiny a proteiny akutní fáze.

Komplement je soubor membránových a sérových proteinů. V neaktivní formě se vyskytují v tělních tekutinách a séru a jejich aktivace probíhá kaskádovitě. Propojuje vrozenou a specifickou imunitu, podílí se na vzniku zánětlivé reakce, zajišťuje likvidaci mikroorganismů a usnadňuje fagocytózu (Toman 2009). Mezi typické reakce patří opsonizace a chemotaxe (Reece 2011).

Cytokiny jsou proteinové molekuly (Kennedy 2010). Tyto signální molekuly jsou schopny prostřednictvím vazby na receptory cílových buněk aktivovat jejich odpověď nebo ji naopak tlumit. Mimo jiné regulují apoptózu a zánět, destruuje nádorové buňky či intracelulární parazity a mají diferenciací funkci, což znamená, že regulují krvetvorbu či tvorbu imunitních orgánů. Příkladem cytokinů jsou interleukiny a interferony.

Další složkou humorální části jsou proteiny akutní fáze, mezi které patří C-reaktivní protein.

Na humorální složce imunity se podílí i antimikrobiální peptidy a proteiny. Jedná se o látky, které jsou produkovány živočichy a jsou přítomny ve všech tělních tekutinách a jaderných buňkách. Jejich funkce spočívá v narušení mikrobiálních struktur a membrán bakterií (Toman 2009). Kennedy (2010) uvádí, že se zaměřují na parazity, viry a houby a je možné je rozdělit do tří skupin. První skupina zahrnuje trávicí enzymy, které mají degradační schopnosti. Do druhé skupiny patří peptidy narušující strukturu mikrobů. Do poslední třetí skupiny jsou

zahrnuty peptidy, které vážou nepostradatelné základní živiny. Lysozym je jedním z příkladů těchto látek, který je přítomný v slzách a slizničních sekretech, kde ničí bakterie (Kennedy 2010). Laktoferrin je dalším z příkladů. Jedná se o protein vázající železo a brání tak jeho využití patogeny (Reece 2011). Nachází se v slzách, semeni, cervikálním sekretu či séru (Toman 2009).

3.1.4 Specifická imunita

Specifická imunita je vývojově mladší část imunitního systému a na rozdíl od nespecifické imunity, se kterou se zvíře již narodí, se tento typ imunity vyvíjí až po narození jedince. Adaptivní reakce se vyvíjejí pomaleji, avšak postupem času se stávají účinnějšími.

Hlavní funkcí tohoto typu imunity je cílené rozpoznání patogenu a následné zajištění jeho odstranění z organismu. Základními buňkami adaptivní imunity jsou lymfocyty, které jako jediné disponují imunologickou pamětí a jsou schopny rozeznávat široké množství struktur a vykazují vysokou specifičnost (Kennedy 2010).

Buněčná složka specifické imunity je zajišťována T-lymfocyty, zatímco humorální část je zprostředkována B-lymfocyty (Reece 2011), jenž po přeměně na plazmatické B-buňky produkují protilátky-imunoglobuliny (Kennedy 2010). Imunoglobuliny jsou glykoproteiny, které se rozdělují do několika tříd. U psů se setkáváme s imunoglobuliny IgA, IgD, IgE, IgG a IgM. Imunoglobuliny plní dvě základní funkce. První je rozpoznávací, která patří mezi zásadní mechanismy specifické imunity. Je založena na cíleném navázání protilátky na cizorodý antigen prostřednictvím vazebného místa. Druhou funkcí je efektorová, která se podílí na odstranění antigenu z organismu (Toman 2009).

Pro zajištění specifické imunitní odpovědi jsou důležité i dendritické buňky, které zajišťují prezentaci antigenu cytotoxickým T-lymfocytům (Kennedy 2010).

Spojení mezi nespecifickou a specifickou imunitou zajišťují antigen prezentující buňky (APC). Tyto buňky mají schopnost fagocytózy, při níž pohlcují mikroorganismy a rozkládají je na menší antigenní fragmenty. Tyto fragmenty jsou následně prezentovány na povrchu buňky ve vazbě na molekuly hlavního histokompatibilního komplexu. Takto prezentované antigeny mohou být detekovány lymfocyty (Pereira et al. 2019).

3.1.5 Hypersenzitivita

Přecitlivělost neboli hypersenzitivita je nepřiměřená a nežádoucí reakce imunitního systému (Yalew 2020). Toman (2009) uvádí, že termín hypersenzitivita a alergie jsou používány jako synonyma. Do hypersenzitivních reakcí se zapojují všechny buňky imunitního systému. Přecitlivělost je způsobena zánětlivými buňkami a látkami, které tyto buňky uvolňují. Může vyvolat systémovou nebo lokální imunitní reakci, která může být zprostředkována protilátkami, komplementovým systémem nebo imunokompetentními buňkami (Toman 2009). Reakce může způsobit poškození tkání nebo vyvolat patologickou reakci (Moga 2020). K projevení hypersenzitivní reakce je nutná předchozí senzibilizace na daný antigen. Senzibilizace je proces, kdy imunitní systém organismu poprvé reaguje na alergen. V průběhu senzibilizace dochází k množení specifických lymfocytů, které mají pro daný alergen specifický receptor. Tyto buňky následně začnou vytvářet specifické IgE protilátky proti danému alergen. Bez předchozí senzibilizace nemůže vzniknout hypersenzitivní reakce,

obvykle se tedy objeví až při další reakci na antigen (Toman 2009). Antigen, který způsobí hypersenzitivní reakci, může být jakékoliv velikosti a typu (Voie et al. 2012). Moga (2020) uvádí, že reakce může vzniknout jak na cizí antigeny, tak na antigeny tělu vlastní.

Na základě doby trvání a zapojených mechanismů a protilátek můžeme hypersenzitivitu rozdělit do čtyř typů označovaných římskými číslicemi I., II., III., IV. (Toman 2009, Yalew 2020). Voie et al. (2012) uvádí, že jednotlivé typy se mohou navzájem překrývat. Pro alergické reakce je nejtypičtější hypersenzitivita typu I., III., IV. U infekčních chorob se obvykle setkáváme s III. typem reakce. U parazitární infekce je běžný I. typ hypersenzitivní reakce. Pro autoimunitní onemocnění je typická reakce II. nebo III. typu (Toman 2009).

3.1.5.1 Hypersenzitivita I. typu

U hypersenzitivní reakce I. typu se také můžeme setkat s názvem časná, okamžitá či anafylaktická reakce. Je to reakce, která je zprostředkovaná IgE protilátkami specifickými pro alergen (Dispenza 2019).

Toman (2009) uvádí, že k rozvinutí hypersenzitivní reakce je nutné, aby nejprve došlo k senzibilizaci. Bez senzibilizace není možné, aby se hypersenzitivní reakce rozvinula.

Pokud dojde k opakovanému kontaktu s alergenem, alergen se naváže na IgE protilátky na žírných buňkách a bazofilech, což způsobí degranulaci těchto buněk a uvolnění zánětlivých mediátorů (Toman 2009, Voie et al. 2012). Mezi zánětlivé mediátory patří například histamin nebo serotonin (Toman 2009). Tyto uvolněné látky následně vyvolají klinické příznaky, zánětlivou reakci nebo poškození tkání (Voie et al. 2012).

Klinické příznaky se objeví velmi rychle, v rozmezí 15-30 minut (Toman 2009). Projeví se kýchání, svědění kůže, kopřivka, zhoršení astmatu nebo alergické rýmy, průjmy nebo anafylaxe (Toman 2009, Dispenza 2019).

3.1.5.2 Hypersenzitivita II. typu

Hypersenzitivita II. typu se označuje jako cytotoxická a je zprostředkovaná IgG nebo IgM protilátkami (Yalew 2020). Tyto protilátky se vážou na antigeny na povrchu buněk (Toman 2009). Antigeny se většinou nachází na krevních buňkách, které cirkulují krevním oběhem. Mezi tyto buňky patří erytrocyty, neutrofily nebo trombocyty. Antigeny se rovněž mohou nacházet na epiteliálních buňkách či povrchu sliznice (Dispenza 2019). Při navázání antigenu na povrch buňky dojde k jejímu poškození nebo lýze buňky (Voie et al. 2012).

Tento typ hypersenzitivity je typický při krevních transfuzích, transplantacích nebo autoimunitních onemocněních (Toman 2009).

3.1.5.3 Hypersenzitivita III. typu

Třetí typ reakce je zprostředkován imunitními komplexy. Reakce nastává nejpozději během 3-8 hodin po kontaktu s alergenem a projevuje se otokem či zarudnutím (Verlinden et al. 2006).

IgM a IgG protilátky se naváží na antigeny a následně tvoří imunitní komplexy antigen-protilátka (Toman 2009). Antigeny mohou být buď cizí nebo tělu vlastní. Imunokomplexy se

následně ukládají v různých tkáních, kde aktivují komplement (Dispenza 2019). Aktivace komplementu způsobí poškození orgánů nebo zánětlivou reakci (Toman 2009; Dispenza 2019).

Toman (2009) uvádí, že existují dva typy této reakce. V prvním typu se imunitní komplexy tvoří v krvi a krevním oběhem následně pronikají do tkání. Ve druhém typu se imunitní komplexy tvoří přímo ve tkáni. Typickým příkladem druhého typu reakce je Arthusova reakce. Jedná se o uměle vyvolanou reakci, která vzniká po lokální aplikaci antigenu zvířeti, které již má proti tomuto podanému antigenu vytvořené protilátky. Reakce se projevuje vznikem zánětlivé reakce v místě aplikace antigenu.

Projevy této reakce se liší podle toho, do jakých míst se imunitní komplexy usadí, nikoli podle toho, jaký antigen je vyvolal (Dispenza 2019). Příkladem této reakce je vaskulitida, nefritida nebo glomerulonefritida (Toman 2009, Voie et al. 2012).

3.1.5.4 Hypersenzitivita IV. typu

Čtvrtý typ hypersenzitivní reakce se nazývá buněčná nebo opožděná. Reakce čtvrtého typu není ovlivněna protilátkami ani komplementem. Jde o reakci, která je zprostředkována buňkami, zejména T-lymfocyty, a jejich cytokiny. Senzibilizace u tohoto typu hypersenzitivity je obvykle vyvolána intracelulárními bakteriemi, jako jsou *Brusella* spp., *Listeria* spp. nebo *Mycobacterium* spp. (Toman 2009). Senzibilizované T-lymfocyty mohou vyvolat buď přímé poškození tkáně, například prostřednictvím cytotoxických T buněk, nebo nepřímé díky aktivaci dalších leukocytů, jako jsou makrofágy, neutrofilové a eozinofily.

Podle imunitního mechanismu a patogeneze je tento typ reakce dále rozdělen na čtyři další podtypy (Dispenza 2019).

Reakce většinou nastává 24-72 hodin po expozici antigenu a jde o nejvíce opožděný typ hypersenzitivní reakce. Pokud je antigen podaný intravenózně, k reakci může dojít okamžitě.

Příkladem choroby u této reakce je tuberkulóza nebo kontaktní dermatitida (Toman 2009).

3.1.6 Imunitní systém gastrointestinálního traktu

Ochrana před vznikem přecitlivělosti na potravní alergen je založena na správně fungující slizniční bariéře a orální toleranci, kterou vytváří střevní imunitní systém (Štercová & Krejcarová 2018).

3.1.6.1 Střevní lymfoidní tkáň

Střevní lymfoidní tkáň (GALT) tvoří rozsáhlou část imunitního systému (Gaschen & Merchant 2011) a je důležitým místem, kde se organismus setkává s antigeny z vnějšího prostředí (Toman 2009).

Stěna gastrointestinálního traktu musí neustále rozlišovat mezi neškodnými složkami potravy a potenciálně nebezpečnými patogeny, jako jsou viry, bakterie nebo paraziti. Zároveň má schopnost tolerance a zajišťuje obrannou reakci (Verlinden et al. 2006).

GALT lze rozdělit na organizované lymfatické struktury a na místa, kde probíhá vlastní imunitní reakce. Mezi organizované lymfatické struktury patří Peyerovy plaky, mezenterické

lymfatické uzliny a jednotlivé lymfoidní folikuly ve stěvních stěnách, které se podílí na zahájení imunitní reakce (Gaschen & Merchant 2011).

Peyerovy plaky tvoří hlavní část slizničního imunitního systému a dochází zde k přímému kontaktu antigenu s lymfatickými tkáněmi (Toman 2009). U psů se nachází v duodenu a jejunu, kde se podílejí na slizniční imunitní odpovědi. V Peyerovy plaky v ileu mají význam pro časný vývoj B-lymfocytů (Pereira et al. 2019).

Efektorová místa GALT jsou tvořena intraepiteálními lymfocyty a imunitními buňkami z oblasti lamina propria (Gaschen & Merchant 2011). Největší množství imunitních buněk ve střevě se nachází právě v oblasti lamina propria, kde probíhá podstatná část imunitních reakcí střevní sliznice. V této oblasti jsou zastoupeny především pomocné T-lymfocyty, B-lymfocyty a plazmatické buňky, které produkují zejména imunoglobulin IgA. Intraepiteální lymfocyty mají charakter cytotoxických lymfocytů a podílí se na odstraňování poškozených nebo infikovaných epitelových buněk.

Součástí střevní imunity jsou také enterocyty, které se podílejí na tvorbě slizniční bariéry a enzymatickém trávení. Současně jsou schopné produkovat cytokiny, podílejí se na prezentaci antigenu a zajišťují expresi molekul MHC II (Toman 2009).

3.1.6.2 Orální tolerance

Orální tolerance je stav, při němž expozice antigenu prostřednictvím trávicího traktu nevede k navození specifické imunitní reakci, a to jak lokální, tak systémové, při jeho následné systémové expozici (Verlinden et al. 2006). Tento mechanismus omezuje nežádoucí imunitní reakce vůči potravinovým antigenům, které nebyly rozštěpeny pomocí enzymu na menší antigenní částice (Toman 2009).

Orální tolerance není u psů přítomná při narození, ale vyvíjí se postnatálně. U štěňat se její rozvoj předpokládá od 6. týdne věku, tedy v období, kdy dochází k odstavu mláďat a zahájení příjmu pevné stravy. Pokud jsou nové složky krmiva zařazeny před tímto obdobím, orální tolerance se nemusí plně vyvinout, což může zvýšit riziko alergické reakce na danou potravinu (Verlinden et al. 2006).

Pro rozvoj orální tolerance je nezbytné zachování neporušené gastrointestinální bariéry. Současně se na jejím vzniku podílejí regulační T-lymfocyty a buňky prezentující antigen, ku příkladu enterocyty či dendritické buňky (Gaschen & Merchant 2011).

Způsob vzniku orální tolerance je ovlivněn množstvím přijatého antigenu. Její rozvoj dále ovlivňuje střevní mikrobiota a genetická predispozice jedince. Při nízké dávce antigenu je tolerance zajištěna regulačními T-lymfocyty (Gaschen & Merchant 2011), které tlumí reakci ostatních buněk (Reece 2011). Při vyšších dávkách antigenu dochází k anergii lymfocytů (Gaschen & Merchant 2011).

Pokud dojde k narušení orální tolerance, může docházet k patologickým stavům mezi které patří také potravinové alergie (Toman 2009). K poškození může dojít například v důsledku zánětlivých procesů, při kterých se zvyšuje propustnost střevní bariéry, čímž se usnadňuje vstřebávání alergenních antigenů (Gaschen & Merchant 2011). Antigeny se mohou navázat s protilátkami nebo vytvářet antigenní komplexy (Štercová & Krejcarová 2018).

3.2 Potravinové alergie

Potravinová alergie je imunologicky zprostředkovaný typ nežádoucí reakce na krmivo, při které organismus nepřiměřeně reaguje na běžně neškodné složky stravy, obvykle bílkovinné povahy (Dean 2025).

Nejčastěji se jedná o reakce zprostředkované imunoglobulinem E, způsobené buněčnými mechanismy nebo smíšené reakce (Gaschen & Merchant 2011). U psů zatím doposud nebylo objasněno, jaký mechanismus vede ke vzniku potravinové alergie. Za pravděpodobné se považuje zapojení hypersenzitivních reakcí typu I., III. nebo IV. (Verlinden et al. 2006; Gaschen & Merchant 2011).

Alergická reakce vzniká v důsledku narušení orální tolerance (Jackson 2023) a poškození slizniční bariéry (Verlinden et al. 2006; Jackson 2023). Samotný rozvoj alergie probíhá ve dvou fázích. První fáze vzniku alergie je označovaná jako senzibilizace. Při první konzumaci alergenu dochází ke vzniku specifických IgE protilátek proti konkrétnímu požitému proteinu. Tyto protilátky se navážou na povrch žírných buněk a bazofilů. Při opakovaném požití stejné potravy se alergen naváže na specifické IgE protilátky na povrchu těchto buněk. Pokud dojde k navázání dvou nebo více IgE protilátek na jeden alergen, dojde k aktivaci žírných buněk a bazofilů a k následnému uvolnění chemických látek, zejména histaminu a leukotrienů. Tyto látky následně vyvolají alergickou reakci (Dean 2025).

Alergická reakce může být také způsobena mechanismy, které nejsou závislé na IgE protilátkách, takzvané non-IgE reakce, které zahrnují hypersenzitivitu III. a IV. typu (Hall 1994). Předpokládá se, že právě tento typ mechanismu je zodpovědný za většinu případů potravinové alergie u psů (Hall 1994; Fernandez-Lozano et al. (2025)). Ve studii Fernandez-Lozano et al. (2025) bylo prokázáno, že 80 % testovaných psů vykazovalo tento mechanismus reakce.

Toman (2009) uvádí, že klinické symptomy se mohou objevit náhle, ale i po několika měsících požívání stejného krmiva, které do té doby nevyvolávalo u psa žádné potíže. Příznaky potravinové alergie se mohou projevit různými způsoby. Typicky postihuje kožní a gastrointestinální soustavu. Může také způsobit dýchací obtíže v podobě sípání nebo kašle. Dále může ovlivnit centrální nervovou soustavu, jelikož způsobí bolestivost nervů nebo poruchu rovnováhy a pohybu (Dean 2025).

Za alergen se považuje každý antigen, který způsobuje alergické reakce (Toman 2009). Alergeny, které vyvolávají nežádoucí reakce, jsou přítomné v běžné potravě a ke vzniku přecitlivělosti organismu dochází po jejich požití (Verlinden et al. 2006; Štercová & Krejcarová 2018). Z chemického hlediska se jedná o proteiny, konkrétně glykoproteiny, jejichž molekulová hmotnost se pohybuje v rozmezí 10-70 kDa (Verlinden et al. 2006). Podle Jacksona (2023) se velikost nejběžnějších potravinových bílkovinných alergenů pohybuje okolo 15-40 kDa. Mezi jejich vlastnosti patří odolnost vůči teplu, kyselinám a trávicím proteázám. Přestože jsou všechny potravinové bílkoviny pro organismus cizí, některé z nich mohou alergii vyvolat. Schopnost vyvolat alergickou reakci je dána vlastní imunogenitou konkrétního proteinu a také mírou propustnosti střev pro danou bílkovinu. Imunogenita je schopnost látky vyvolat imunitní odpověď (Verlinden et al. 2006).

Potravinová alergie se u pacientů nejčastěji rozvine na základě dlouhodobého podávání proteinu, který ji zapříčiní (Dean 2025). K potravinové alergii jsou náchylnější zejména zvířata,

kteřá prodělala zánětlivé onemocnění trávicího traktu nebo štěňata, kteřá byla od narození uměle krmena (Štercová & Krejcarová 2018). Verlinden et al. (2006) uvádí, že nebyla prokázána jednoznačná souvislost s výskytem alergie u konkrétních plemen nebo vázaná na věk či pohlaví.

Přesný výskyt potravinové alergie není dosud znám (Verlinden et al. 2006). Dle Tomana (2009) se alergie na krmivo řadí společně s alergií na bleší kousnutí, atopickou dermatitidou, kožními onemocněními a autoimunitními chorobami mezi nejčastěji diagnostikované poruchy imunitního systému.

3.2.1 Zkřížená reaktivita

Zkřížená reaktivita je imunologický proces, při němž protilátky IgE detekují a vážou se na strukturně podobné molekuly alergenů, což následně vede k rozvoji imunitní reakce organismu.

Zkřížená IgE reakce se obvykle objevuje u alergenů, které pocházejí z blízkce příbuzných živočišných druhů nebo u takzvaných panalergenů. Jedná se o strukturně stabilní molekuly a jsou společné pro různé organismy (Premrov Bajuk et al. 2021).

Riziko vzniku této reakce se zvyšuje s rostoucí taxonomickou příbuzností mezi jednotlivými druhy bílkovin. Hovězí maso může vyvolat reakci i u psa, který je alergický na jiné přežvýkavce, například na zvěřinu nebo jehněčí. Podobná souvislost se předpokládá i u kuřecího masa, u něhož vhodnou alternativou nemusí být maso krutí ani kachní (Štercová & Krejcarová 2018). Riziko zkřížené reaktivity nastává i pokud je pacient alergický na hlístice nebo na environmentální alergeny.

Znalost křížové reaktivity je pro úspěšnou diagnostiku nezbytná, protože výběr nevhodného nového zdroje bílkovin v eliminační dietě může vést k nesprávnému vyhodnocení, že pes potravinovou alergií netrpí, přestože imunitní systém psa pouze reaguje na protein, který je podobný původnímu pozřenému alergenů. Pokud během diagnostiky, kdy se využívá krmivo s novým zdrojem proteinu, nedochází ke zlepšení příznaků, může být důvodem právě zkřížená reaktivita a podobnost mezi proteiny. Pro stanovení správné diagnostiky je proto nutné zvážit, zda vybraná dieta neobsahuje složky, které by u pacienta vyvolaly zkříženou reakci. Pomocí indexu A-RISC lze odhadnout pravděpodobnost teoretické křížové reakce mezi příbuznými proteiny různých živočišných druhů (Olivry et al. 2022a).

3.3 Potravní intolerance

Potravní intolerance je definovaná jako abnormální reakce na potravu nebo některé látky či přísady, které jsou v potravě obsaženy (Počta & Svoboda 2007; Craig 2019). Na rozdíl od potravinové alergie, která má imunologický základ, intolerance není imunologicky podmíněná. Dean (2025) uvádí, že reakce jsou zprostředkované buňkami. Podle Dodds (2018) intolerance není závislá na plemeni, pohlaví ani věku psa.

Reakce může být závislá na pozřené dávce. Často se objevuje během několika hodin až dnů po pozření potravy (Craig 2019). Příznaky intolerance se mohou vyskytnout v jakémkoliv věku (Craig 2019) a mohou se objevit již při prvním kontaktu s problematickou potravou (Počta & Svoboda 2007). Nejčastějším projevem intolerance jsou gastrointestinální projevy, které

zahrnují průjem, zvracení, bolest břicha či nadýmání (Štercová & Krejcarová 2018; Dean 2025).

Příčiny potravinové intolerance jsou různorodé. Mohou zahrnovat metabolické reakce, farmakologické reakce, toxické reakce nebo reakce idiosynkratické (Počta & Svoboda 2007).

3.3.1 Metabolické reakce

Tento typ reakce vzniká v důsledku poruchy metabolismu (Craig 2019) či vlivem nedostatku trávicích enzymů, které jsou nezbytné pro správné trávení zkonzumovaných složek potravy (Dean 2025). Typickým příkladem je intolerance laktózy. Tato intolerance je způsobena nedostatkem trávicích enzymů, konkrétně enzymu laktázy. Tento enzym klesá u všech savců společně s věkem (Cave 2013). U štěňat klesá již po odstavu od mateřského mléka (Štercová & Krejcarová 2018).

3.3.2 Farmakologické reakce

Farmakologické reakce jsou způsobeny chemickými látkami, které se v potravinách vyskytují přirozeně nebo jsou do potravy přidány během výroby (Craig 2019). Dean (2025) uvádí, že chemické látky jsou obsažené v každé potravě a z tohoto důvodu mohou vyvolat nežádoucí reakce.

Potravinová intolerance může být vyvolaná vazoaktivními aminy, jako je například histamin (Craig 2019). Histamin je běžný v komerčních i domácích krmivech (Cave 2013). Ve vyšších koncentracích se objevuje ve zralém mase a mase rybím (Craig 2019).

3.3.3 Toxické reakce

Toxické reakce jsou reakce, které vznikají pozřením krmiva, jenž obsahovalo škodlivé látky. Toxicita krmiva může být způsobena mikrobiální kontaminací krmiva nebo toxiny (Cave 2013). Toxiny mohou vznikat během výroby potravin nebo při jejich skladování (Craig 2019). Mezi látky, které vyvolávají toxickou reakci můžeme řadit chemikálie, jedovaté rostliny či plísňové nebo bakteriální toxiny (Počta & Svoboda 2007).

Příkladem může být aflatoxin produkovaný *Aspergillus* spp. (Cave 2013). Tento typ toxinu se může vyskytovat v obilovinách či kukuřici a cíleně poškozuje játra (Craig 2019). U psů může způsobovat zvracení a průjem (Cave 2013). Craig (2019) navíc uvádí, možnost vzniku žloutenky nebo krvácení.

Krmivo může být také kontaminované bakteriemi, například *Clostridium* spp. nebo *Escherichia coli* (Cave 2013).

3.3.4 Idiosynkratické reakce

Idiosynkratické reakce jsou charakteristické tím, že se objevují ojediněle, nelze je předem očekávat a zároveň nejsou spojeny s přesně daným patofyziologickým mechanismem. Do tohoto typu reakce se řadí většina potravinových intolerancí (Craig 2019). Idiosynkratické reakce bývají nejčastěji spojeny s reakcemi na přidané látky v krmivech. Přidané látky jsou složky, které nejsou přirozenou součástí krmiva a jsou přidávány uměle. Mají za účel zvýšení chuti, vzhledu nebo výživových hodnot. Mezi aditiva v krmivu můžeme řadit konzervační

látky, barviva či příchutě (Cave 2013). Aditiva se nejčastěji vyskytují v pamlscích a suchých krmivech. Nejméně pak ve vlhkém krmivu. Příkladem idiosynkratické reakce je gluten-senzitivní enteropatie u irských setrů (Štercová & Krejcarová 2018).

3.4 Příznaky potravinové alergie a intolerance

Nežádoucí reakce na krmivo je relativně častou příčinou zdravotních potíží u psů. Může postihnout různé orgánové soustavy a sliznice, přičemž nejčastěji bývá postižena kůže a gastrointestinální trakt. Kožní a trávicí příznaky se často projevují současně, což velmi ztěžuje rozlišení potravinové intolerance od alergie (Štercová & Krejcarová 2018). Podle Tiffany et al. (2019) souvisí zhruba každý dvacátý kožní problém s nežádoucí reakcí na krmivo. U trávicích potíží je s nežádoucí reakcí spojen každý sedmý až desátý pacient (Tiffany et al. 2019). Pokud se u psů souběžně objevuje přecitlivělost na alergeny z prostředí, klinické vymizení příznaků bývá nepravděpodobné (Jackson 2023).

Přestože se autoři jednoznačně neshodují ohledně plemenné predispozice k nežádoucím reakcím na potravu, podle některých studií byl u určitých plemen zaznamenán častější výskyt těchto reakcí. Dle Verlinden et al. (2006) a Gaschen & Merchant (2011) u některých plemen dochází k výskytu hypersenzitivních reakcí na krmivo častěji než u ostatních plemen, například u boxera, kolie, dalmatina, jezevčíka, pudla, retrívra, německého ovčáka, šarpeje nebo west highland white teriéra. Jackson (2023) se zmiňuje o zvýšeném riziku výskytu potravinových alergií u rhodéského ridgebacka a mopsů. U irských setrů byla popsána genetická predispozice ke gluten-senzitivní enteropatii neboli enteropatii vyvolanou citlivostí na lepek (Štercová & Krejcarová 2018).

3.4.1 Kožní příznaky

Kožní symptomy jsou nečastějšími klinickými projevy potravinové alergie u psů a reakce na krmivo patří mezi jednu z hojně se vyskytujících příčin nesezónních alergických dermatologických onemocnění (Biourge et al. 2004). Nejčastějším projevem je nesezónní svědění, odborně pruritus, které může být generalizované nebo lokalizované. Pruritus postihuje zejména tlapky, břicho, třísla, axilární oblast, uši a obličej (Verlinden et al. 2006; Jackson 2023). Podle Dean (2025) se pruritus objevuje u 90 % pacientů. Mezi další kožní symptomy řadíme erytém (Verlinden et al. 2006), kopřivku a dorso-lumbální pruritus (Jackson 2023).

Carlotti et al. (1990) a Štercová & Krejcarová (2018) se shodují, že v důsledku intenzivního pruritu a sebepoškozování, může docházet ke vzniku sekundárních kožních lézí. Mezi tyto druhotné projevy se řadí krusty (strupy), exkoriace (oděrky), hyperpigmentace, lichenifikace (ztluštění a zdrsnění kůže), seborea nebo alopecie. Za projevy sebepoškozování u psů se považuje především škrábání, olizování, tření a okusování postižených míst. Takové rány jsou mnohem více náchylné k sekundárním infekcím. Infekce mohou mít bakteriální nebo kvasinkový charakter, konkrétně mohou být způsobeny patogeny *Staphylococcus pseudintermedius* a *Malassezia* spp. (Bradley et al. 2023). Tyto sekundární infekce zhoršují stav kůže, svědění a mohou vést ke generalizované dermatitidě (Gaschen & Merchant 2011).

Otitis externa je méně častým nebo může být i jediným projevem potravinové alergie. Jedná se o zánětlivé onemocnění vnějšího zvukovodu včetně ušního boltce (Bajwa 2019). Zánět

může být jednostranný nebo oboustranný. Hlavními symptomy jsou třesení a naklánění hlavy, zarudnutí, přítomnost hnisavého výtoku a bolestivost při doteku. Ve vážných případech se může projevit i otitis media (Lloyd 2006).

K zhodnocení rozsahu a závažnosti kožních lézí lze využít index CADESI-04. Novější a spolehlivější verze indexu hodnotí typy lézí na dvaceti místech na těle. Jejich závažnost je hodnocena podle tří stupňů-mírný, střední a závažný. Mezi typy lézí, které se hodnotí, spadá erytém, lichenifikace, alopecie a exkoriace (Martins et al. 2016).

Psí atopická dermatitida může být jednou z možných nežádoucích reakcí na krmivo. Jedná se o geneticky predisponované, zánětlivé a svědivé onemocnění kůže s typickými klinickými příznaky a souvisí se zvýšenou koncentrací IgE protilátek (Halliwell 2006). Tato dermatitida může být vyvolaná potravinovými alergenými či alergenými z prostředí (Alcalá et al. 2023). Kožní léze potravinové alergie se klinicky neliší od caniní atopické dermatitidy (Bradley et al. 2023). Rozdílem je, že dermatitida, která je vyvolaná alergenými z potravy, se projevuje pouze nesezónními příznaky. Ale pokud je vyvolaná enviromentálními alergenými, jako je prach, roztoči nebo pyl, příznaky mohou být sezónní (Bizikova et al. 2015). Aby u pacienta byla diagnostikována atopická dermatitida, nejprve se musí vyloučit potravinová alergie, která se nejčastěji diagnostikuje pomocí eliminační diety a následného provokačního testu (Martins et al. 2008).

Data ukazují, že potravinové alergie tvoří přibližně 6 % všech kožních onemocnění u psů a podílí se až na 20 % alergických dermatologických onemocnění (Tiffany et al. 2019). Po zavedení a dodržování eliminační diety, dochází do tří měsíců ke zlepšení kožních projevů u 82 % psů (Tiffany et al. 2019), přičemž u 90 % pacientů došlo k úplnému vymizení příznaků, když eliminační dieta trvala nejméně osm týdnů (Olivry et al. 2015).

3.4.2 Gastrointestinální příznaky

Trávicí příznaky se u potravinových alergií vyskytují méně často než kožní projevy, jelikož se častěji vyskytují ve spojitosti s potravinovými intolerancemi (Dean 2025). Mohou se projevovat samostatně nebo společně s kožními problémy (Štercová & Krejcarová 2018). Mezi typické příznaky patří zvracení, průjem, zvýšená frekvence defekace, měkké výkaly, bolesti břicha, nadýmání a přítomnost hlenu či krve ve stolici (Gaschen & Merchant 2011). U některých plemen se může objevit i zácpa (Buchanan & Frick 2002).

Do nežádoucích reakcí na potravu projevujících se gastrointestinálními příznaky můžeme zahrnout i chronickou enteropatii reagující na krmivo (Štercová & Krejcarová 2018). Typickým příkladem je gluten-senzitivní enteropatie u irských setrů (Gaschen & Merchant 2011). Chronická enteropatie je neinfekční zánětlivá enteropatie, která se projevuje chronickými průjmy. Tyto příznaky trvají déle než tři dny. Nejčastějším typem je enteropatie reagující na krmivo, u které dochází ke zlepšení nebo úplnému vymizení symptomů do 2-4 týdnů po zavedení eliminační diety (Jergens & Heilmann 2022).

Tiffany et al. (2019) tvrdí, že u některých psů dochází ke zlepšení stavu již po 2-4 týdnech dodržování eliminační diety, přičemž jejich úplné vymizení bývá po 6-8 týdnech. Rychlejší zlepšování gastrointestinálních příznaků je spojeno s vysokou obnovovací schopností střevních epitelů, které jsou schopny regenerovat během 2-6 dnů.

3.4.3 Příznaky u jiných orgánových soustav

Alergické reakce mohou ovlivnit i jiné orgánové soustavy a sliznice (Bradley et al. 2023). Respirační a neurologické symptomy jsou pro nežádoucí reakce na krmivo méně časté (Verlinden et al. 2006; Gaschen & Merchant 2011).

Respirační symptomy se projevují kašlem, sípáním, výtokem z nosu, rýmou, kýcháním, bronchokonstrikcí (zúžení průdušek způsobující dušnost) nebo alergickou bronchitidou a konjunktivitidou (Bradley et al. 2023).

U neurologických příznaků se můžeme setkat s poruchou rovnováhy, pohybu a bolestivostí nervů (Dean 2025). Ve spojitosti s citlivostí na lepek můžeme pozorovat i paroxysmální dyskinezi, která je spojována s border teriéry (Lowrie & Garosi 2017).

Paroxysmální dyskineze jsou nekoordinované záchvatovité poruchy pohybu. Jsou charakteristické mimovolními pohyby a změnou svalového tonu (Whittaker et al. 2022).

U některých případů se vyskytl angioedém (Carlotti et al. 1990) a vzácně se může projevit anafylaxe (Jackson & Dembele 2024), což je život ohrožující alergická reakce (Toman 2009).

3.5 Diagnostické přístupy

Diagnostika nežádoucích reakcí na krmivo je založena na anamnéze, klinických symptomech, vyloučení jiných onemocnění a laboratorních testech (Balima & Rajasekaran 2020; Maina & Galzerano 2024).

Vzhledem k podobnosti klinických příznaků je nezbytné vyloučit možné jiné příčiny reakce, jako například sekundární kvasinkové a bakteriální infekce diagnostikované pomocí cytologie nebo napadení parazity, které lze prokázat pomocí kožních testů. Přetrvání klinických symptomů i po vyloučení ostatních diferenciálních diagnóz poukazuje na možný alergický původ reakce (Maina & Galzerano 2024). Důležitou součástí je také vyléčit souběžná onemocnění, která mohou příznaky zhoršovat (Hardy & Gajanayake 2022). Marsella (2021) uvádí, že je důležité během tohoto testování dbát na ochranu proti blechám a léčit možné vzniklé sekundární infekce. Za zlatý standard diagnostiky, ale i terapie, je považována eliminační dieta s následným provokačním testem (Dean 2025). Matias & Martins (2026) uvádí, že některé diagnostické testy nemohou plně nahradit eliminační metodu diagnostiky a jsou doporučovány jako doplňkové metody. Mezi tyto testy se řadí například test proliferace lymfocytů, IgE testy či kožní náplast'ové testy (Matias & Martins 2026). Důvodem selhávání kožních a krevních diagnostických testů je, že alergie jsou velmi často způsobeny mechanismy, které nejsou závislé na IgE protilátkách (Fernandez-Lozano et al. 2025).

3.5.1 Eliminační dieta

Eliminační dieta s následným provokačním testem je v současnosti nejspolehlivější a nejčastěji používanou diagnostickou metodou pro zjištění nežádoucích reakcí na krmivo u psů (Jackson 2023). Štercová & Krejcarová (2018) zmiňují, že tato diagnostická metoda umožňuje vyloučit nebo potvrdit reakci na krmivo, avšak podle této metody není možné rozlišit, zda se jedná o alergii či intoleranci. Naopak Dodds (2019) tvrdí, že eliminační diety nejsou spolehlivou metodou k určení nežádoucích reakcí na potravu, jelikož výsledky mohou být ovlivněny různými nepřesnostmi a nedůsledným dodržováním pokynů ze strany majitelů.

Verlinden et al. (2006) uvádí, že eliminační dieta může být narušena bakteriální či kvasinkovou infekcí nebo léčbou svědění.

Základem eliminační diety je odstranění potenciálních alergenů z krmiva (Verlinden et al. 2006; Štercová & Krejcarová 2018). Prvním krokem je sestavení nutriční anamnézy, jejímž cílem je získat podrobný přehled potravin podávaných psu, a zvláště se zaměřit na ty, které by mohly způsobit klinické symptomy. Mimo druh a příchut' podávaného hlavního krmiva a pamlsků se také zjišťuje, zda má pes přístup ke krmivu od ostatních domácích zvířat nebo mimo domácnost, zda dostává ochucené léky nebo kdo psa krmí. Druhým krokem je vybrání vhodné diety (Hardy & Gajanayake 2022). Složky diety jsou zvoleny právě na základě dietní anamnézy psa, z důvodu, že dieta má být sestavena pouze ze složek, se kterými se zvíře nikdy nesetkalo (Mueller & Unterer 2018).

Dieta by měla být založena na novém zdroji proteinu, se kterým se zvíře nikdy nesetkalo, nebo na hydrolyzovaných bílkovinách (Maina & Galzerano 2024). Dean (2025) uvádí, že by měl být zvolen i nový zdroj sacharidů. Pacient musí být striktně krmen pouze vybranou dietou a pitnou vodou (Lloyd 2006). V rámci diety nesmí být podávány žádné pamlsky, doplňky stravy, ochucené léky a hračky či dentální přípravky (Štercová & Krejcarová 2018), jelikož i tyto složky mohou být potenciálními alergeny (Jackson & Dembele 2024). Pokud je pes zvyklý dostávat pamlsky, není nutné mu je odepřít. Je však nezbytné, aby pamlsky měly stejné složení jako má zvolená eliminační dieta a neobsahovaly jiné přidané látky, například kukuřičnou mouku (Mueller & Unterer 2018). Jackson & Dembele (2024) uvádí, že místo pamlsků je možné použít malé množství zvolené diety.

Délka dodržování diety se liší v závislosti na typu příznaků. U psů s gastrointestinálními symptomy se dostaví zlepšení během dvou až čtyř týdnů krmení zvolenou dietou, zatímco u kožních příznaků trvá zlepšení déle (Tiffany et al. 2019). Gaschen & Merchant (2011) zmiňují zlepšení dermatologických symptomů po osmi až dvanácti týdnech. Olivry et al. (2015) ve studii popisuje, že u 85 % psů dojde ke zlepšení příznaků do 5 týdnů. Pokud se dieta prodlouží na osm týdnů, dojde ke zlepšení příznaků u 95 % psů.

3.5.1.1 Provokační test

Dalším krokem této metody je provokační test. Zkouška se provádí, pokud během eliminační diety došlo ke zlepšení nebo vymizení symptomů (Jackson 2023).

Provokační test spočívá v opětovném podávání původního krmiva. Zahrnout by se měly i pamlsky, doplňky stravy a ochucené léky (Gaschen & Merchant 2011). Pokud se při provokaci znovuobjeví klinické symptomy, potvrzuje se tím diagnóza nežádoucí reakce na krmivo (Biourge et al. 2004).

Při prvním výskytu příznaků se provokační test ihned ukončuje a pes je znovu krmen zvolenou dietou (Tiffany et al. 2019). Tinsley et al. (2024) uvádí, že relaps kožních příznaků může vyvolat i jedna čajová lžička původního krmiva.

Doba návratu příznaků může být variabilní (Jackson 2023). Tiffany et al. (2019) ve studii uvádí, že se příznaky objeví v řádu několika minut až hodin. Štercová & Krejcarová (2018) zmiňuje, že symptomy se mohou projevit až do čtrnácti dnů po provokačním testu. Variabilita znovuobjevení příznaků je dána typem imunitní reakce. Pokud je zprostředkována imunoglobulinem E, dojde k návratu symptomů během několika hodin po provokaci.

V případě, že se jedná o reakce buněčně zprostředkované nebo smíšené, znovuobjevení příznaků může trvat déle (Jackson 2023).

Pokud majitel souhlasí, je možné zjistit, které konkrétní složky reakci vyvolávají (Gaschen & Merchant 2011). Po zklidnění příznaků, vyvolaných provokačním testem, se mohou provést následné provokační testy na jednotlivé složky potravy (Gaschen & Merchant 2011; Hardy & Gajanayake 2022). I když je tento proces velmi časově náročný, je vhodný pro stanovení dlouhodobé léčby pacienta. Do eliminační diety se po dobu jednoho až dvou týdnů přidá jeden zdroj bílkovin nebo sacharidů (Verlinden et al. 2006). Bryan & Frank (2010) obvykle doporučují zavádět jeden zdroj po dobu deseti až čtrnácti dnů. Pokud se objeví reakce na složku, je považována za alergen (Bryan & Frank 2010). Pokud dojde k reakci, pacient je opět krmen eliminační dietou, dokud se příznaky nezlepší. Teprve poté se testuje další složka (Marsella 2021). Pokud organismus na přidanou složku nereaguje a neprojeví se žádné příznaky, dojde k výměně složky potravy. Tento cyklus se opakuje, dokud nebyly pacientovi podány všechny jednotlivé složky jeho předchozí potravy (Verlinden et al. 2006).

Ačkoliv je provokační test pro potvrzení diagnózy nezbytný, bývá často v klinické praxi opomíjen (Štercová & Krejcarová 2018). Řada majitelů, u jejichž psů dojde ke zlepšení či vymizení příznaků během eliminační diety, nepřistupuje k provedení provokačního testu a spokojí se s předpokládanou diagnózou. To vede k nadhodnocení přecitlivělosti na krmivo (Štercová & Krejcarová 2018) a majitelé nadále krmí psy zvolenou eliminační dietou (Lloyd 2006). Konečná diagnóza nežádoucí reakce na krmivo je potvrzena pouze v případě, že se při provokačním testu předchozím krmivem opět objeví klinické symptomy (Maina & Galzerano 2024).

Štercová & Krejcarová (2018) uvádí, že tato metoda je pro majitele náročná, avšak je velmi závislá na jejich spolupráci, zodpovědnosti a nutnosti dodržování přesných pravidel. Z důvodu náročnosti této metody je pro klienty často jednodušší zvolit diagnostiku pomocí laboratorních testů, i když jsou často nejednoznačné (Štercová & Krejcarová 2018). Největším důvodem neúspěchu této diagnostické metody je právě nedodržování pokynů ze strany majitelů (Gaschen & Merchant 2011). Klient je důsledně poučen o tom, že kromě vybrané diety nesmí být pes ničím jiným krmen a musí mít plnou kontrolu nad tím, co pes jí (Gaschen & Merchant 2011; Mueller & Unterer 2018). Mimo jiné majitel musí zajistit, aby pes neměl přístup k nekontrolovaným zdrojům potravy, jako jsou například odpadky (Tiffany et al. 2019). Dále by měl majitel zaznamenávat zlepšení nebo zhoršení příznaků a případné porušení diety (Lloyd 2006; Gaschen & Merchant 2011).

3.5.1.2 Diety

V důsledku toho, že počet případů nesnášenlivosti nebo alergických reakcí na krmivo v současné době stoupá, došlo k zavedení nových specializovaných krmiv s hydrolyzovanými nebo novými zdroji bílkovin či hypoalergenní krmiva (Dean 2025). V rámci eliminační diety si majitel může zvolit mezi domácí vařenou dietou, komerčními dietami s novými bílkovinami či komerčními dietami s proteiny hydrolyzovanými (Mueller & Unterer 2018; Hardy & Gajanayake 2022). Při zavádění nové diety je nutné postupovat pozvolna. Nová dieta by se měla během tří až čtyř dnů přimíchávat do původní stravy (Mueller & Unterer 2018). Postupné

zavádění pomáhá předcházet možné vzniklým zažívacím potížím, jako je průjem, zvracení nebo nadýmání (Verlinden et al. 2006).

Diety by se měly zakládat na novém zdroji bílkovin a sacharidů. Nový zdroj se hledá velmi složitě, jelikož majitelé podávají krmiva a pamlsky, které obsahují různé bílkoviny (Jackson & Dembele 2024).

3.5.1.2.1 Domácí dieta

Domácí diety jsou ve veterinární medicíně často považované za zlatý standard pro diagnostiku nežádoucích reakcí na krmivo (Biourge et al. 2004) a jsou nejčastěji doporučovány jako prvotní dieta pro eliminační metodu (Verlinden et al. 2006).

Správná domácí dieta se skládá z jednoho zdroje bílkovin a jednoho zdroje sacharidů, které nebyly zastoupeny v předchozím krmivu (Mueller & Unterer 2018). Mezi doporučované sacharidové složky diety se řadí rýže, brambory a tofu a jako zdroje bílkovin se navrhuje jehněčí, kuřecí, králíčí maso, zvěřina a ryby (Verlinden et al. 2006). To, zda bude maso podáváno v syrové nebo vařené formě, závisí na volbě majitele a preferenci psa.

Je důležité zdůraznit, že použití syrového masa je rizikem pro přenos zoonóz a infekcí, proto je nutná znalost majitele (Mueller & Unterer 2018). Jackson (2023) uvádí, že z důvodu nedostatečného vyčištění mlýnku na maso, může být zakoupené maso kontaminované jiným druhem bílkoviny.

Mezi hlavní benefity domácí diety patří možnost sestavit dietu na základě nutriční anamnézy pacienta, snadněji reagovat na jeho specifické potřeby (Verlinden et al. 2006) a zajistit přesnou kontrolu složení krmiva (Bryan & Frank 2010). Další výhodou je znalost zdroje bílkovin, zamezení kontaminace jinými bílkovinami a lepší stravitelnost krmiva (Jackson 2023; Jackson & Dembele 2024). Pokud majitel připravuje krmivo sám, může to u něj vytvářet pocit, že pro svého psa dělá něco víc (Verlinden et al. 2006).

Hlavní nevýhodou doma připravovaného krmiva je jeho nutriční nevyváženost, zejména pro mladé rostoucí psy a velká plemena, což je důvod, proč nejsou doporučovány pro dlouhodobé krmení (Jackson 2023; Jackson & Dembele 2024). Majitel by měl sestavenou dietu konzultovat s veterinárním nutričním specialistou (Jackson & Dembele 2024). Studie ukázaly, že diety často obsahují nadměrné množství bílkovin nebo postrádají esenciální mastné kyseliny, důležité vitamíny a stopové prvky (Verlinden et al. 2006), zejména vápník, měď, zinek a vitamíny D, E (Mueller & Unterer 2018). Hardy & Gajanayake (2022) uvádí, že krmení nutričně nevyváženou domácí stravou nepředstavuje z krátkodobého hlediska problém (obvykle do tří týdnů). Nicméně dlouhodobější krmení nutričně nevyváženou dietou může, zejména u rostoucích psů, vést k nutričním onemocněním. Například vlivem nedostatku minerálů u mladých psů se do čtyř týdnů může rozvinout onemocnění kostry. Nedostatek thiaminu je příčina špatného růstu a anorexie u štěňat (Verlinden et al. 2006). Dalším stěžejním faktem pro tuto dietu je finanční a časová náročnost (Jackson & Dembele 2024).

3.5.1.2.2 Diety s novými proteiny

Dieta s novými proteiny představuje jednu ze dvou druhů komerčních eliminačních diet (Ricci et al. 2009). Nabídka těchto diet na trhu roste (Mueller & Unterer 2018). Biourge et al. (2004) zmiňuje, že využití těchto diet je častější mezi majiteli psů, tak i mezi veterináři.

Tyto diety obsahují zdroje bílkovin, které se ve standardních krmivech běžně nevyskytují (Biourge et al. 2004). Shopsowitz (2019) uvádí, že tento typ diet obsahuje i sacharidy, které pacient dříve nekonzumoval. Mezi často používané zdroje bílkovin patří zvěřina, kachna, králík, klokan, koza, husa nebo pštros (Ricci et al. 2009; Gaschen & Merchant 2011; Shopsowitz 2019). Tyto zdroje proteinů jsou kombinovány s vhodnými zdroji sacharidů, jako například rýže, brambory, tapioka, batáty nebo dýně (Ricci et al. 2009; Shopsowitz 2019).

Velkou výhodou těchto diet je jejich nutriční vyváženost a kompletnost, z toho důvodu se doporučují pro dlouhodobé krmení (Verlinden et al. 2006; Jackson & Dembele 2024). Dalším benefitem je jejich snadná dostupnost (Jackson & Dembele 2024) a minimální časová náročnost na přípravu, což zlepšuje dodržování diety ze strany majitelů (Gaschen & Merchant 2011).

Za zásadní nevýhodu je považováno, že tyto diety obsahují bílkoviny, které často nejsou uvedeny ve složení na obalu krmiva (Gaschen & Merchant 2011). Ricci et al. (2009) popisují, že malé množství výrobců dodržuje zásady, že dieta má být sestavena pouze z jednoho zdroje bílkovin i sacharidů. Z tohoto důvodu nelze tyto diety považovat za hypoalergenní (Biourge et al. 2004). Dalším možným rizikem je alergenní zkřížená reaktivita mezi proteiny, ke které může dojít, pokud protilátky organismu reagují na podobné zdroje proteinů v novém zdroji masa (Jackson & Dembele 2024). Bylo zjištěno, že čím je vyšší taxonomická příbuznost masa, tím je vyšší riziko zkřížené reaktivity (Gaschen & Merchant 2011). Z toho důvodu se tyto komerčně dostupné diety s novými proteiny doporučují spíše jako udržovací dieta pro stanovení diagnózy nežádoucích reakcí na krmivo (Mueller & Unterer 2018).

3.5.1.2.3 Komerční dieta s hydrolyzovanými bílkovinami

Dieta s hydrolyzovanými bílkovinami je druhým typem komerčně dostupné eliminační diety (Ricci et al. 2009). Tyto diety jsou považovány za hypoalergenní a jsou nejvhodnější volbou při testování potravinových alergií nebo intolerancí (Verlinden et al. 2006; Hardy & Gajanayake 2022).

Hydrolyzovaná dieta je krmivo, jehož základní složkou jsou proteiny, které jsou enzymaticky rozštěpeny na menší peptidy a aminokyseliny (Verlinden et al. 2006). Původní protein je hydrolyzován na molekulovou hmotnost obvykle nižší než 5 kDa (Jackson 2023), nebo v některých případech pod 10 kDa (Štercová & Krejcarová 2018).

Hydrolýza je biochemický proces, při němž dochází k enzymatickému štěpení peptidových vazeb proteinu za použití proteolytických enzymů (Tinsley et al. 2024). Cílem tohoto procesu je snížit molekulovou hmotnost proteinu a narušit jeho původní strukturu, čímž se eliminují alergeny a alergenní epitopy (Verlinden et al. 2006; Cave 2006). Díky jejich malé velikosti se minimalizuje riziko vazby peptidů na alergen-specifické IgE protilátky na povrchu mastocytů (žírných buněk), což zabraňuje jejich degranulaci a následnému vyvolání alergické reakce (Tinsley et al. 2024). Účinnost a antigenicita této diety souvisí se stupněm hydrolytického štěpení a zdroji použitého proteinu (Verlinden et al. 2006; Jackson & Dembele 2024). Antigenicita bílkoviny je dána její primární, sekundární a terciární strukturou (Cave 2006). Diety se od sebe mohou lišit nejen stupněm hydrolýzy, ale i počtem použitých zdrojů hydrolyzovaných proteinů. Mohou tedy obsahovat i více než jeden zdroj hydrolyzovaného proteinu (Hardy & Gajanayake 2022).

Elementární dieta je považována za nejvhodnější pro alergie zprostředkované IgE protilátkami (Jackson 2023). Jedná se o dietu, která obsahuje syntetické aminokyseliny o velikosti 75-204 Da. Díky jejich velmi malé velikosti, je u tohoto krmiva pravděpodobnost spuštění imunitní reakce velmi nízká (Tinsley et al. 2024).

Mezi nejčastěji používané zdroje bílkovin, při výrobě těchto diet, patří sója, kuřecí maso nebo kuřecí peří (Shopsowitz 2019). Vhodné je i použít hydrolyzovanou bílkovinu lososa (Matias & Martins 2026). Kromě hydrolyzovaného proteinu obvykle diety obsahují také zdroj sacharidů, například kukuřičný škrob (Jackson 2023). Mueller & Unterer (2018) zmiňují studii, která se zabývala hydrolyzací kuřecího proteinu. Uvádí, že hydrolýza snížila 97 % kuřecího proteinu na molekulovou hmotnost menší než 10 kDa. Odlišná reakce nastává i na podané krmivo s hydrolyzovanými kuřecími játry a hydrolyzovaným kuřecím peřím. Dieta obsahující hydrolyzované kuřecí játra vedla ke zhoršení příznaků u 40 % testovaných psů, zatímco krmivo složené z hydrolyzovaného kuřecího peří nevyvolalo zhoršení příznaků u psů citlivých na kuřecí bílkovinu (Bizikova & Olivry 2016).

Hlavní výhodu této diety je plnohodnotné výživové složení a dobrá stravitelnost (Verlinden et al. 2006; Jackson & Dembele 2024). Krmivo je dostupné v suché i konzervované formě (Hardy & Gajanayake 2022). Cave (2006) uvádí, že malé peptidy jsou oproti volným aminokyselinám lépe vstřebávány. Na rozdíl od komerčních diet s novými proteiny, se u tohoto typu krmiva nemusí hledat nový zdroj proteinu, protože tyto diety nezávisí na zdroji použitých bílkovin (Štercová & Krejcarová 2018). Navíc oproti krmivu s novými zdroji bílkovin jsou tyto diety méně náchylné ke kontaminaci (Matias & Martins 2026).

I přes velké množství benefitů má tento typ diety i své nevýhody. Krmivo nemusí být chutné a mnoho z nich bývá i drahé (Marsella 2021). Dalším omezením může být nedostatečné hydrolytické štěpení, které zapříčiní, že dieta může u pacientů se zvýšenou citlivostí na původní protein nadále vyvolávat nežádoucí reakce zprostředkované imunoglobulinem E (Tinsley et al. 2024). Dále bylo zjištěno, že hydrolyzované proteinové diety nemusí být spolehlivé pro diagnostiku všech typů potravinových alergií (Jackson 2023; Tinsley et al. 2024). Bylo prokázáno, že hydrolyzované krmivo může obsahovat peptidy schopné stimulovat T-lymfocyty a tím spouštět buněčně zprostředkovanou alergickou reakci (Jackson & Dembele 2024).

3.5.1.3 Zrychlení eliminační diety

Zkrácení eliminační diety se týká snahy urychlit proces diagnostiky pomocí eliminační metody (Favrot et al. 2019), jelikož standartně je tato metoda velmi náročná a zdoluhavá (Gaschen & Merchant 2011). Zkrácení je možné, pokud jsou během počáteční fáze eliminační diety podávány glukokortikoidy. Podáním těchto léků dojde k rychlejšímu zlepšení zánětu a zmírnění svědění kůže (Fischer et al. 2021).

Fischer et al. (2021) ve své studii popisuje podávání prednisolonu a oclacitinibu. Prednisolon vykazuje vyšší citlivost (95 %) než oclacitinib, jehož citlivost byla pouze 63 %. Z toho důvodu je prednisolon považován za spolehlivější, účinnější a vhodnější volbu (Fischer et al. 2021).

Průběh zkrácení eliminační metody spočívá v krmení psa zvolenou eliminační dietou a současném podávání vybraného glukokortikoidu po dobu prvních dvou až třech týdnů, aby se zmírnily kožní symptomy. Prednisolon se dva týdny před provokačním testem postupně

vysazuje. Pokud během dvou týdnů po vysazení léků nedojde k navrácení symptomů, může být proveden provokační test s původním krmivem (Favrot et al. 2019). Pokud se během těchto dvou týdnů příznaky znovu objeví, pokračuje se v krmení eliminační dietou a podávání vybraného glukokortikoidu (Fischer et al. 2021).

Významnou výhodou zrychlení eliminačního testu je možnost, že by glukokortikoidy podané na začátku metody, mohly u psů s dermatologickými příznaky zkrátit dobu diagnostiky pouze na čtyři až šest týdnů. Standartní doba diagnostiky by se tak mohla zkrátit až o čtyři týdny (Favrot et al. 2019; Jackson 2023). Další výhodou v podávání těchto léků je rychlé zlepšení symptomů a snazší kontrola nad nimi. Také se snižuje pravděpodobnost vzniku sekundární infekcí kůže. Urychlení metody by mohlo zlepšit spolupráci a dodržování diety ze strany majitelů, pro které je standartní délka diagnostiky velmi náročná.

Možnou nevýhodou pro majitele je nutnost přesného a důsledného zapisování zhoršení či zlepšení příznaků a změn zdravotního stavu. Dalším možným rizikem urychlení metody je možnost vzniku falešně negativních výsledků, které mohou být způsobeny bakteriální či kvasinkovou infekcí nebo zkříženou reaktivitou potravinových alergenů (Favrot et al. 2019).

3.5.2 Intradermální testy

Intradermální testování je jednou z možných metod diagnostiky pomocí kožních testů. Test se zaměřuje na detekci alergické reakce zprostředkované imunoglobulinem E (Martins et al. 2008). Metoda se provádí píchnutím injekce s malým množstvím alergenu přímo do šrápy. Pozitivní alergická reakce se projevuje pupínky a zarudnutím, které se následně měří, aby se potvrdila pozitivní reakce (Hardy & Gajanayake 2022). Martins et al. (2008) uvádí, že intradermální testování je z hlediska diagnostiky pomocí kožních testů nejpřesnější metodou ve veterinární praxi. Hardy & Gajanayake (2022) ale zmiňují, že tento test pro diagnostiku nežádoucích reakcí na krmivo u psů není nespolehlivý a spíše se využívá pro diagnostiku citlivosti na enviromentální alergeny. Vzhledem k nedostatečné citlivosti a specifitě těchto testů nejsou doporučovány k diagnostice alergických reakcí na potraviny u psů (Matias & Martins 2026).

3.5.3 Prick testy

Prick testy jsou rychlou metodou diagnostiky, které se využívají ke screeningu potravinových alergenů a detekují reakce, které jsou zprostředkované imunoglobulinem E. Testy se velmi často používají jako pomocný nástroj pro vhodný výběr surovin na sestavení eliminační diety (Alcalá et al. 2023).

Test se provádí na laterální straně hrudníku psa. Místo se oholí a očistí fyziologickým roztokem. Poté se na kůži pomocí demografického pera vyznačí body. Pomocí speciálního přístroje se vpichem vedle vyznačeného bodu aplikují specifické potravinové extrakty (Alcalá et al. 2023). Patriarca et al. (2009) uvádí použití glycerinových potravinových extraktů. Alcalá et al. (2023) ve studii použili potravinové extrakty z proteinů - například sóju, pšenici a různé druhy masa. Místa aplikace se po 15 minutách zkontrolují (Possebom et al. 2022). Za pozitivní reakci se považuje objevení papul, které jsou větší než tři milimetry, než je negativní kontrola (Alcalá et al. 2023). Negativní kontrola se provádí použitím fyziologického roztoku a k pozitivní kontrole se využívá roztok na bázi histaminu (Possebom et al. 2022). Alcalá et al.

(2023) ve své studii uvádí, že nejvíce psů reagovalo na potravinový extrakt z pšenice (84 %) a nejméně na extrakt z kuřecího a rybího masa (28 %).

Bohužel tento test není schopen odhalit reakce, které jsou zprostředkované buňkami. Velkou výhodou tohoto testu je jeho vysoká negativní prediktivní hodnota a senzitivita, ale nízká specifita (Patriarca et al. 2009).

3.5.4 Patch testy

Patch test je *in vivo* metoda diagnostiky, pomocí které se detekují reakce, které jsou zprostředkované buňkami. Test se provádí na laterální straně hrudníku, která je ostříhaná (Possebom et al. 2022). Bethlehem et al. (2012) doporučuje srst zastříhnout dva dny před testem, aby se minimalizovalo podráždění kůže. Potravinové extrakty se připravují z rozmixovaných syrových nebo vařených surovin (Bethlehem et al. 2012). Používají se jak zdroje sacharidů, tak i zdroje bílkovin - například brambory, kukuřice, pšenice a různé druhy masa (Johansen et al. 2017). K potravinovým extraktům se přimíchává vazelína, která zároveň slouží jako negativní kontrola (Bethlehem et al. 2012). Vzniklé směsi jsou následně umístěny do hliníkových nebo plastových komůrek (Johansen et al. 2017; Possebom et al. 2022). Místo testu se překryje obvazem a je doporučeno nasadit psovi obleček, aby se zamezilo posunutí komůrek (Bethlehem et al. 2012). Test se obvykle vyhodnocuje po dvou dnech od aplikace (Possebom et al. 2022). Za pozitivní reakce se považuje objevení kožních změn v místě aplikace, jako jsou papuly, pustuly, vezikuly nebo erytém, který se vyskytuje nejčastěji (Bethlehem et al. 2012; Johansen et al. 2017).

Výhodou této metody je její vysoká negativní prediktivní hodnota a senzitivita (Johansen et al. 2017). Bohužel Bethlehem et al. (2012) a Johansen et al. (2017) se shodují, že test není vhodný jako samostatná metoda pro diagnostiku nežádoucích reakcí na krmivo. Possebom et al. (2022) uvádí, že tato metoda je vhodná k výběru surovin pro sestavení vhodné eliminační diety.

3.5.5 Testy ze slin

Testování pomocí slin je jednou z potenciálních laboratorních metod diagnostiky. Hlavní výhodou této metody je její šetrné a jednoduché provedení, což vede k vyšší preferenci u majitelů ve srovnání s eliminační dietou nebo krevním odběrem (Vovk et al. 2019). Naopak nevýhodou testování je vysoké množství falešně pozitivních výsledků.

Diagnostika na bázi slin je založena na detekci specifických IgA a IgM protilátek, které jsou specifické pro potravinové alergen (Lam et al. 2019).

Pro spolehlivost testu je nutné, aby pes před odběrem alespoň osm hodin lačnil. Sliny jsou odebrány pomocí dentální bavlněné šňůrky, díky níž je možné odebrat až dva mililitry slin. Nasáklá šňůrka se poté vloží do speciální zkumavky. Vzorky slin jsou testovány pomocí ELISA metody na slinné anti-IgA a anti-IgM protilátky. Sliny se přidávají k potravinovým extraktům, které jsou na ELISA destičkách. Pokud jsou protilátky ve slinách specifické pro danou potravinu, dojde k jejich navázání na antigen. Následně jsou do vzorků přidávány konjugáty, pomocí kterých se slinné IgA a IgM protilátky měří (Dodds 2017).

Dodds (2017) uvádí, že tato metoda je spolehlivá a efektivní. Naopak Lam et al. (2019); Vovk et al. (2019); Hardy & Gajanayake (2022) považují tuto metodu za nespolehlivou pro diagnostiku nežádoucích reakcí na potravu u psů a nedoporučují ji.

3.5.6 Serologické testování

Serologické testování patří do laboratorních metod, které se zaměřují na detekci specifických protilátek v krevním séru, jenž se tvoří proti potravinovým alergenům. Konkrétně se jedná o protilátky imunoglobulin E a imunoglobulin G. Pomocí těchto testů se zjišťují alergické reakce zapříčiněné hypersenzitivitou I. typu. V klinické praxi se nejčastěji využívají dva druhy těchto testů - RAST a ELISA (Jeffers et al. 1991).

Zkratkou RAST se označuje radioallergosorbent test, který pro zjištění specifických IgE protilátek proti alergenu v séru využívá radioaktivních látek (izotopů) (Jeffers et al. 1991; Toman 2009). Kvůli nárokům na bezpečnost a vybavení laboratoří je RAST postupně nahrazován modernější ELISA metodou.

Metoda ELISA neboli enzyme-linked immunosorbent assay je v současné době velmi využívanou metodou diagnostiky (Toman 2009). Funguje na principu enzymatické reakce (Martins et al. 2008).

Jeffers et al. (1991) uvádí, že tyto testy mají oproti eliminační dietě několik benefitů včetně jednoduchého provedení a rychlého získání výsledků. Na základě těchto metod je možné identifikovat konkrétní potravinové alergeny. Studie od Blakemore (1994) uvádí, že tyto testy méně zatíží psa a zároveň ušetří čas při diagnostice, jelikož nejsou tolik časově náročné.

Zásadním nedostatkem je jejich velmi nízká spolehlivost, protože hladina protilátek v krvi často nedopovídá skutečným příznakům psa (Day 2005). Další nevýhodou je, že tyto testy nedokáží diagnostikovat psy, kteří trpí potravinovou intolerancí nebo pacienty s hypersenzitivitou II., III. nebo IV. typu (Jeffers et al. 1991). Mnohé studie prokázaly, že tyto testy vykazují velké množství falešných výsledků a v diagnostice potravinových alergií nemohou nahradit eliminační dietu (Jeffers et al. 1991; Mueller & Tsohalis 1998).

3.5.7 Test proliferace lymfocytů

Test proliferace lymfocytů (LPT) je moderní laboratorní metoda, které se využívá pro diagnostiku potravinových alergií zprostředkovaných buňkami. Tento test se zaměřuje na alergickou reakci způsobenou hypersenzitivitou IV. typu, která je podmíněna reakcí lymfocytů.

Test probíhá v několika fázích. Jako první dochází k odběru periferní krve psa, ze které se následně v laboratoři izolují mononukleární buňky. Tyto buňky obsahují více než 90 % T a B lymfocytů a následně se smíchají s testovanými potravinovými extrakty a nechávají se obvykle 5 dní inkubovat při teplotě 37 stupňů. Po uplynutí inkubační doby se měří, do jaké míry se lymfocyty po kontaktu s extraktem z potravin namnožily neboli proliferovaly. Výsledky testu se vyhodnocují pomocí stimulačního indexu. Tento index udává, do jaké míry se lymfocyty s potravinovými extrakty pomnožily oproti kontrolním vzorkům, které extrakty neobsahovaly.

Autor studie uvádí, že hlavní výhodou této metody je její 100% specifita i senzitivita a je tak vhodná pro diagnostiku zpožděných alergických reakcí na potravu. Na základě tohoto

testu je navíc možné identifikovat konkrétní problémové složky potravy (Fernandez-Lozano et al. 2025).

3.6 Nejčastější potraviny způsobující nežádoucí reakce na krmivo

Mezi nejčastěji se vyskytující alergenů u psů patří hovězí maso, kuřecí maso, mléčné výrobky a pšenice (Tiffany et al. 2019; Jackson 2023). K dalším, avšak méně častým alergenům, patří vejce nebo sója (Tiffany et al. 2019). Mezi nejčastější potravinové alergenů, které u psů vyvolávaly kožní nežádoucí reakce na potravu, patří hovězí maso, jenž vyvolávalo potíže u 34 % případů, dále ze 17 % mléčné výrobky, kuřecí maso z 15 %, jehněčí maso z 14,5 %, pšenice z 13 %, sója z 6 % a kukuřice ze 4 % (Mueller et al. 2016).

3.6.1 Lepek

Zrna obilovin obsahují různé typy bílkovin - jako albuminy, globuliny, prolaminy a gluteliny (Štercová & Krejcarová 2018). Lepek neboli gluten je hlavní zásobní bílkovinou pšenice a tvoří zhruba 80 % pšeničných bílkovin (Buchanan & Frick 2002). Jedná se o směs gluteninu a gliadinu (Verlinden et al. 2006). Gluteniny jsou proteiny, které tvoří zhruba 40 % bílkovin v pšenici. Gliadin tvoří 69 % prolaminové části pšenice a považuje se za nejproblematictější složku lepku (Symes 2013). Ze všech čtyř tříd bílkovin je gliadin nejsilnějším alergenem. Poté se řadí gluteniny, albuminy a nakonec globuliny (Buchanan & Frick 2002).

Lepek je v trávicím traktu neúplně štěpen pankreatickými enzymy a enzymy kartáčového lemu. Díky neúplnému štěpení vznikají glutenové peptidy, které jsou vůči trávicím enzymům rezistentní. Tyto peptidové frakce pronikají přes střevní epitel do lamina propria, čímž se spustí imunitní reakce.

Zdrojem lepku v krmivech je nejen pšenice ale i žito nebo ječmen. Bílkoviny obsažené v rýži a kukuřici mají odlišnou strukturu a nevyvolávají potíže či nezhoršují stav pacienta (Štercová & Krejcarová 2018).

Citlivost na lepek se u psů může projevit v několika různých formách, a to jako gluten-senzitivní enteropatie (Gaschen & Merchant 2011), potravinová hypersenzitivní reakce (Štercová & Krejcarová 2018) či paroxysmální gluten-senzitivní dyskineze (Kolb et al. 2022; Rogers et al. 2023).

3.6.1.1 Gluten-senzitivní enteropatie

Gluten-senzitivní enteropatie se řadí mezi potravinové intolerance u psů (Gaschen & Merchant 2011). Jedná se o chronické zánětlivé onemocnění tenkého střeva, které je specifické pro plemeno irský setr. Jedná se o dědičné onemocnění s autosomálně recesivní dědičností (Garden et al. 2000).

Klinické příznaky se u štěňat obvykle objevují mezi 6.-10. měsícem věku, pokud jim je podáváno krmivo obsahující lepek (Štercová & Krejcarová 2018). Mezi hlavní symptomy patří chronický průjem, hubnutí, nechutenství nebo nedostatečný váhový přírůstek a celkově zhoršená tělesná kondice (Daminet 1996; Manners et al. 1998).

Mezi patologické změny patří částečná atrofie střevních klků a zvýšená hustota intraepiteálních lymfocytů (Daminet 1996; Pemberton et al. 1997). Daminet (1996) dále popisuje lymfocytární-plazmocytní infiltraci střevní sliznice. Také dochází k biochemickým změnám, konkrétně ke snížení aktivity enzymů kartáčového lemu, zejména alkalické fosfatázy a aminopeptidázy N (Daminet 1996; Manners et al. 1998).

Diagnostika se provádí pomocí odběru biopsie orgánů trávicí soustavy, zejména tenkého střeva. Na základě biopsie se měří výška střevních klků a jejich atrofie (Garden et al. 2000). Další diagnostickou metodou je hodnocení střevní propustnosti pomocí testu diferenciální permeace laktulózy a rhamnózy z krevní plasmy (Manners et al. 1998).

Pemberton et al. (1997) se v studii zabývali strukturálními změnami mikrovilárních membránových proteinů. U psů, jenž byli krmeni dietou obsahující lepek, byla na proteinové mapě zjištěna výrazná skvrna proteinu o velikosti 85 kDa, která po nasazení bezlepkové diety zmizela. Autoři uvádí možnou souvislost s glykoproteinem o velikosti 90 kDa, který byl detekován v krevním séru a mohl by sloužit jako serologický marker tohoto onemocnění. Souvislost mezi těmito dvěma proteiny ale vyžaduje další zkoumání.

Irští setři s gluten-senzitivní enteropatií představují jediný známý přirozeně se vyskytující model pro studium lidské celiakie (Garden et al. 2000). Postižení psi vykazují podobné klinické příznaky i patologické změny jako lidé. Při podávání bezlepkové diety u nich dochází ke zlepšení klinických symptomů (Pemberton et al. 1997). Prvním rozdílem od lidské celiakie je, že psi gluten-senzitivní enteropatie není onemocnění, které je spojeno s geny v oblasti hlavního histokompatibilního komplexu II. třídy (Polvi et al. 1998). Další odlišnost spočívá v přítomnosti krevních protilátek. Zatímco u lidí je toto onemocnění spojeno s velkým množstvím protilátek v krvi proti gliadinu, u postižených irských setrů jsou naměřené hladiny dokonce nižší než u zdravých psů (Daminet 1996). Polvi et al. (1998) dále uvádí, že u psů postižených tímto onemocněním nejen chybí krevní protilátky proti gliadinu, ale také proti retikulinu.

3.6.1.2 Paroxysmální gluten-senzitivní dyskineze

Paroxysmální gluten-senzitivní dyskineze je podtyp psí paroxysmální dyskineze, která je spojena s citlivostí na lepek u border teriérů (Kolb et al. 2022; Rogers et al. 2023). Onemocnění bylo nejčastěji popisováno právě u border teriérů, avšak Rogers et al. (2023) uvádí, že dnes se tato nemoc vyskytuje i u jiných plemen.

Onemocnění se projevuje epizodami, které trvají několik minut až hodin. Během těchto stavů dochází k mimovolným pohybům (dyskinezi), zvýšenému svalovému tonu (dystonii), změnám stability a postoje. Dalšími klinickými příznaky jsou třes těla, ataxie a kývání hlavou. Zásadním rozdílem oproti epilepsii je, že nedochází ke ztrátě vědomí, nadměrnému slinění nebo močení (Rogers et al. 2023).

Tyto záchvaty začínají náhle (Whittaker et al. 2022), mohou se objevit při vzrušení, stresu nebo i pokud je pacient v klidu (Rogers et al. 2023). Mezi záchvaty se pes chová zcela normálně. Současně se mohou projevit trávicí potíže, jako například borborygmus, průjem, zvracení nebo příměs hlenu či krve ve stolici. První záchvaty se mohou objevit kolem šestého týdne věku ale i u dospělých psů v sedmém roce života (Lowrie et al. 2016).

Základem diagnostiky je vyloučení jiných možných příčin pomocí klinických a neurologických vyšetření, magnetické rezonance a vyšetření mozkomíšního moku, které bývají bez nálezu (Rogers et al. 2023). Další metodou diagnostiky jsou serologické testy pomocí kterých se detekují zvýšené hladiny krevních protilátek proti gliadinu a transglutamináze 2 (Lowrie et al. 2016; Rogers et al. 2023).

Terapií pro toto onemocnění je zavedení bezlepkové diety. Studie potvrzují, že po jejím zavedení dochází ke zlepšení nebo úplnému vymizení klinických příznaků (Lowrie et al. 2016; Rogers et al. 2023).

3.6.2 Laktóza

Laktóza neboli mléčný cukr se přirozeně vyskytuje v mléce savců, kde tvoří hlavní sacharidovou složku a poskytuje hlavní zdroj energie kojeným mláďatům (Grandi et al. 2018).

Obsah laktózy v savčím mléce se liší v závislosti na druhu a jedinci. Obecně tvoří přibližně 2-8 % celkového podílu mléka (Di Rienzo et al. 2013). Například kravské mléko obsahuje zhruba 4,7-5 % laktózy, zatímco kozí mléko má podíl laktózy nižší, přibližně 4,2-4,8 % (Wang et al. 2023).

Z chemického hlediska se laktóza řadí mezi disacharidy a je složená ze dvou menších cukerných jednotek, monosacharidů glukózy a galaktózy (Reece 2011; Grandi et al. 2018). Oba monosacharidy představují hlavní zdroj energie pro mláďata během laktace a galaktóza se podílí i na vývoji mozku (Grandi et al. 2018). Po vstřebání do krevního oběhu může být glukóza využita několika způsoby. Slouží jako zdroj energie pro tvorbu ATP, ukládá se ve formě glykogenu v játrech a kosterních svalech nebo je přeměňována na tuk a ukládána v tukové tkáni (Rankovic et al. 2019).

Trávení laktózy probíhá v tenkém střevě působením enzymu laktázy, který se nachází na povrchu kartáčového lemu (Reece 2011). Hydrolyzuje tento disacharid na glukózu a galaktózu (Reece 2011; Wang et al. 2023). Oba vzniklé monosacharidy jsou následně vstřebávány do epitelových buněk tenkého střeva prostřednictvím aktivního transportu za přítomnosti sodíkových kationtů (Reece 2011). Aktivita laktázy je u novorozenech mláďat vyšší (Grandi et al. 2018). Avšak po odstavení od mateřského mléka (Grandi et al. 2018) a s rostoucím věkem se aktivita a množství této disacharidázy v organismu snižuje (Wang et al. 2023).

Je velmi důležité rozeznávat rozdíl mezi intolerancí a alergií. Odlišnost mezi alergií a intolerancí spočívá i v terapii. Pokud pes trpí intolerancí, ke zlepšení jeho stavu mnohdy pomůže snížit podávané množství problematické složky. U alergie je naopak důležité se alergenům zcela vyhýbat (Dean 2025)

3.6.2.1 Laktózová intolerance

Laktózová intolerance je metabolická porucha organismu (Verlinden et al. 2006), jenž vzniká na základě nedostatečného štěpení laktózy způsobeného sníženou aktivitou nebo úplnou ztrátou enzymu laktázy (Rankovic et al. 2019; Dean 2025). Craig (2019) uvádí, že může být vrozená nebo se rozvine v důsledku střevního onemocnění či poškození střevní sliznice. Klinicky se projevuje převážně gastrointestinálními symptomy.

Pokud je laktóza nerozštěpená způsobuje v tenkém střevě zadržování vody (Freiberger et al. 2025). V důsledku toho se zvyšuje obsah vody ve stolici, což může vést k průjmům a řídké

stolici. Po přechodu do tlustého střeva je laktóza fermentovaná střevními bakteriemi (Wang et al. 2023). Na základě toho vznikají mastné kyseliny s krátkým řetězcem a plyny, například metan, vodík nebo oxid uhličitý (Freiberga et al. 2025). To vede k nadýmání, zvýšené plynatosti nebo bolestem břicha a zvracení (Wang et al. 2023).

Míra příznaků se odvíjí od množství přijaté laktózy a na úrovni, na jaké je enzym zachován (Grandi et al. 2018). Množství laktózy, které jsou psi schopni strávit bez potíží, se liší v závislosti na konkrétním jedinci, jeho věku a plemenné příslušnosti (Wang et al. 2023). Podle studie, kterou provedli Zentek et al. (2002), jsou dospělí psi schopni bez trávicích obtíží tolerovat denní dávku 1 g laktózy na kilogram své tělesné hmotnosti. Grandi et al. (2018) ve své studii uvádějí, že z celkového počtu 14 testovaných psů jich bylo 8 schopno trávit laktózu bez symptomů i při denní dávce 2 g na kilogram jejich tělesné hmotnosti.

Wang et al. (2023) uvádějí, že kozí mléko je často mylně doporučováno jako vhodná alternativa. Výsledky jejich studie prokázaly, že psi vykazovali gastrointestinální příznaky jak po podání kravského mléka, tak i mléka kozího. Za nejvhodnější alternativu autoři považují mléko bezlaktózové.

Intolerance na laktózu může být vratná (Dean 2025), jelikož při pravidelné podávání laktózy může dojít k adaptaci trávicího traktu (Grandi et al. 2018). Díky tomu se může zvýšit množství laktózy, kterou pes dokáže snést. Tato adaptace je možná pouze u psů, kteří alespoň částečně dokáží laktózu tolerovat (Grandi et al. 2018).

3.6.2.2 Alergie na mléčné bílkoviny

Shimakura et al. (2021) uvádějí, že hlavními složkami kravského mléka, které u psů vyvolávají alergickou reakci, jsou bovinní sérový albumin (BSA) s reakcí u 85 % testovaných psů a kasein (81 %). Dále mohou nežádoucí reakci vyvolávat i další složky, jako jsou α -laktalbumin (39 %), bovinní IgG (35 %) a β -laktoglobulin (27 %).

Kaseinový hydrolyzát může být využíván i ve vakcínách pro psy, kde slouží jako stabilizátor. Proto před očkováním je nutné zjistit, zda tato mléčná bílkovina nevyvolává u psa žádné nežádoucí reakce (Shimakura et al. 2021).

3.6.3 Vejce

Vejce patří mezi méně časté potravinové alergenů u psů. Podle studie Mueller et al. (2016) tvoří vejce příčinu u 4 % nežádoucích potravinových reakcí u psů. Podle studie Shimakura et al. (2016) vykazovalo pozitivní reakci na vaječný bílek 9,8 % testovaných psů.

Hlavní alergenní složky se nachází především ve vaječném bílku, který obsahuje více než 150 proteinů. Mezi nejvýznamnější alergenů vaječného bílku jsou řazeny ovomukoid, ovalalbumin, ovotransferin a lysozym.

Ovalalbumin je považován za hlavní bílkovinou složku vaječného bílku. Ovomukoid je charakteristický vysokou odolností vůči teplu a trávení. Tyto dvě bílkoviny považují autoři za nejvíce alergenní složky vaječného bílku, jelikož reaktivita IgE vůči oběma těmto proteinům se projevila u 75 % testovaných psů s citlivostí na vaječný bílek.

Naproti tomu ovotransferin je charakterizován jako dobře stravitelný potravinový alergen, který je citlivý na teplotu. U tohoto proteinu byla zjištěna reaktivita IgE pouze u 37,5 % psů.

Posledním z hlavních proteinů je lysozym, který v testech nevyvolal alergickou reakci u žádného z testovaných psů.

Ovotrasferin a lysozym mají velmi podobnou strukturu jako bílkoviny obsažené v kravském mléce, konkrétně s laktoferrinem a alfa-laktalbuminem. Tato podobnost může vést ke zkřížené reaktivitě. Pokud má pes IgE protilátky proti těmto dvěma vaječným bílkovinám, nelze vyloučit, že pes bude reagovat na laktoferrin a alfa-laktalbumin v kravském mléce. Z toho důvodu je vhodné se u takových pacientů vyhnout podávání kravského mléka (Shimakura et al. 2016).

3.6.4 Kuřecí maso

Kuřecí maso se velmi často využívá v komerčních krmivech, jelikož je finančně dostupné, chutné a je pro psy lehce stravitelné. Právě z důvodu velmi častého používání může být příčinou vzniku alergie na kuřecí maso. Kuřecí maso je vedle hovězího masa a mléčných výrobků jedno z nejčastějších příčin nežádoucích reakcí na krmivo u psů (Biel et al. 2022). Kuřecí maso je zodpovědné za vyvolání nežádoucích reakcí u 15 % případů (Mueller et al. 2016).

Alergie na kuřecí maso není způsobena jednou konkrétní složkou. V této studii identifikovali sedm hlavních kuřecích alergenů, na které reagují IgE protilátky. Patří mezi ně sérový albumin, pyruvátkináza M, enoláza 3, kreatinkináza M, laktátdehydrogenáza A, glyceraldehyd-3-fosfátdehydrogenáza a triózafosfátizomeráza 1. Dále byl identifikován jeden vedlejší alergen, jímž je troponin C.

U kuřecího masa bylo prokázáno významné riziko zkřížené reaktivity. Šest z celkových sedmi hlavních kuřecích alergenů vykazuje výraznou zkříženou reaktivitu s rybím masem, zejména s treskou a lososem,

Dále autoři uvádějí možné riziko zkřížené reaktivity mezi kuřecím a savčím masem. Netýká se pouze sérových albuminů. Sedm dalších kuřecích alergenů identifikovaných u psů vykazují více než 85% sekvenční podobnost se svými hovězími homologními proteiny (Olivry et al. 2022b).

3.7 Terapie

Na léčbu nežádoucích reakcí na potravu v současné době neexistuje žádný lék (Maina & Galzerano 2024). Jediným dlouhodobým řešením tohoto problému spočívá ve striktním a celoživotním vyhýbání se podávání dané potraviny, a to ve všech jejích podobách (Dean 2025).

Vhodná dieta se volí na základě eliminační diety a následného provokačního testu. Díky této metodě se určí, která složka krmiva u psa vyvolává nežádoucí reakci a klinické příznaky, a které složky jsou naopak vhodné použít (Mueller & Unterer 2018).

Z dlouhodobého hlediska terapie Jackson & Dembele (2024) doporučují hydrolyzované diety. Krmení domácí stravou nemusí být vhodné, jelikož při dlouhodobém podávání může být nutričně nevyvážená. V případě dlouhodobého podávání domácí vařené diety je vhodné vyhledat veterinárního nutričního specialitu, který pomůže sestavit krmivo tak, aby odpovídalo individuálním potřebám pacienta a současně bylo výživově plnohodnotné.

Veterinární lékař by měl počítat s tím, že někteří pacienti mohou po měsících či letech přestat tolerovat zavedený dietní režim. Pokud jsou současně vyloučeny jiné příčiny svědění,

je vhodné dietní zkoušku zopakovat a znovu provést provokační test (Jackson & Dembele 2024).

Prognóza potravinové alergie bývá příznivá, jestliže je problematický potravinový alergen spolehlivě identifikován. Výsledek léčby je podmíněn důsledností dodržování dietních opatření. Proto je velmi důležitá edukace majitele a pečlivá kontrola ze strany veterináře (Verlinden et al. 2006).

V průběhu života zvířete je možné, že může dojít k náhodnému pozření alergenu nebo porušení dietního režimu. V takových případech se krátkodobě využívá farmakoterapie (Jackson & Dembele 2024).

3.7.1 Farmakoterapie

Farmakoterapie se využívá ke zmírnění svědění a zánětu, ke snížení rizika nežádoucího chování, jako je lízání nebo škrábání, a také k řešení sekundárních komplikací, zejména bakteriálních a kvasinkových infekcí (Maina & Galzerano 2024). Krátkodobě se léčiva mohou využít v případě, kdy dojde k náhodnému pozření alergenu, za účelem rychlejšího zmírnění příznaků (Matias & Martins 2026). Farmakoterapie se může využít i na počátku eliminační diety, za účelem zrychlení diagnostiky (Favrot et al. 2019).

Mezi nejčastěji používaná léčiva patří glukokortikoidy, které mají protizánětlivý a antipruritický účinek a nástup jejich účinků bývá rychlý (Jackson & Dembele 2024; Maina & Galzerano 2024). Podávány mohou být lokálně na ohraničené léze nebo systémově. Pokud dojde ke zlepšení klinických symptomů, dávka léku se postupně snižuje až do úplného vysazení (Maina & Galzerano 2024). Příkladem glukokortikoidů je prednisolon (Favrot et al. 2019). Vzhledem k riziku nežádoucích účinků nejsou vhodné pro dlouhodobé užívání. Mohou nepříznivě ovlivnit činnost endokrinních žláz, funkci slinivky břišní a kostí, dále mohou ovlivnit a narušit metabolismus jater a hematopoézu (Michalova et al. 2022). Horne (2016) uvádí, že glukokortikoidy by se k celoroční léčbě měli volit jako poslední možné řešení po selhání jiných možností. Při dlouhodobém podávání by měl být pacient podroben pravidelným laboratorním testům (Horne 2016).

Pokud k relapsům dochází častěji nebo se nedaří přesně určit složku potravy vyvolávající nežádoucí reakce, volí se dlouhodobější léčba s využitím léčiv oclacitinibu a cyklosporinu. Jsou to léčiva, která mají nízké riziko nežádoucích účinků a jsou vhodné pro dlouhodobější užívání (Maina & Galzerano 2024). Horne (2016) však uvádí, že dlouhodobá léčba cyklosporinem může zvyšovat riziko infekcí močových cest. Další nevýhodou je možnost interakce s mnoha léčivy. U oclacitinibu upozorňuje, že i přes nízké riziko vyvolání vedlejších nežádoucích účinků, může u některých pacientů způsobit zvracení, průjem, slabost nebo sníženou chuť k jídlu.

Při mírnějším svědění mohou být podána antihistaminika. Jejich výhodou je malé riziko vzniku nežádoucích reakcí a jsou cenově dostupné (Horne 2016).

Při terapii sekundárních kožních a ušních infekcí se nejčastěji využívají lokální antimikrobiální přípravky jako jsou šampony a spreje nebo se případně podávají vhodné zvolená lokální či celková antibiotika (Maina & Galzerano 2024).

3.7.2 Imunoterapie

Imunoterapie je léčebný postup, při němž je psovi opakovaně podáváno přesně definované množství specifického alergenu. Ze začátku se podávají velmi nízké dávky, které se postupně zvyšují. Cílem této terapie je upravit imunitní odpověď a zvýšit práh citlivosti, tedy množství alergenu, které pes snese, aniž by se rozvinuly klinické příznaky (Maina et al. 2017).

V závislosti na metodě podání se rozlišuje několik typů imunoterapie. Patří sem subkutánní, epikutánní, orální, intralymfatická a sublingvální imunoterapie.

Sublingvální imunoterapie je považována za bezpečnou metodu a volí se na základě jejího snadného podávání. V ojedinělých případech může vyvolat nežádoucí účinky v podobě erytému nebo svědění.

Mechanismus účinku sublingvální imunoterapie spočívá v podávání malého množství alergenového extraktu přímo pod jazyk. Extrakt se dostává do kontaktu se sliznicí dutiny ústní, kde jsou alergenní částice zachyceny dendritickými buňkami, jež se přesunou do podčelistních mízních uzlin. Zde dojde k zapojení regulačních T-buněk, které tlumí odpověď efektorových T-buněk (Maina & Cox 2016).

Maina et al. (2017) uvádí, že potravinově specifická sublingvální imunoterapie může být vhodnou metodou, jak postupně snížit přecitlivělost psů s potravinovou alergií. Obě studie se shodují, že je nutný další výzkum zaměřený na účinnost, bezpečnost a snášenlivost této metody u psů (Maina & Cox 2016; Maina et al. 2017).

3.7.3 Hmyzí protein

Hmyzí protein se v posledních letech objevuje v krmivech pro psy stále častěji a bývá nabízen jako alternativa v dietách určených pro pacienty s nežádoucími reakcí na krmivo. Na trhu jsou zároveň častěji dostupné i doplňkové produkty, například pamlsky obsahující hmyzí bílkovinu (Bosch & Swanson 2021). Jackson (2023) zároveň uvádí, že právě v situaci, kdy je obtížné najít nový protein, může být hmyzí dieta vhodnou možností. Hmyzí proteiny jsou považovány za hypoalergenní hlavně z důvodu, že jde o nový zdroj, s nímž se imunitní systém psa pravděpodobně ještě nesetkal a nemá vůči němu vytvořené protilátky (Bosch & Swanson 2021; Cesar et al. 2024).

Z hlediska nutričního složení mají hmyzí proteiny vysoký obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin. Současně jsou významným zdrojem živin, jako jsou vitamíny a mastné kyseliny, zejména omega-3 a omega-6 mastných kyselin. Ve srovnání s jinými druhy bílkovin jsou také snadno stravitelné (Premrov Bajuk et al. 2021). V závislosti na druhu hmyzu může moučka obsahovat až 50-70 % bílkovin. Tento druh proteinu je také významný z hlediska vysokého obsahu minerálu, zejména železa, hořčíku, selenu, mědi a zinku (Cesar et al. 2024). Přesto je nutné počítat s tím, že složení se může lišit podle druhu hmyzu i způsobu zpracování (Bosch & Swanson 2021). Například Premrov Bajuk et al. (2021) uvádí, že moučný červ má ve srovnání s hovězím masem vyšší podíl esenciálních a neesenciálních aminokyselin, konkrétně alaninu, isoleucinu, leucinu, tyrosinu a valinu. U larev potměníka se uvádí přibližně 47,8-53,1 % bílkovin a 27,3-38,3 % tuku v sušině (Premrov Bajuk et al. 2021).

V komerčních krmivech pro psy se nejčastěji používají bráněnky (*Hermetia illucens*) a larvy potměníka moučného (*Tenebrio molitor*), méně často cvrčci (Bosch & Swanson 2021).

Za hlavní problém hmyzích diet u alergických psů se uvádí riziko zkřížené reaktivity s roztoči (Premrov Bajuk et al. 2021; Jackson 2023). Hmyz patří do kmene členovců, proto je evolučně příbuzný s koryši a zejména roztoči, jako jsou roztoči domácího prachu a skladišť (Premrov Bajuk et al. 2021). Na základě jejich příbuznosti vzniká zkřížená reaktivita (Cesar et al. 2024). Pokud je pes senzibilizován na roztoče, jeho imunitní systém začne reagovat na podobné molekuly v hmyzím proteinu (Premrov Bajuk et al. 2021). Ve studii Premrov Bajuk et al. (2021) zkoumající larvy potměnka moučného bylo identifikováno celkem 17 různých proteinů, které vykazují potenciál zkřížené reaktivity a schopnost vazby IgE protilátek. Mezi tyto proteiny patří například tropomyosin, alfa-amyláza nebo kutikulární proteiny.

Premrov Bajuk et al. (2021); Cesar et al. (2024) se shodují, že pro psy trpící alergií na roztoče, může podávání hmyzího proteinu být riziko pro vyvolání alergické reakce. Hmyzí protein je ideální alternativou pro pacienty, jenž nejsou na roztoče senzibilizováni (Bosch & Swanson 2021; Cesar et al. 2024)

3.7.4 Alternativní terapie

Standardní medicína se zaměřuje na diagnostiku a léčbu onemocnění a na zmírňování jejich příznaků prostřednictvím farmaceutických a chirurgických metod. Naproti tomu alternativní terapie se zaměřují na celkový stav jedince. Jejich cílem je ovlivnění primárních příčin onemocnění, nikoliv pouze zmírnění klinických příznaků. Zabývá se také významem energie těla ve vztahu ke zdraví a nemoci a procesy samouzdravení.

V rámci alternativní terapie je využívána řada léčebných metod, mezi které se řadí například tradiční čínská medicína, homeopatie, západní bylinná terapie nebo využití rostlinných extraktů (Budgin & Flaherty 2013).

Michalova et al. (2022) uvádí, že alternativní terapeutické metody mohou při správném použití vést ke zlepšení nebo stabilizaci zdravotního stavu pacienta. Podle autorky mohou být využívány v diagnostice a terapii akutních i chronických onemocnění, jako samostatná nebo podpůrná forma léčby v kombinaci s jinými terapiemi, a také se mohou uplatnit při alergiích. Pokud jsou správně použity, za jejich výhodu se považuje bezpečnost a minimální vznik vedlejších účinků.

Budgin & Flaherty (2013) zmiňuje, že majitelé domácích mazlíčků volí alternativní metody terapie zejména tehdy, pokud standardní léčba není účinná, vyvolává nežádoucí vedlejší účinky nebo je finančně náročná.

V současnosti se za zásadní nevýhodu alternativních metod považuje nedostatek kvalitních vědeckých důkazů (Budgin & Flaherty 2013). Výzkum a standardizace těchto metod je výrazně komplikovaná, jelikož veterinární terapeuti často využívají individualizované terapeutické postupy zaměřené na konkrétní případ (Lai et al. 2025).

3.7.4.1 Veterinární tradiční čínská medicína

Veterinární tradiční čínská medicína je využívána již více než 2000 let, přičemž její výraznější rozvoj nastal zejména v posledních 20 až 30 letech. Vychází z poznatků tradiční čínské humánní medicíny, ze které využívá jak bylinné receptury, tak i umístění akupunkturních bodů a meridiánů vycházejících z anatomie člověka (Budgin & Flaherty 2013).

Postupy tradiční čínské medicíny jsou založeny na principu rovnováhy energií jin a jang a na teorii pěti prvků (Michalova et al. 2022). V čínské medicíně se vzory rozlišují podle toho, zda převažuje nadbytek nebo nedostatek, teplo či chlad a zda na organismus působí vnitřní či vnější faktory. Mezi vnitřní faktory mohou patřit například poruchy endokrinních funkcí nebo imunity, zatímco mezi vnější faktory se řadí změny ročního období, ektoparaziti, pyl či alergen (Budgin & Flaherty 2013).

Součástí tradiční čínské medicíny je výživa, fytoterapie a akupunktura (Michalova et al. 2022).

3.7.4.1.1 Výživa v tradiční čínské medicíně

V tradiční čínské medicíně je výživa a krmná dávka psa sestavována individuálně s ohledem na jeho aktuální zdravotní stav a roční období. V této terapeutické metodě není potrava vnímaná jen z hlediska obsahu živin, ale také podle svých energetických vlastností. Cílem úpravy výživy je obnovení rovnováhy organismu.

U psů s alergickými kožními reakcemi nebo záněty uší je doporučováno podávat složky potravy s chladičným účinkem, jelikož tyto symptomy jsou v čínské medicíně spojovány s přebytkem jangové energie, která se projevuje horkem a vlhkostí (Michalova et al. 2022). Vzor horka se v organismu projevuje zejména zarudnutím a zánětem. Vzor vlhkosti bývá spojován například se zánětem vnějšího ucha nebo s vlhkými a hnisavými lézemi (Budgin & Flaherty 2013).

Během letních měsíců jsou pro psa nejvhodnější neutrální, chladné a zvlhčené druhy krmiva, jako je například BARF (čerstvá syrová strava). V zimním období se naopak doporučuje podávat tepelně upravenou a vařenou potravu (Michalova et al. 2022).

3.7.4.1.2 Akupunktura

Akupunktura tvoří jednu z terapeutických metod tradiční čínské medicíny (Budgin & Flaherty 2013). Jedná se o terapeutickou metodu, při níž jsou do specifických bodů na těle, označovaných jako akupunkturní body, aplikovány pevné jehly (Lai et al. 2025). Podle čínské medicíny jsou akupunkturní body umístěny na meridiánech, podél kterých v těle proudí energie označovaná jako Qi (čchi). Je uváděno, že energie čchi vzniká spojením jinu a jangu. Pokud v organismu dojde k narušení rovnováhy mezi jinem a jangem, naruší se také energie čchi, což může vést k rozvoji onemocnění. Umístění jehel a stimulace těchto bodů mohou podle této teorie ovlivňovat tok čchi (Budgin & Flaherty 2013).

Účelem akupunktury je léčba, podpora zdraví a prevence onemocnění. Tato metoda se využívá při mnoha zdravotních problémech. Může se uplatnit například při gastrointestinálních, neurologických, dermatologických či behaviorálních potížích (Lai et al. 2025).

Při léčbě potravinových alergií může být akupunktura využívána ve spojitosti se zmírněním pruritu a může mít také vliv na imunitní systém pacienta (Michalova et al. 2022). Michalova et al. (2022) uvádí, že akupunkturní bod LI-11, který je lokalizovaný na dráze tlustého střeva, se může použít v souvislosti s léčbou svědivé, suché nebo zanícené kůže. Stimulace tohoto bodu může být také spojena s uvolňováním prozánětlivých cytokinů. Budgin & Flaherty (2013) zmiňují, že stimulace bodu ST-36 zvyšuje fagocytární schopnost neutrofilů.

Jedním z možných mechanismů akupunktury je ovlivnění nervového přenosu. Při vpichu jehly dochází ke stimulaci nervových vláken typu A-delta. Tato vlákna aktivují interneurony

zadních míšních rozích, které začnou produkovat endogenní opioidy, enkefaliny. Tyto vlákna následně tlumí aktivitu C-vláken, která zajišťují přenos pocitu svědění do mozku, a tím může dojít ke zmírnění pruritu.

Nežádoucí reakce při akupunkturní léčbě se nevyskytují často a většina pacientů tuto terapii snáší bez obtíží. I přesto se u některých jedinců může krátkodobě objevit ospalost. Aby se předešlo vzniku infekce, je nezbytné správné provedení zákroku a použití sterilních jehel. Zvýšené opatrnosti je třeba dbát u březích pacientů (Budgin & Flaherty 2013).

3.7.4.1.3 Fytoterapie

Fytoterapie je jednou z možností tradiční čínské medicíny. Podle této alternativní medicíny jsou játra spojována s elementem dřeva, přičemž svědění je považováno za projev, který souvisí právě s játry. Při svědění se může použít ostropestřec mariánský, který má antipruritický účinek, zklidňuje a zároveň se podílí na detoxikaci jater.

Kurkuma je rostlina, která se využívá při bolestech, horečkách, zánětlivých stavech nebo alergických onemocnění. Její hlavní účinnou složkou je kurkumin, který dokáže ovlivňovat imunitní systém, jelikož dokáže tlumit imunitní poruchy. Kurkuma současně dokáže zmírnit projevy potravinové alergie a snižovat hladiny imunoglobulinu IgE a IgG.

Další látkou jsou betaglukany, které podporují imunitní systém a aktivují bílé krvinky, zejména makrofágy. Tyto látky mají široké využití. Podílí se na regeneraci organismu, na rychlejší hojení, pomáhají zvyšovat odolnost organismu vůči infekcím, zmírňují příznaky onemocnění, snižují rizika sekundárních infekcí a zlepšují účinky jiné léčby, například léčby pomocí antibiotik (Michalova et al. 2022).

I v rámci západní medicíny mohou být využívány rostlinné přípravky. Západní fytoterapie je podobná farmakoterapii. Vhodné byliny jsou vybírány na základě klinických příznaků a diagnózy pacienta. Podávány mohou být samostatně, často ve formě lokální aplikace, případně v kombinaci s perorální léčbou (Budgin & Flaherty 2013).

Budgin & Flaherty (2013) považuje heřmánek za nejčastěji používanou bylinu s léčivými účinky. Slouží ke zmírnění pruritu a zánětu. Dále zmiňuje účinek čajovníkového oleje (tea tree) a kapsaicinu, který je přítomný v chilli papričkách a využívá se při svědění. Protizánětlivé a antipruritické účinky mají i ovesné vločky.

Při použití fytoterapie by měly být využívány pouze přípravky z ověřených a spolehlivých zdrojů. Také je nezbytné zohlednit možné riziko toxicity některých bylin, nevhodně zvolené dávkování, interakci s jinými léky a kontaminaci přípravků, například těžkými kovy. U některých bylinných směsí byly popsány také hepatotoxické a karcinogenní účinky (Budgin & Flaherty 2013).

4 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou nežádoucích reakcí na krmivo, konkrétně potravinovou alergií a intolerancí. Cílem práce bylo popsat tyto dvě nežádoucí reakce z hlediska jejich projevů, diagnostických přístupů, možnostech řešení a vliv na zdraví a kvalitu života psa.

Závěrem lze říci, že problematika nežádoucích reakcí na krmivo je v současné době velmi častým důvodem návštěvy veterinárních klinik. Nárůst počtu pacientů vede k rozvoji nových diagnostických přístupů a také přibývají nové varianty diet. Pro úspěšný management je nezbytné zajistit odbornou a důslednou péči poskytovanou veterinárním lékařem a současně navázat úzkou spoluprací s majiteli. Touto problematikou nežádoucích reakcí na krmivo nejsou zatíženi pouze psi, ale také jejich majitelé, kteří jsou často překvapeni nutností dodržování striktního dietního režimu. Pokud jsou majitelé schopni dodržet nezbytná stanovená opatření, výrazně tím mohou ulevit psovi od těchto nežádoucích reakcí, předcházet jejich relapsům, a tím i zlepšit kvalitu života psa.

V rámci dalšího výzkumu by bylo užitečné se zaměřit na zdokonalení laboratorních testů, které by v budoucnu mohly urychlit a zjednodušit v současnosti náročný proces diagnostiky. Dále by mohlo být přínosem více prozkoumat alternativní metody terapie.

5 Literatura

Alcalá COR, Possebom J, Ludwig LA, Cerdeiro AP, Gaertner R, Farias MR. 2023. Evaluation of skin prick test, exclusion diet and dietary challenge in the diagnosis of food allergy in dogs with chronic pruritus. *Pesquisa Veterinária Brasileira* **43**:e07196. Colégio Brasileiro de Patologia Animal - CBPA. Available from <https://www.scielo.br/j/pvb/a/wG6C8sSDBkXRmxmxf3ccJL/?format=html&lang=en> (accessed November 16, 2025).

Bajwa J. 2019. Canine otitis externa — Treatment and complications. *The Canadian Veterinary Journal* **60**:97–99. Available from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6294027/> (accessed October 8, 2025).

Balima NS, Rajasekaran R. 2020. Clinical management of food allergy in a dog. *Journal of Entomology and Zoology Studies* **8**:1586–1588.

Barragán-Sánchez P, Balastegui MT, Marín-García PJ, Llobat L. 2025. Genetic Regulation of Immune Response in Dogs. *Genes* **16**:764. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. Available from <https://www.mdpi.com/2073-4425/16/7/764> (accessed February 7, 2026).

Bethlehem S, Bexley J, Mueller RS. 2012. Patch testing and allergen-specific serum IgE and IgG antibodies in the diagnosis of canine adverse food reactions. *Veterinary immunology and immunopathology* **145**:582–589. Elsevier.

Biel W, Natonek-Wiśniewska M, Kępińska-Pacelik J, Kazimierska K, Czerniawska-Piątkowska E, Krzyścin P. 2022. Detection of chicken DNA in commercial dog foods. *BMC Veterinary Research* **18**:92. Available from <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03200-z> (accessed March 20, 2026).

Biourge VC, Fontaine J, Vroom MW. 2004. Diagnosis of Adverse Reactions to Food in Dogs: Efficacy of a Soy-Isolate Hydrolyzate-Based Diet. *The Journal of Nutrition* **134**:2062S-2064S. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316623030006> (accessed October 12, 2025).

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. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.12302> (accessed March 25, 2026).

Bizikova P, Santoro D, Marsella R, Nuttall T, Eisenschenk MNC, Pucheu-Haston CM. 2015. Review: Clinical and histological manifestations of canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* **26**:79-e24. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.12196> (accessed October 12, 2025).

Blakemore JC. 1994. Gastrointestinal Allergy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **24**:655–695. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561694500779> (accessed March 26, 2026).

Bosch G, Swanson KS. 2021. Effect of using insects as feed on animals: pet dogs and cats. *Journal of Insects as Food and Feed* **7**:795–805. Brill, Leiden. Available from https://brill.com/view/journals/jiff/7/5/article-p795_20.xml (accessed March 16, 2026).

Bradley CW, Mauldin EA, Morris DO. 2023. A review of cutaneous hypersensitivity reactions in dogs: A diagnostician's guide to allergy. *Veterinary Pathology* **60**:783–795. SAGE Publications Inc. Available from <https://doi.org/10.1177/03009858231189298> (accessed October 11, 2025).

Bryan J, Frank LA. 2010. Food allergy in the cat: a diagnosis by elimination. *Journal of feline medicine and surgery* **12**:861–866. SAGE Publications Sage UK: London, England.

Budgin JB, Flaherty MJ. 2013. Alternative Therapies in Veterinary Dermatology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **43**:189–204. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195561612001416> (accessed March 11, 2026).

Buchanan BB, Frick OL. 2002. The Dog as a Model for Food Allergy. *Annals of the New York Academy of Sciences* **964**:173–183. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04142.x> (accessed October 12, 2025).

Carlotti DN, Remy I, Prost C. 1990. Food Allergy In Dogs And Cats. A Review and Report of 43 Cases. *Veterinary Dermatology* **1**:55–62. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3164.1990.tb00080.x> (accessed October 12, 2025).

Cave NJ. 2006. Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* **36**:1251–1268. Elsevier. Available from [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(06\)00099-4/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(06)00099-4/fulltext) (accessed March 25, 2026).

Cave NJ. 2013. Long-Term Management of Food Hypersensitivity in the Dog. Pages 124–131 *Veterinary Allergy*. John Wiley & Sons, Ltd. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118738818.ch19> (accessed October 12, 2025).

Cesar CGL, Marchi PH, Amaral AR, de Andrade Principe L, do Carmo AA, Zafalon RVA, Miyamoto NN, Garcia NACR, de Carvalho Balieiro JC, Vendramini THA. 2024. An

Assessment of the Impact of Insect Meal in Dry Food on a Dog with a Food Allergy: A Case Report. *Animals* **14**:2859. MDPI, Basel. Available from <https://www.mdpi.com/2076-2615/14/19/2859> (accessed March 16, 2026).

Craig JM. 2019. Food intolerance in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice* **60**:77–85. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jsap.12959> (accessed October 12, 2025).

Damiet SC. 1996. Gluten-sensitive enteropathy in a family of Irish setters. *The Canadian Veterinary Journal* **37**:745–746. Available from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1576718/> (accessed November 14, 2025).

Day MJ. 2005. The canine model of dietary hypersensitivity. *Proceedings of the Nutrition Society* **64**:458–464. Available from <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/canine-model-of-dietary-hypersensitivity/02F2F163720768EC176C1501FE0F9420> (accessed October 12, 2025).

Day MJ. 2007. Immune System Development in the Dog and Cat. *Journal of Comparative Pathology* **137**:S10–S15. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021997507000539> (accessed February 4, 2026).

Dean J. 2025. Food Allergies and Intolerances in Pets. *International Animal Health Journal* **12**:32–35.

Di Rienzo T, D'angelo G, D'aversa F, Campanale M, Cesario V, Montalto M, Gasbarrini A, Ojetti V. 2013. Lactose intolerance: from diagnosis to correct management. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences* **17**.

Dispenza MC. 2019. Classification of hypersensitivity reactions. *Allergy and Asthma Proceedings* **40**:470–473. Available from <https://www.ingentaconnect.com/content/10.2500/aap.2019.40.4274> (accessed November 30, 2025).

Dodds WJ. 2017. Diagnosis of canine food sensitivity and intolerance using saliva: Report of outcomes. *Journal of the American Holistic Veterinary Medical Association* **49**:32–43.

Dodds WJ. 2019. Food Sensitivity and Intolerances Associated with Diet Type in Golden Retrievers: A Retrospective Study. *Journal of the American Holistic Veterinary Medical Association* **56**:52–57.

Favrot C, Bizikova P, Fischer N, Rostaher A, Olivry T. 2019. The usefulness of short-course prednisolone during the initial phase of an elimination diet trial in dogs with food-induced

atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* **30**:498-e149. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.12793> (accessed November 6, 2025).

Felsburg PJ. 2002. Overview of immune system development in the dog: comparison with humans. *Human & Experimental Toxicology* **21**:487–492. Arnold, Hodder Headline Plc, London. Available from https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1191/0960327102ht286oa?src=getft&utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed February 25, 2026).

Fernandez-Lozano C, Mas-Fontao A, Auxilia ST, Welters M, Olivri over bar A, Mueller RS, Olivry T. 2025. Evaluation of a direct lymphocyte proliferation test for the diagnosis of canine food allergies with delayed reactions after oral food challenge. *Veterinary Dermatology* **36**:433–442. Wiley, Hoboken. Available from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/vde.13312?utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed March 28, 2026).

Fischer N, Spielhofer L, Martini F, Rostaher A, Favrot C. 2021. Sensitivity and specificity of a shortened elimination diet protocol for the diagnosis of food-induced atopic dermatitis (FIAD). *Veterinary Dermatology* **32**:247-e65. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.12940> (accessed November 6, 2025).

Freiberger A, Ilgaza A, Strausa E, Ciprovica I, Zagorska J. 2025. Snacks and ice cream as complementary dog feed: perspectives, trends, ingredients. *Frontiers in Animal Science* **6**. Frontiers. Available from <https://www.frontiersin.org/journals/animal-science/articles/10.3389/fanim.2025.1566858/full> (accessed February 11, 2026).

Garden OA, Pidduck H, Lakhani KH, Walker D, Wood JL, Batt RM. 2000. Inheritance of gluten-sensitive enteropathy in Irish Setters. *American Journal of Veterinary Research* **61**:462–468.

Gaschen FP, Merchant SR. 2011. Adverse Food Reactions in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* **41**:361–379. Elsevier. Available from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561611000246?getft_integrator=clarivate&pes=vor&utm_source=clarivate (accessed October 12, 2025).

Grandi M, Pinna C, Bonaldo A, Stefanelli C, Vecchiato CG, Zaghini G, Biagi G. 2018. Effects of dietary supplementation with increasing doses of lactose on faecal bacterial populations and metabolites and apparent total tract digestibility in adult dogs. *Italian Journal of Animal Science* **17**:1021–1029. Taylor & Francis Ltd, Abingdon. Available from https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/1828051X.2018.1459210?src=getft&utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed February 19, 2026).

Hall E. 1994. Gastrointestinal Aspects of Food Allergy - a Review. *Journal of Small Animal Practice* **35**:145–152. Wiley, Hoboken.

Halliwell R. 2006. Revised nomenclature for veterinary allergy. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **114**:207–208. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165242706002431> (accessed October 11, 2025).

Hardy J, Gajanayake I. 2022. Diagnosis and management of adverse food reactions in dogs and cats. *In Practice* **44**:196–203. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/inpr.197> (accessed October 12, 2025).

Horne KL. 2016. Treating and managing the allergic dog. Pages 98–99. North American Veterinary Community.

Chastant-Maillard S, Aggouni C, Albaret A, Fournier A, Mila H. 2017. Canine and feline colostrum. *Reproduction in Domestic Animals* **52**:148–152. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/rda.12830> (accessed February 4, 2026).

Jackson HA. 2023. Food allergy in dogs and cats; current perspectives on etiology, diagnosis, and management. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **261**:S23–S29. Am Vet Med Assoc.

Jackson HA, Dembele V. 2024. Conducting a successful diet trial for the diagnosis of food allergy in dogs and cats. *Veterinary Dermatology* **35**:586–592. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.13274> (accessed October 26, 2025).

Jeffers J, Shanley K, Meyer E. 1991. Diagnostic Testing of Dogs for Food Hypersensitivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **198**:245–250. Amer Veterinary Medical Assoc, Schaumburg. Available from <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/198/2/javma.1991.198.02.245.xml>.

Jergens AEE, Heilmann RMM. 2022. Canine chronic enteropathy-Current state-of-the-art and emerging concepts. *Frontiers in Veterinary Science* **9**:923013. Frontiers Media Sa, Lausanne. Available from <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2022.923013/full> (accessed March 25, 2026).

Johansen C, Mariani C, Mueller RS. 2017. Evaluation of canine adverse food reactions by patch testing with single proteins, single carbohydrates and commercial foods. *Veterinary Dermatology* **28**:473–+. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.12455> (accessed November 18, 2025).

Kennedy MA. 2010. A Brief Review of the Basics of Immunology: The Innate and Adaptive Response. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice* **40**:369–379. Elsevier. Available from [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(10\)00004-5/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(10)00004-5/fulltext) (accessed February 4, 2026).

Kolb N, Alf V, Cappello R, Matiassek K, Rosati M. 2022. Novel association of gluten sensitivity with immune-mediated neuromuscular syndrome in a dog. *Neuromuscular Disorders* **32**:903–907. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960896622001936> (accessed February 3, 2026).

Lai MLE, Machin H, Adami C. 2025. A survey study on the use of veterinary acupuncture in the UK and Europe. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* **52**:604–612. Elsevier, Amsterdam. Available from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467298725001060?pes=vor&utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed March 13, 2026).

Lam AT, Johnson LN, Heinze CR. 2019. Assessment of the clinical accuracy of serum and saliva assays for identification of adverse food reaction in dogs without clinical signs of disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **255**:812–816. Am Vet Med Assoc.

Lloyd D. 2006. Diagnosis and management of adverse food reactions in the dog. Pages 232–235.

Lowrie M, Garosi L. 2017. Classification of involuntary movements in dogs: Paroxysmal dyskinesias. *The Veterinary Journal* **220**:65–71. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023317300023> (accessed October 13, 2025).

Lowrie M, Hadjivassiliou M, Sanders DS, Garden OA. 2016. A presumptive case of gluten sensitivity in a border terrier: a multisystem disorder? *The Veterinary Record* **179**. Available from https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1136/vr.103910?src=getftr&getft_integrator=clarivate&utm_source=clarivate.

Maina E, Cox E. 2016. A double blind, randomized, placebo controlled trial of the efficacy, quality of life and safety of food allergen-specific sublingual immunotherapy in client owned dogs with adverse food reactions: a small pilot study. *Veterinary Dermatology* **27**:361–+. Wiley, Hoboken. Available from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/vde.12358?src=getftr&utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed March 19, 2026).

Maina E, Galzerano M. 2024. An overview of adverse food reactions in dogs. *Royal Canin Veterinary Focus*.

Maina E, Pelst M, Hesta M, Cox E. 2017. Food-specific sublingual immunotherapy is well tolerated and safe in healthy dogs: a blind, randomized, placebo-controlled study. *Bmc Veterinary Research* **13**:25. BMC, London. Available from https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s12917-017-0947-1.pdf?utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate (accessed March 19, 2026).

Manners HK, Hart CA, Getty B, Kelly DF, Sørensen SH, Batt RM. 1998. Characterization of intestinal morphologic, biochemical, and ultrastructural features in gluten-sensitive Irish Setters during controlled oral gluten challenge exposure after weaning. *American Journal of Veterinary Research* **59**:1435–1440.

Marsella R. 2021. Canine Hypersensitivities. Pages 86–97 *Diagnostics and Therapy in Veterinary Dermatology*. John Wiley & Sons, Ltd. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119680642.ch9> (accessed October 12, 2025).

Martins L, Valdevira AG, López JR. 2008. Allergy diagnosis—An application to dog. Portuguese Experimental Pathology Association.

Martins LL, Bento OP, Inácio FF. 2016. Veterinary allergy diagnosis: past, present and future perspectives. *Allergo Journal* **25**:20–32. Available from <https://doi.org/10.1007/s15007-016-1241-4> (accessed October 12, 2025).

Matias D, Martins L. 2026. Food Allergy in Companion Animals: Integrating Traditional Diagnostics with Emerging Approaches. *Applied Sciences-Basel* **16**:2169. MDPI, Basel. Available from <https://www.mdpi.com/2076-3417/16/5/2169> (accessed March 24, 2026).

Michalova A, Takacova M, Karasova M, Kunay L, Grelova S, Fialkovicova M. 2022. Comparative Study of Classical and Alternative Therapy in Dogs with Allergies. *Animals* **12**:1832. MDPI, Basel. Available from <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/14/1832> (accessed March 11, 2026).

Moga A. 2020. The Reaction and Type of Hypersensitivity. *Journal Wetenskap Health* **1**:21–25. Available from <http://www.hdpublishation.com/index.php/jwh/article/view/12> (accessed November 30, 2025).

Mueller RS, Olivry T, Prélaud P. 2016. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (2): common food allergen sources in dogs and cats. *BMC Veterinary Research* **12**:9. Available from <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0633-8> (accessed February 19, 2026).

Mueller R, Tsohalis J. 1998. Evaluation of serum allergen-specific IgE for the diagnosis of food adverse reactions in the dog. *Veterinary Dermatology* **9**:167–171. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1365-3164.1998.00107.x> (accessed March 29, 2026).

Mueller RS, Unterer S. 2018. Adverse food reactions: Pathogenesis, clinical signs, diagnosis and alternatives to elimination diets. *The Veterinary Journal* **236**:89–95. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023318301321> (accessed October 12, 2025).

Olivry T, Mueller RS, Prélaud P. 2015. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. *BMC veterinary research* **11**:225. Springer.

Olivry T, O'Malley A, Chruszcz M. 2022a. Evaluation of the theoretical risk of cross-reactivity among recently identified food allergens for dogs. *Veterinary Dermatology* **33**:523–526. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.13110> (accessed October 12, 2025).

Olivry T, Pucheu-Haston CM, Mayer U, Bergvall K, Bexley J. 2022b. Identification of major and minor chicken allergens in dogs. *Veterinary dermatology* **33**:46–+. Wiley Online Library. Available from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/vde.13029?getft_integrator=clarivate&src=getft&utm_source=clarivate.

Patriarca G, Schiavino D, Pecora V, Lombardo C, Pollastrini E, Aruanno A, Sabato V, Colagiovanni A, Rizzi A, De Pasquale T. 2009. Food allergy and food intolerance: diagnosis and treatment. *Internal and emergency medicine* **4**:11–24. Springer.

Pemberton PW, Lobley RW, Holmes R, Sørensen SH, Batt RM. 1997. Gluten-sensitive enteropathy in Irish setter dogs: characterisation of jejunal microvillar membrane proteins by two-dimensional electrophoresis. *Research in Veterinary Science* **62**:191–193.

Pereira M, Valerio-Bolas A, Saraiva-Marques C, Alexandre-Pires G, da Fonseca IP, Santos-Gomes G. 2019. Development of Dog Immune System: From in Uterus to Elderly. *Veterinary Sciences* **6**:83. MDPI, Basel. Available from <https://www.mdpi.com/2306-7381/6/4/83> (accessed February 22, 2026).

Počta S, Svoboda M. 2007. Incidence of Canine Hypersensitivity in the Region of North Eastern Bohemia. *Acta Veterinaria Brno* **76**:451–459. University of Veterinary Sciences Brno. Available from <https://actavet.vfu.cz/76/3/0451/> (accessed October 12, 2025).

Polvi A, Garden OA, Houlston RS, Maki M, Batt RM, Partanen J. 1998. Genetic susceptibility to gluten sensitive enteropathy in Irish setter dogs is not linked to the major histocompatibility complex. *Tissue Antigens* **52**:543–549.

Possebom J, Cruz A, Gmyterco VC, de Farias MR. 2022. Combined prick and patch tests for diagnosis of food hypersensitivity in dogs with chronic pruritus. *Veterinary Dermatology* **33**:124–e36. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/vde.13055> (accessed November 16, 2025).

Premrov Bajuk B, Zrimsek P, Kotnik T, Leonardi A, Krizaj I, Jakovac Strajn B. 2021. Insect Protein-Based Diet as Potential Risk of Allergy in Dogs. *Animals* **11**:1942. MDPI, Basel.

Rankovic A, Adolphe JL, Verbrugghe A. 2019. Role of carbohydrates in the health of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **255**:546–554. American Veterinary Medical Association. Available from <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/255/5/javma.255.5.546.xml> (accessed February 11, 2026).

Reece WO. 2011. *Fyziologie a funkční anatomie domácích zvířat* 2. české vyd. Grada, Praha.

Ricci R, Berlanda M, Tenti S, Bailoni L. 2009. 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. Taylor & Francis. Available from https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.4081/ijas.2009.s2.328?utm_source=clarivate&getft_integrator=clarivate.

Rogers CB, Meyerhoff N, Volk HA. 2023. Gluten serological testing in various dog breeds with paroxysmal dyskinesia. *Frontiers in Veterinary Science* **10**. Frontiers. Available from <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2023.1119441/full> (accessed February 3, 2026).

Shimakura H, Nasukawa T, Uchiyama J, Sugimoto R, Imanishi I, Oota S, Mizukami K, Fujimura M, Sakaguchi M. 2021. IgE reactivity to milk components in dogs with cutaneous adverse food reactions. *Journal of Veterinary Medical Science* **83**:1509–1512.

Shimakura H, Uchiyama J, Saito T, Miyaji K, Fujimura M, Masuda K, Okamoto N, DeBoer DJ, Sakaguchi M. 2016. IgE reactivity to hen egg white allergens in dogs with cutaneous adverse food reactions. *Veterinary Immunology and Immunopathology* **177**:52–57. Elsevier Science Bv, Amsterdam. Available from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016524271630112X?getft_integrator=clarivate&pes=vor&utm_source=clarivate (accessed March 4, 2026).

Shopsowitz S. 2019. Food Hypersensitivity. Pages 121–128 *Small Animal Dermatology for Technicians and Nurses*. John Wiley & Sons, Ltd. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119108641.ch8> (accessed October 12, 2025).

Symes JB. 2013. *Gluten and other food intolerances in pets*.

Štercová E, Krejcarová J. 2018. Výživa psů a koček při nežádoucích reakcích na krmivo. *Veterinární lékař* **16**:143–155.

Tiffany S, Parr JM, Templeman J, Shoveller AK, Manjos R, Yu A, Verbrugghe A. 2019. Assessment of dog owners' knowledge relating to the diagnosis and treatment of canine food

allergies. *The Canadian Veterinary Journal* **60**:268–274. Available from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6380261/> (accessed October 12, 2025).

Tinsley J, Griffin C, Sheinberg G, Griffin J, Cross E, Gagné J, Romero A. 2024. An open-label clinical trial to evaluate the efficacy of an elemental diet for the diagnosis of adverse food reactions in dogs. *Veterinary Dermatology* **35**:40–50. Wiley Online Library.

Toman M. 2009. *Veterinární imunologie2., dopl. a aktualiz. vyd.* Grada, Praha.

Tvedten H, Raskin RE. 2012. Leukocyte Disorders. *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*:63–91. Available from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7151858/> (accessed February 24, 2026).

Verlinden A, Hesta M, Millet S, Janssens GPJ. 2006. Food Allergy in Dogs and Cats: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **46**:259–273. Taylor & Francis. Available from <https://doi.org/10.1080/10408390591001117> (accessed October 12, 2025).

Voie K l., Campbell K l., Lavergne S n. 2012. Drug Hypersensitivity Reactions Targeting the Skin in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* **26**:863–874. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2012.00927.x> (accessed November 30, 2025).

Vovk LU, Watson A, Dodds W, Klinger C, Classen J, Mueller R. 2019. Testing for food-specific antibodies in saliva and blood of food allergic and healthy dogs. *The Veterinary Journal* **245**:1–6. Elsevier.

Wang Y, Lou H, Turpeinen A, Liu L, Xue F. 2023. Effect of lactose-free milk powder on lactose intolerance symptoms and nutritional status of pet dogs. *Journal of Applied Animal Nutrition* **11**:33–38. Wageningen Academic.

Whittaker DE, Volk HA, De Decker S, Fenn J. 2022. Clinical characterisation of a novel paroxysmal dyskinesia in Welsh terrier dogs. *The Veterinary Journal* **281**:105801. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023322000168> (accessed October 13, 2025).

Wills J, Harvey R. 1994. Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal* **71**:322–326. Available from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-0813.1994.tb00907.x> (accessed October 12, 2025).

Yalew ST. 2020. Hypersensitivity reaction: Review. *International Journal of Veterinary Science Technol* **4**:028–032.

Zentek J, Marquart B, Pietrzak T. 2002. Intestinal Effects of Mannanooligosaccharides, Transgalactooligosaccharides, Lactose and Lactulose in Dogs. The Journal of Nutrition **132**:1682S-1684S. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022316622151862> (accessed February 19, 2026).

