Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín

Výskyt alergií u psů a možnosti jejich managementu a terapie

Bakalářská práce

Eliška Tichá

Chov zájmových zvířat – Kynologie

MVDr. Tomáš Najer, Ph.D.

© 2025 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 27.04.2025 _____

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu své bakalářské práce, MVDr. Tomáši Najerovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné připomínky a vstřícný přístup během zpracování této práce. Jeho podpora a trpělivost pro mě byly velkým přínosem.

Výskyt alergií u psů a možnosti jejich managementu a terapie

Souhrn

Alergická onemocnění psů představují častý zdravotní problém s rozlišnou etiologií a širokou škálou možných terapeutických přístupů. Přestože prevalence alergií v psí populaci není dosud dostatečně kvantifikována, předpokládá se, že podobně jako u lidí v posledních letech roste. K nárůstu diagnostikovaných případů přispívá nejen zvýšená informovanost veřejnosti, ale i lepší dostupnost moderních diagnostických metod. Skutečný výskyt alergií však zůstává obtížně vyčíslitelný, neboť hlášené případy a klinické diagnózy nemusí plně reflektovat skutečný rozsah problému. Klíčovým předpokladem pro zlepšení kvality života postižených jedinců je identifikace hlavních příčin onemocnění a vývoj efektivních strategií jejich zvládání.

Etiologie alergií je multifaktoriální, přičemž zahrnuje genetické predispozice, environmentální vlivy a dysregulaci imunitního systému. Významnou roli v rozvoji alergických reakcí hraje rovněž expozice environmentálním alergenům, jako jsou pyly, roztoči či potravní složky.

Terapie alergií vyžaduje komplexní přístup, zahrnující identifikaci a eliminaci spouštěčů, farmakologickou kontrolu symptomů a v některých případech také imunoterapii. Dietní intervence, zejména eliminační diety, se osvědčily především u potravinově podmíněných alergií. Farmakologická léčba, využívající antihistaminika, kortikosteroidy či inhibitory kalcineurinu, může významně zmírnit klinické příznaky, nicméně je často provázena rizikem nežádoucích účinků a obvykle neřeší samotnou příčinu onemocnění.

V posledních letech vedl pokrok ve výzkumu k hlubšímu pochopení patofyziologických mechanismů alergických reakcí u psů, což umožnilo vývoj cílenějších terapeutických strategií, jako je například alergen-specifická imunoterapie nebo terapie monoklonálními protilátkami. Alergen-specifická imunoterapie (podávaná subkutánně či sublingválně) je založena na postupné expozici známým alergenům s cílem desenzibilizace imunitní odpovědi a vykazuje nadějné výsledky zejména při léčbě atopické dermatitidy.

Navzdory těmto pokrokům v oblasti diagnostiky a terapie přetrvávají četné výzkumné výzvy. Molekulární charakterizace alergenů zodpovědných za potravinové alergie I. typu u zvířat je stále neúplná a chybí rovněž spolehlivé prediktivní biomarkery umožňující včasnou identifikaci rizikových jedinců. Dále je třeba zaměřit se na dlouhodobé hodnocení účinnosti a bezpečnosti dostupných léčebných přístupů a na podrobnější zkoumání vlivu prostředí a střevního mikrobiomu na vznik a průběh alergických onemocnění.

Klíčová slova: alergie, etiologie, management, pes, terapie

Prevalence of Allergies in Dogs and Options for Their Management and Treatment

Summary

Allergic diseases in dogs represent a common health issue with diverse etiology and a wide range of potential therapeutic approaches. Although the prevalence of allergies in the canine population has not yet been sufficiently quantified, it is assumed that, similarly to humans, it has been increasing in recent years. The rise in diagnosed cases is attributed not only to greater public awareness but also to improved access to modern diagnostic methods. However, the true incidence of allergies remains difficult to determine, as reported cases and clinical diagnoses may not fully reflect the actual extent of the problem. A key prerequisite for improving the quality of life of affected individuals is the identification of the main causes of the disease and the development of effective management strategies.

The etiology of allergies is multifactorial, involving genetic predisposition, environmental influences, and immune system dysregulation. Exposure to environmental allergens such as pollen, mites, or food components also plays a significant role in the development of allergic reactions.

The treatment of allergies requires a comprehensive approach, including the identification and elimination of triggers, pharmacological symptom control, and, in some cases, immunotherapy. Dietary interventions, particularly elimination diets, have proven effective mainly in food-induced allergies. Pharmacological therapy, including the use of antihistamines, corticosteroids, or calcineurin inhibitors, can significantly alleviate clinical symptoms, but it is often associated with the risk of side effects and usually does not address the underlying cause of the disease.

In recent years, advances in research have led to a deeper understanding of the pathophysiological mechanisms of allergic reactions in dogs, enabling the development of more targeted therapeutic strategies, such as allergen-specific immunotherapy or monoclonal antibody treatments. Allergen-specific immunotherapy (administered subcutaneously or sublingually) is based on the gradual exposure of the patient to known allergens with the aim of desensitizing the immune response and has shown promising results, particularly in the treatment of atopic dermatitis.

Despite these advances in diagnostics and therapy, numerous research challenges remain. The molecular characterization of allergens responsible for type I food allergies in animals is still incomplete, and reliable predictive biomarkers for early identification of at-risk individuals are lacking. Furthermore, it is necessary to focus on long-term evaluation of the efficacy and safety of available treatment methods, as well as on further investigation of the role of environmental factors and the gut microbiome in the development and course of allergic diseases.

Keywords: allergy, etiology, management, dog, therapy

Obsah

1 Úvod 1

2 Cíl práce 2

3 Výskyt alergií u psů a možnosti jejich managementu a terapie 3

3.1 Základy imunologie 3

3.1.1 Struktura a funkce imunitního systému psů 3

3.1.2 Mechanismy imunitní odpovědi 4

3.2 Alergie 4

3.2.1 Typy alergických reakcí 5

3.2.2 Patofyziologie alergií 6

3.3 Alergie u psů 7

3.3.1 Typy alergií u psů 8

3.3.1.1 Potravinové alergie 8

3.3.1.2 Atopická dermatitida 9

3.3.1.3 Kontaktní alergie 9

3.3.1.4 Bleší alergická dermatitida 10

3.3.2 Prevalence a rizikové faktory 11

3.3.2.1 Genetické predispozice 11

3.3.2.2 Vliv prostředí a životního stylu 12

3.3.3 Symptomy a klinické projevy 13

3.3.3.1 Kožní projevy 14

3.3.3.2 Gastrointestinální příznaky 15

3.3.3.3 Respirační projevy 18

3.4 Diagnostika alergií u psů 20

3.4.1 Klinické vyšetření 20

3.4.1.1 Anamnéza 21

3.4.1.2 Fyzikální vyšetření 24

3.4.2 Laboratorní testy 25

3.4.2.1 Krevní testy 26

3.4.2.2 Intradermální testování 27

3.4.2.3 Eliminační diety 29

3.5 Management a terapie alergií u psů 30

3.5.1 Farmakologická léčba 30

3.5.1.1 Antihistaminika 31

3.5.1.2 Kortikosteroidy ... 31
3.5.1.3 Imunosupresiva ... 32
3.5.1.4 Biologická léčba ... 35
3.5.2 Nefarmakologická léčba ... 35
3.5.2.1 Hypoalergenní diety ... 36
3.5.2.2 Omega-3 mastné kyseliny ... 37
3.5.2.3 Lokální terapie ... 37
3.5.3 Alternativní a komplementární terapie ... 39
3.5.3.1 Akupunktura ... 39
3.5.3.2 Homeopatie ... 40
3.5.3.3 Fytoterapie ... 41
3.6 Prevence alergií u psů ... 42
3.6.1 Primární prevence ... 42
3.6.2 Sekundární prevence ... 44
3.6.3 Terciární prevence ... 45
4 Závěr ... 47
5 Literatura ... 48

1 Úvod

Alergie u psů představují častý a komplexní zdravotní problém s rozmanitou etiologií a řadou možných terapeutických přístupů. Přestože prevalence alergií u psů není dosud dostatečně prozkoumána, předpokládá se, že v posledních letech roste, podobně jako u lidské populace. Identifikace hlavních příčin a vývoj účinných strategií jejich zvládání jsou klíčové pro zajištění lepší kvality života postižených jedinců.

Jedním z faktorů přispívajících k narůstajícímu počtu diagnostikovaných případů je rostoucí informovanost veřejnosti a dostupnost pokročilých diagnostických metod. Skutečná prevalence však zůstává obtížně vyčíslitelná, jelikož hlášené případy a klinické diagnózy nemusí plně odrážet reálný rozsah problému (Pali-Schöll et al. 2017). I přesto je zřejmé, že alergie představují významnou zdravotní zátěž s dopadem nejen na celkový zdravotní stav psů, ale i na jejich majitele.

Etiologie alergických onemocnění je multifaktoriální a zahrnuje genetické predispozice, vlivy prostředí a poruchy imunitní regulace. Například atopická dermatitida, jedna z nejčastějších forem alergie u psů, je považována za onemocnění s významnou genetickou složkou, přičemž některá plemena jsou k jejímu rozvoji predisponována. K rozvoji alergických reakcí dále přispívá expozice různým alergenům, jako jsou pyly, roztoči nebo některé složky potravy.

Léčba alergií vyžaduje komplexní přístup, který zahrnuje identifikaci a eliminaci spouštěčů, farmakologickou kontrolu příznaků a v některých případech také imunoterapii. Dietní intervence, jako jsou eliminační diety, se osvědčily především u potravinově podmíněných alergií.

Farmakologická terapie, včetně podávání antihistaminik, kortikosteroidů nebo inhibitorů kalcineurinu, může výrazně zmírnit klinické příznaky, nicméně tyto léky mohou mít nežádoucí účinky a často neřeší samotnou příčinu onemocnění.

Pokroky v oblasti výzkumu v posledních letech vedly k hlubšímu pochopení patofyziologických mechanismů alergických reakcí u psů, což umožnilo vývoj cílenějších terapeutických strategií, jako je například alergen-specifická imunoterapie či léčba pomocí monoklonálních protilátek.

Alergen-specifická imunoterapie (subkutánní nebo sublingvální) je založena na postupném vystavení pacienta známým alergenům s cílem desenzibilizace imunitního systému. Tento přístup vykazuje slibné výsledky zejména v terapii atopické dermatitidy.

Navzdory pokroku v diagnostice a terapii alergických onemocnění přetrvává řada výzkumných výzev. Například molekulární charakteristika alergenů zodpovědných za potravinovou alergii I. typu u zvířat zůstává neúplná. Dále je zapotřebí identifikace prediktivních biomarkerů, které by umožnily včasné stanovení rizika vzniku alergií. Nezbytný je také výzkum dlouhodobé účinnosti a bezpečnosti dostupných léčebných metod, stejně jako další výzkum role prostředí a střevního mikrobiomu ve vzniku a průběhu alergických onemocnění (Chan & Leung 2018).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je vytvořit podrobný literární přehled zaměřený na problematiku alergií vyskytujících se u psů a možností jejich managementu a terapie.

3 Výskyt alergií u psů a možnosti jejich managementu a terapie

3.1 Základy imunologie

Imunitní systém představuje zásadní obrannou složku organismu, chránící jej před vnějšími i vnitřními hrozbami, jako jsou patogenní mikroorganismy, toxiny nebo nádorové buňky. Jeho hlavním úkolem je schopnost rozpoznat a eliminovat tyto škodlivé faktory, přičemž současně musí zajišťovat toleranci vůči vlastním tkáním a neškodným látkám, například složkám potravy.

U psů, podobně jako u ostatních savců, tvoří imunitní systém složitou síť orgánů, buněk a molekul, které ve vzájemné součinnosti zajišťují efektivní imunitní odpověď.

Tato podkapitola se zaměřuje na základní strukturu a funkci imunitního systému psa, a následně na hlavní mechanismy imunitní odpovědi, včetně komponent vrozené a adaptivní imunity (Hořejší et al. 2017).

3.1.1 Struktura a funkce imunitního systému psů

Imunitní odpověď organismu závisí na vzájemné spolupráci celé řady buněk a molekul, které společně tvoří lymfatické orgány a tkáně. K dalším základním složkám imunitního systému patří imunitní buňky a specifické molekuly, zajišťující obranyschopnost organismu (Moulds 2009).

Lymfatické orgány se dělí na primární a sekundární. Primární lymfatické orgány, konkrétně thymus a kostní dřeň, zajišťují vznik, diferenciaci a dozrávání imunokompetentních buněk. Sekundární lymfatické orgány a tkáně, mezi které patří slezina, lymfatické uzliny a slizniční lymfatická tkáň (MALT - mucosa-associated lymphoid tissue), jsou místem, kde dochází k antigenně specifickým imunitním reakcím. MALT hraje specifickou roli jako místo interakce imunitních buněk s antigeny a následné aktivace (Hořejší et al. 2017).

Buňky imunitního systému, označované jako imunocyty, pocházejí z pluripotentních kmenových buněk kostní dřeně. Tyto se dále diferencují do dvou hlavních vývojových linií, myeloidní a lymfoidní. Z myeloidní linie se vyvíjejí monocyty, makrofágy, granulocyty (neutrofily, eozinofily, bazofily), dendritické buňky a žírné buňky (mastocyty). Tyto buňky tvoří základ vrozené imunity, přičemž mnohé z nich jsou schopné fagocytózy a produkce cytokinů. Dendritické buňky, monocyty a makrofágy fungují jako antigen-prezentující buňky (APC), čímž hrají zásadní roli při aktivaci adaptivní imunity. Z myeloidní linie vznikají rovněž erytrocyty a trombocyty, které se podílejí na zánětlivých reakcích. Lymfoidní linie zahrnuje B lymfocyty, T lymfocyty a přirozené lymfoidní buňky (ILC), včetně NK buněk. B-lymfocyty dozrávají v kostní dřeni a po kontaktu s antigenem se diferencují na plazmatické buňky produkující protilátky. T-lymfocyty dokončují vývoj v thymu a dělí se na pomocné (Th, $CD4^+$) a cytotoxické (Tc, $CD8^+$) buňky. Po aktivaci antigenem mohou některé B i T-lymfocyty přecházet do formy paměťových buněk, které zajišťují rychlou a efektivní sekundární imunitní odpověď. Významnou roli sehrávají i další buněčné populace, např. folikulární dendritické buňky, které podporují aktivaci B-lymfocytů, a endoteliální buňky, regulující migraci leukocytů. Funkce imunitního systému je navíc ovlivňována interakcemi s buňkami nervového systému a sliznic (Moulds 2009).

Molekuly imunitního systému zajišťují rozpoznávání antigenů, mezibuněčnou komunikaci a spuštění efektorových mechanismů. Klíčové jsou antigenně specifické receptory TCR a BCR, které umožňují aktivaci T a B-lymfocytů. MHC glykoproteiny I. a II. třídy hrají zásadní roli v prezentaci antigenů a vzájemné komunikaci imunitních buněk. Další důležité molekuly zahrnují Fc receptory, které vážou imunoglobuliny, podporují fagocytózu a aktivaci efektorových buněk. Adhezivní a kostimulační molekuly posilují buněčné interakce a imunitní odpověď. Protilátky (imunoglobuliny) produkované plazmatickými buňkami neutralizují patogeny a usnadňují jejich odstranění. Cytokiny a jejich receptory regulují aktivaci a diferenciaci imunitních buněk, zatímco Toll-like receptory (TLR) rozpoznávají mikrobiální složky a podněcují odpověď vrozené imunity. Komplementový systém přispívá k opsonizaci patogenů a podporuje zánětlivou reakci. Tyto molekuly se nacházejí buď v buněčných membránách, nebo jsou sekretovány do extracelulárního prostoru, kde ovlivňují funkci imunitních buněk (Marshall et al. 2024).

3.1.2 Mechanismy imunitní odpovědi

Imunitní odpověď lze rozdělit na dvě základní složky: vrozenou (nespecifickou) a adaptivní (specifickou) imunitu. Tyto systémy vzájemně spolupracují s cílem zajistit účinnou a komplexní obranu organismu (Moulds 2009).

Vrozená imunita představuje evolučně starší obranný mechanismus a funguje jako první linie obrany (Moulds 2009; Luckheeram et al. 2012). Poskytuje rychlou, avšak méně specifickou reakci na patogeny a spoléhá především na fyzikální bariéry, jako je kůže a sliznice, které brání průniku mikroorganismů do těla (Marshall et al. 2024). Součástí této imunitní složky jsou fagocytující buňky, zejména makrofágy a neutrofily, které pohlcují a eliminují patogeny. Významnou roli zde hrají také komplementový systém, interferony a další mediátory, které regulují zánětlivou reakci a podporují účinnost obranných mechanismů (Moulds 2009). Vrozená imunita nevyžaduje předchozí kontakt s patogenem a umožňuje rychlou eliminaci infekčních agens (Marshall et al. 2024).

Adaptivní imunita se aktivuje pomaleji, ale zajišťuje vysoce specifickou a dlouhodobou ochranu (Moulds 2009). Klíčovými buňkami této imunitní odpovědi jsou T-lymfocyty, které hrají hlavní roli v buněčné imunitě, a B-lymfocyty, odpovědné za produkci protilátek v rámci humorální imunity (Luckheeram et al. 2012). Typickým rysem adaptivní imunity je schopnost tvorby imunologické paměti, díky níž organismus reaguje při opětovném kontaktu se stejným antigenem rychleji a účinněji (Marshall et al. 2024).

Porozumění mechanismům obou složek imunitní odpovědi je zásadní nejen pro pochopení obrany proti infekčním agens, ale i pro objasnění podstaty alergických reakcí. Ty představují nepřiměřenou imunitní odpověď na jinak neškodné látky, tzv. alergeny, a mohou vést k patologickým projevům, které se podílejí na vzniku alergických onemocnění u psů.

3.2 Alergie

Alergická onemocnění představují závažný zdravotní problém jak u lidí, tak u zvířat, přičemž jejich výskyt je podmíněn složitou interakcí genetických predispozic, expozice alergenům a vlivů prostředí. Jedním z vysvětlení narůstající incidence alergií v průmyslově rozvinutých zemích je tzv. hygienická hypotéza. Tato teorie předpokládá, že snížený kontakt

s mikroorganismy a infekčními agens v raném věku narušuje vývoj imunitního systému, což vede k nerovnováze mezi Th1 a Th2 odpovědí, a k posunu ve prospěch Th2 imunitní reakce. Výsledkem je zvýšená produkce IgE protilátek, která zvyšuje pravděpodobnost vzniku alergických reakcí (Özdemir et al. 2009). Nedostatečná imunologická stimulace v raném období života, tak může paradoxně přispívat ke vzniku přecitlivělosti vůči běžným antigenům, což podtrhuje význam včasné expozice imunitního systému stimulačním podnětům pro správné nastavení imunitní tolerance (Moulds 2009).

Alergie je charakterizována jako specifická imunologická reakce, která se objevuje po opakované expozici určitému alergenu a vede k přehnané imunitní odpovědi. Může postihnout různé orgánové systémy a v některých případech probíhat akutně se závažným až život ohrožujícím průběhem (Ring et al. 2021). Pro vznik alergické reakce je nezbytné, aby organismus již dříve přišel do kontaktu s daným alergenem. Tento první kontakt spouští proces zvaný senzibilizace, během kterého dochází k imunologickým změnám a přípravě organismu na přehnanou odpověď při následné expozici. Typickým znakem je aktivace B-lymfocytů a produkce IgE protilátek, které se vážou na receptory žírných buněk a bazofilů. Opakovaný kontakt s alergenem pak vede k uvolnění mediátorů zánětu a klinickému projevu alergické reakce (Rotella & Oriel 2022).

3.2.1 Typy alergických reakcí

Podle klasifikace hypersenzitivních reakcí dle Gella a Coombse z roku 1963 rozlišujeme čtyři základní typy alergických reakcí na základě jejich imunologického mechanismu (Descotes & Choquet-Kastylevsky 2001):

Typ I - Okamžitá hypersenzitivita (IgE-mediovaná alergie)

Hypersenzitivita I. typu, známá také jako okamžitá přecitlivělost, je nejčastějším typem alergické reakce. Zahrnuje onemocnění jako alergická rýma, astma, atopická dermatitida a anafylaxe (Frank et al. 2013). Hlavním mechanismem je produkce IgE protilátek, které se po první expozici vážou na povrch mastocytů a bazofilů prostřednictvím receptorů FcεRI (high-affinity IgE receptors). Při opětovném kontaktu s alergenem dochází k jeho navázání na IgE protilátky, což vede k degranulaci mastocytů a uvolnění mediátorů zánětu, jako jsou histamin, leukotrieny a prostaglandiny, které spouštějí klinické příznaky (Franceschini et al. 2019). Tyto mediátory způsobují vazodilataci, zvýšenou permeabilitu cév, kontrakci hladké svaloviny a aktivaci nervových zakončení, což se projevuje jako otoky, svědění, bronchospasmus a další příznaky. Typickými projevy jsou anafylaxe, kopřivka, angioedém a bronchospasmus (Frank et al. 2013). Tento typ hypersenzitivity hraje zásadní roli při vzniku potravinových alergií, atopické dermatitidy či alergického astmatu. U potravinových alergií může aktivace mastocytů v gastrointestinálním traktu vést k nevolnosti, zvracení a průjmu. V případě anafylaktické reakce se může rozvinout život ohrožující stav s rychlým poklesem krevního tlaku a edémem dýchacích cest, vyžadující urgentní lékařský zásah (Franceschini et al. 2019).

Typ II - Cytotoxická hypersenzitivita (protilátkami zprostředkovaná reakce)

Hypersenzitivita II. typu je zprostředkovaná protilátkami IgG a IgM, které se vážou na antigeny lokalizované na povrchu buněk. To vede k jejich destrukci prostřednictvím aktivace komplementového systému nebo cytotoxicity závislé na protilátkách (ADCC). Komplementový systém spouští kaskádu reakcí vedoucí k lýze buněk, zatímco ADCC zahrnuje přímou destrukci cílových buněk efektorovými buňkami, jako jsou NK buňky a makrofágy, které rozpoznávají opsonizované buňky a eliminují je. Typickými příklady tohoto typu reakce jsou autoimunitní hemolytická anémie, při níž dochází k destrukci erytrocytů označených autoprotilátkami, a transfuzní reakce po podání krevní transfuze s nekompatibilní krevní skupinou. Tento typ přecitlivělosti je charakterizován cílenou destrukcí buněk, která může vést k vážným klinickým komplikacím (Franceschini et al. 2019).

Typ III - Imunitní komplexová hypersenzitivita

Tato forma hypersenzitivity vzniká v důsledku nadměrné tvorby a ukládání imunitních komplexů (antigen-protilátka) v různých tkáních, kde aktivují komplementový systém, což spouští zánětlivou odpověď a poškození tkání. Komplementová aktivace vede k přilákání neutrofilů a monocytů, které uvolňují proteolytické enzymy a reaktivní kyslíkové radikály, čímž přispívají k destrukci postižených tkání. Tento mechanismus se podílí na patogenezi onemocnění, jako je sérová nemoc, systémový lupus erythematodes (SLE) nebo některé formy vaskulitid (Frank et al. 2013).

Typ IV - Zpožděná hypersenzitivita (buněčně zprostředkovaná reakce)

Hypersenzitivita IV. typu je zprostředkovaná T-lymfocyty a probíhá bez účasti protilátek. Po rozpoznání antigenu aktivované T-buňky uvolňují cytokiny, které spouštějí zánětlivou reakci. Na rozdíl od jiných typů hypersenzitivity se tato reakce rozvíjí opožděně, obvykle 24-72 hodin po expozici. Výsledkem je infiltrace mononukleárními buňkami, vedoucí k lokálnímu poškození tkání. Typickými příklady jsou kontaktní dermatitida (např. na nikl, latex nebo jedovatý břečťan) a tuberkulinový test, který využívá přecitlivělost IV. typu k detekci reakce na mykobakteriální antigeny (Franceschini et al. 2019).

3.2.2 Patofyziologie alergií

Patofyziologie alergických onemocnění je komplexní a multifaktoriální, zahrnující genetické predispozice, vlivy prostředí, poruchy imunitní regulace, dysfunkci epiteliálních bariér a uvolňování zánětlivých mediátorů.

Genetické faktory hrají zásadní roli v náchylnosti jedince k rozvoji alergických onemocnění. Některé genetické varianty zvyšují pravděpodobnost vzniku přecitlivělosti a nepřiměřené imunitní odpovědi. Prostředí je dalším významným faktorem, expozice alergenům, polutantům nebo infekčním agens může spustit alergickou reakci nebo přispět k progresi onemocnění (Cerny & Rundell 2012). Důležitý je rovněž mechanismus poruchy imunitní regulace. Nerovnováha imunitního systému může vést k nadprodukci IgE protilátek v rámci hypersenzitivity I. typu nebo k nadměrné aktivaci T-lymfocytů při hypersenzitivitě IV.

typu (Frank et al. 2013). Tento proces může být umocněn dysregulací signálních drah v žírných buňkách a bazofilech, což zesiluje alergickou odpověď (Bracken et al. 2019). Další zásadní roli hraje dysfunkce epiteliálních bariér (např. kůže, plicní a slizniční epitel), která umožňuje zvýšený průnik alergenů do organismu. Narušená integrita těchto bariér usnadňuje kontakt alergenů s imunitním systémem, čímž se zvyšuje riziko senzibilizace a rozvoje alergických reakcí (Tsang et al. 2021). Alergickou odpověď dále podporuje uvolňování zánětlivých mediátorů, zejména histaminu, leukotrienů a cytokinů, secernovaných aktivovanými žírnými buňkami a bazofily. Tyto látky vyvolávají vazodilataci, zvýšení cévní permeability, bronchokonstrikci a další klinické projevy alergie (Kiboneka & Kibuule 2019). Alergické reakce jsou výsledkem komplexních imunologických mechanismů vedoucích k přehnané odpovědi na běžně neškodné antigeny, tzv. alergeny. Tento proces lze rozdělit do několika klíčových fází, z nichž první je senzibilizace. V této fázi antigen-prezentující buňky (APC) rozpoznávají alergen, zpracují jej a prezentují pomocným T-lymfocytům (Th2). Ty následně aktivují B-lymfocyty, které začínají produkovat IgE protilátky specifické pro daný alergen (Murdoch & Lloyd 2010). Tyto protilátky se vážou na povrch žírných buněk a bazofilů a vedou k jejich senzibilizaci. Následuje vazba IgE na vysoce afinitní FcεRI receptory na membráně žírných buněk a bazofilů (Gershwin 2015). Při další expozici se alergen váže na tyto IgE protilátky, což spouští aktivaci buněk a následnou degranulaci. Tento proces vede k uvolnění histaminu, prostaglandinů, leukotrienů a cytokinů, které ovlivňují cévní propustnost, kontrakci hladké svaloviny a aktivaci dalších imunitních buněk. Klinickým výsledkem jsou příznaky jako vazodilatace, edém, bronchospasmus, svědění a další projevy přecitlivělosti. Hypersenzitivní reakce mohou být zprostředkovány různými mechanismy, přičemž nejčastěji se jedná o typ I a typ IV. Hypersenzitivita I. typu je IgE-mediovaná a vede k okamžité imunitní reakci, zatímco hypersenzitivita IV. typu je buněčně zprostředkovaná a probíhá opožděně (Vitte et al. 2023). V některých případech se může uplatnit i hypersenzitivita III. typu, založená na tvorbě imunokomplexů, které následně vyvolávají zánětlivé změny v cílových tkáních (Frank et al. 2013).

3.3 Alergie u psů

Alergie u psů představují častý a komplexní zdravotní problém, který je výsledkem nepřiměřené imunitní reakce na běžně neškodné látky, označované jako alergeny. Tyto alergeny mohou pocházet z různých zdrojů, včetně složek potravy, faktorů životního prostředí, kontaktních dráždivých látek nebo bodnutí hmyzem, a jsou schopny vyvolat imunitně zprostředkované reakce přecitlivělosti. Podobně jako u lidí a jiných savců se i u psů mohou rozvinout alergická onemocnění s projevy, které významně ovlivňují kvalitu jejich života (Gershwin 2015; Marsella & Benedetto 2017). Základní mechanismus alergických reakcí u psů odpovídá průběhu pozorovanému u ostatních savců a zahrnuje aktivaci imunitního systému po opakované expozici určitému alergenu. Klíčovou úlohu zde hrají protilátky třídy imunoglobulin E (IgE), které se vážou na receptory na povrchu žírných buněk a bazofilů. Při opětovném kontaktu s alergenem dochází k jejich aktivaci, degranulaci a uvolnění zánětlivých mediátorů, jako je histamin, což vede ke vzniku klinických příznaků, jak již bylo popsáno v předchozích kapitolách. Klinické projevy alergie u psů mohou být variabilní. Nejčastěji se jedná o dermatologické příznaky, mezi něž patří pruritus (svědění), erytém (zarudnutí kůže) a

opakované kožní infekce. V závislosti na typu alergie se však mohou vyskytovat také příznaky gastrointestinálního nebo respiračního charakteru. Zejména atopická dermatitida, chronické zánětlivé onemocnění kůže, se u psů vyskytuje velmi často. Některá plemena, například labradorští retrívři, zlatí retrívři nebo buldoci, vykazují vyšší genetickou predispozici k jejímu rozvoji (Jensen-Jarolim et al. 2017). Diagnostika alergie u psů vyžaduje důkladnou klinickou anamnézu a pečlivou diferenciální diagnostiku, protože alergické projevy mohou napodobovat jiná dermatologická či systémová onemocnění. Důležitou součástí terapeutického přístupu je identifikace a eliminace konkrétního alergenu. Významnou roli hraje rovněž imunoterapie a symptomatická léčba zaměřená na zvládání klinických obtíží. Na základě původu alergenu a charakteru klinických projevů lze alergie u psů klasifikovat do několika hlavních kategorií. Mezi nejčastější patří potravinové alergie, atopická dermatitida spojená s alergeny z prostředí, kontaktní alergie a alergie na bleší kousnutí. Tyto typy se mohou vyskytovat samostatně, ale i v kombinaci, což výrazně komplikuje jak diagnostiku, tak i terapeutický management (Campbell 2019).

3.3.1 Typy alergií u psů

3.3.1.1 Potravinové alergie

Potravinové alergie u psů představují imunitně zprostředkované reakce na složky potravy, nejčastěji na bílkoviny, které mohou ovlivňovat různé tělesné systémy (Verlinden et al. 2007). Jedná se o třetí nejčastější příčinu alergických kožních onemocnění u psí populace (Moreno & Tavera 1999). Mezi nejběžnější klinické příznaky patří pruritus, gastrointestinální obtíže a méně často i respirační nebo neurologické symptomy (Jackson 2023). Patogeneze zahrnuje reakce přecitlivělosti typu I, III a IV (Verlinden et al. 2007). Hypersenzitivní reakce bývají nejčastěji vyvolány složkami, jako je hovězí maso, mléčné výrobky, kuřecí maso a pšenice (Mueller et al. 2016). Mezi další běžné alergeny patří sója, vejce, ryby a kukuřice (Suto et al. 2015; Bhagat et al. 2017). Diagnostika potravinové alergie u psů je založena především na eliminačních dietách, neboť laboratorní testy často nevykazují dobrou korelaci s klinickým obrazem (Wills & Harvey 1994). Po fázi eliminační diety následují provokační testy k potvrzení diagnózy (Rosser 1993). Zatímco dříve se doporučovala eliminační dieta v délce trvání tří týdnů, novější studie uvádějí jako optimální dobu trvání 8-10 týdnů pro dosažení vyšší diagnostické přesnosti (Olivry et al. 2015). Při eliminační dietě se využívají nové zdroje bílkovin nebo hydrolyzované proteiny (Villaverde 2024).

Testy *in vivo* a *in vitro*, včetně sérových testů IgE/IgG nebo intradermálních testů, vykazují nízkou přesnost a nejsou doporučovány jako náhrada eliminačních diet (Mueller & Olivry 2017; Jeffers et al. 1991). Pro úspěšnou diagnostiku i léčbu je klíčová edukace majitelů psů a jejich důsledné dodržování nastaveného dietního režimu (Tiffany et al. 2019). Přestože eliminační dieta zůstává zlatým standardem, pokračuje výzkum alternativních diagnostických metod s cílem zvýšit efektivitu a přesnost detekce potravinových alergií u zvířat.

Léčba spočívá ve vyhýbání se identifikovaným složkám potravy, které vyvolávají alergickou reakci (Bhagat et al. 2017). Psí model dietní přecitlivělosti zároveň poskytuje cenné poznatky pro výzkum potravinových alergií u lidí (Day 2005). Novější studie se zaměřují na analýzu imunitní odpovědi u postižených jedinců, včetně specifických IgE protilátek a proliferace lymfocytů (Veenhof et al. 2012).

3.3.1.2 Atopická dermatitida

Atopická dermatitida (AD) je komplexní multifaktoriální alergické kožní onemocnění, jehož vznik je ovlivněn genetickou predispozicí, environmentálními faktory a dysfunkcí epidermální bariéry (DeBoer 2004; Hensel et al. 2024). Postihuje přibližně 10 % psů, přičemž některá plemena vykazují zvýšenou genetickou náchylnost k jejímu rozvoji (Iovenko et al. 2020). Etiopatogeneze zahrnuje interakce mezi environmentálními alergeny, IgE-mediovanou přecitlivělost a potenciálně také autoimunitními procesy (DeBoer 2004; Jackson et al. 2012). Mezi nejčastější alergeny patří roztoči domácího prachu, zejména *Dermatophagoides farinae*, dále plísně, pyly a některé složky potravy (Youn et al. 2002; Zur et al. 2002; Kim et al. 2011; Kang et al. 2014; Hensel et al. 2024). Bylo zjištěno, že určité faktory prostředí, jako je život ve venkovském prostředí nebo nezpracovaná strava, mohou mít protektivní efekt proti rozvoji AD (Bizikova et al. 2015; Hensel et al. 2024). Klinickými projevy AD u psů bývá především intenzivní pruritus, lokalizovaný typicky v oblasti očí, uší a tlapek (Youn et al. 2002). Významným patogenetickým mechanismem je narušení kožní bariéry, které umožňuje zvýšený průnik alergenů a vede k chronickému zánětu (Marsella et al. 2011; Marsella & de Benedetto 2017). Onemocnění je často komplikováno sekundárními infekcemi, zejména způsobenými stafylokoky a kvasinkami, což dále ztěžuje diagnostiku a terapeutický management (DeBoer 2004). Diagnostika se opírá o klasické klinické příznaky, anamnézu a vyloučení jiných dermatologických onemocnění. Klinicky však nelze odlišit atopickou dermatitidu vyvolanou potravinami od AD způsobené environmentálními alergeny (Favrot et al. 2010). K identifikaci specifických alergenů, zejména za účelem imunoterapie, se využívá intradermální testování a sérologické stanovení IgE (Rees 2001).

Úspěšná léčba AD vyžaduje komplexní a individualizovaný přístup, který zahrnuje kontrolu sekundárních infekcí, identifikaci a eliminaci spouštěcích faktorů a symptomatickou terapii zaměřenou na zvládání pruritu (Saridomichelakis & Olivry 2016; Iovenko et al. 2020). Mezi standardní terapeutické přístupy patří glukokortikoidy, cyklosporin, oclacitinib a alergen-specifická imunoterapie (Olivry et al. 2010). Novější léčebné strategie zahrnují použití inhibitorů JAK1 a monoklonálních protilátek, které vykazují slibné výsledky v modulaci zánětlivé odpovědi a zmírnění klinických příznaků (Gedon & Mueller 2018). Efektivní zvládání AD je podmíněno úzkou spoluprací mezi veterinárním lékařem a majitelem zvířete, protože úspěšnost terapie do značné míry závisí na dlouhodobé péči, adherenci k léčebnému plánu a minimalizaci kontaktu s alergeny (Gedon & Mueller 2018).

3.3.1.3 Kontaktní alergie

Kontaktní alergie u psů, označovaná také jako alergická kontaktní dermatitida, představuje hypersenzitivní reakci IV. typu, zprostředkovanou buněčnou imunitní odpovědí na hapteny, malé reaktivní molekuly schopné pronikat skrze kůži (Cavani et al. 2007; Hensel 2020). Patofyziologie onemocnění zahrnuje jak vrozenou, tak adaptivní imunitu, přičemž klíčovou roli hrají T-lymfocyty, zejména $CD8^+$ T-buňky fungující jako efektorové buňky (Vocanson et al. 2005). Na imunitní odpovědi se dále podílejí Langerhansovy buňky, bazofily a eozinofily (Walder & Conroy 1994).

Klinicky se onemocnění projevuje pruritickými a zánětlivými kožními lézemi, které bývají lokalizovány v místech kontaktu s alergenem (Mason & Ruutu 2023). Mezi běžné spouštěče patří rostliny, materiály používané v domácnosti a různé průmyslové chemikálie (Grolnick 1949; Friedmann 1998). Diagnostika vychází z pečlivě odebrané anamnézy, fyzikálního vyšetření a vyloučení jiných dermatologických onemocnění (Hensel et al. 2015). Terapie spočívá především v eliminaci kontaktu s alergenem, podávání glukokortikoidů a léčbě sekundárních infekcí (Thomsen & Kristensen 1986; Iovenko et al. 2020). V posledních letech se objevují nové terapeutické možnosti, jako jsou inhibitory Janusovy kinázy 1 (JAK1) a monoklonální protilátky, které vykazují slibné výsledky (Gedon & Mueller 2018).

Kontaktní dermatitida představuje pro majitele i veterinární lékaře značnou výzvu vzhledem ke své chronické povaze a často celoživotnímu charakteru léčby. Správná a včasná diagnostika je zásadní, neboť kontaktní alergie může napodobovat atopickou dermatitidu nebo s ní být klinicky překryta (Walder & Conroy1994; Favrot 2015).

3.3.1.4 Alergická dermatitida vyvolaná blechami

Alergická dermatitida vyvolaná blechami (FAD - *flea allergy dermatitis*) je nejčastější kožní alergické onemocnění psů, které vzniká v důsledku hypersenzitivní reakce na antigeny přítomné ve slinách blech. Ke senzibilizaci dochází po opakovaných kousnutích, což vyvolává výraznou imunitní odpověď, zahrnující jak okamžitou (typ I), tak opožděnou (typ IV) přecitlivělost (Halliwell et al. 1987). Patogeneze FAD zahrnuje kombinaci IgE-zprostředkované reakce a buněčně zprostředkované imunitní odpovědi, ve které hrají významnou roli $CD8^+$ T-lymfocyty. U postižených jedinců dochází k aktivaci Th2 imunitní odpovědi a ke zvýšenému oxidačnímu stresu, což dále podporuje vznik pruritických a zánětlivých kožních lézí (Walder & Conroy 1994; Ajith et al. 2017). Klinicky se FAD projevuje intenzivním pruritem, erytémem a papulózními erupcemi, nejčastěji lokalizovanými v oblasti lumbosakrální, na bázi ocasu, vnitřních stehnech a břiše (Nesbitt & Schmitz 1978; Laffort-Dassot 2009). U některých jedinců může být onemocnění komplikováno sekundárními bakteriálními nebo kvasinkovými infekcemi, případně se může vyskytovat současně s jinými alergickými onemocněními, například s atopickou dermatitidou (Zur et al. 2002). Diagnostika FAD vychází z hodnocení klinických příznaků, anamnézy napadení blechami a reakce na léčbu. Přítomnost blech nebo blešího trusu na zvířeti je důležitým indikátorem, nicméně u některých jedinců může být blech málo či zcela chybí. Alergologické testy, jako je intradermální testování nebo sérologické stanovení IgE, jsou dostupné, ale jejich spolehlivost je omezená (Stolper & Opdebeeck 1994; Laffort-Dassot et al. 2004; Hensel et al. 2015). Léčba je založena na důsledné kontrole ektoparazitů, tedy odstranění blech ze zvířete i z jeho prostředí pomocí insekticidních přípravků, pravidelného čištění prostředí a preventivních opatření (Nesbitt & Schmitz 1978). V případě přetrvávajícího pruritu lze k symptomatické léčbě použít antihistaminika, glukokortikoidy, cyklosporin nebo inhibitory JAK1. U sekundárních infekcí je indikována antibiotická nebo antimykotická terapie (Hill et al. 2006; Gedon & Mueller 2018).

Alergická dermatitida vyvolaná blechami tvoří významnou část dermatologických konzultací ve veterinární praxi. Vzhledem k chronické povaze onemocnění a nutnosti dlouhodobé prevence a spolupráce s majitelem je nezbytná včasná diagnostika a komplexní přístup k terapii (Hill et al. 2006; Skosyrskikh et al. 2024).

3.3.2 Prevalence a rizikové faktory

Alergická onemocnění představují ve veterinární medicíně významný chronický problém, jehož prevalence v posledních desetiletích výrazně vzrostla. Odhaduje se, že alergie postihují 10-30 % psí populace, přičemž některá plemena a geografické oblasti vykazují ještě vyšší výskyt, zejména v souvislosti s atopickou dermatitidou a potravinovými alergiemi (Anturaniemi et al. 2017). Nárůst případů je pravděpodobně důsledkem souhry genetických predispozic a změn v životním prostředí, které společně ovlivňují rozvoj přecitlivělosti vůči běžným antigenům. Porozumění těmto faktorům je klíčové nejen pro prevenci a včasnou diagnostiku, ale i pro výběr vhodného terapeutického postupu a edukaci majitelů (O'Neill et al. 2021).

3.3.2.1 Genetické predispozice

Genetické predispozice hrají klíčovou roli ve vzniku alergických onemocnění u psů, zejména v případě atopické dermatitidy (AD) a potravinových alergií. AD je považována za komplexní dědičné onemocnění, ovlivněné souhrou genetických a environmentálních faktorů (Bizikova et al. 2015; Hensel et al. 2024). Odhaduje se, že dědičnost tohoto onemocnění se pohybuje přibližně kolem 50 %, přičemž se na ní podílí jak přímý, tak i mateřský genetický vliv (Rostaher et al. 2020). Celogenomové asociační studie (GWAS) identifikovaly několik kandidátních genů, které se podílejí na regulaci imunitní odpovědi, tvorbě kožní bariéry a zánětlivých procesech (Nuttall 2013). Například u plemene west highland white teriér byla popsána asociace s oblastí CFA3 (Agler et al. 2019). Zaznamenány byly i fenotypové rozdíly mezi jednotlivými plemeny, které poukazují na geneticky podmíněnou variabilitu v klinickém obrazu alergických onemocnění (Wilhem et al. 2011).

Mezi nejčastěji predisponovaná plemena k atopické dermatitidě patří labradorští retrívři, zlatí retrívři, francouzští buldočci, němečtí ovčáci, jack russell teriéři a west highland white teriéři (Počta & Svoboda 2007; Anturaniemi et al. 2017; O'Neill et al. 2021). V případě potravinových alergií se uvádí zvýšené riziko například u boxerů, kokršpanělů, německých ovčáků a labradorských retrívrů (Schick & Fadok 1986; Bhagat et al. 2017). Predispozice k alergické dermatitidě vyvolané blechami byla pozorována u dobrmanů, jezevčíků a amerických stafordšírských teriérů. Geografické rozdíly však mohou částečně ovlivnit výskyt i klinickou prezentaci alergických onemocnění (Jaeger et al. 2010). Významná pozornost je věnována také genetickým mutacím ovlivňujícím kožní bariéru. U některých jedinců byly identifikovány varianty v genu filaggrin (FLG), který se podílí na udržování funkční integrity epidermis. Porucha této bariéry usnadňuje pronikání alergenů do hlubších vrstev kůže, čímž spouští nepřiměřenou imunitní reakci a přispívá k rozvoji přecitlivělosti.

Dědičnost alergických onemocnění u psů není jednoduchá a neodpovídá Mendelovskému modelu. Jedná se spíše o polygenní, multifaktoriální dědičnost, kde genetická dispozice interaguje s prostředím, výživou a dalšími faktory, které ovlivňují klinickou expresi onemocnění. Pochopení těchto souvislostí je klíčové pro cílenou prevenci, selekční chov i individualizovanou léčbu alergických psů (Weck et al. 1997; Portelli et al. 2015).

3.3.2.2 Vliv prostředí a životního stylu

Kromě genetických predispozic hrají důležitou roli ve vzniku alergických onemocnění u psů také faktory prostředí a životního stylu. Tyto aspekty mohou působit buď jako rizikové faktory, nebo naopak jako ochranné vlivy snižující pravděpodobnost rozvoje alergické senzibilizace. Význam má především prostředí, ve kterém pes vyrůstá a žije, složení stravy, expozice mikroorganismům, přítomnost chemických látek v domácnosti a sezónní či klimatické podmínky. Vzájemná souhra těchto faktorů ovlivňuje jak imunitní rovnováhu psa, tak i závažnost projevů alergického onemocnění.

Typ prostředí, ve kterém pes žije, může významně ovlivnit riziko rozvoje alergických onemocnění. Psi žijící ve městech jsou vystaveni vyšším koncentracím vzdušných alergenů, jako jsou pyly, prach, smog a další polutanty, které mohou přispívat ke vzniku atopické dermatitidy. Naopak venkovské prostředí, charakteristické větší biodiverzitou a častějším kontaktem se zvířaty a mikroorganismy, bývá spojováno s nižším výskytem alergických onemocnění (Hakanen et al. 2018; Lehtimäki et al. 2020). Tento rozdíl je často vysvětlován tzv. hygienickou hypotézou, podle níž snížená expozice mikrobům a patogenům v raném věku narušuje vývoj imunitní tolerance a vede k přehnané imunitní odpovědi na běžné antigeny v dospělosti (Nicolaou et al. 2005; Grammatikos 2009). Studie ukazují, že faktory typické pro městské prostředí, jako je omezený kontakt s přírodními mikroorganismy a nižší mikrobiální diverzita, mohou přispívat ke zvýšenému riziku alergií také u psů (Bizikova et al. 2015; Lehtimäki et al. 2018). Další výzkumy ukazují, že mikrobiální složení kožní mikrobioty lidí i psů odráží jejich prostředí, kdy u městských psů převažují lidské kožní mikroorganismy, zatímco u venkovských psů dominují environmentální mikroby, což může ovlivňovat imunitní regulaci (Lehtimäki et al. 2018). Zajímavým poznatkem je, že psi s alergiemi mají častěji alergické majitele, což naznačuje společné environmentální a životní faktory (Hakanen et al. 2018).

Strava představuje další významný faktor, který ovlivňuje jak rozvoj, tak průběh alergických onemocnění. Psi krmení průmyslově zpracovanými krmivy s vysokým obsahem umělých přísad, barviv a konzervantů mohou být náchylnější k potravinovým alergiím. Naproti tomu přirozená, méně alergenní strava s obsahem nenasycených mastných kyselin podporuje zdraví kožní bariéry a snižuje riziko alergických reakcí. Výzkumy ukazují, že dietní intervence, jako je suplementace antioxidanty, polyfenoly a omega-3 mastnými kyselinami, mohou významně zmírnit klinické příznaky atopické dermatitidy a pruritu (Witzel-Rollins et al. 2019; Sánchez de Santiago et al. 2021). Doplňky živin jako pantothenát, cholin a nikotinamid pozitivně ovlivňují funkci epidermální bariéry a snižují transepidermální ztráty vody (Watson et al. 2006; van Beeck et al. 2015). Naopak složky jako pšenice a hovězí moučka, často používané v komerčních krmivech, bývají spojovány s vyšším rizikem potravinových alergií (Costa 1997).

Mikrobiom, zejména střevní a kožní, hraje zásadní roli v imunitní homeostáze. Nerovnováha mikrobioty, tzv. dysbióza, může být způsobena faktory jako je užívání antibiotik, jednostranná strava nebo stres a je spojována se zvýšeným rizikem alergických reakcí (Tizard & Jones 2018; Rostaher et al. 2022). Studie ukazují, že alergičtí psi mají nižší mikrobiální diverzitu na kůži a při kontaktu s alergenem dochází k přemnožení patogenních bakterií, zejména *Staphylococcus pseudintermedius* (Rodrigues Hoffmann et al. 2014; Pierezan et al.

2016). Hypotéza mikroflóry předpokládá, že narušení mikrobiální rovnováhy ovlivňuje imunitní odpovědi a přispívá k rozvoji alergií (Noverr & Huffnagle 2005; Lynch 2016). Probiotické a prebiotické strategie jsou proto zvažovány jako nadějné přístupy k prevenci i terapii alergických onemocnění (Craig 2016; Pascal et al. 2018).

Moderní domácnosti představují zdroj mnoha potenciálních alergenů a chemických dráždidel. Běžné látky jako čisticí prostředky, osvěžovače vzduchu, pesticidy nebo deodoranty na koberce mohou narušovat kožní bariéru a vyvolávat hypersenzitivní reakce (Comer 1988). Expozice chemikáliím a znečištění ovzduší, včetně mikroplastů, může ovlivnit integritu epitelových struktur a přispět k vývoji alergických a autoimunitních onemocnění (Ardıçlı et al. 2024; Özdemir et al. 2024). Závažnější dopady zahrnují i epigenetické změny, jako je metylace genů, které mohou ovlivnit zánětlivou odpověď organismu (Kim et al. 2023). Tato zjištění zdůrazňují význam minimalizace chemické zátěže v domácím prostředí predisponovaných jedinců.

Sezónní a klimatické faktory dále modifikují klinický obraz alergií u psů. Atopická dermatitida bývá často sezónně závislá, s výraznějšími projevy na jaře a na podzim v důsledku zvýšené koncentrace pylů, roztočů a plísní (Zur et al. 2002; Montoro et al. 2024). Změna klimatu, včetně kolísání teplot, vlhkosti a úrovně znečištění, ovlivňuje nejen expozici alergenům, ale také jejich biologickou aktivitu a alergenicitu (Reid & Gamble 2009; Katelaris & Beggs 2018). Studie ukazují, že i faktory jako plemeno, věk, pohlaví nebo zeměpisná poloha mohou modifikovat hladiny specifických IgE a prevalenci AD (Bjelland et al. 2014). V diagnostice a léčbě se u sezónních alergií uplatňují intradermální testy a alergen-specifická imunoterapie, přičemž je třeba brát v úvahu sezónní dynamiku alergenní zátěže (Mallmann et al. 2021).

3.3.3 Symptomy a klinické projevy

Alergie u psů jsou běžné, chronické a často recidivující stavy, které mohou postihovat různé orgánové systémy a významně ovlivňovat kvalitu života postižených zvířat i jejich majitelů (Dopierała et al., 2019). Symptomy se mohou lišit v závislosti na typu alergie, intenzitě a délce expozice alergenu, ale také na individuální reaktivitě imunitního systému. Nejčastějšími klinickými projevy alergických onemocnění u psů jsou kožní, gastrointestinální a respirační příznaky (Moreno & Tavera, 1999; Pucheu-Haston, 2016). Nejvýraznějším a nejčastěji pozorovaným příznakem je pruritus, který může být přítomen samostatně nebo v kombinaci s dalšími příznaky, jako jsou erytém, papuly, alopécie nebo sekundární infekce (Chamberlain, 1978; Jackson, 2009). Kožní symptomy jsou obvykle dominantní u atopické dermatitidy, ale vyskytují se i u potravinových alergií i alergické dermatitidy vyvolané blechami. Klinicky se mohou projevit jak akutními, tak chronickými zánětlivými změnami na kůži, včetně lichenifikace a hyperpigmentace (Favrot, 2015). Tyto projevy jsou často doprovázeny intenzivním svěděním, které vede ke škrábání, okusování a následnému traumatizování kůže.

Gastrointestinální příznaky se mohou objevit především u potravinových alergií, přičemž zahrnují zvracení, průjem, flatulenci, bolest břicha nebo změny v chuti k jídlu (Mueller & Olivry, 2018). Tyto projevy se mohou vyskytovat izolovaně nebo společně s kožními příznaky, což často ztěžuje stanovení primární příčiny onemocnění (Jackson, 2023).

Respirační příznaky jsou u psů méně časté než u lidí, ale mohou se vyskytnout, zejména při expozici inhalačním alergenům. Zahrnují kýchaní, kašel, výtok z nosu a v některých případech i známky dušnosti. Tyto příznaky však bývají nespecifické a je třeba vyloučit jiné příčiny, jako jsou infekce či anatomické abnormality (Pucheu-Haston, 2016).

Vzhledem k různorodosti klinických projevů a časté podobnosti s jinými onemocněními je důležité znát typické symptomy jednotlivých forem alergií. Včasné rozpoznání a správná interpretace klinických příznaků umožňují rychlejší zahájení cílené diagnostiky a efektivní terapeutický plán, který vede ke zlepšení kvality života psa (Santoro & Marsella, 2014; Dopierała et al., 2019).

3.3.3.1 Kožní projevy

Kožní projevy patří mezi nejčastější klinické symptomy alergických onemocnění u psů. Objevují se zejména u atopické dermatitidy, potravinových alergií a alergické dermatitidy vyvolané blechami (Campbell, 2019). Hlavními spouštěči těchto stavů jsou environmentální alergeny, především roztoči domácího prachu (Youn et al., 2002; Kang et al., 2014), složky potravy a bleší sliny, které způsobují hypersenzitivní reakci (Sischo et al., 1989; Willis et al., 1996). Potravinové alergie se často klinicky neliší od atopické dermatitidy, přičemž prevalence potravinové složky u psů s alergickým kožním onemocněním se pohybuje mezi 9 a 50 % (Olivry & Mueller, 2016). Typickými kožními projevy alergie jsou pruritus (svědění), erytém, alopecie, lichenifikace a pyodermie, přičemž postižení často zasahuje i uši ve formě otitis externa (Kotnik, 2007). Pruritus (svědění) je nejčastějším a klinicky nejvýznamnějším příznakem alergických kožních onemocnění u psů, zejména atopické dermatitidy (Bruet et al., 2012). Projevuje se častým škrábáním, olizováním nebo okusováním postižených oblastí, což může vést k traumatizaci kůže a rozvoji sekundárních infekcí. Intenzita svědění významně ovlivňuje kvalitu života psa i jeho majitele (Bruet et al., 2022). Na molekulární úrovni se na vzniku pruritu podílí řada mediátorů, z nichž zásadní roli hraje interleukin-31 (IL-31), který u psů vyvolává svědivé chování (Gonzales et al., 2013). Pruritus u psů s atopickou dermatitidou může být natolik intenzivní, že vede k problémovému chování a stresu (Harvey et al., 2019). Závažnost pruritu bývá často disproporčně větší než rozsah viditelných kožních lézí, což podtrhuje důležitost jeho včasného rozpoznání a zohlednění v rámci diagnostického postupu. Význam pruritu jako primárního příznaku je také zásadní pro diferenciaci alergických dermatóz od jiných dermatologických stavů (Thoday, 1980).

Erytém (zarudnutí kůže) je častým klinickým příznakem alergických kožních onemocnění, zejména atopické dermatitidy (Scott & Miller, 1999; Boehm et al., 2018). Typicky se objevuje na slabinách, v podpaží, mezi prsty, na břiše, uších a kolem očí, ale může postihovat i tlapky a obličejovou oblast (Bergvall et al., 2002). Erytém je výsledkem zánětlivé reakce způsobené uvolněním prozánětlivých mediátorů, které vedou k vazodilataci a zvýšené cévní permeabilitě. Je často spojen s pruritem a bývá jedním z prvních viditelných příznaků při alergické reakci. Kromě atopické dermatitidy se erytém může objevit i u dalších alergických stavů, jako je potravinová hypersenzitivita nebo akutní eozinofilní dermatitida (White, 1986; Mauldin, 2019). Ve vzácnějších případech se vyskytuje i u multiformního erytému, což je imunitně zprostředkované onemocnění postihující kůži (Scott & Miller, 1999; Boehm et al.,

2018). Erytém se může u různých plemen lišit svou lokalizací i intenzitou a jeho přítomnost má zásadní diagnostický význam při hodnocení dermatologických pacientů.

Alopecie (ztráta srsti) je častým sekundárním příznakem alergických kožních onemocnění u psů. Vzniká především v důsledku nadměrného škrábání, lízání a kousání svědivých oblastí, typicky při atopické dermatitidě nebo potravinových alergiích (Halliwell, 2009; Bizikova et al., 2015). Mechanické trauma kůže vede k poškození chlupových folikulů a následné ztrátě srsti, která bývá často nesymetrická a lokalizovaná v místech nejintenzivnějšího pruritu. Kromě svědivosti se na rozvoji alopecie mohou podílet také sekundární bakteriální nebo kvasinkové infekce, které zhoršují zánětlivou reakci a přispívají ke ztrátě srsti (Poulsen, 1978; Moreno & Tavera, 1999). Alopecii mohou způsobovat i jiné nealergické stavy, jako jsou parazitární onemocnění, endokrinní poruchy či defekty výživy, a proto je nezbytné pečlivé klinické vyšetření a diferenciální diagnostika (Coyner, 2019; Siam et al., 2022). V případě alergií se léčba soustředí na eliminaci spouštěčů a zvládání pruritu.

Lichenifikace je ztluštění, zhrubnutí a často i ztmavnutí kůže, které je typickým projevem chronického zánětlivého procesu. U psů se nejčastěji vyskytuje jako sekundární změna při atopické dermatitidě, případně při potravinové alergii, a je důsledkem dlouhodobého pruritu a mechanického dráždění kůže škrábáním, kousáním či lízáním. Lichenifikace je obvykle doprovázena hyperpigmentací a změnou struktury kůže, která se na pohmat jeví jako ztluštělá, tuhá a nerovná. Je častá v oblastech trvalého podráždění, například na krku, v podpaží nebo v oblasti třísel. (Chamberlain, 1978; Jensen-Jarolim et al., 2017). Přítomnost lichenifikace signalizuje dlouhodobý charakter onemocnění a může komplikovat diagnostiku i léčbu. Z hlediska klinického obrazu je významným indikátorem chronické fáze atopické dermatitidy nebo jiných dlouhodobě probíhajících alergických stavů (Schlotter et al., 2011).

Pyodermie představuje častou bakteriální infekci kůže u psů, která se obvykle rozvíjí sekundárně na podkladě základního onemocnění, nejčastěji alergií, jako je atopická dermatitida nebo potravinová hypersenzitivita (Craig, 2003; Bensignor & Germain, 2004). Alergické stavy zvyšují propustnost kůže, narušují kožní bariéru a vytvářejí podmínky pro bakteriální osídlení (Mason & Lloyd, 1989). Nejčastějším původcem je *Staphylococcus pseudintermedius*, běžně se vyskytující na kůži psů, který se při narušení kožní integrity stává patogenním (Ibrahim et. al, 2015; Tanveer et al., 2024). Mezi typické klinické projevy pyodermie patří pustuly, krusty, folikulární papuly a často také nepříjemný zápach kůže (Gortel, 2013; Ibrahim et. al, 2015). Infekce může být zaměněna za jiná dermatologická onemocnění, což komplikuje diagnostiku, zejména pokud se vyskytuje souběžně s alergickými projevy (Ihrke, 1987). Léčba spočívá především v podávání antibiotik a současném řešení základního onemocnění. Vzhledem ke vzrůstajícímu výskytu rezistentních kmenů stafylokoků je nutná cílená antibiotická terapie na základě kultivace a stanovení citlivosti (Ibrahim et. al., 2015; Tanveer et al., 2024).

Otitis externa, tedy zánět zevního zvukovodu, je častým klinickým problémem u psů, zejména u jedinců s alergickým onemocněním kůže (Saridomichelakis et al., 2007; Ngo et al., 2018). Onemocnění se obvykle projevuje zarudnutím, svěděním, výtokem a nepříjemným zápachem z uší (Baxter & Lawler, 1972; Horne, 2019). Může probíhat akutně i chronicky, přičemž chronické případy bývají často spojeny s atopickou dermatitidou nebo jinými formami alergií (Bajwa, 2019). Primárními příčinami otitis externa jsou nejčastěji alergická dermatitida, parazitární infestace nebo cizí tělesa ve zvukovodu. Sekundární infekce, způsobené přemnožením bakterií (zejména stafylokoků) a kvasinek (*Malassezia spp.*), zhoršují průběh

onemocnění (Fraser, 1965; Carlotti, 1991). Některá plemena, jako jsou kokršpanělé, pudlové a retrívři, mají zvýšenou predispozici k rozvoji otitis externa, pravděpodobně kvůli anatomickým vlastnostem zvukovodu a genetické predispozici k alergickým onemocněním (Saridomichelakis et al., 2007). Novější výzkumy poukazují na zvýšenou hladinu zánětlivých cytokinů, jako je interleukin-8 (IL-8), v uších psů trpících atopickou otitidou, což podporuje teorii o úzkém propojení mezi zánětem a alergickou patogenezí (Lecru et al., 2022). Úspěšná terapie vyžaduje komplexní přístup, který zahrnuje nejen léčbu sekundárních infekcí, ale také identifikaci a řešení primární příčiny, která často spočívá v alergickém pozadí (Carlotti, 1991; Horne, 2019).

Kožní léze u alergických psů se vyskytují nejčastěji na specifických lokalitách, jako jsou tlapky, meziprstí, uši, podpaží, oblast slabin, dolní části břicha a perineum (Bergvall et al., 2002; Graham et al., 2019). Tyto oblasti bývají náchylné k podráždění v důsledku zvýšené vlhkosti, tření a kontaktu s alergeny. Klinické příznaky se obvykle objevují mezi 1. a 5. rokem věku, přičemž u některých plemen se mohou projevit i dříve (Bergvall et al., 2002; Belkin et al., 2023).

3.3.3.2 Gastrointestinální příznaky

Gastrointestinální příznaky se u psů nejčastěji vyskytují v souvislosti s potravinovými alergiemi, ale mohou se objevit i u jiných typů hypersenzitivních reakcí. Zatímco většina alergických psů trpí především kožními projevy, gastrointestinální symptomy představují významnou, avšak méně častou složku klinického obrazu, vyskytují se přibližně u 10-15 % případů (Ballauf, 1993). Typické příznaky zahrnují chronický průjem, zvracení, bolesti břicha a kolitidu (Paterson, 1995; Moreno & Tavera, 1999). Patofyziologie těchto projevů je komplexní a může zahrnovat hypersenzitivní reakce typu I, II i III (Crowe & Perdue, 1992; Moreno & Tavera, 1999). Hlavní roli hraje imunologický systém gastrointestinálního traktu a jeho schopnost udržet toleranci vůči běžným složkám potravy. Pokud tato tolerance selže, dochází k přehnané imunitní odpovědi na běžné nutriční antigeny (Zanjanian, 1976). Diagnostika potravinově podmíněných gastrointestinálních alergií je náročná, neboť příznaky mohou být nespecifické a překrývat se s jinými onemocněními trávicího traktu. Neexistují jednoznačné laboratorní testy a nejspolehlivější metodou zůstává eliminační dieta následovaná provokačním testem (Ballauf, 1993; Paterson, 1995). Vzhledem k diagnostickým obtížím a časté souběžné přítomnosti kožních symptomů jsou gastrointestinální projevy často podceňovány nebo mylně interpretovány (Hall, 1994).

Mezi nejčastější gastrointestinální příznaky spojené s potravinovými alergiemi u psů patří chronický průjem, zvracení, nadměrná plynatost, změny střevní mikroflóry, ztráta hmotnosti a nechutenství.

Chronický průjem je častým gastrointestinálním projevem potravinových alergií a zánětlivých onemocnění střev u psů. Obvykle se vyskytuje ve formě přerušovaných epizod, často s příměsí hlenu nebo krve a zvýšenou frekvencí defekace (Leib, 2000). Diagnostika bývá náročná, jelikož příznaky se překrývají s jinými střevními poruchami. Základním diagnostickým nástrojem jsou eliminační diety a tzv. krmné výzvy, které umožňují potvrdit potravinovou hypersenzitivitu (Paterson, 1995). Zobrazovací metody, jako je ultrasonografie, mohou pomoci odhalit známky zánětu (Gaschen & Kircher, 2007). Kromě dietně reagujících

enteropatií mohou být příčinou i infekce, nádory nebo systémová onemocnění (Volkmann et al., 2017). Léčba obvykle zahrnuje vysoce stravitelné hypoalergenní diety s přídavkem rozpustné vlákniny, které často vedou k výraznému klinickému zlepšení (Leib, 2000). Prognózu ovlivňují faktory jako anémie, hypalbuminémie a nízké hladiny kobalaminu (Volkmann et al., 2017). Důležitou roli v patogenezi těchto stavů hraje gastrointestinální imunitní systém, což je zásadní pro výběr vhodné terapeutické strategie (Hall, 1994; Fogle & Bissett, 2007).

Zvracení je jedním z častých gastrointestinálních příznaků u psů trpících potravinovou alergií, obvykle se objevuje po požití alergenní potravy. Tento příznak je, podobně jako průjem, výsledkem imunitně zprostředkované reakce, která zahrnuje různé mechanismy hypersenzitivity (Mueller & Olivry, 2018; Mueller & Unterer, 2018). Vznik zvracení může souviset se stimulací enterálního imunitního systému, přičemž roli hrají jak IgE-dependentní, tak nezávislé cesty (Crowe & Perdue, 1992; Verlinden et al., 2007). Závažnost a frekvence zvracení se mohou lišit podle druhu alergenu, množství přijaté potravy a individuální citlivosti psa.

Flatulence (nadměrná plynatost) může být jedním z gastrointestinálních příznaků potravinové alergie u psů a bývá způsobena fermentací nestrávených složek potravy ve střevě. Přestože ji majitelé často vnímají jako banální, může být u některých jedinců příznakem chronických enteropatií nebo potravinové hypersenzitivity (Jones et al., 1998; Allenspach & Gaschen, 2003). Potravinové alergie u psů jsou sice častěji spojovány s kožními problémy, ale stále více důkazů poukazuje na to, že změna stravy může vést ke zlepšení i gastrointestinálních příznaků, včetně nadměrné plynatosti (Paterson, 1995). Některé studie naznačují i propojení mezi střevní dysbiózou a projevy atopické dermatitidy, což ukazuje na systémový charakter těchto poruch (Craig, 2016). Je však třeba více výzkumu, protože diety s nízkým obsahem oligosacharidů zatím nevykazují konzistentní účinek na snížení plynatosti u psů (Yamka et al., 2006).

Dysbióza a změny ve složení střevní mikroflóry představují významný faktor, který může přispívat k narušení imunologické tolerance a zhoršení alergických stavů. Gastrointestinální mikrobiota hraje zásadní roli v regulaci imunitního systému a ve vývoji onemocnění nejen v trávicím traktu, ale i systémově (Tizard & Jones, 2018). U psů s chronickou enteropatií byla popsána dysbióza, která zahrnuje snížení zastoupení bakterií rodů *Firmicutes* a *Bacteroidetes* a zvýšení počtu *Proteobacteria* (Suchodolski, 2011; Honneffer et al., 2014). Tyto změny mikrobiálního složení ovlivňují produkci bakteriálních metabolitů, které jsou klíčové pro udržení integrity střevní bariéry a správné imunitní odpovědi (Suchodolski, 2016). Dysbióza může být vyvolána řadou faktorů, včetně diety, užívání antibiotik a změn prostředí (Brown et al., 2012). Zajímavé je, že její vliv se neomezuje pouze na trávicí trakt, existují důkazy o souvislosti mezi střevní mikroflórou a dermatologickými problémy, jako je atopická dermatitida (Craig, 2016). Nové diagnostické nástroje, včetně molekulárních testů a metabolomických analýz, usnadňují hodnocení a monitorování střevní dysbiózy ve veterinární praxi (Suchodolski, 2016; Pilla & Suchodolski, 2020).

Ztráta hmotnosti a nechutenství se mohou objevit u těžších nebo chronických forem gastrointestinálních alergií. U psů mohou chronické alergické enteropatie vést k poruchám vstřebávání živin, což následně způsobuje úbytek hmotnosti, nechutenství a celkovou malnutrici (Batt, 1992; Walker & McMahon, 2019). Tyto stavy se často doprovázejí chronickým průjmem, opakovaným zvracením a zánětlivými změnami střevní sliznice, které

narušují absorpční kapacitu trávicího traktu (Ing & Steiner, 2024; Martins de Moraes, 2024). Malabsorpce a výživové deficity mohou vést k metabolickým a imunitním poruchám, včetně narušené redoxní rovnováhy (Ushakova & Derezina, 2022). Pro přesné stanovení diagnózy je často nutná pokročilá diagnostika, včetně endoskopie a histopatologického vyšetření (Rodríguez-Franco et al., 1999). Léčba zahrnuje kombinaci dietních a farmakologických opatření. Doporučují se nízkotučné, snadno stravitelné diety s vysoce kvalitními zdroji bílkovin. V některých případech je vhodné použití hypoalergenních diet nebo diet s omezeným počtem složek (Batt, 1992; Ing & Steiner, 2024). U závažnějších případů může být nezbytná podpora formou antibiotik nebo imunosupresiv (Tolbert et al., 2022). Prognóza bývá při adekvátní léčbě příznivá, avšak některé případy vyžadují dlouhodobý monitoring a úpravu terapeutického režimu.

Gastrointestinální alergické reakce bývají často zaměňovány za potravinové nesnášenlivosti, které však na rozdíl od alergií nejsou imunitně zprostředkované, ale souvisejí spíše s metabolickými poruchami trávení. Gastrointestinální alergie u psů jsou výsledkem složitých imunitních reakcí, které mohou zahrnovat jak IgE-dependentní mechanismy, tak i IgE-nezávislé cesty (Bischoff & Crowe, 2005). Diagnostika těchto stavů je obtížná a ve většině případů se opírá o eliminační diety (Verlinden et al., 2007). Přestože potravinové alergie jsou dobře známým spouštěčem kožních projevů, gastrointestinální symptomy bývají méně často rozpoznány, což souvisí i s jejich nespecifickým charakterem a absencí specifických diagnostických markerů (Hall, 1994).

Rostoucí pozornost se v posledních letech věnuje i specifickým alergickým onemocněním trávicího traktu, jako je eozinofilní gastroenteritida nebo ezofagitida, které rovněž spadají do spektra potravinově zprostředkovaných imunopatologických stavů (Vanderhoof & Young, 2001). Vzhledem ke komplexitě imunitního systému střeva je správná diagnóza a individualizovaná léčba zásadní pro minimalizaci rizika komplikací a zlepšení kvality života postižených psů (Bischoff & Crowe, 2005).

3.3.3.3 Respirační projevy

Na rozdíl od lidí, u nichž jsou běžné alergické projevy jako senná rýma či astma, se respirační symptomy u psů vyskytují méně často, přesto však mohou někteří jedinci vykazovat příznaky postižení horních i dolních dýchacích cest, jako je kýchání, kašel, výtok z nosu či dušnost, které svým charakterem připomínají lidské respirační alergie (Hufnagl et al., 2017; Miller & McKiernan, 2020). Mezi nejčastější respirační příznaky alergie u psů patří kýchání, kašel, výtok z nosu, sípání, či zánět spojivek, přičemž jejich intenzita a četnost se může lišit v závislosti na individuální citlivosti a typu alergenu.

Mezi respirační projevy alergie u psů patří kýchání a výtok z nosu, zejména při expozici alergenům z prostředí, jako jsou pyly, prach a plísně (Jensen-Jarolim et al., 2017; Widiasih et al., 2023). Tyto příznaky jsou výsledkem zánětlivé reakce nosní sliznice na inhalované alergeny. U některých psů se může rozvinout chronická rinitida, která je histologicky charakterizována lymfoplazmocytárními infiltráty (Windsor & Johnson, 2006). Ve spojitosti s podrážděním nosohltanu se u některých jedinců může objevit také tzv. reverzní kýchání, zejména u malých a toy plemen (Talavera et al., 2022). Ačkoli nejde o typický projev alergie, může být sekundárním důsledkem alergenní expozice. Diagnostický přístup ke kýchání a

výtoku z nosu zahrnuje fyzikální vyšetření, zobrazovací metody, cytologii a někdy i rhinoskopii (Kaur & Singh, 2022). Terapie se odvíjí od závažnosti a příčiny obtíží a může zahrnovat použití antihistaminik, kortikosteroidů nebo antibiotik, pokud je přítomna sekundární infekce (Widiasih et al., 2023). Přestože některé příznaky mohou být benigní, měly by být vždy důkladně vyšetřeny, protože mohou signalizovat přítomnost závažnějšího onemocnění (Vieson et al., 2012).

Kašel a sípání jsou u psů méně časté projevy alergie, ale mohou se vyskytnout u jedinců se silnou senzibilizací. Respirační příznaky, jako je kašel, sípání a dýchací obtíže, byly popsány u alergických psů a mohou připomínat alergická onemocnění dýchacích cest u lidí (Hufnagl et al., 2017). Kašel je běžnější a může být zaměněn za příznaky jiných onemocnění, jako je kolaps trachey nebo infekce dýchacích cest (Vieson et al., 2012; Maggiore, 2014). Sípání je vzácnější, ale může naznačovat závažnější bronchiální postižení, zejména při expozici vzdušným alergenům (Barbee et al., 1991). Alergické fenotypy u psů byly spojeny s častějšími exacerbacemi respiračních příznaků (Jamieson et al., 2013). Experimentální modely potvrdily, že expozice alergenům, jako je ambrózie nebo antigeny parazitů (např. *Ascaris*), může u psů vyvolat okamžité reakce dýchacích cest, včetně zvýšené plicní rezistence (Patterson et al., 1974). Ačkoli se tyto příznaky vyskytují méně často než kožní projevy, jejich přítomnost by měla být klinicky vyhodnocena, zejména u psů s podezřením na systémovou alergickou reakci.

Alergická konjunktivitida (zánět spojivek) patří mezi časté oční projevy alergie, zejména u psů s atopickou dermatitidou. Typické příznaky zahrnují zarudnutí očí (hyperémii spojivky), slzení, otok očních víček a svědění očí (Kim et al., 2021; Delgado et al., 2023). Tato tzv. alergická konjunktivitida se vyskytuje až u 60 % atopických psů, přičemž nejčastějším nálezem je právě hyperémie spojivek (Lourenço-Martins et al., 2011). Diagnosticky významná je triáda příznaků: zčervenání, chemóza (otok spojivky) a pruritus očí (Delgado et al., 2023). Cytologické vyšetření může odhalit přítomnost zánětlivých buněk, zejména lymfocytů (Lemo et al., 2024). Diagnóza vychází z klinického nálezu a anamnézy, v některých případech je indikována i biopsie (Esson et al., 2015). Léčba zahrnuje eliminaci alergenů, systémovou terapii atopie a aplikaci lokálních protizánětlivých očních přípravků. U vybraných pacientů může být přínosný spojivkový provokační test jako diagnostický nástroj (Lourenço-Martins et al., 2011). Pravidelná oftalmologická kontrola je u psů s atopickým onemocněním doporučená (Lemo et al., 2024).

Na rozdíl od lidí, kde jsou respirační projevy alergie, jako astma nebo senná rýma, běžné a často i závažné, se u psů respirační alergie vyskytují méně často a obvykle mívají mírnější průběh. Anafylaktický šok je u psů vzácnější a zpravidla se neprojevuje výraznými respiračními obtížemi, ale spíše hypotenzií, gastrointestinálními poruchami a kardiovaskulárními příznaky (Johnson, 1972; Turner et al., 2021). Naproti tomu u lidí může být anafylaxe úzce spojena s respiračním selháním, zejména u pacientů s astmatem, které zvyšuje riziko závažného průběhu až 5,2krát (Iribarren et al., 2010). Zatímco základní léčbou anafylaktických reakcí zůstává adrenalin u všech druhů, u psů se ukazuje jako účinnější kontinuální infuze, než opakované bolusové podávání (Mink et al., 2004). Přestože respirační příznaky u psů nejsou typické, jejich výskyt by neměl být podceňován, zejména u psů s potvrzenou atopickou dermatitidou či potravinovými alergiemi. Včasná diagnostika a komplexní přístup k řízení alergického onemocnění jsou zásadní pro minimalizaci komplikací a zachování kvality života.

3.4 Diagnostika alergií u psů

Diagnostika alergií u psů představuje klíčový krok v jejich úspěšném managementu a léčbě. Alergické reakce se mohou projevovat širokou škálou příznaků, od mírného svědění až po těžké kožní léze, gastrointestinální obtíže či systémové komplikace (Bradley et al., 2023). Komplikací v diagnostickém procesu je skutečnost, že klinické projevy alergií často připomínají jiná onemocnění, jako jsou parazitózy, hormonální dysbalance nebo autoimunitní choroby (Hensel et al., 2015). Proto je při podezření na alergii nezbytné zvolit komplexní, systematický přístup, který zahrnuje podrobnou anamnézu, pečlivé fyzikální vyšetření a vhodně zvolené laboratorní testy. Alergie u psů se nejčastěji vyskytují ve formě atopické dermatitidy a potravinových hypersenzitivit, méně často pak ve formě respiračních příznaků (Verlinden et al., 2006; Marsella, 2021). Vzhledem k multifaktoriální povaze těchto onemocnění je důležité nejen potvrdit přítomnost alergie jako takové, ale i přesně určit její typ, případně konkrétní alergen, což je zásadní pro volbu vhodné terapie a prevenci recidiv. Diagnostické metody lze rozdělit do několika hlavních kategorií. Prvním krokem je klinické vyšetření, zahrnující získání důkladné anamnézy a fyzikální posouzení stavu zvířete. Následují laboratorní vyšetření, kam spadají například krevní testy, intradermální (kožní) testy, či diagnostické eliminační diety a provokační testy. Tyto metody napomáhají identifikaci podezřelého alergenu nebo vyloučení jiných příčin obtíží (Hill, 1999; Kotnik, 2007). Zejména u potravinových alergií zůstává eliminační dieta zlatým standardem diagnostiky (Paterson, 1995; Bhagat et al., 2017). U atopické dermatitidy je definitivní diagnóza obvykle stanovena až po vyloučení jiných příčin, včetně potravinové alergie (Marsella, 2021). Moderní diagnostika využívá také složkové testování (component-resolved diagnostics), které může přispět k přesnější identifikaci alergenů a individualizaci imunoterapie (Chan & Leung, 2018). Cílem diagnostického procesu je tedy nejen potvrdit přítomnost alergie, ale i přesně určit typ hypersenzitivní reakce a přispívající faktory. Správné rozpoznání a klasifikace alergie umožňuje cílenou léčbu, lepší kontrolu příznaků a významně zlepšuje kvalitu života psa i jeho majitele.

3.4.1 Klinické vyšetření

Klinické vyšetření představuje první a zásadní krok v diagnostickém procesu u psů s podezřením na alergii. Zahrnuje důkladné odebrání anamnézy a pečlivé fyzikální vyšetření, jejichž cílem je zúžit diferenciální diagnózu, vyloučit jiné příčiny obtíží a nasměrovat pacienta k dalším vhodným testům (Hensel et al., 2015; Miller et al., 2023). Vzhledem k širokému spektru klinických projevů, od mírného pruritu až po těžké dermatologické, gastrointestinální či respirační symptomy, je nezbytný komplexní a systematický přístup ke každému pacientovi (Bradley et al., 2023). Alergické příznaky se často překrývají s jinými onemocněními, jako jsou parazitózy, seboroická dermatitida, hormonální dysbalance nebo autoimunitní poruchy (Gedon & Mueller, 2018; Marsella, 2021). Klinické vyšetření v rámci alergologické diagnostiky obvykle zahrnuje dvě klíčové fáze. První z nich je podrobná anamnéza, při které se zjišťují údaje o délce trvání a sezónnosti příznaků, výživě, životním prostředí, cestování, reakci na předchozí léčbu a případném výskytu obtíží u dalších zvířat či členů domácnosti. Tyto informace mohou poskytnout zásadní vodítka k rozlišení mezi atopickou dermatitidou a potravinovou alergií (Kotnik, 2007; Hensel et al., 2015). Druhou fází je fyzikální vyšetření

provádí se důkladně a systematicky, se zaměřením na distribuci kožních lézí, stav srsti, uší, sliznic i trávicího či respiračního traktu. Hodnotí se intenzita pruritu, tělesná kondice, hydratace a přítomnost systémových příznaků (Schaer, 1991; Tagesu, 2018; Miller et al., 2023). V závislosti na nálezech může být nutné rozšířit diagnostiku o doplňující metody, jako jsou kožní seškraby, cytologické vyšetření, mykologické kultivace, biopsie nebo eliminační dieta (Chamberlain, 1978; Hill, 1999; Bradley et al., 2023). U některých pacientů je vhodné provést testování alergen-specifických IgE nebo využít moderní molekulární diagnostiky, která umožňuje přesnější identifikaci konkrétních složek alergenů (Konradsen et al., 2015; Chan & Leung, 2018; Dávila et al., 2018). Důležitou součástí klinického vyšetření je také komunikace s majitelem, která usnadňuje pochopení chronického charakteru onemocnění, nutnosti dlouhodobé terapie a podpory compliance (Miller et al., 2023).

3.4.1.1 Anamnéza

Podrobná anamnéza je klíčovým prvkem diagnostického procesu alergií u psů a často poskytuje zásadní informace pro stanovení podezření na alergické onemocnění. Její význam nespočívá pouze ve zjištění aktuálních příznaků, ale zejména ve schopnosti odhalit souvislosti s prostředím, výživou, sezónností či dřívější terapií (Marsella, 2021; Miller et al., 2023). Veterinární lékař by měl věnovat dostatečný čas na získání komplexní anamnézy, která v praxi mnohdy zabere více času než samotné fyzikální vyšetření (Woodward O'Gorman, 2021). Klíčovými oblastmi jsou průběh a délka trvání příznaků, jejich sezónní výskyt, reakce na předchozí léčbu, změny prostředí, výživa a eventuální výskyt podobných potíží u dalších zvířat nebo členů domácnosti (Hensel et al., 2015; Bradley et al., 2023). Součástí anamnézy je také vyloučení jiných příčin obtíží, jako jsou parazitární infekce, hormonální poruchy či jiné dermatózy. Na základě získaných údajů může být indikováno provedení dalších vyšetření, například vyčesání blech, kožního seškrabu, cytologie nebo eliminační diety (Hill, 1999; Santoro et al., 2021). Správně vedená anamnéza je nejen základem pro podezření na atopickou dermatitidu nebo potravinovou alergii, ale také východiskem pro plánování diagnostických testů a dlouhodobého managementu. Včasná a přesná identifikace alergie přispívá k efektivnější léčbě, zlepšení kvality života pacienta a snížení ekonomické zátěže pro majitele (Venter et al., 2012).

Věk a plemenná predispozice hrají významnou roli v rozvoji alergických onemocnění u psů. Alergie se často manifestují v mladém věku, většina psů vykazuje první klinické příznaky mezi 6. měsícem a 3. rokem života, přičemž až 60 % jedinců s atopickou dermatitidou má symptomy již během prvního roku (Favrot et al., 2020). Některá plemena vykazují vyšší genetickou náchylnost k rozvoji alergických onemocnění. Mezi nejčastěji postižená patří west highland white teriéři, francouzští buldočci a labradorští retrívři (Schick & Fadok, 1986; Mazrier et al., 2016; Anturaniemi et al., 2017). Genetické studie odhalily u predisponovaných plemen specifické lokusy, například na chromozomu 3 u west highland white teriérů (Agler et al., 2019). Imunologické faktory také přispívají k rozvoji AD, štěňata, která později onemocní, mají nižší hladiny regulačních T-buněk již ve věku tří měsíců (Rostaher et al., 2021). Některé environmentální faktory, jako je život v rodinném domě nebo přítomnost dalších psů v domácnosti, mohou mít protektivní efekt a snižovat riziko rozvoje alergických projevů (Anturaniemi et al., 2017). Z těchto důvodů je hodnocení věku a plemenné příslušnosti

důležitým výchozím bodem při záznamu anamnézy a může výrazně napomoci při stanovení podezření na alergické onemocnění.

Zjištění doby vzniku a trvání příznaků je zásadní pro rozlišení mezi jednotlivými typy alergií. Sezónní výskyt svědění a kožních lézí, například na jaře a na podzim, může naznačovat atopickou dermatitidu, která je často spojena s pylovými nebo environmentálními alergeny, zejména roztoči domácího prachu a pyly rostlin (Rosser, 1993; Zur et al., 2002). Naopak celoroční příznaky bývají typické pro potravinovou alergii, jež se rozvíjí na základě dlouhodobé expozice konkrétním složkám potravy (Harvey, 1993; Verlinden et al., 2006). Atopická dermatitida se nejčastěji projevuje u psů ve věku 1-5 let, přičemž některé studie zaznamenaly i dřívější nástup (Bergvall et al., 2002; Belkin et al., 2023). Naproti tomu potravinová alergie se může objevit prakticky v jakémkoli věku, a to i u psů, kteří danou složku potravy tolerovali po dlouhou dobu. Rozpoznání sezónnosti nebo chronického charakteru příznaků pomáhá při volbě vhodného diagnostického postupu. V případě podezření na potravinovou alergii se doporučuje provedení eliminační diety trvající 6-10 týdnů, následované provokačním testem (Harvey, 1993; Rosser, 1993).

Typ a lokalizace příznaků mohou poskytnout důležitá vodítka pro rozlišení jednotlivých typů alergií. Alergická onemocnění psů se projevují širokou škálou symptomů, mezi které patří pruritus (svědění), erytém, alopecie, opakující se otitis externa a gastrointestinální obtíže (Poulsen, 1978; White, 1986). Potravinové alergie se často manifestují kombinací kožních a trávicích příznaků, přičemž svědění bývá dominantní a zpravidla celoroční (Verlinden et al., 2007). Typicky postihují obličej, uši, tlapky, axily a perineální oblast. Atopická dermatitida vyvolaná environmentálními alergeny mívá sezónní průběh, a kromě kožních změn často zahrnuje chronické ušní infekce (Zur et al., 2002), přičemž změny se nejčastěji vyskytují v oblasti očí, uší, meziprstí a třísel. Bleší alergická dermatitida se projevuje intenzivním pruritem, erytémem a výskytem papulí, typicky v oblasti dolní části zad (lumbosakrální oblast), na bázi ocasu a vnitřních stehnech (Nesbitt & Schmitz, 1978). Správné rozpoznání typu a lokalizace příznaků je klíčem k diferenciální diagnostice a volbě odpovídajícího diagnostického postupu, ať už se jedná o eliminační dietní testy, alergologické testy, nebo posouzení expozice environmentálním alergenům (Chamberlain, 1978; Hensel et al., 2015; Jackson, 2023).

Informace o prostředí, ve kterém pes žije, představují důležitý aspekt při sběru anamnézy. Rozdíl mezi pobytem uvnitř a venku, kontakt s trávou, koberci, domácími chemikáliemi, čisticími prostředky nebo dalšími potenciálními alergeny může poskytnout vodítko k identifikaci spouštěče (Randall et al., 2003; Meury et al., 2011). Životní prostředí, ve kterém pes žije, může významně ovlivňovat riziko rozvoje alergických onemocnění. Při odebrání anamnézy je důležité zjistit, zda pes pobývá převážně uvnitř nebo venku, zda má přístup k trávě, kobercům, domácím chemikáliím či jiným potenciálním alergenům, a také zda žije ve městě nebo na venkově (Hakanen et al., 2018). Studie ukazují, že psi žijící ve venkovském prostředí, s častým kontaktem s jinými zvířaty a přírodním prostředím (např. procházky v lese), mají nižší riziko vzniku atopické dermatitidy (Meury et al., 2011; Anturaniemi et al., 2017; Hensel et al., 2024). Naopak život ve městě, časté mytí, omezený kontakt s mikroorganismy a vyšší koncentrace prachových částic v interiéru představují rizikové faktory (Meury et al., 2011; Kim et al., 2023). Roztoči domácího prachu, především *Dermatophagoides farinae*, jsou jedním z nejčastějších environmentálních alergenů u psů (Randall et al., 2003). Klíčovou roli hraje i stav kožní bariéry, její narušení umožňuje snadnější

průnik alergenů a zvyšuje riziko imunitní odpovědi (Marsella & Samuelson, 2009; Bizikova et al., 2015). Vliv prostředí je obzvláště významný v raném věku, neboť období štěněte je kritické pro vývoj imunitního systému a formování imunologické tolerance (Hensel et al., 2024). Proto je důležité při anamnéze zaznamenat také podmínky, ve kterých štěně vyrůstalo.

Důležitá je též strava a předchozí dietní změny. Potravinové alergie u psů jsou imunitně zprostředkované reakce na specifické bílkoviny obsažené v krmivu, přičemž nejčastějšími alergeny bývají hovězí maso, kuřecí maso, sója a mléčné výrobky (Jeffers et al., 1996; Bhagat et al., 2017). V rámci anamnézy je proto nezbytné detailně zmapovat výživovou historii pacienta, jaké konkrétní typy krmiv, pamlsků a doplňků byly podávány, zda došlo ke změnám ve stravě a jestli tyto změny časově korespondují s nástupem klinických příznaků (Verlinden et al., 2007). Správně odebraná dietní anamnéza představuje základní krok při podezření na potravinovou alergii (Gaschen, 2011). Je důležité zjistit, jaké složky krmiva pes v minulosti konzumoval, zda došlo ke změnám v dietě před nástupem příznaků a jak na ně pes reagoval. Diagnostika potravinové alergie se opírá o eliminační dietu, která trvá obvykle 6-10 týdnů, po níž následuje provokační test k potvrzení problematických složek (Harvey, 1993; Wills & Harvey, 1994). I když jsou hydrolyzované diety často doporučovány, mohou v některých případech obsahovat zbytkové alergenní proteiny a vyvolat nežádoucí reakci (Roitel et al., 2017). Sérové hladiny IgE a IgG specifické pro potravinové alergeny se po eliminační dietě výrazně nemění a nejsou proto považovány za spolehlivý diagnostický nástroj (Zimmer et al., 2011). Přesná prevalence potravinových alergií u psů není známa, nicméně některá plemena mohou vykazovat zvýšenou náchylnost (Verlinden et al., 2007; Bhagat et al., 2017).

Podstatnou součástí anamnézy je i posouzení odezvy na předchozí léčbu, které může napovědět o typu alergie a dále nasměrovat diagnostický proces. Vyhodnocení účinnosti předchozí léčby je cenným vodítkem při rozlišování typů alergických onemocnění a při plánování dalšího postupu. U atopické dermatitidy bývá častá výrazná úleva po podání glukokortikoidů nebo antihistaminik (Long, 2020), zatímco potravinové alergie na tyto léky často reagují méně předvídatelně. Mezi účinná antihistaminika u psů patří například difenhydramin a hydroxyzin, zatímco jiné (např. chlorfeniramin) vykazují menší efekt (Zur et al., 2002). Přínos může mít také kombinace antihistaminik s esenciálními mastnými kyselinami (Paterson, 1995). Alergen-specifická imunoterapie je v současnosti jedinou léčbou, která může u atopie navodit klinickou remisi (Dell et al., 2012). U pacientů, u nichž léčba běžnými léky selhala, bývá dalším krokem nasazení eliminační diety nebo použití imunomodulačních látek, jako jsou cyklosporin nebo oclacitinib (Saridomichelakis & Olivry, 2016). Důležitou součástí hodnocení je i záznam o případném zhoršení při vysazení terapie nebo přechodném zlepšení po změně krmiva či prostředí, což může poukazovat na potravinovou nebo environmentální hypersenzitivitu. V neposlední řadě je nutné mít na paměti, že některé léky, např. kortikosteroidy nebo cetirizin, mohou ovlivnit výsledky intradermálních testů a měly by být před testováním vysazeny (Temizel et al., 2011).

Získané anamnestické údaje tvoří základní kámen diagnostického procesu u pacientů s podezřením na alergii. Pomáhají veterinárnímu lékaři lépe porozumět povaze onemocnění, identifikovat potenciální spouštěče a rozhodnout o dalším vyšetřovacím postupu, ať už se jedná o laboratorní testy, eliminační dietu nebo specializované alergologické testy (Hensel et al., 2015; Abdisa, 2017). Vzhledem k tomu, že klinické příznaky alergií často napodobují jiná dermatologická či systémová onemocnění, je důkladná anamnéza klíčem k efektivní

diferenciální diagnostice. Detailní údaje o věku, nástupu příznaků, sezónnosti, předchozí terapii, dietních změnách či životním prostředí, poskytují informace, které nelze získat jinak než aktivním rozhovorem s majitelem. Získání těchto informací však může být časově náročné a někdy i nepřesné, zejména pokud majitel nevede záznamy o výživě nebo léčbě (Schramm & Kook, 2022). V těchto případech je vhodné využít strukturované dotazníky nebo konzultace opakovat. Správně odebraná anamnéza přitom často už v této fázi umožní zúžit okruh podezřelých alergenů a efektivněji naplánovat diagnostický postup. Test eliminační diety následovaný provokačním testem zůstává zlatým standardem při podezření na potravinovou alergii (Mueller & Olivry, 2017; Olivry, 2017). Efektivní anamnéza tak významně přispívá ke správné diagnóze, zamezuje zbytečným výdajům a zvyšuje kvalitu života pacienta i jeho majitele (Venter et al., 2012).

3.4.1.2 Fyzikální vyšetření

Fyzikální vyšetření představuje další zásadní krok v diagnostickém procesu alergických onemocnění u psů. Navazuje na pečlivě odebranou anamnézu a umožňuje objektivně posoudit klinické projevy, jejich rozsah a závažnost (Patterson, 1987; Marsella, 2021). Hlavním cílem vyšetření je identifikace typických příznaků přecitlivělostních reakcí, vyloučení jiných dermatologických, interních či parazitárních onemocnění a stanovení rozsahu postižení pacienta (Chamberlain, 1978; Bradley et al., 2023). Klinické vyšetření by mělo být prováděno systematicky, od celkového posouzení zdravotního stavu až po cílené dermatologické, otologické, gastrointestinální a případně respirační hodnocení (Hensel et al., 2015).

Úvodní fáze vyšetření zahrnuje celkové zhodnocení zdravotního a výživového stavu pacienta. Sleduje se tělesná hmotnost, skóre tělesné kondice (Body Condition Score, BCS), skóre svalové hmoty (Muscle Condition Score, MCS) a stav srsti, která může být u alergických psů matná, řídnoucí či lámavá (Freeman et al., 2011; Eirmann, 2016). Důležitým ukazatelem jsou i behaviorální projevy, jako je nadměrné olizování, škrábání nebo tření o předměty, které mohou signalizovat pruritus (Marsella, 2021). Podle doporučení Světové asociace veterinárních lékařů malých zvířat (WSAVA) by mělo být nutriční hodnocení zahrnuto do každého klinického vyšetření jako pátý vitální parametr, vedle tělesné teploty, srdeční a dechové frekvence a posouzení bolesti (Freeman et al., 2011). Tento přístup odráží význam výživového stavu nejen pro imunitní odpověď, ale i pro celkový průběh a zvládání chronických kožních onemocnění.

Kožní vyšetření je stěžejní částí fyzikálního vyšetření psa s podezřením na alergii. Provádí se důkladná prohlídka celého těla, se zaměřením na predilekční místa jako obličej, uši, tlapky, podpaží, třísla a perineální oblast (Hill, 2002). Vyhledávají se příznaky jako erytém, alopecie, lichenifikace, hyperpigmentace, exkoriace, pustuly či krusty, tedy nálezy často spojené s chronickým svěděním a sekundárními infekcemi (Jackson et al., 1999; Marsella, 2021). Tyto změny mohou ztížit diagnostiku a vyžadují doplňková vyšetření, jako je cytologie, seškrab nebo kultivace (Hensel et al., 2015).

Vyšetření uší je nezbytné, neboť opakovaná otitis externa patří mezi běžné projevy alergie (Bradley et al., 2020). Alergičtí psi mívají zarudnutí, otok, zvýšenou produkci mazu nebo výtok ze zvukovodu. Pro potvrzení přítomnosti sekundární infekce se doporučuje cytologické vyšetření výtěru. Nejčastěji jsou detekovány *Staphylococcus spp., Pseudomonas*

aeruginosa a *Malassezia pachydermatis* (Kiss et al., 1997; Cole et al., 1998). Kvantitativní hodnocení pomáhá rozlišit mezi normálním mikrobiomem a patologickou kolonizací (Ginel et al., 2002; Tater et al., 2003). Vyšetření tlapek a meziprstí je důležité, neboť tyto oblasti jsou často postižené u atopických nebo potravinových alergií. Mezi časté nálezy patří erytém, otok, pruritus, alopecie, lichenifikace a hyperpigmentace (Hensel et al., 2015; Marsella, 2021). Pokud jsou příznaky omezeny pouze na tlapky, je třeba zvážit kontaktní alergii, zatímco generalizované nálezy ukazují spíše na systémové onemocnění (Rosser, 1993).

Fyzikální vyšetření by mělo zahrnovat i gastrointestinální hodnocení, zejména u pacientů s podezřením na potravinovou alergii. Příznaky jako chronický průjem, flatulence, zvracení či zvýšená frekvence defekace by neměly být přehlíženy (Paterson, 1995; Mueller & Olivry, 2018). V rámci vyšetření se doporučuje palpace břicha, sledování kvality stolice a v případě potřeby ultrasonografie (Gaschen & Kircher, 2007).

Respirační příznaky se u alergických psů vyskytují vzácně, ale u některých jedinců s atopickou dermatitidou může být přítomna rinitida nebo bronchitida v rámci tzv. atopického syndromu (Favrot, 2015; Kaur & Singh, 2022). Projevy jako kýchání, výtok z nosu či dušnost je třeba důkladně vyšetřit, případně doplnit o rinoskopii, bronchoskopii nebo bronchoalveolární laváž (da Costa et al., 2022; Loewen & Bach, 2022).

Součástí fyzikálního vyšetření musí být také diferenciální diagnostika, jejímž cílem je vyloučit jiná onemocnění napodobující alergii. Mezi hlavní patří ektoparazitární onemocnění (např. demodikóza, svrab), bakteriální a kvasinkové dermatitidy, dermatofytóza, hormonální poruchy (hypotyreóza, Cushingův syndrom), autoimunitní dermatózy (pemphigus foliaceus, lupus erythematodes) a v některých oblastech i leishmanióza (Saridomichelakis & Koutinas, 2014; Costa et al., 2016). V mnoha případech je nezbytné doplnit laboratorní vyšetření jako hemato-biochemii, hormonální profil nebo histopatologii.

3.4.2 Laboratorní testy

Laboratorní testy představují důležitý nástroj v diagnostice alergických onemocnění u psů. Jejich hlavním cílem je objektivně posoudit imunitní odpověď organismu na potenciální alergeny, vyloučit jiná dermatologická, gastrointestinální či systémová onemocnění a přispět k potvrzení nebo upřesnění diagnózy (Hensel et al., 2015; Mueller & Olivry, 2017). Laboratorní diagnostika alergií zahrnuje především sérové alergologické testy, intradermální testování, imunologické testy buněčné odpovědi a eliminační dietní testy s následnou provokací (Williams et al., 2008; Roosje, 2010). Sérové testy, jako jsou metody ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) nebo RAST (radioallergosorbent test), slouží ke stanovení specifických IgE protilátek proti různým alergenům. Jsou relativně snadno dostupné, neinvazivní a mohou být provedeny bez nutnosti vysazení antihistaminik nebo kortikosteroidů. Přesto mají svá omezení, neboť jejich citlivost a specificita jsou proměnlivé, což může vést k falešně pozitivním nebo falešně negativním výsledkům (Bond et al., 1994; Hämmerling & de Weck, 1998; Roosje, 2010). Interpretace výsledků proto musí být vždy prováděna ve spojení s anamnestickými a klinickými údaji (Williams et al., 2008). Další možností je test proliferace lymfocytů, který hodnotí buněčnou odpověď imunitního systému na potravinové složky. Tento test se jeví jako slibný zejména při rozlišování potravinových alergií od zdravých jedinců (Fujimura et al.,

2011), jeho použití však zatím není běžně dostupné ve veterinární praxi. Při podezření na potravinovou alergii zůstává i přes rozvoj laboratorních metod zlatým standardem tzv. eliminační dieta, po níž následuje provokační test. Tento přístup umožňuje jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit přecitlivělost na konkrétní složky krmiva a není zatížen rizikem falešných výsledků, jak je tomu u sérologických metod (Jeffers et al., 1991; Hensel et al., 2015). Z hlediska diagnostického algoritmu je laboratorní testování alergií vždy pouze součástí širšího komplexního přístupu. Ten zahrnuje důkladnou anamnézu, fyzikální vyšetření, vyloučení jiných kožních onemocnění a cílené alergologické testy. Veterinární lékaři by proto měli být obeznámeni nejen s dostupnými laboratorními metodami, ale také s jejich výkonnostními charakteristikami, limity a správnou interpretací (Williams et al., 2008; Foster, 2019).

3.4.2.1 Krevní testy

Krevní testy představují běžně využívaný doplňkový nástroj v diagnostice alergických onemocnění u psů, zejména při podezření na atopickou dermatitidu. Jejich hlavní přínos spočívá v detekci alergen-specifických protilátek třídy IgE, čímž mohou přispět k identifikaci potenciálních spouštěčů alergické reakce (Roosje, 2010). Uplatnění nacházejí především v případech, kdy není možné provést intradermální testování, například kvůli rozsáhlým kožním lézím, farmakologické léčbě nebo odmítnutí invazivních metod ze strany majitele (Hämmerling & de Weck, 1998; Foster, 2019). Sérologické testy pro stanovení IgE byly vyvinuty v 80. letech 20. století a od té doby se staly součástí klinické praxe (Siles & Hsieh, 2011). Nejčastěji testované alergeny zahrnují roztoče domácího prachu, pyly rostlin, plísně a potravinové složky (Kang et al., 2014). Mezi hlavní metody patří ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) a RAST (radioallergosorbent test), přičemž jejich přesnost a výtěžnost se mohou výrazně lišit v závislosti na použité soupravě a laboratorních podmínkách (Mueller et al., 1999). Výsledky těchto testů by proto nikdy neměly být interpretovány izolovaně, ale vždy v kontextu anamnézy, klinického vyšetření a celkového zdravotního stavu pacienta (Hamilton & Adkinson, 2003; Roosje, 2010).

ELISA testy patří k nejčastěji používaným metodám pro stanovení hladin specifických IgE protilátek. Využívají se především tehdy, není-li možné provést intradermální testy (Roosje, 2010; Siles & Hsieh, 2011). Jejich diagnostická výtěžnost je však velmi proměnlivá, citlivost byla v různých studiích udávána mezi 72,2 % až 100 %, zatímco specifičnost kolísala mezi 0 % a 93,8 % (Codner & Lessard, 1993; Bond et al., 1994; Ginel et al., 1998; Mueller et al., 1999; Tarpataki et al., 2008). Shoda výsledků ELISA a intradermálních testů se výrazně liší podle testovaného alergenu a pohybuje se mezi 22 % a 80,4 % (Kleinbeck et al., 1989; Ginel et al., 1998). Zatímco někteří autoři považují ELISA za užitečný diagnostický nástroj (Mueller et al., 1999; Tarpataki et al., 2008), jiní upozorňují na vysoké riziko falešných výsledků (Bond et al., 1994; Ginel et al., 1998).

Radioalergosorbentní test (RAST) využívá obdobný princip jako ELISA, avšak s použitím radioaktivního značení. Tento test dosahuje u některých alergenů vysoké citlivosti (82-94,5 %), avšak jeho širší využití limitují vyšší náklady, technologická náročnost a menší dostupnost v běžné praxi (Halliwell & Kunkle, 1978; Wüthrich & Arrendal, 1979; Vanto et al., 1982). Přesto má RAST své místo, zejména u pacientů, u nichž je intradermální testování kontraindikováno, například u dlouhodobě medikovaných zvířat nebo velmi mladých pacientů

(Wüthrich & Kopper, 1975; Nirubama et al., 2020). Pro rutinní použití však zůstává spíše doplňkovou metodou (Adkinson, 1981).

Kompletní krevní obraz (CBC) s diferenciálním počtem leukocytů je základní laboratorní vyšetření, které poskytuje přehled o celkovém zdravotním stavu a může sloužit jako nepřímý indikátor přítomnosti alergie. U psů s atopickou dermatitidou bývá pozorována mírná leukocytóza, neutrofilie a především eozinofilie, tedy zvýšený počet eozinofilních granulocytů, které se podílejí na alergickém zánětu (Brigden & Graydon, 1997; George-Gay & Parker, 2003; Dulman et al., 2015). Zvýšené hladiny cytokinů IL-17, IL-31 a celkového IgE byly zaznamenány u psů s atopickou dermatitidou (Chaudhary et al., 2019). Signalizační osa IL-5/IL-5 receptor alfa hraje důležitou roli v aktivaci a migraci eozinofilů (Tavener et al., 2022). Přestože CBC sám o sobě nestačí ke stanovení diagnózy, poskytuje důležitý doplněk k ostatním testům a může pomoci v odlišení alergických a nealergických příčin pruritu (Jenerowicz et al., 2007; Pelst et al., 2020).

Stanovení celkové hladiny IgE se někdy používá jako orientační marker zvýšené alergické reaktivity. Tato hodnota však není specifická pro konkrétní alergen a často se překrývá mezi zdravými a alergickými jedinci, což výrazně snižuje její diagnostickou výpovědní hodnotu (Hill et al., 1995; Roque et al., 2011). Hodnoty celkového IgE mohou být ovlivněny mnoha faktory, včetně plemene, věku, pohlaví, kastrace nebo ročního období (Lauber et al., 2012; Bjelland et al., 2014). Roztoči domácího prachu patří mezi nejčastější vnitřní alergeny spojené se zvýšením hladiny IgE (Jania et al., 2020). Přesto by stanovení celkového IgE mělo být vždy interpretováno obezřetně a v kontextu dalších klinických informací (Sanz et al., 1996; Roosje, 2010).

Závěrem lze říci, že krevní testy mají v diagnostice alergických onemocnění u psů své místo, především jako doplněk k anamnéze, klinickému vyšetření a eliminačním dietním testům. Samotné sérologické testy (ELISA, RAST) nejsou dostatečně spolehlivé pro stanovení diagnózy, ale mohou být užitečné při plánování alergen-specifické imunoterapie (Gedon & Mueller, 2018). Nejlepších diagnostických výsledků je dosaženo při kombinaci více metod jako klinického zhodnocení, eliminační diety, intradermálních testů a sérologického screeningu (Roosje, 2010; Siles & Hsieh, 2011).

3.4.2.2 Intradermální testování

Intradermální testování (IDT) představuje jednu z nejdůležitějších diagnostických metod pro identifikaci alergenů u psů s podezřením na atopickou dermatitidu a je považováno za klinicky nejvíce ověřenou metodu kožního testování (Taszkun, 2011; Temizel & Aytug, 2011). Principem je aplikace malého množství jednotlivých alergenů přímo do škáry (dermis) pomocí jemné jehly, nejčastěji v oblasti laterální hrudní stěny. Po 15-30 minutách se hodnotí kožní reakce, pozitivní odpověď se projevuje jako typická wheal-and-flare reakce, tedy vznik pupenu s okolním zarudnutím, způsobený uvolněním histaminu a dalších mediátorů z žírných buněk (Mueller et al., 1999; Rosser, 2004). IDT se indikuje především u pacientů s potvrzenou nebo silně suspektní atopickou dermatitidou, kdy je cílem určit konkrétní environmentální alergeny vhodné pro alergen-specifickou imunoterapii (Baker, 1971; Park et al., 2000). Mezi nejčastěji testované alergeny patří roztoči domácího prachu, pyly trav a stromů, plísňové spory, bleší antigeny a zvířecí srst (Taszkun, 2011; Temizel & Aytug, 2011; Mallmann et al., 2021).

Příprava pacienta je zásadní pro zajištění validních výsledků. Test se provádí na hladce oholené části kůže, nejčastěji v oblasti laterální hrudní stěny. Holení by mělo být provedeno ideálně 24-48 hodin předem, aby nedošlo k podráždění (Hensel et al., 2015). Před testem je nezbytné vysadit léčiva, která mohou ovlivnit reaktivitu kůže: perorální a topické glukokortikoidy minimálně na 14 dní a antihistaminika (např. cetirizin) na 7-10 dní (Temizel et al., 2011; Olivry & Saridomichelakis, 2013). U cyklosporinu vysazení obvykle není nutné (Goldman et al., 2010). Nedodržení těchto intervalů může vést k falešně negativním výsledkům. Součástí přípravy je také použití pozitivní kontroly (histamin) a negativní kontroly (fyziologický roztok). Samotné testování spočívá v aplikaci alergenů v přesně definovaných rozestupech v malém objemu (obvykle 0,05 ml), aby vznikl viditelný pupenec. Alergeny jsou vybírány s ohledem na geografickou lokalitu, sezónnost a klinické podezření (Chanthick et al., 2008; Temizel & Aytug, 2011). Polysenzibilizace, tedy pozitivní reakce na více alergenů, je u atopických psů poměrně častým nálezem (Taszkun, 2011). Vyhodnocení reakce se provádí po 15-30 minutách. Hodnotí se průměr pupenu a zarudnutí v milimetrech, a to vizuálně i pomocí skórovacích systémů. Za pozitivní se většinou považuje reakce skóre 2+ nebo vyšší (Hubbard & White, 2011). Výsledky se porovnávají s kontrolami, kdy histamin slouží jako pozitivní kontrola a fyziologický roztok jako negativní (Hensel et al., 2015). K častým problémům při interpretaci patří variabilita hloubky vpichu, zkušenost pozorovatele, rozdíly v alergenových preparátech a možnost falešně pozitivních reakcí způsobených glycerinem v extraktech (Banovic et al., 2023). Dále je třeba zohlednit možné zkřížené reakce mezi příbuznými alergeny, zejména pyly a roztoči (Buckley et al., 2013), a také sníženou reaktivitu na histamin nebo na neuropeptid substance P, která byla popsána u některých atopických jedinců (Marsella & Nicklin, 2001). Sedace propofolem může zvýšit intenzitu kožní reakce a není proto během testování doporučována (Graham et al., 2003).

Přestože IDT nabízí vysokou citlivost a dobrou korelaci se sérologickým testováním (Mueller et al., 1999; Tarpataki et al., 2008), jeho reprodukovatelnost se může mezi jednotlivými pracovišti výrazně lišit (Aleksandrova et al., 2022). Klinický význam pozitivního výsledku nemusí vždy odpovídat aktuálním příznakům pacienta, proto je nezbytné interpretovat výsledek v souvislosti s anamnézou, fyzikálním vyšetřením a celkovým zdravotním stavem zvířete (Mallmann et al., 2021). Intradermální testování neumožňuje diagnostiku potravinových alergií, protože tyto reakce nejsou zprostředkovány IgE protilátkami ve škáře. V těchto případech zůstává zlatým standardem eliminační dieta s následnou provokací (Olivry & Saridomichelakis, 2013). Výsledky IDT jsou však zásadní pro výběr alergenů vhodných pro alergen-specifickou imunoterapii (ASIT), která představuje jedinou kauzální možnost dlouhodobé léčby (Park et al., 2000; Rosser, 2004). Navzdory určitým omezením zůstává IDT klíčovým diagnostickým nástrojem pro identifikaci environmentálních alergenů u psů s podezřením na atopickou dermatitidu. Jeho hlavní výhodou je možnost přímého sledování IgE zprostředkované hypersenzitivní reakce. Kombinace IDT se sérologickým testováním může zvýšit diagnostickou výtěžnost, zejména u polysenzibilizovaných pacientů (Mueller et al., 1999; Tarpataki et al., 2008). Pro získání klinicky využitelných výsledků je zásadní správná příprava, kvalitní alergenové extrakty a zkušenost veterinárního lékaře.

3.4.2.3 Eliminační diety

Eliminační diety a následné provokační testy představují nejspolehlivější metodu pro diagnostiku potravinových alergií u psů. Na rozdíl od environmentálních alergií, kde lze využít kožní nebo sérologické testy, není u potravinových alergií spolehlivá laboratorní metoda zatím dostupná. Diagnostickým standardem zůstává cílená eliminační dieta trvající minimálně 6-8 týdnů, během které je pacient krmen pouze potravou neobsahující žádné běžné alergeny, následovaná kontrolovanou provokací dříve podávanými složkami (Mueller & Olivry, 2017; Olivry, 2017). U většiny pacientů dochází k výraznému zlepšení klinických příznaků, zejména pruritu, což potvrzuje vysokou diagnostickou výtěžnost metody (Olivry et al., 2015). V rámci eliminační diety se nejčastěji využívají krmiva obsahující nové nebo technologicky upravené bílkoviny, které imunitní systém psa dosud nezná nebo na ně nereaguje (Mueller & Olivry, 2017). Cílem je dočasně omezit kontakt s potencionálními potravinovými alergeny a sledovat ústup klinických příznaků, především pruritu a gastrointestinálních obtíží (Wills & Harvey, 1994; Verlinden et al., 2006). Mezi nejčastěji využívané přístupy patří dieta s novým zdrojem bílkovin, hydrolyzované diety a individuálně sestavené domácí diety (Jeffers et al., 1996; Olivry, 2017). Volba vhodného typu diety závisí na důležitých anamnestických údajích, dostupnosti surovin, možné předchozí expozici a ochotě majitele spolupracovat (Tiffany et al., 2019). Dieta s novým (novelním) zdrojem bílkovin spočívá v podávání proteinů, které nejsou běžnou součástí komerčních krmiv (např. maso z klokana, koně, kachny, ryb) a na které by organismus psa neměl být senzibilizován (Olivry et al., 2015; Mueller & Olivry, 2017). Suroviny mohou být součástí komerčních diet nebo individuálně připravených domácích variant pod veterinárním dohledem (Jeffers et al., 1996; Leistra et al., 2001).

Hydrolyzované diety obsahují proteiny rozštěpené na menší peptidy nebo aminokyseliny, které mívají sníženou schopnost aktivace imunitní odpovědi. Komerčně dostupné preparáty využívají nejčastěji hydrolyzovaný kuřecí nebo sojový protein (Olivry & Bizikova, 2010; Salvatore & Vandenplas, 2016). I přes vysoký stupeň hydrolýzy mohou přítomné zbytky bílkovin někdy vyvolat alergickou reakci (Rugo et al., 1992; Masuda et al., 2020).

Domácí eliminační dieta představuje nejpřesnější kontrolu nad složením podávané potravy, ale vyžaduje pečlivé sestavení veterinářem a vysokou důležitost ze strany majitele (Jeffers et al., 1991; Roudebush & Cowell, 1992). Důležitá je nutriční vyváženost a důsledné dodržování režimu.

Po úspěšné eliminační fázi, kdy dojde ke zmírnění nebo vymizení klinických příznaků, následuje provokační test (challenge test). Ten spočívá ve znovuzavedení podezřelých složek do diety a sledování recidivy symptomů (Mueller & Olivry, 2017; Sofou et al., 2024). Nejčastěji se objevuje pruritus do 12-72 hodin po expozici (Harvey, 1993; Jeffers et al., 1996).

Během provokační fáze se do krmiva opakovaně zařazují jednotlivé složky jako hovězí, kuřecí, mléčné produkty nebo obiloviny, v intervalu několika dní, a sleduje se reakce (Jeffers et al., 1996; Sofou et al., 2024). Pokud dojde k obnovení klinických příznaků (např. pruritus, průjmy), je složka považována za problematickou. K potvrzení diagnózy dochází v okamžiku, kdy po opětovném vyloučení dané složky opět dojde k ústupu příznaků (Sofou et al., 2024; Tinsley et al., 2024). Navzdory tomu, že je metoda časově náročná a může být komplikovaná, díky horší chutnosti některých diet, zůstává eliminačně-provokační metoda nenahraditelným

nástrojem při stanovení diagnózy potravinových alergií (Mueller & Unterer, 2018; Villaverde, 2024). Přesné dodržení diety, pečlivé sledování příznaků a spolupráce majitele jsou pro účinnost protokolu zcela klíčové (Tiffany et al., 2019).

3.5 Management a terapie alergií u psů

Alergická onemocnění psů představují komplexní a chronický zdravotní problém, který vyžaduje individuální, dlouhodobě udržitelný a multimodální terapeutický přístup. Cílem léčby není pouze zmírnění klinických příznaků, ale především identifikace a eliminace spouštěčů, pokud je to možné. Ačkoliv ideální strategií by bylo úplné vyhýbání se alergenům, v praxi je tento postup často nereálný, zejména u environmentálních alergenů nebo kontaktu s jinými zvířaty (Dávila et al., 2018). Terapeutické možnosti zahrnují jak farmakologické, tak nefarmakologické intervence, jejichž volba závisí na typu alergie, její závažnosti, věku a celkovém zdravotním stavu pacienta (Olivry et al., 2015; Micháľová et al., 2022). Farmakoterapie zahrnuje podávání glukokortikoidů, cyklosporinu, oclacitinibu či antihistaminik, přičemž v posledních letech se stále více uplatňují cílené biologické terapie, jako jsou monoklonální protilátky (Saridomichelakis & Olivry, 2016; Nuttall et al., 2019; Olivry & Banovic, 2019). Významnou roli v dlouhodobé kontrole onemocnění hraje také alergen-specifická imunoterapie (ASIT), která může snížit frekvenci relapsů a oddálit progresi onemocnění (Olivry et al., 2015). Nefarmakologické metody zahrnují především opatření vedoucí ke zlepšení kvality kožní bariéry, jako jsou pravidelné koupele, lokální aplikace přípravků obsahujících ceramidy a suplementace esenciálními mastnými kyselinami (Marsella, 2013; Paterson, 2019). S ohledem na stále častěji zmiňovanou roli dysfunkce kožní bariéry u atopické dermatitidy psů se stává její obnova klíčovou součástí léčby (Olivry, 2011; Marsella, 2012). U pacientů s potravinovou přecitlivělostí je nezbytné vyloučení kauzální složky ze stravy. V posledních letech se rovněž rozvíjejí alternativní a komplementární přístupy, jako je akupunktura, fytoterapie nebo použití nutraceutik, přírodních látek s biologickým účinkem, které mohou podpořit funkci kožní bariéry a modulovat imunitní odpověď. Mezi nejčastěji využívaná nutraceutika patří omega-3 a omega-6 mastné kyseliny, zinek, vitaminy (zejména E a D), probiotika, polyfenoly (např. kurkumin, extrakt ze zeleného čaje) či biotin. Přestože některé z těchto látek vykazují pozitivní účinky u psů s atopickou dermatitidou, jejich klinická účinnost a optimální dávkování jsou stále předmětem výzkumu (Budgin & Flaherty, 2013; Micháľová et al., 2022).

Úspěšné zvládání alergií u psů vyžaduje komplexní a přizpůsobitelný přístup, který kombinuje různé terapeutické modality. Klíčem k úspěchu je pravidelné přehodnocování účinnosti zvolené léčby a aktivní spolupráce s majitelem zvířete, včetně edukace a motivace ke spolupráci (Saridomichelakis & Olivry, 2016; Tiffany et al., 2019). V následujících podkapitolách budou detailně rozebrány jednotlivé léčebné strategie s důrazem na jejich praktické využití v klinické praxi.

3.5.1 Farmakologická léčba

Farmakologická léčba alergických onemocnění, zejména atopické dermatitidy (AD), u psů prošla za poslední dekády výrazným vývojem. Tradičně byly základem terapie perorální glukokortikoidy, v současnosti se však využívá širší spektrum léčiv, která cíleně ovlivňují různé

složky imunitní odpovědi (Olivry & Mueller, 2003; Olivry et al., 2015). Hlavními cíli léčby zůstává kontrola zánětu, zmírnění pruritu a prevence relapsů onemocnění. Volba konkrétního léčebného postupu závisí na typu alergie, závažnosti příznaků, věku a celkovém zdravotním stavu pacienta (Shaw, 2013; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Mezi nejčastěji používané farmakologické skupiny patří antihistaminika, kortikosteroidy a imunosupresiva, přičemž v posledních letech se čím dál více prosazují také moderní biologické terapie, zejména inhibitory Janusových kináz (JAK1) a monoklonální protilátky (Nuttall et al., 2019; Olivry & Banovic, 2019). Některé z těchto přístupů, jako např. alergen-specifická imunoterapie (ASIT), mají potenciál dlouhodobě ovlivnit průběh onemocnění a modifikovat imunitní odpověď pacienta (Mueller, 2019; Majewska et al., 2022). Farmakoterapie by měla být vždy součástí širšího léčebného plánu, který zahrnuje také řešení sekundárních infekcí, úpravu prostředí a edukaci majitele (Colombo et al., 2007; Tiffany et al., 2019).

3.5.1.1 Antihistaminika

Antihistaminika představují jednu z možností symptomatické léčby mírné až středně závažné atopické dermatitidy u psů, ačkoli jejich účinnost je mezi pacienty velmi variabilní (Paterson, 1994; Scott & Miller, 1999; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Působí blokádou H1-histaminových receptorů, čímž zabraňují účinku histaminu, klíčového mediátoru rané fáze alergické reakce, odpovědného za pruritus, erytém a edém (Thangam et al., 2018; Mandola et al., 2019). Podle některých studií reaguje na antihistaminika pozitivně 54-60 % psů, přičemž jako nejúčinnější se jeví hydroxyzin a difenhydramin (Paterson, 1994; Zur et al., 2002). Kombinace hydroxyzinu s chlorfeniraminem rovněž vedla k výraznému zlepšení kožních lézí a svědění (Eichenseer et al., 2013). U některých pacientů se osvědčil také cetirizin, zatímco jiné studie jeho účinnost zpochybnily (Hsiao et al., 2016; Banovic et al., 2020). Odpověď na léčbu je tedy značně individuální a často je potřeba vyzkoušet několik molekul, než se najde optimální přípravek (Scott & Miller, 1999).

Druhá generace antihistaminik (např. loratadin, cetirizin) je preferována pro příznivější bezpečnostní profil, zejména nižší sedativní účinky, ve srovnání s antihistaminiky první generace (Motala, 2009; Yanai et al., 2012). Přesto mohou být vedlejšími účinky ospalost, vzácně excitace nebo gastrointestinální potíže. Antihistaminika jsou nejúčinnější při preventivním podávání a mohou být výhodně kombinována s dalšími terapeutickými modalitami, například suplementací esenciálních mastných kyselin nebo alergen-specifickou imunoterapií (Paterson, 1995; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Jejich hlavní výhodou je bezpečnost i při dlouhodobém užívání. Nicméně v těžších případech samotná antihistaminika obvykle neposkytují dostatečnou úlevu a měla by být vnímána spíše jako součást multimodálního léčebného plánu (Paterson, 2019).

3.5.1.2 Kortikosteroidy

Kortikosteroidy představují základní pilíř farmakologické léčby alergických onemocnění, včetně atopické dermatitidy u psů. Jedná se o skupinu steroidních hormonů přirozeně produkovaných kůrou nadledvin nebo syntetizovaných uměle, které vykazují silné protizánětlivé a imunosupresivní účinky (Mehdipour & Zenouz, 2012; Yasir & Sonthalia, 2018). Glukokortikoidy, používané nejčastěji v klinické praxi, působí prostřednictvím vazby

na glukokortikoidní receptory, čímž inhibují expresi prozánětlivých cytokinů (např. IL-1, IL-6, TNF-α) a současně podporují transkripci protizánětlivých proteinů (Auphan et al., 1995; Barnes, 2001). V léčbě alergií u psů jsou kortikosteroidy hojně využívány jak v systémové, tak lokální formě. Mezi nejčastěji používané systémové glukokortikoidy patří prednison, prednisolon a dexamethason (Aharon et al., 2017; Ewald et al., 2022). V topické formě se osvědčily přípravky jako hydrokortizon aceponát nebo mometason furoát, které umožňují cílenou aplikaci při menším riziku systémových nežádoucích účinků (Lourenço et al., 2016; Olivry & Banovic, 2019). Kortikosteroidy jsou účinné zejména při krátkodobé kontrole akutních vzplanutí, závažných případech potravinových nebo kontaktních alergií, nebo při generalizovaném pruritu, kde je potřeba rychlého zásahu (Olivry et al., 2015; Drucker et al., 2018). Navzdory jejich vysoké účinnosti není jejich podávání bez rizik. Dlouhodobé užívání kortikosteroidů je spojeno s řadou potenciálně závažných nežádoucích účinků, včetně polyurie, polydipsie, zvýšené chuti k jídlu, imunosuprese, zvýšené náchylnosti k infekcím a rozvoje iatrogenního hyperadrenokorticismu (Buchman, 2001; Muthoni, 2024). Vzácně se mohou objevit i hypersenzitivní reakce na samotné kortikosteroidy v různých podobách, od kontaktní dermatitidy až po systémovou anafylaxi (Browne & Wilkinson, 2011). Z tohoto důvodu je nutné volit nejnižší účinnou dávku a omezit délku podávání na minimum potřebné pro zvládnutí příznaků (Stanbury & Graham, 1998; Longui, 2007). Kromě samotné dávky ovlivňuje riziko komplikací také forma podání. Lokální přípravky sice obecně vykazují lepší bezpečnostní profil, ale i u nich může v případě silných účinných látek (např. dexamethason) docházet k systémové absorpci a následné supresi osy hypotalamus-hypofýza-nadledviny (Reeder et al., 2008; Ewald et al., 2022). Při vysazování systémových kortikosteroidů je doporučeno dávky postupně snižovat, aby nedošlo k náhlé adrenální insuficienci (Williams, 2018). Současné terapeutické přístupy doporučují využívat kortikosteroidy v rámci multimodálního plánu léčby, často v kombinaci s jinými léky, jako jsou antihistaminika, cyklosporin, oclacitinib či ASIT, případně jako přemosťovací terapie do nástupu účinku jiných přípravků (Olivry et al., 2015). Jejich účinnost v léčbě alergií a atopické dermatitidy je nesporná, avšak vzhledem k jejich rizikovému profilu je nutný pečlivě individualizovaný přístup a pravidelné monitorování pacienta.

3.5.1.3 Imunosupresiva

Imunosupresivní terapie hraje klíčovou roli v léčbě atopické dermatitidy a dalších imunitně zprostředkovaných onemocnění u psů, zejména v případech, kdy konvenční léčba, jako jsou antihistaminika nebo krátkodobé podávání glukokortikoidů, nepřináší dostatečný terapeutický efekt (Olivry et al., 2015; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Cílem imunosupresiv je regulace hyperreaktivní imunitní odpovědi a zmírnění chronického zánětu, který je základem těchto onemocnění (Marsella, 2005; Tham & Davis, 2024). Tradičně byly glukokortikoidy považovány za léčbu první volby (Viviano, 2013), avšak v posledních letech se do popředí dostaly i modernější imunomodulační látky, které vykazují srovnatelnou účinnost s příznivějším bezpečnostním profilem při dlouhodobém podávání. Mezi nejvýznamnější patří inhibitory kalcineurinu, jako je cyklosporin A nebo takrolimus, ty tlumí aktivaci T-lymfocytů blokádou zánětlivé signální dráhy, a dále inhibitory Janusových kináz (JAK), konkrétně oclacitinib, který je schválený pro léčbu AD u psů (Marsella, 2005; Olivry & Banovic, 2019).

Současná doporučení pro léčbu chronické AD u psů zdůrazňují multimodální přístup, který kombinuje farmakoterapii, kontrolu okolního prostředí, péči o kožní bariéru a případně alergen-specifickou imunoterapii (Olivry et al., 2010; Olivry et al., 2015). Imunosupresiva jako cyklosporin A nebo oclacitinib představují důležité nástroje v dlouhodobé léčbě, nicméně vzhledem k možným nežádoucím účinkům vyžadují pravidelné klinické monitorování (Miller, 1992).

Cyklosporin A je silné imunosupresivum běžně používané ve veterinární dermatologii, zejména při léčbě atopické dermatitidy u psů. Patří mezi inhibitory kalcineurinu, váže se na cytoplazmatický protein cyklofilin, čímž inhibuje kalcineurin fosfatázu a následně blokuje aktivaci T-lymfocytů a produkci zánětlivých cytokinů, zejména IL-2 (Kovalik et al., 2012; Palmeiro, 2013). Tímto mechanismem cíleně tlumí buněčnou složku imunitní odpovědi, která hraje klíčovou roli v patogenezi alergických onemocnění. Cyklosporin byl původně vyvinut pro prevenci rejekce transplantátů, ale jeho využití se postupně rozšířilo i na léčbu různých autoimunitních a imunitně zprostředkovaných onemocnění u zvířat (Laupacis et al., 1982). V léčbě atopické dermatitidy vykazuje srovnatelnou účinnost s glukokortikoidy, přičemž jeho hlavní výhodou je selektivnější účinek a absence myelotoxicity (Laupacis et al., 1982; Olivry et al., 2002). Klinické studie prokázaly významné snížení pruritu i závažnosti kožních lézí při jeho použití. (Steffan et al., 2005). V klinické praxi se cyklosporin podává perorálně, přičemž dávkovací režim je možné po úvodní fázi individuálně upravovat v závislosti na terapeutické odpovědi pacienta (Guaguère et al., 2004; Steffan et al., 2005). Po dosažení stabilizace klinického stavu je možné dávku postupně snižovat nebo podávat přípravek obden (Fontaine & Olivry, 2001; Guaguère et al., 2004). Mezi běžné nežádoucí účinky patří především gastrointestinální potíže, jako jsou zvracení nebo průjem, které bývají většinou mírné a přechodné (Kovalik et al., 2012). Ve vzácnějších případech může dojít k hyperplazii dásní, hypertrichózii nebo zvýšené náchylnosti k infekcím (Palmeiro, 2013). Vzhledem k tomu, že Cyklosporin A neovlivňuje funkci kostní dřeně, je považován za relativně bezpečnou alternativu v dlouhodobé terapii (Archer et al., 2014).

Oclacitinib (Apoquel®) je selektivní inhibitor Janusovy kinázy 1 (JAK1), který se běžně používá v léčbě alergických kožních onemocnění u psů, především atopické dermatitidy a alergické dermatitidy spojené s pruritem (Cosgrove et al., 2013; Gonzales et al., 2014; Sanchez & Bensignor, 2024). Mechanismus účinku spočívá v blokádě JAK1-dependentních signálních drah, čímž inhibuje účinky několika prozánětlivých a pruritogenních cytokinů, jako jsou interleukiny IL-2, IL-4, IL-6, IL-13 a zejména IL-31, což je klíčový mediátor pruritu (Gonzales et al., 2014). Klinické studie prokázaly rychlý nástup účinku, často během několika hodin, a významné snížení pruritu i kožních lézí u psů s atopickou dermatitidou ve srovnání s placebem (Cosgrove et al., 2013). Oclacitinib vykázal účinnost také u jiných stavů, jako je dermatitida způsobená bleší alergií (Gonzales et al., 2024), pemphigus foliaceus (Hernandez-Bures et al., 2023), ischemická dermatopatie (Levy et al., 2019) nebo v případech refrakterního pruritu. Výhodou přípravku je dostupnost v žvýkací formě, která usnadňuje aplikaci a zachovává rychlý nástup antipruritického účinku (Fleck et al., 2022). Ačkoli je oclacitinib obecně dobře tolerován, in vitro studie naznačují, že může ve vyšších koncentracích ovlivňovat proliferaci T-lymfocytů a vykazovat cytoredukční účinky na CD4+ a CD8+ buňky (Jasiecka-Mikołajczyk et al., 2018). Z tohoto důvodu se doporučuje u pacientů pod dlouhodobou terapií pravidelný klinický dohled a laboratorní monitorování (Sanchez & Bensignor, 2024). Oclacitinib

představuje významný pokrok v léčbě psích alergických onemocnění a nabízí alternativu k tradičním glukokortikoidům či cyklosporinu, zejména u pacientů, kteří vyžadují rychlý nástup účinku nebo mají kontraindikace k jiným imunosupresivům (Olivry & Banovic, 2019).

Mykofenolát mofetil (MMF) je proléčivo kyseliny mykofenolové (MPA), které se řadí mezi silná imunosupresiva. Jeho primární mechanismus účinku spočívá v inhibici enzymu inosinmonofosfátdehydrogenázy (zejména izoformy typu II), čímž blokuje syntézu purinů nezbytnou pro proliferaci aktivovaných T a B-lymfocytů (Allison & Eugui, 1996; Sinclair & Baildon, 2006). Dále inhibuje expresi adhezních molekul a migraci lymfocytů do místa zánětu (Allison, 2005). MMF byl původně vyvinut pro prevenci akutní rejekce u transplantací orgánů u lidí, ale jeho využití se postupně rozšířilo i do veterinární medicíny (Fulton & Markham, 1996). U psů nachází uplatnění jako terapie druhé volby při různých imunitně zprostředkovaných onemocněních, včetně autoimunitní hemolytické anémie, kožních dermatóz, uveitid nebo glomerulopatií (Wang et al., 2013; Ackermann et al., 2017; Li Puma & Diehl, 2021; Viviano, 2022). MMF se obvykle podává perorálně ve dvou denních dávkách, přičemž konkrétní schéma je individuálně přizpůsobeno podle hmotnosti a klinické odpovědi pacienta (Ackermann et al., 2017; Fukushima et al., 2021). V porovnání s jinými imunosupresivy, jako je azathioprin, vykazuje MMF nižší hepatotoxicitu a myelotoxicitu (Ackermann et al., 2017). Mezi nejčastější nežádoucí účinky však patří gastrointestinální obtíže, zejména zvracení, průjem a nechutenství, které byly zaznamenány až u 24,4 % léčených psů (Fukushima et al., 2021). Méně často se vyskytuje neutropenie, anémie nebo kožní reakce (Klotsman et al., 2019). Navzdory těmto rizikům je MMF považován za účinnou a relativně bezpečnou možnost léčby při těžších nebo refrakterních případech imunitně zprostředkovaných onemocnění, zejména při selhání jiných terapií (Whitley & Day, 2011).

Imunosupresivní terapie představuje základní pilíř léčby závažnějších alergických a imunitně zprostředkovaných onemocnění u psů. Její výhodou je vyšší účinnost v porovnání s antihistaminiky a možnost dlouhodobé kontroly klinických příznaků bez nutnosti trvalého podávání kortikosteroidů, které jsou zatíženy vyšším rizikem závažných nežádoucích účinků (Viviano, 2013; Tham & Davis, 2024). Imunosupresiva vykazují selektivnější zásah do imunitních mechanismů, čímž umožňují cílenou modulaci zánětlivé odpovědi. Glukokortikoidy zůstávají léčbou první volby, zatímco léčiva jako cyklosporin, oclacitinib, mykofenolát mofetil nebo azathioprin jsou využívána jako terapie druhé linie, často v případech, kdy je třeba glukokortikoidy omezit kvůli jejich dlouhodobé toxicitě (Viviano, 2022). Význam těchto látek spočívá v jejich schopnosti potlačit aktivaci T-buněk, inhibovat tvorbu cytokinů a tlumit buněčnou složku imunitní odpovědi (Marsella, 2005; Kovalik et al., 2012). Přestože jsou imunosupresiva zpravidla dobře tolerována, je třeba počítat s možnými riziky, jako je zvýšená náchylnost k infekcím, gastrointestinální obtíže nebo hematologická toxicita (Berchtold & Seitz, 1996; Fukushima et al., 2021). Zejména kombinovaná imunosupresivní léčba může dále zvyšovat riziko oportunních infekcí (Dowling et al., 2016). Použití těchto látek by proto mělo být vždy doprovázeno důkladným klinickým monitorováním a individualizací dávkovacího režimu. Důležitou součástí efektivní terapie je rovněž kombinace imunosupresiv s dalšími léčebnými modalitami, např. s podpůrnou péčí o kožní bariéru, dietními opatřeními nebo alergen-specifickou imunoterapií (Olivry et al., 2015). Přestože některé léčivé látky jako mykofenolát nebo oclacitinib představují moderní a účinné alternativy, výběr konkrétního imunosupresiva by měl být vždy přizpůsoben individuálním potřebám pacienta, typu

onemocnění i reakci na předchozí terapii. Vzhledem k rozdílné odpovědi psů na jednotlivé látky a absenci univerzálních protokolů zůstává výzkum v oblasti imunosupresivních režimů nadále klíčový pro optimalizaci léčby těchto komplexních onemocnění (Al-Ghazlat, 2009; Nafe et al., 2014).

3.5.1.4 Biologická léčba

Biologická léčba představuje moderní a vysoce specifický terapeutický přístup, který si nachází stále větší uplatnění i ve veterinární medicíně. U atopické dermatitidy (AD) psů patří mezi tradiční léčebné postupy glukokortikoidy, cyklosporin A či oclacitinib a alergen-specifická imunoterapie (Olivry & Mueller, 2003; Olivry et al., 2015). V posledních letech se však dostává do popředí tzv. biologická léčba, která cíleně ovlivňuje specifické složky imunitní odpovědi a nabízí často příznivější bezpečnostní profil při dlouhodobém podávání (Gedon & Mueller, 2018; Olivry & Banovic, 2019). Nejvýznamnějším příkladem biologické léčby u psů je lokivetmab (obchodní název Cytopoint®), kaninizovaná monoklonální protilátka namířená proti interleukinu-31 (IL-31), který je klíčovým mediátorem pruritu u psů s AD (Fadokh & Logas, 2021). Podání lokivetmabu vede k rychlé a dlouhodobé úlevě od svědění, často po dobu až 4 týdnů (Pinto et al., 2022). Biologická léčba se vyznačuje vysokou selektivitou a minimem vedlejších účinků. Mezi časté indikace patří pacienti s refrakterním pruritem, neúnosnými vedlejšími účinky při klasické terapii nebo kontraindikací k jiným imunosupresivům. Vývoj v oblasti biologické terapie se čistě nezastavuje u lokivetmabu. Ve výzkumu jsou další monoklonální protilátky, například proti interleukinům IL-4, IL-5 nebo IL-13, které hrají důležitou roli v Th2 zprostředkované zánětlivé odpovědi (Broderick et al., 2011; Saco et al., 2018). Inspirace pochází z humánní medicíny, kde biologická léčba, jako je omalizumab (anti-IgE) či dupilumab (anti-IL-4Rα), představuje revoluci v terapii chronických alergických onemocnění (Eyerich et al., 2020). Biologická léčba přináší řadu výhod, včetně cíleného účinku, minimálních vedlejších účinků a delší doby účinnosti. Významnými nevýhodami jsou však vysoké finanční náklady, omezená dostupnost a variabilita individuální odpovědi na léčbu (Raychaudhuri & Raychaudhuri, 2009; Mattos et al., 2015). Kromě již zavedených monoklonálních protilátek, jako je lokivetmab, se výzkum biologické léčby u psů zaměřuje i na nové cíle a mechanismy. Mezi perspektivní přístupy patří například DNA vakcíny proti IL-31, jejichž cílem je indukovat tvorbu endogenních protilátek s dlouhodobým účinkem (Bachmann et al., 2018). Zkoumají se rovněž protilátky proti dalším cytokinům (např. IL-4, IL-13) a bispecifické monoklonální protilátky, schopné ovlivňovat více receptorových drah současně. Pozornost se také soustředí na personalizaci léčby pomocí biomarkerů, by v budoucnu mohlo být možné předem určit, který pacient na biologickou léčbu odpoví nejlépe (Moore, 2019). Ačkoli jsou tyto přístupy zatím ve fázi výzkumu, představují slibný směr pro efektivnější a cílenější terapii chronických nebo refrakterních forem atopické dermatitidy.

3.5.2 Nefarmakologická léčba

Nefarmakologická léčba alergických onemocnění u psů představuje důležitou součást komplexního terapeutického plánu, zejména u chronických nebo mírnějších forem onemocnění. Cílem těchto přístupů je minimalizovat expozici alergenům, podpořit zdraví kožní bariéry a modulovat imunitní odpověď pomocí výživových, hygienických a lokálních opatření (Olivry

et al., 2015; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Mezi klíčové nefarmakologické strategie patří hypoalergenní diety, suplementace esenciálních mastných kyselin, zejména omega-3, a lokální terapie, jako jsou léčebné šampony, masti a emulze. Tyto postupy mohou výrazně snížit potřebu farmakologických prostředků, zlepšit kvalitu života pacienta a omezit výskyt nežádoucích účinků, které jsou s dlouhodobou medikací spojeny (Scott & Miller, 1993; Paterson, 2019). U mírnějších forem atopické dermatitidy mohou být tyto přístupy použity samostatně, častěji se však kombinují s farmakologickou léčbou v rámci multimodální terapie (Saridomichelakis & Olivry, 2016). Kromě přímého ovlivnění příznaků mohou také pomoci při odhalení potravinových přecitlivělostí a přispět k obnově kožní bariéry a mikrobiální rovnováhy.

3.5.2.1 Hypoalergenní diety

Hypoalergenní diety představují základní pilíř v diagnostice a léčbě potravinových alergií u psů, zároveň však slouží jako důležité podpůrné opatření i při jiných typech alergických onemocnění. Jejich hlavním cílem je eliminace složek potravy, které mohou vyvolávat nežádoucí imunitní reakce, a tím snížení zánětlivé zátěže organismu. Zároveň mohou tyto diety pozitivně ovlivnit nejen kožní, ale i gastrointestinální symptomy, což je zvláště důležité u pacientů s chronickými problémy (Paterson, 1995; Verlinden et al., 2007; Olivry et al., 2015; Noli et al., 2023). Jak již bylo zmíněno, diagnostický přístup k potravinovým alergiím obvykle zahrnuje podávání tzv. eliminační diety po dobu minimálně 6-8 týdnů, během níž se sleduje případné zlepšení klinických příznaků. V případě pozitivní reakce následuje provokační test s původní stravou, který může diagnózu potvrdit (Rosser, 1993; Mueller & Unterer, 2018; Villaverde, 2024). Ačkoli jsou potravinové alergie méně časté, než bývá majiteli domácích zvířat domnělé, správná dietní intervence je jedním z nejdůležitějších kroků v diagnostice i terapii (Hardy & Gajanayake, 2022). Ve veterinární praxi se nejčastěji používají dva typy hypoalergenních diet, diety založené na nových bílkovinách a diety s hydrolyzovanými bílkovinami. První typ využívá proteiny, se kterými se pes dosud nesetkal, a je tak nižší pravděpodobnost senzibilizace (Wills & Harvey, 1994). Mezi běžně používané zdroje patří například kachna, králík, losos, zvěřina nebo hmyz (Lee et al., 2021). Druhý typ, hydrolyzované diety, obsahuje bílkoviny enzymaticky rozštěpené na malé fragmenty, které imunitní systém obvykle nerozpozná jako antigeny (Cave, 2006; Olivry et al., 2017). Rozsah hydrolýzy hraje zásadní roli, extenzivně hydrolyzované proteiny mají nižší alergenitu než částečně hydrolyzované (Bizikova & Olivry, 2016). Navzdory vysoké účinnosti obou typů diet se mohou vyskytnout i určitá úskalí. Výzkumy ukazují, že některé komerční hypoalergenní diety mohou být kontaminovány stopovým množstvím živočišných bílkovin, což může ohrozit jejich spolehlivost u silně senzibilizovaných psů (Ricci et al., 2013; Horvath-Ungerboeck et al., 2017). Navíc, i při použití hydrolyzovaných složek existuje riziko, že některé z nich vyvolají lymfocytární odpověď (Roitel et al., 2017; Masuda et al., 2020). Důležitým faktorem je proto správný výběr komerční značky, kontrola kvality a pečlivé dodržení eliminačního protokolu ze strany majitele.

Hypoalergenní diety vykazují pozitivní efekt nejen na kožní příznaky, ale i na složení střevní mikrobioty. Výzkumy naznačují, že tyto diety mohou snižovat dysbiózu a zánětlivou aktivitu ve střevech, čímž přispívají k celkovému zlepšení zdravotního stavu zvířete (Tizard & Jones, 2018; Guidi et al., 2021; Noli et al., 2023). Toto propojení osy střevo-kůže zdůrazňuje

význam komplexního přístupu při léčbě alergií. Přídavek prebiotik, jako je inulin, může dále ovlivnit stravitelnost a charakteristiku výkalů, i když nemá zásadní dopad na imunitní odpověď (Verlinden et al., 2006). Mezi časté nevýhody hypoalergenních diet patří neochota některých psů přijímat nové složky potravy a relativně dlouhá doba potřebná k vyhodnocení terapeutické odpovědi, což může být pro majitele časově i logisticky náročné. I přesto zůstávají hypoalergenní diety důležitým nástrojem nejen v rámci diagnostiky potravinových alergií, ale také jako podpůrný prostředek při zvládání jiných forem alergických onemocnění, zejména atopické dermatitidy (Rosser, 1993; Olivry et al., 2015; Hardy & Gajanayake, 2022).

3.5.2.2 Omega-3 mastné kyseliny

Omega-3 mastné kyseliny představují esenciální polynenasycené tuky, které si organismus nedokáže sám syntetizovat a musí je proto přijímat potravou (Jenkins & Josse, 2008). Mezi tři hlavní formy omega-3 mastných kyselin patří kyselina alfa-linolenová (ALA), eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA) (Yashodhara et al., 2009; Hunter, 2021). EPA a DHA se nacházejí především v rybím tuku, zatímco ALA je obsažena v rostlinných zdrojích, jako jsou lněná semínka či řepkový olej (Shahidi & Ambigaipalan, 2019). Omega-3 mastné kyseliny prokazují silné protizánětlivé účinky, které využívá nejen humánní, ale i veterinární medicína (Simopoulos, 2002; Calder, 2013). U psů se jejich činnost projevuje snižováním tvorby prozánětlivých mediátorů (např. leukotrienů), modulací imunitní odpovědi a podporou kožní bariéry (Calder, 2006; Kar et al., 2024). Tyto účinky vedou ke zmírnění pruritu, zlepšení hydratace a kvality srsti a snižují vypadávání chlupů (Lloyd, 1989; Magalhães et al., 2021). Omega-3 mastné kyseliny jsou často podávány jako doplněk k hypoalergenní dietě a dalším formám terapie, čímž se stávají součástí komplexního přístupu k léčbě atopické dermatitidy a jiných alergických onemocnění u psů (Campbell, 1993; Prescott & Calder, 2004). Studie ukazují, že při pravidelném podávání mohou omega-3 kyseliny zlepšit klinický stav u pacientů s atopickou dermatitidou, osteoartritidou, keratoconjunctivitis sicca a jinými chronickými zánětlivými stavy (Bond & Lloyd, 1993; Scott et al., 1993; Kar et al., 2024). Učinky omega-3 mastných kyselin nejsou okamžitě patrné a mohou se projevit až po několika týdnech či měsících (Scott et al., 1993). Jejich dlouhodobé užívání je obecně považováno za bezpečné, při nadměrných dávkách však mohou vznikat gastrointestinální potíže (např. průjmy, zvracení), změny agregace krevních destiček nebo prodloužení času hojení ran (Lenox & Bauer, 2013). Z toho důvodu je důležité dbát na vhodné dávkování přizpůsobené individuálním potřebám pacienta. Omega-3 mastné kyseliny tak představují přínosnou a bezpečnou alternativu k farmakologickým přípravkům v terapii chronických zánětů a alergických stavů. Jsou vhodné i pro dlouhodobé podávání a mohou zlepšit celkové zdraví a kvalitu života psů při relativně minimálním riziku vedlejších účinků. (Lenox & Bauer, 2013; Saidaiah et al., 2024)

3.5.2.3 Lokální terapie

Lokální terapie představuje důležitou součást komplexní léčby atopické dermatitidy (AD) a jiných alergických kožních onemocnění u psů. Její hlavní přínos spočívá v možnosti cíleně ošetřit postižená místa, hydratovat a zklidnit kůži, odstranit alergeny a léčit sekundární infekce, a to často bez nutnosti nasazování systémových léků. Mezi nejčastěji používané přípravky patří šampony, masti, gely, emulze, spreje atd. (Rosenkrantz, 2006; Schilling &

Mueller, 2012; Olivry et al., 2015; Nuttall, 2020). U šamponů se nejčastěji setkáváme s hypoalergenními a medikovánými variantami, které mohou obsahovat složky jako koloidní oves, aloe vera, ceramidy či hydrokortizon. Pravidelné koupání může pomoci odstranit alergeny z povrchu kůže, snížit pruritus a zlepšit hydrataci pokožky (Rème et al., 2004; Schilling & Mueller, 2012). Lokální aplikace ceramidů a mastných kyselin má navíc pozitivní vliv na obnovu kožní bariéry, která bývá u psů s AD narušená (Reiter et al., 2009; Marsella, 2013). Dále se používají různé masti a gely. Protizánětlivé přípravky obsahují například hydrokortizon nebo triamcinolon, které efektivně zmírňují pruritus a zarudnutí (DeBoer et al., 2002; Nuttall et al., 2009). Takrolimová mast je vhodná pro lokalizované léze a u některých pacientů má velmi dobrou účinnost (Marsella et al., 2004; Bensignor & Olivry, 2005). Hydratační přípravky, často s obsahem lanolinu nebo ceramidů, zlepšují funkci kožní bariéry a mohou snižovat transepidermální ztráty vody (Jung et al., 2013; Panzuti et al., 2020). Antiseptické roztoky a masti, zejména s chlorhexidinem, jsou důležité pro prevenci a léčbu sekundárních infekcí, které jsou u atopických psů velmi časté (Mueller et al., 2012; Bensignor et al., 2024). Chlorhexidin je obecně dobře tolerován a má široké spektrum antimikrobiální aktivity. Spreje s hydrokortizon aceponátem (HCA) nabízí efektivní proaktivní terapii, která může prodloužit dobu mezi vzplanutími AD a snížit potřebu jiných léků (Bonneau et al., 2009; Olivry & Banovic, 2019). Mezi další zajímavé lokální přípravky patří gely z aloe vera s prokázaným antibakteriálním účinkem (Kamr et al., 2020) či přípravky obsahující sfingolipidy a glykosaminoglykany pro tlumení klinického zhoršení (Marsella et al., 2020). Lokální terapie je významnou součástí multimodálního přístupu k léčbě alergických stavů u psů. I když není u všech pacientů dostatečná jako monoterapie, při pravidelném a vhodně zvoleném použití může významně zmírnit symptomy a zlepšit kvalitu života pacienta. Je však nutné dbát na individuální toleranci přípravků a věnovat pozornost případným vedlejším účinkům. Výzkum v oblasti topických léčiv nadále pokračuje a slibuje další inovace zaměřené na obnovu kožní bariéry, zmírnění zánětu a zlepšení celkového stavu pokožky psů s alergickými onemocněními (Linek, 2012; Marsella, 2012; Olivry & Banovic, 2019; Panzuti et al., 2020).

Nefarmakologické metody představují významnou součást multimodálního přístupu k léčbě alergických stavů u psů (Olivry et al., 2015; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Hypoalergenní diety umožňují identifikaci potravinových alergenů a mohou výrazně zmírnit jak kožní, tak gastrointestinální příznaky (Paterson, 1995; Verlinden et al., 2007; Noli et al., 2023). Omega-3 mastné kyseliny přinášejí protizánětlivé účinky, zlepšují stav kůže a srsti a podporují celkové zdraví (Scott et al., 1992; Calder, 2006; Kar et al., 2024). Lokální terapie pak umožňuje cílené ošetření kožních lézí, hydrataci a podporu obnovy kožní bariéry bez nutnosti systémové medikace (Rème et al., 2004; Linek, 2012; Marsella et al., 2013). I když žádná z těchto metod zpravidla nestačí jako samostatná léčba u těžších forem onemocnění, při pravidelném a vhodně zvoleném použití mohou významně zmírnit symptomy a zlepšit kvalitu života pacienta (Campbell, 1993; Mueller, 2010). Je však nutné dbát na individuální toleranci přípravků a věnovat pozornost případným vedlejším účinkům (Curtis, 1998; Lenox & Bauer, 2013). Výzkum v oblasti nefarmakologických a topických přístupů nadále pokračuje a slibuje další inovace zaměřené na obnovu kožní bariéry, zmírnění zánětu a zlepšení celkového stavu pokožky psů s alergickými onemocněními (Marsella, 2012; Olivry & Banovic, 2019; Panzuti et al., 2020).

3.5.3 Alternativní a komplementární terapie

Alternativní a komplementární terapie představují doplňkové přístupy, které mohou podpořit konvenční léčbu alergických onemocnění u psů. Patří sem metody jako akupunktura, fytoterapie, homeopatie nebo úprava stravy, jejichž cílem je ovlivnit zdravotní stav komplexně, nikoli pouze potlačit jednotlivé příznaky (Qiu & Grine, 2016; Micháľová et al., 2021; Micháľová et al., 2022). Tyto metody často vycházejí z tradičních systémů, jako je čínská medicína, a jejich obliba roste i mezi majiteli domácích zvířat a některými veterinárními lékaři (Budgin & Flaherty, 2013). Zatímco některé studie popisují pozitivní účinky alternativních metod na zmírnění příznaků atopické dermatitidy a dalších alergických stavů, vědecké důkazy o jejich účinnosti zůstávají často omezené a mnohé dostupné studie vykazují vysoké riziko metodologického zkreslení (Bergh et al., 2021). Potenciální přínos byl zaznamenán například u probiotik, bylinných směsí nebo akupunktury, přičemž tyto zásahy mohou přispět ke zlepšení kvality života alergických psů (Lee & Bielory, 2010; Pfab et al., 2013). Je však třeba upozornit, že alternativní terapie nejsou zcela bez rizik, vyskytují se například alergické reakce na rostlinné přípravky, riziko mechanického poškození při akupunktuře nebo možnost orgánové toxicity (Niggemann & Grüber, 2003). Přesto zůstávají tyto přístupy předmětem intenzivního výzkumu, a mezi nově zkoumané metody patří například využití kmenových buněk, rekombinantních interferonů nebo kanabidiolu (Telci et al., 2023).

3.5.3.1 Akupunktura

Akupunktura je součástí tradiční čínské medicíny, která se praktikuje již více než dva tisíce let a v posledních desetiletích se rozšířila i do veterinární medicíny. Principem této metody je stimulace specifických bodů na těle pomocí jemných jehel, laseru nebo elektrické stimulace, s cílem obnovit rovnováhu v organismu, zmírnit bolest, svědění a zánět (Vickers & Zollman, 1999; Kaptchuk, 2002; Lin, 2006). U psů s alergiemi se akupunktura nejčastěji využívá ke zmírnění pruritu, podpoře hojení kůže a snížení potřeby systémových léků, zejména glukokortikoidů (Xie & Ma, 2015; Micháľová et al., 2021; Micháľová et al., 2022). Mechanismus účinku akupunktury zahrnuje stimulaci periferních nervových zakončení, která spouštějí komplexní neuroimunitní odpověď. Dochází ke zvýšenému uvolňování endorfinů, serotoninu a dalších neurotransmiterů, což vede k analgetickému a sedativnímu účinku (Cabıoğlu et al., 2009; Li et al., 2021). Současně akupunktura ovlivňuje imunitní odpověď, kdy podporuje polarizaci makrofágů, reguluje produkci cytokinů a aktivuje protizánětlivé neuroendokrinní dráhy, jako je osa hypotalamus-hypofýza-nadledviny nebo cholinergní protizánětlivý reflex (Kim & Bae, 2010; Wang et al., 2021). Tyto procesy přispívají ke zmírnění hypersenzitivních reakcí imunitního systému, které jsou typické pro alergická onemocnění. Klinické studie u lidí a zvířat ukazují pozitivní účinky akupunktury na symptomy spojené s alergickými onemocněními, včetně alergické rýmy, atopické dermatitidy, astmatu, kopřivky nebo chronických otitid (Sánchez-Araujo & Puchi, 2011; Pfab et al., 2014; Feng et al., 2015; Ma & Sivamani, 2015). U atopické dermatitidy může akupunktura snížit intenzitu svědění a zlepšit kvalitu života pacientů, přičemž účinnost může být srovnatelná s perorálními antihistaminiky (Pfab et al., 2012; Tang et al., 2022). U psů byla rovněž popsána zlepšení u případů chronické bronchitidy, recidivujících zánětů středního ucha a pooperační bolesti (Schwartz, 1992; Silva et al., 2017; Machin et al., 2020). U pacientů s atopickou dermatitidou

může akupunktura ovlivnit lokální i systémovou zánětlivou odpověď, což je zvláště cenné u chronických stavů rezistentních na běžnou farmakoterapii. Výzkumy ukazují, že akupunktura snižuje hladiny prozánětlivých mediátorů, jako je histamin, a podporuje rovnováhu mezi jednotlivými typy T-lymfocytů (McDonald et al., 2013; Yu et al., 2023). Některé kazuistiky a malé studie u psů naznačují, že akupunktura v kombinaci s fytoterapií a dietními opatřeními může přinést významnou úlevu od symptomů a zlepšit klinický obraz alergických onemocnění (Micháľová et al., 2021; Micháľová et al., 2022). Mezi výhody akupunktury patří nízké riziko vedlejších účinků, možnost kombinace s konvenční léčbou a bezpečné použití u většiny pacientů. Reakce na terapii je individuální, někteří psi mohou zaznamenat úlevu již po několika sezeních, jiní vyžadují opakované aplikace v týdenních intervalech (Huisheng Xie & Sivula, 2016). Na druhou stranu, hlavním omezením zůstává stále nedostatek rozsáhlých a metodologicky kvalitních klinických studií, které by jednoznačně potvrdily účinnost akupunktury u alergických stavů u psů (Habacher et al., 2006; Budgin & Flaherty, 2013).

I přes tyto limity představuje akupunktura slibnou doplňkovou metodu, která může být přínosná zejména u pacientů s chronickými, obtížně léčitelnými formami alergie nebo u zvířat, která špatně tolerují běžné farmakologické přístupy (Xie & Sivula, 2016; Micháľová et al., 2021; Micháľová et al., 2022).

3.5.3.2 Homeopatie

Homeopatie je alternativní léčebný systém založený na principu „podobné léčí podobné“, který vyvinul Samuel Hahnemann v roce 1796 (Aversa et al., 2016; Rehman & Ahmad, 2017). Spočívá v používání vysoce zředěných látek, které mají stimulovat přirozené léčebné schopnosti organismu (Hjelvik & Mørenskog, 1997). Homeopatické léky mohou pocházet z rostlinných, živočišných i minerálních zdrojů (Rehman & Ahmad, 2017). Ačkoli je homeopatie často populární mezi majiteli psů a v některých zemích i oficiálně uznávána (Reddy, 2018), většina vědecké komunity ji považuje za pseudovědu, neboť její principy jsou v rozporu s poznatky chemie a biologie (Aversa et al., 2016; Tarro & De Giorgio, 2024). Mechanismus účinku homeopatických přípravků není dosud vědecky prokázán. Někteří autoři uvádějí hypotézy o tzv. paměti vody, jiní přisuzují pozorované účinky placebo efektu (Teixeira et al., 2010; Antonelli & Donelli, 2018). Vědecký konsenzus tak zatím chybí. Nicméně někteří chovatelé i veterináři uvádějí subjektivní zlepšení stavu při podávání homeopatických léků, a to zejména v oblasti chronických onemocnění (Mathie et al., 2010; Budgin & Flaherty, 2013). V oblasti veterinární dermatologie jsou data o účinnosti homeopatie nejednotná. Několik studií zaznamenalo pozitivní účinky při léčbě atopické dermatitidy, kdy například pilotní studie u 20 psů ukázala zlepšení u pěti z nich, z toho tři psi reagovali lépe než na placebo (Hill et al., 2009). Jiné práce však účinnost homeopatických přípravků neprokázaly (Scott et al., 2002; Boehm et al., 2020). Glombowsky et al. (2022) popsali snížení oxidačního stresu a kožních lézí u psů preventivně léčených homeopatií. Homeopatie tak v některých případech může přispět ke zmírnění pruritu, zlepšení kvality kůže a celkové pohody psa.

Mechanismy účinku nejsou jasné, ale některé experimenty poukazují na možný imunomodulační nebo protizánětlivý efekt (Bellavite et al., 2006; Marchiori et al., 2019). Homeopatické přípravky jako histaminum, sulfur či apis mellifica jsou někdy používány pro zmírnění alergických reakcí a pruritu. Jejich podávání je obvykle snadné a lze je kombinovat

s jinými metodami léčby (Poitevin et al., 1988; Van Wassenhoven, 2013; Glombowsky et al., 2022). Výhodou je nízké riziko vedlejších účinků (Hjelvik & Mørenskog, 1997; Micháľová et al., 2022). Je však nutné upozornit na možnost placebo efektu a omezenou replikovatelnost výsledků. Homeopatie tedy zůstává kontroverzní metodou s nejednoznačnými důkazy o účinnosti. Její využití může přinést některým pacientům úlevu, zejména pokud je aplikována individualizovaně a jako doplněk ke konvenční terapii (Hill et al., 2009; Mathie et al., 2010). Pro objektivní hodnocení účinnosti je však zapotřebí dalších kontrolovaných studií s dostatečným vzorkem a vhodným designem (Ernst, 2010; Antonelli & Donelli, 2018). I přes tyto limity představuje homeopatie pro některé chovatele atraktivní volbu, zejména při hledání přírodních a jemnějších forem terapie. Její využití u alergických psů může mít podpůrný charakter, zejména v kombinaci s dietními opatřeními a fytoterapií (Micháľová et al., 2021; Micháľová et al., 2022).

3.5.3.3 Fytoterapie

Fytoterapie je definována jako využití rostlin nebo rostlinných extraktů pro léčebné účely (Avello & Cisternas, 2010; Kim, 2012; Sarker & Nahar, 2018). Je považována za formu doplňkové a alternativní medicíny, jejíž historie sahá až do starověku (Ameh et al., 2010; Miraldi & Baini, 2019). Fytoterapie využívá komplexní rostlinné struktury a jejich sekundární metabolity, známé jako fytochemikálie, které pocházejí z různých biosyntetických cest (Ameh et al., 2010; Al-Ahmad, 2023). Fytoterapie (bylinná medicína) využívá rostlinné extrakty a přírodní látky ke zmírnění příznaků alergií. Mnoho bylin obsahuje protizánětlivé, imunomodulační nebo antialergické látky, které mohou pomoci snížit svědění a zánět (Saini & Dhiman, 2022; Gupta et al., 2023). Tyto přírodní prostředky působí tak, že modulují imunitní reakce, inhibují uvolňování histaminu a potlačují zánětlivé mediátory (Bellik et al., 2013; Moradi et al., 2017). Konkrétní rostliny, jako je kurkuma, kopřiva a pelyněk, prokázaly účinnost při snižování příznaků alergie (Gupta et al., 2023). Například kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) vykazuje antihistaminické a protizánětlivé vlastnosti. Studie prokázaly, že extrakt z kopřivy inhibuje aktivitu histaminových receptorů, snižuje degranulaci žírných buněk a může tak tlumit projevy alergických reakcí (Mittman, 1990; Roschek et al., 2009). Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*) je tradičně využíván pro podporu funkce jater a detoxikaci, a jeho účinná složka silymarin vykazuje hepatoprotektivní účinky a působí jako antioxidant (Bijak, 2017; Abenavoli et al., 2018). Měsíček lékařský (*Calendula officinalis*) je známý pro své protizánětlivé, antimikrobiální a regenerační účinky, přičemž jeho extrakty se uplatňují při hojení ran a dermatologických problémech (Preethi et al., 2009; Silva et al., 2023). Aloe vera se běžně používá k podpoře hojení a zklidnění podrážděné kůže, přičemž klinické i experimentální studie potvrzují její vliv na urychlení epitelizace, zvýšení syntézy kolagenu a modulaci zánětlivé odpovědi (Surjushe et al., 2008; Hekmatpou et al., 2019). Výzkumy také ukazují hepatoprotektivní účinky měsíčku a ostropestřce ve studiích na zvířatech (Rusu et al., 2005; Abenavoli et al., 2018). Fytoterapie si ve veterinární medicíně získává pozornost při léčbě různých onemocnění, včetně alergií u psů. Bylinné preparáty lze podávat v rámci podpůrné terapie nebo jako doplněk ke konvenční léčbě, zejména u mírných a středně těžkých forem alergií (Tumpang et al., 2018; Micháľová et al., 2022). Výhodou je jejich přírodní původ, obsah dalších zdraví prospěšných látek (např. antioxidantů) a dobrá snášenlivost při dlouhodobém

podávání (Wink, 2008; Al-Ahmad, 2023). Přesto je nutné dbát opatrnosti. Rostlinné přípravky mohou interagovat s konvenčními léky a jejich složení se může lišit v závislosti na zdroji a způsobu zpracování (Reichling & Saller, 2001; Kroll, 2009). Nedostatečná regulace a variabilita obsahu účinných látek mohou ovlivnit účinnost i bezpečnost (Shirwaikar et al., 2009; Miraldi & Baini, 2019). U štěňat, starších zvířat či pacientů s onemocněním jater nebo ledvin je třeba zvažovat fytoterapii individuálně (Poppenga, 2002; Quintavalla, 2024). Fytoterapie se jeví jako perspektivní doplňková metoda v léčbě alergických stavů u psů. Ačkoli jsou výsledky dosavadních studií slibné, je nezbytné provést další vědecky podložený výzkum, který potvrdí účinnost, bezpečnost a standardizaci bylinných produktů použitých ve veterinární dermatologii (Izzo et al., 2016; Kozlov et al., 2018; Kloter et al., 2023).

3.6 Prevence alergií u psů

Alergická onemocnění představují u psů významný zdravotní problém s dopadem nejen na kvalitu života zvířete, ale také jeho majitele (Linek & Favrot, 2010). Nejčastěji se vyskytuje atopická dermatitida, která může postihovat až 30 % psí populace (Fernandes et al., 2023). Vzhledem k chronickému charakteru těchto onemocnění a omezené účinnosti některých terapeutických možností je klíčové věnovat pozornost prevenci. Prevence alergií u psů se dělí do tří úrovní: primární, sekundární a terciární. Primární prevence se snaží zabránit vzniku senzibilizace na alergeny ještě před rozvojem klinického onemocnění (Cronin et al., 2024). Sekundární prevence cílí na již senzibilizované jedince a jejím cílem je oddálení nebo zamezení vývoje klinických příznaků (Zeiger, 1995). Terciární prevence se u již diagnostikovaných jedinců zaměřuje na zvládání onemocnění, prevenci relapsů a minimalizaci dopadu na život psa i jeho majitele (Fieten et al., 2021). Rostoucí výskyt alergií u psů zrcadlí trendy pozorované v humánní medicíně, což otevírá prostor pro translační výzkum i sdílení preventivních strategií (Dopierała et al., 2019). Preventivní přístupy mohou zahrnovat genetické poradenství, úpravu prostředí, dietní intervenci, imunomodulaci či edukaci majitelů.

3.6.1 Primární prevence

Primární prevence alergií u psů se zaměřuje na snížení rizika vzniku onemocnění ještě před nástupem prvních klinických příznaků. Jak bylo uvedeno v úvodu, atopická dermatitida postihuje až 30 % psí populace (Fernandes et al., 2023), a proto má prevence zásadní význam. Hlavní strategie zahrnují genetické poradenství, výběr vhodných plemen, optimalizaci raného prostředí a mikrobioty, podporu kožní bariéry a výživová opatření.

Atopická dermatitida a další alergická onemocnění mají významnou genetickou složku. U některých plemen, například west highland white teriérů, zlatých retrívrů nebo německých ovčáků, je výskyt těchto chorob vyšší (Schick & Fadok, 1986; Jaeger et al., 2010; Mazrier et al., 2016). Dědičnost atopické dermatitidy u retrívrů se odhaduje až na 0,47, což zdůrazňuje důležitost zodpovědného přístupu k chovu (Shaw et al., 2004). Genetické poradenství pomáhá identifikovat rizikové jedince a radit chovatelům ohledně vhodných reprodukčních rozhodnutí (Bell, 2011; Withowski et al., 2021). Rodokmenová analýza, genetické testování a sledování výskytu alergií v rodové linii mohou minimalizovat přenos predispozice na další generace (Marín-García & Llobat, 2022). Zohlednění genetické diverzity je přitom zásadní, aby se předešlo negativním důsledkům úzké selekce. Vhodné je využívání chovatelských databází,

genetického testování a konzultace se specialisty na genetické poradenství (Hall & Wallace, 1996; Resta et al., 2006).

Volba plemene je také podstatná v prevenci alergických onemocnění, zejména u budoucích majitelů, kteří chtějí snížit riziko zdravotních problémů u svého psa. Výzkumy ukazují, že některá plemena vykazují vyšší predispozici k atopické dermatitidě, mezi nejčastěji zmiňovaná patří west highland white teriér, cairn teriér, zlatý a labradorský retrívr nebo boxer (Schick & Fadok, 1986; Nødtvedt et al., 2006; Mazrier et al., 2016). Naopak plemena jako pudl nebo vipet jsou považována za méně náchylná (Schick & Fadok, 1986; Heutelbeck et al., 2008). Roli může hrát i predispozice k imunodeficiencím, například někteří němečtí ovčáci a šarpejové mají tendenci k nízké hladině IgA, což může zvyšovat riziko alergií (Olsson et al., 2014). Přestože samotné plemeno není jediným faktorem, volba méně predisponovaných plemen může být součástí strategického přístupu ke snižování výskytu alergických onemocnění, zejména pokud je zohledněna i celková zdravotní historie a životní podmínky budoucího chovu (Anturaniemi et al., 2017; Hensel et al., 2024).

Rané prostředí, ve kterém štěně vyrůstá, významně ovlivňuje modulaci imunitního systému a ovlivňuje riziko rozvoje alergických onemocnění v dospělosti. Expozice rozmanitému mikrobiálnímu prostředí, např. kontakt s jinými psy, pobyt na venkově nebo na čerstvém vzduchu, je spojována s nižším výskytem atopické dermatitidy (Meury et al., 2011; Hensel et al., 2024). Důležitá je také střevní mikrobiota, která ovlivňuje vývoj imunitní tolerance. Nerovnováha mikrobiomu způsobená např. sterilním prostředím nebo předčasným podáváním antibiotik, může zvyšovat riziko alergií (Prescott & Björkstén, 2007). Podpora zdravého mikrobiomu zahrnuje kvalitní výživu, případné podávání probiotik a omezení zbytečných zásahů do přirozené kolonizace střev. Včasná expozice tzv. „ochranným“ faktorům, jako jsou mikroby, potravinové antigeny nebo přirozený kontakt se zvířaty, může podpořit rozvoj tolerance namísto alergické senzibilizace (Hamelmann et al., 2007; Gern, 2015).

Kožní bariéra představuje první linii obrany proti rozvoji atopické dermatitidy. U predisponovaných psů bývá narušena její integrita, což usnadňuje průnik alergenů a následnou senzibilizaci (Marsella & Samuelson, 2009; Marsella et al., 2011). Snížené množství ceramidů, abnormální struktura lipidů a nižší exprese filagrinu zvyšují transepidermální ztrátu vody a vedou k suché, svědivé kůži (Marsella & Samuelson, 2009; Marsella et al., 2011; Czarnowicki et al., 2017). Včasná péče o kožní bariéru jako např. pravidelné používání hydratačních a zvláčňujících přípravků, může přispět k její regeneraci a snížení rizika rozvoje klinických příznaků (Marsella, 2013; Winslow & Keet, 2022). U predisponovaných štěňat se doporučuje zvláště šetrná péče o kůži v období růstu (Marsella, 2013), která může přispět k prevenci rozvoje atopické dermatitidy.

Výživa štěněte i matky během gravidity a laktace ovlivňuje vývoj imunitního systému a může hrát roli v rozvoji alergií. Včasné zavádění různorodé stravy a expozice potravinovým antigenům mohou podpořit vznik imunologické tolerance a snížit riziko potravinových alergií (Baker & Nowak-Wegrzyn, 2020). Důležitou roli mohou sehrát také některé specifické nutriční faktory jako omega-3 mastné kyseliny, prebiotika, probiotika nebo vitaminy D a E, které ovlivňují zánětlivou odpověď a podporují zdraví kožní bariéry (Calder, 2013; Hensel et al., 2024). Vhodně zvolená výživa představuje významný nástroj prevence, zejména u predisponovaných jedinců.

Primární prevence představuje zásadní krok ke snížení výskytu alergických onemocnění u psů. Její úspěch závisí na komplexním přístupu, od zodpovědného chovu a genetického poradenství (Shaw et al., 2004; Bell, 2011), přes optimalizaci raného prostředí a péči o mikrobiotu (Prescott & Björkstén, 2007; Hensel et al., 2024), až po podporu kožní bariéry a imunologické tolerance prostřednictvím výživy (Calder, 2013; Marsella, 2013; Baker & Nowak-Wegrzyn, 2020). Ačkoli některé intervence dosud vyžadují další výzkum, dostupné důkazy naznačují, že správně cílená prevence může významně snížit riziko rozvoje alergií a zlepšit kvalitu života psů i jejich majitelů (Marsella et al., 2011; Gern, 2015; Fernandes et al., 2023).

3.6.2 Sekundární prevence

Sekundární prevence alergických onemocnění u psů se zaměřuje na jedince s genetickou predispozicí nebo již prokázanou senzibilizací, ale bez zjevných klinických příznaků. Jejím hlavním cílem je oddálit, případně zcela zabránit nástupu onemocnění (Olivry et al., 2010; Fernandes et al., 2023). Tento přístup je zvláště důležitý u psů z predisponovaných plemen, s pozitivní rodinnou anamnézou nebo po expozici alergenům v raném věku. Klíčové strategie sekundární prevence zahrnují kontrolu prostředí a pravidelnou péči o srst a kůži, které společně snižují kontakt s běžnými spouštěči alergických reakcí jako jsou roztoči, pyly, plísně nebo chemické dráždivé látky (Hensel et al., 2024). Prostředí, ve kterém pes žije, hraje významnou roli v rozvoji atopické dermatitidy. Venkovské prostředí, bohaté na mikrobiální stimulaci, má ochranný účinek, zatímco sterilní městské prostředí riziko zvyšuje (Meury et al., 2011; Harvey et al., 2019; Hensel et al., 2024). Ačkoli genetická predispozice tvoří až 50 % rizika (Bizikova et al., 2015), je možné tento vliv do určité míry kompenzovat prostřednictvím cílených preventivních opatření. Doporučuje se zejména pravidelný úklid, větrání, používání hypoalergenních pelíšků a praní textilií při vysokých teplotách. Pomoci může také redukce koberců, které zadržují prach, a udržování optimální vlhkosti vzduchu v interiéru (Boleman, 2000; Arlian & Platts-Mills, 2001; Custovic & Wijk, 2005). Použití HEPA filtrů prokazatelně snižuje koncentraci alergenů ve vzduchu (Green et al., 1999; Maya-Manzano et al., 2022), zatímco regulace vlhkosti mezi 40-50 % brání množení roztočů (Edwards et al., 1983). V období pylové sezóny se doporučuje omezit venkovní aktivity a po procházkách omývat tlapky a srst, aby se předešlo kontaminaci vnitřního prostředí (Willis, 2001; Harvey et al., 2019). Důležité je také minimalizovat kontakt s chemickými dráždivými látkami a agresivními čisticími prostředky, parfémy či některými druhy kosmetiky pro psy, které mohou narušovat kožní bariéru a zvyšovat reaktivitu kůže (Squillace, 1992; Olivry et al., 2010). Správná péče o kůži a srst je zásadní pro udržení zdravé kožní bariéry, která bývá u atopických psů narušena (Marsella & Samuelson, 2009; Olivry, 2011). Pravidelné koupání hypoalergenními šampony pomáhá odstraňovat alergeny z povrchu těla a snižovat podráždění (Rème et al., 2004; Olivry et al., 2015). Použití hydratačních a zvláčňujících přípravků snižuje transepidermální ztrátu vody a podporuje obnovu kožní funkce. Kartáčování srsti napomáhá odstranění prachu, pylů a dalších dráždivých částic. U predisponovaných psů se doporučuje také pravidelná ochrana proti ektoparazitům, jelikož blechy, roztoči a další parazité mohou být významnými alergeny i vektory sekundárních infekcí (Carlotti & Jacobs, 2000; Beugnet & Franc, 2012). Lokální terapie, např. hydrokortizonové spreje, mohou při včasném použití oddálit vzplanutí příznaků

(Olivry & Banovic, 2019). Mikrobiom kůže bývá u alergických psů méně pestrý než u zdravých jedinců, což přispívá k narušení imunitní rovnováhy (Rodrigues Hoffmann et al., 2014). Podpora zdravého mikrobiomu prostřednictvím správné hygieny je proto klíčovým prvkem sekundární prevence.

Sekundární prevence alergií u psů představuje praktický a efektivní způsob včasného zásahu u predisponovaných jedinců, u kterých se dosud neprojevily klinické příznaky. Vzhledem k multifaktoriální etiologii atopické dermatitidy je klíčové soustředit se na redukci expozice alergenům v domácím prostředí i venku. Kombinace důsledné environmentální kontroly a pravidelné péče o srst a kůži umožňuje snížit riziko rozvoje onemocnění, zmírnit potenciální příznaky a zlepšit kvalitu života jak psů, tak jejich majitelů. Ačkoli některé intervence vyžadují další výzkum, dostupná evidence potvrzuje význam sekundární prevence jako nedílné součásti komplexního přístupu ke zdraví psí populace (Olivry et al., 2015; Fernandes et al., 2023).

3.6.3 Terciární prevence

Terciární prevence se zaměřuje na psy s již diagnostikovaným alergickým onemocněním. Jejím hlavním cílem je zmírnit klinické projevy, prodloužit období remise, předejít komplikacím a zlepšit kvalitu života psa i jeho majitele (Gedon & Mueller, 2018; Fieten et al., 2021). Na rozdíl od primární a sekundární prevence, které cílí na oddálení vzniku onemocnění, terciární intervence se soustředí na dlouhodobé řízení již probíhajícího onemocnění. Základními nástroji jsou pravidelný monitoring zdravotního stavu, včasná identifikace a zvládání relapsů, vzdělávání majitelů a individualizovaný terapeutický plán (Barnard, 2020; Lipscomb & Bellis, 2020). Farmakologická terapie zahrnuje použití perorálních nebo lokálních glukokortikoidů, oclacitinibu, případně cyklosporinu, přičemž u chronických forem atopické dermatitidy se doporučuje dlouhodobá imunomodulační léčba (Olivry et al., 2015; Saridomichelakis & Olivry, 2016). Cyklosporin A prokázal vyšší účinnost v udržení remise než metylprednisolon (Steffan et al., 2004). Proaktivní aplikace hydrokortizon aceponátu může oddálit recidivy a snížit potřebu systémových léků (Lourenço et al., 2016). Alergen-specifická imunoterapie zůstává jediným přístupem s potenciálem navodit dlouhodobou remisi (Olivry & Bizikova, 2013; Lipscomb & Bellis, 2020).

V případě potravinových alergií je základem léčby eliminace identifikovaných alergenů. Diagnostika se opírá o eliminační dietní testy, následované provokačními testy, jejichž správné provedení je zásadní (Fischer et al., 2021; Sofou et al., 2024). U některých pacientů lze použít zkrácené eliminační protokoly v kombinaci s léčbou, což zlepšuje compliance, tedy dodržování léčebných doporučení (Fischer et al., 2021). Významnou roli hraje nutriční management v podobě hypoalergenní diety a suplementace mastnými kyselinami, jež přispívají k obnově kožní bariéry a redukci zánětlivých reakcí (Corbee & Mullis, 2021). Monitoring stavu psa zahrnuje pravidelné veterinární kontroly, vedení anamnézy a záznam symptomů majitelem, včetně změn v prostředí či výživě (Lipscomb & Bellis, 2020; Pereira et al., 2022). K hodnocení efektivity léčby lze využít nástroje jako CADESI (Canine Atopic Dermatitis Extent and Severity Index) či dotazníky kvality života (Favrot et al., 2010; Noli et al., 2011). Klíčovým faktorem úspěšné terciární prevence je edukace majitelů, kteří hrají zásadní roli při každodenní péči a prevenci relapsů (Gedon & Mueller, 2018; Fernandes et al., 2024). Majitelé by měli být

seznámeni s příznaky relapsu (např. pruritus, erytém, záněty uší), správným podáváním léků, výživou i možnostmi úpravy prostředí (Morris, 2010; Eresen, 2019). Zejména u potravinových alergií je správné provedení eliminačních testů podmínkou úspěšné diagnostiky (Tiffany et al., 2019). Edukace může být podpořena prostřednictvím strukturovaných materiálů nebo videonávodů, které prokazatelně zvyšují porozumění léčbě (Fernandes et al., 2024). Dodržování doporučené léčby a aktivní a vědomá spolupráce majitele s léčbou jsou klíčové faktory úspěšné léčby. Rozdíl mezi pasivním dodržováním pokynů a aktivní spoluúčastí by měl být objasněn při každé návštěvě (Ramío-Lluch et al., 2020). Atopická dermatitida významně ovlivňuje psychickou i fyzickou pohodu psa i jeho majitele, a její zvládání často vyžaduje i psychosociální podporu (Linek & Favrot, 2010; Gedon & Mueller, 2018).

Celkově je terciární prevence dynamickým a komplexním procesem, který vyžaduje kontinuální spolupráci mezi veterinárním lékařem a majitelem, pravidelné přehodnocování léčby a schopnost přizpůsobit terapeutické strategie konkrétnímu pacientovi (Olivry et al., 2015; Fernandes et al., 2023). Dobře informovaný a motivovaný majitel tak představuje základní stavební kámen úspěšného managementu alergických onemocnění u psů.

4 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou alergických onemocnění u psů, s důrazem na jejich etiologii, diagnostiku, terapeutické možnosti a preventivní přístupy. Alergie, především atopická dermatitida, představují významný a často celoživotní zdravotní problém, který zásadně ovlivňuje kvalitu života nejen psa, ale i jeho majitele. Alergická onemocnění mají multifaktoriální charakter a hrají zde roli genetické predispozice, imunologické dysregulace, narušená kožní bariéra i vnější faktory prostředí.

Základem diagnostiky je především vylučovací přístup, zejména při podezření na potravinové alergie. V oblasti terapie je používán multimodální přístup, který kombinuje farmakologickou léčbu (včetně moderních imunosupresiv a biologických léčiv), nefarmakologické metody (např. péče o kožní bariéru a dieta) i alternativní přístupy, jako je fytoterapie nebo akupunktura.

Prevence alergií zahrnuje jak genetické poradenství, tak optimalizaci raného prostředí a výživy, a to v rámci primární, sekundární i terciární prevence.

Přínosem této práce je vytvoření přehledného a komplexního souboru informací o alergiích u psů, který může sloužit jako podpůrný materiál pro studenty veterinární medicíny, začínající veterinární lékaře i majitele psů. Praktická využitelnost spočívá především v popisu terapeutických možností a preventivních opatření, která mohou pomoci při sestavování individuálních léčebných plánů a zlepšování každodenní péče o alergické psy.

Do budoucna by bylo přínosné zaměřit se na klinické hodnocení nových terapeutických modalit, sledování dlouhodobé účinnosti biologické léčby nebo vyhodnocení efektivity preventivních strategií u rizikových plemen.

Závěrem lze konstatovat, že alergická onemocnění u psů představují dynamickou oblast veterinární medicíny, kde dochází k rychlému vývoji diagnostických i léčebných přístupů. Úspěšný management těchto onemocnění vyžaduje nejen znalosti a odborný přístup veterinárního lékaře, ale také aktivní spolupráci majitele a dlouhodobou strategii zaměřenou na zmírnění symptomů, zajištění dobré kvality života a prevenci relapsů.

5 Literatura

Abenavoli L., Capasso R., Milić N. a Capasso F. 2010. Milk thistle in liver diseases: past, present, future. *Phytotherapy Research* 24(**10**):1423-1432.

Abenavoli L., Izzo A. A., Milić N., Cicala C., Santini A. a Capasso R. 2018. Milk thistle (Silybum marianum): A concise overview on its chemistry, pharmacological, and nutraceutical uses in liver diseases. *Phytotherapy Research* 32(**11**):2202-2213.

Ackermann A. L., May E. R. a Frank L. A. 2017. Use of mycophenolate mofetil to treat immune-mediated skin disease in 14 dogs - a retrospective evaluation. *Veterinary Dermatology* 28(**2**)

Adkinson N. F. Jr. 1981. The radioallergosorbent test in 1981—Limitations and refinements. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 67(**2**):87-89

Agler C. S., Friedenberg S., Olivry T., Meurs K. M. a Olby N. J. 2019. Genome-wide association analysis in West Highland White Terriers with atopic dermatitis. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 209:1-6.

Aharon M. A., Prittie J. E. a Buriko K. 2017. A review of associated controversies surrounding glucocorticoid use in veterinary emergency and critical care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 27(**3**):267-277

Ajith Y., Dimri U., Gopalakrishnan A., Madhesh E., Jhambh R., Joshi V. a Devi G. 2017. Th1/Th2 immune responses and oxidative stress in caprine flea allergy dermatitis. *Parasite Immunology* 39(**12**)

Al-Ahmad B. E. M., 2023. Phytotherapy and oral health. *IIUM Journal of Orofacial and Health Sciences* 4(**1**):1-3.

Aleksandrova S., Sofou E. I., Badulescu E., Chatzis M. a Saridomichelakis M. N. 2022. Repeatability and reproducibility of the interpretation of intradermal test results in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 33(**6**):527-533.

Al-Ghazlat S. 2009. Immunosuppressive therapy for canine immune-mediated hemolytic anemia. *Compendium (Yardley, PA)* 31(**1**):33-41, 44.

Allenspach K. a Gaschen F. 2003. Chronische Darmerkrankungen beim Hund: Eine Übersicht. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 145(**5**):209-222.

Allison A. C. a Eugui E. M. 1996. Purine metabolism and immunosuppressive effects of mycophenolate mofetil (MMF). *Clinical Transplantation* 10(**1pt2**):77-84.

Allison A. C. 2005. Mechanisms of action of mycophenolate mofetil. *Lupus* 14(**3_suppl**):2-8.

Ameh S. J., Obodozie O. O., Inyang U. S., Abubakar M. S. a Garba M. 2010. Current phytotherapy - A perspective on the science and regulation of herbal medicine. *Journal of Medicinal Plants Research* 4(**2**):72-81.

Antonelli M. a Donelli D. 2018. Reinterpreting homoeopathy in the light of placebo effects to manage patients who seek homoeopathic care: A systematic review. *Health & Social Care in the Community* 27(**4**):824-847.

Anturaniemi J., Uusitalo L., Hielm-Björkman A. a Simon M., 2017. Environmental and phenotype-related risk factors for owner-reported allergic/atopic skin symptoms and for canine atopic dermatitis verified by veterinarian in a Finnish dog population. *PLOS ONE* 12(**6**).

Archer T. M., Boothe D. M., Langston V. C., Fellman C. L., Lunsford K. V. a Mackin A. J. 2014. Oral Cyclosporine Treatment in Dogs: A Review of the Literature. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 28(**1**):1-20.

Ardicli S., Ardicli O., Yazici D., Pat Y., Babayev H., Xiong P., Zeyneloglu C., Garcia-Sanchez A., Shi L. L., Viscardi O. G., Skolnick S., Ogulur I., Dhir R., Jutel M., Agache I., Janda J., Pali-Schöll I., Nadeau K. C., Akdis M., a Akdis C. A. 2024. Epithelial barrier dysfunction and associated diseases in companion animals: Differences and similarities between humans and animals and research needs. *Allergy* 79(**12**):3238-3268

Arlian L. G. a Platts-Mills T. A. E. 2001. The biology of dust mites and the remediation of mite allergens in allergic disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 107(**3**):S406-S413.

Auphan N., Didonato J. A., Rosette C., Helmberg A. a Karin M. 1995. Immunosuppression by Glucocorticoids: Inhibition of NF-κB Activity Through Induction of IκB Synthesis. *Science* 270(**5234**):286-290.

Avello M. L a Cisternas I. F. 2010. Fitoterapia, sus orígenes, características y situación en Chile. *Revista médica de Chile* 138(**10**):1288-1293.

Aversa R., Petrescu R. V. V., Apicella A. a Petrescu F. I. T. 2016. About Homeopathy or ≪Similia Similibus Curentur≫. *American Journal of Engineering and Applied Sciences* 9(**4**):1164-1172.

Bajwa J. 2019. Canine otitis externa - Treatment and complications. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadienne* 60(**1**):97-99.

Baker K. P. 1971. Intradermal tests as an aid to the diagnosis of skin disease in dogs*. *Journal of Small Animal Practice* 12(**8**):445-452.

Baker M. G. a Nowak-Wegrzyn A. 2020. Food allergy prevention: current evidence. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 23(**3**):196-202.

Ballauf B. 1993. Feed allergy in dogs and cats—not only a gastrointestinal problem. *Tierärztliche Praxis* 21(**1**):53-56.

Banovic F., Denley T., Blubaugh A., Scheibe I., Lemo N. a Papich M. G. 2020. Effect of diphenhydramine and cetirizine on immediate and late-phase cutaneous allergic reactions in healthy dogs: a randomized, double-blinded crossover study. *Veterinary Dermatology* 31(**4**):256–e58.

Banovic F., Vargo CH. a Denley T. 2023. Effect of glycerin on immediate cutaneous reactions of histamine (positive) and phosphate-buffered saline (negative) controls in intradermal skin testing of healthy dogs: A randomised, blinded study. *Veterinary Dermatology* 34(**4**):348-354.

Barbee R. A., Halonen M., Kaltenborn W. T. a Burrows B. 1991. A Longitudinal Study of Respiratory Symptoms in a Community Population Sample. *Chest* 99(**1**):20-26.

Barnard N. 2020. A clinician's guide to managing atopic dermatitis in dogs. *In Practice* 42(**8**):438-444.

Barnes P. J. 2001. Molecular mechanisms of corticosteroids in allergic diseases. *Allergy* 56(**10**):928-936.

Bartosz J., Dopierała M., Wójcik E., Rymuza K. a Andraszek K. 2020. IgE-dependent reactivity of canine sera from three regions of Poland. *Medycyna Weterynaryjna* 76(**06**):6410-2020.

Batt R. M. 1992. Diagnosis and management of malabsorption in dogs. *Journal of Small Animal Practice* 33(**4**):161-166.

Baxter M. a Lawler D.C. 1972. The incidence and microbiology of otitis externa of dogs and cats in New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal* 20(**3**):29-32.

Bellavite P., Conforti A., Pontarollo F. a Ortolani R. 2006. Cells of the Immune System and Inflammation. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. *Immunology and Homeopathy* 3(**1**):13-24.

Bellik Y., Boukraâ L., Alzahrani H., Bakhotmah B., Abdellah F., Hammoudi S. a Iguer-Ouada M. 2013. Molecular Mechanism Underlying Anti-Inflammatory and Anti-Allergic Activities of Phytochemicals: An Update. *Molecules* 18(**1**):322-353.

Bell J. S. 2011. Researcher responsibilities and genetic counseling for pure-bred dog populations. *The Veterinary Journal* 189(**2**):234-235.

Bensignor E. a Germain P. A. 2004. P-4 Canine recurrent pyoderma: a multicenter prospective study. *Veterinary Dermatology* 15(**s1**):42-42.

Bensignor E., Navarro CH., Gard C., Jahier B., Pressanti CH. a Videmont E. 2024. Efficacy of Chlorhexidine Impregnated Wipes for the Local Dysbiosis in Atopic Dogs: A Multicentric Prospective Study. *Veterinary Sciences* 11(**6**).

Bensignor E. a Olivry T. 2005. Treatment of localized lesions of canine atopic dermatitis with tacrolimus ointment: a blinded randomized controlled trial. *Veterinary Dermatology* 16(**1**):52-60.

Berchtold P. a SEITZ M. 1996. Immunosuppression--a tightrope walk between iatrogenic harm and therapy. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift* 126(**38**):1603-1609.

Bergh A., Lund I., Boström A., Hyytiäinen H. a Asplund K. 2021. A Systematic Review of Complementary and Alternative Veterinary Medicine: "Miscellaneous Therapies." *Animals* 11(**12**).

Bergvall K. E., Saevik B. K., Saijonmaa-Koulumies L., Holm B., Holm L., Hedhammar A. a Kristensen F. 2002. Demographics and clinical picture of nonseasonal canine atopic dermatitis – observations in 63 dogs. *Veterinary Dermatology* 13(**4**):211-229.

Bhagat R., Sheikh A. A., Wazir A., Mishra U. a Maibam U. 2017. Food allergy in canines: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 5(**6**):1522-1525.

Bijak M. 2017. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (Silybum marianum L. Gaernt.)—Chemistry, Bioavailability, and Metabolism. *Molecules* 22(**11**):1942.

Bischoff S. a Crowe S. E. 2005. Gastrointestinal food allergy: New insights into pathophysiology and clinical perspectives. *Gastroenterology* 128(**4**):1089-1113.

Bizikova P. a 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(**4**).

Bizikova P., Pucheu-Haston CH. M., Eisenschenk M. N. C., Marsella R., Nuttall T. a Santoro D. 2015. Review: Role of genetics and the environment in the pathogenesis of canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 26(**2**).

Bjelland A. A., Dolva F. L., Nødtvedt A. a Sævik B. K., 2014. Prevalence of and risk factors for increased serum levels of allergen-specific IgE in a population of Norwegian dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica* 56(**1**)

Belkin B. L., Malakhova N. A., Ageeva A. V. a Derkach A. A. 2023. CANINE ATOPIC DERMATITIS. *Bulletin of Agrarian Science* 6(**105**):65-69.

Boehm T. M. S. A., Klinger CH., Udraite L. a Mueller R. 2018. Die Haut als Zielscheibe – Erythema multiforme bei Hund und Katze. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere* 45(**05**):352-356.

Boehm T. M. S. A., Klinger CH. J., Udraite L. a Mueller R. S. 2020. Wirkung eines homöopathischen Arzneimittels auf die klinische Symptomatik von Hunden mit atopischer Dermatitis. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere* 48(**04**), 245-248.

Boleman W. T. 2000. A Look at Indoor Allergen Environmental Control. *Pediatric Asthma, Allergy & Immunology* 14(**4**):301-305.

Bond R. a Lloyd D. H. 1993. Double-blind Comparison of Three Concentrated Essential Fatty Acid Supplements in the Management of Canine Atopy. *Veterinary Dermatology* 4(**4**):185-189.

Bond R., Thorogood S. a Lloyd D. H. 1994. Evaluation of two enzyme-linked immunosorbent assays for the diagnosis of canine atopy. *Veterinary Record* 135(**6**):130-133.

Bonneau S., Skowronski V., Sanquer A., Maynard L. a Eun H. M. 2009. Therapeutic efficacy of topical hydrocortisone aceponate in experimental flea-allergy dermatitis in dogs. *Australian Veterinary Journal* 87(**7**):287-291.

Bracken S. J., Abraham S. a Macleod A. S. 2019. Autoimmune Theories of Chronic Spontaneous Urticaria. *Frontiers in Immunology* 10.

Bradley CH. W., Lee F. F., Rankin S. C., Kalan L. R., Horwinski J., Morris D. O., Grice E. A. a Cain CH. L. 2020. The otic microbiota and mycobiota in a referral population of dogs in eastern USA with otitis externa. *Veterinary Dermatology* 31(**3**).

Bradley CH. W., Mauldin E. A. a Morris D. O. 2023. A review of cutaneous hypersensitivity reactions in dogs: A diagnostician's guide to allergy. *Veterinary Pathology* 60(**6**):783-795.

Brigden M. a Graydon CH. 1997. Eosinophilia detected by automated blood cell counting in ambulatory North American outpatients: incidence and clinical significance. *Archives of pathology & laboratory medicine* 121(**9**):963.

Broderick L., Tourangeau L. M., Kavanaugh A. a Wasserman S. I. 2011. Biologic modulators in allergic and autoinflammatory diseases. *Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology* 11(**4**):355-360.

Browne F. a Wilkinson S. M. 2011. Effective prescribing in steroid allergy: Controversies and cross-reactions. *Clinics in Dermatology* 29(**3**):287-294.

Brown K., Decoffe D., Molcan E. a Gibson D. L. 2012. Diet-Induced Dysbiosis of the Intestinal Microbiota and the Effects on Immunity and Disease. *Nutrients* 4(**8**):1095-1119.

Bruet V., Bourdeau P. J., Roussel A., Imparato L. a Desfontis J. 2012. Characterization of pruritus in canine atopic dermatitis, flea bite hypersensitivity and flea infestation and its role in diagnosis. *Veterinary Dermatology* 23(**6**).

Bruet V., Mosca M., Briand A., Bourdeau P., Pin D., Cochet-Faivre N. a Cadiergues M., 2022. Clinical Guidelines for the Use of Antipruritic Drugs in the Control of the Most Frequent Pruritic Skin Diseases in Dogs. *Veterinary Sciences* 9(**4**).

Buchman A. L. 2001. Side Effects of Corticosteroid Therapy. *Journal of Clinical Gastroenterology* 33(**4**):289-294.

Budgin J. B. a Flaherty M. J. 2013. Alternative Therapies in Veterinary Dermatology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 43(**1**):189-204.

Cabýoglu M. T., Ergene N. a Tan U. 2009. The mechanism of acupuncture and clinical applications. *International Journal of Neuroscience* 116(**2**):115-125.

Calder P. C. 2006. N−3 Polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases. *The American Journal of Clinical Nutrition* 83(**6**):1505S-1519S.

Calder P. C. 2013. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and inflammatory processes: nutrition or pharmacology? *British Journal of Clinical Pharmacology* 75(**3**):645-662.

Campbell J. 2019. Allergic skin diseases in dogs and cats. *Clinical Atlas of Canine and Feline Dermatology* 215-253.

Campbell K. L. 1993. Clinical Use of Fatty Acid Supplements in Dogs. *Veterinary Dermatology* 4(**4**):167-173.

Carlotti D. N. 1991. Diagnosis and medical treatment of otitis externa in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice* 32(8):394-400.

Cavani A., De Pità O. a Girolomoni G. 2007. New aspects of the molecular basis of contact allergy. *Current Opinion in Allergy & Clinical Immunology* 7(**5**):404-408.

Cave N. J. 2006. Hydrolyzed Protein Diets for Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36(**6**):1251-1268.

Cerny F. a Rundell K. W. 2012. Physical Activity and the Treatment of Asthma. *ACSM'S Health & Fitness Journal* 16(**1**):19-26.

Chamberlain K. W. 1978. Clinical signs and diagnosis of atopic disease in the dog. *Journal of Small Animal Practice* 19(**1-12**):493-505.

Chan S. K. a Leung D. Y. M. 2018. Dog and Cat Allergies: Current State of Diagnostic Approaches and Challenges. *Allergy, Asthma & Immunology Research* 10(**2**).

Chanthick CH., Anaman S. a Buathet K. 2008. The prevalence of positive intradermal allergy tests in 114 dogs with atopic dermatitis in the Bangkok metropolis, Thailand. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 126(**3-4**):256-262.

Chaudhary S. K., Singh S. K., Kumari P., Kanwal S., Soman S. P., Choudhury S. a Garg S. K. 2019. Alterations in circulating concentrations of IL -17, IL -31 and total IgE in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 30(**5**).

Codner E. C. a Lessard P. 1993. Comparison of intradermal allergy test and enzyme-linked immunosorbent assay in dogs with allergic skin disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 202(**5**):739-743.

Cole L. K., Kwochka K. W., Kowalski J. J. a Hillier A. 1998. Microbial flora and antimicrobial susceptibility patterns of isolated pathogens from the horizontal ear canal and middle ear in dogs with otitis media. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 212(**4**):534-538.

Colombo S., Hill P. B., Shaw D. J. a Thoday K. L. 2007. Requirement for additional treatment for dogs with atopic dermatitis undergoing allergen-specific immunotherapy. *Veterinary Record* 160(**25**):861-864.

Comer K. M. 1988. Carpet deodorizer as a contact allergen in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 193(**12**):1553-1554.

Corbee R. a Mullis B. 2021. Canine allergic skin disease (Hill's sponsored symposium). In*: BSAVA Congress Proceedings 2021. British Small Animal Veterinary Association* ISBN 978-1-913859-00-8.

Cosgrove S. B., Wren J. A., Cleaver D. M., Martin D. D., Walsh K. F., Harfst J. A., Follis S. L., King V. L., Boucher J. F., Stegemann M. R. 2013. Efficacy and safety of oclacitinib for the control of pruritus and associated skin lesions in dogs with canine allergic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 24(**5**):479–e114.

Cosgrove S. B., Wren J. A., Cleaver D. M., Walsh K. F., Follis S. I., King V. I., Tena J. S. a Stegemann M. R. 2013. A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy and safety of the Janus kinase inhibitor oclacitinib (Apoquel ®) in client-owned dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 24(**6**):587–e142.

Costa G. M., Araujo S. L., Evangelista J. S. A. M., de Araújo D. V. a Júnior F. A. F. X. 2016. Dermatological manifestations associated with canine hypothyroidism: A review. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal* 10(**4**):781–797.

Costa N. D. 1997. Nutrition of the dog: an Australian overview.

Coyner K. S., ed. 2019. Clinical Atlas of Canine and Feline Dermatology. *Wiley*. ISBN 9781119226307.

Craig J. M. 2016. Atopic dermatitis and the intestinal microbiota in humans and dogs. *Veterinary Medicine and Science* 2(**2**):95-105.

Craig M. 2003. Diagnosis and management of pyoderma in the dog. *In Practice* 25(**7**):418-425.

Cronin, C., Salzberg N., Woon Y. a Wurttele J. T. 2024. Primary, secondary and tertiary prevention of food allergy: current practices and future directions. *Allergologia et Immunopathologia* 52(**2**):32-44.

Crowe S. E. a Perdue M. H. 1992. Gastrointestinal food hypersensitivity: Basic mechanisms of pathophysiology. *Gastroenterology* 103(3):1075-1095.

Curtis C. 1998. Use and abuse of topical dermatological therapy in dogs and cats Part 1. Shampoo therapy. *In Practice* 20(**5**):244-251.

Custovic A. a van Wijk R. G. 2005. The effectiveness of measures to change the indoor environment in the treatment of allergic rhinitis and asthma: ARIA update (in collaboration with GA²LEN). *Allergy* 60(**9**):1112-1115.

Czarnowicki T., Krueger J. G. a Guttman-Yassky E. 2017. Novel concepts of prevention and treatment of atopic dermatitis through barrier and immune manipulations with implications for the atopic march. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 139(**6**):1723-1734.

Da Costa J. C., Coe J. B., Blois S. L. a. Stone E. A. 2022. Twenty-five components of a baseline, best-practice companion animal physical exam established by a panel of experts. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 260(**8**):923-930.

Dávila I., Domínguez-Ortega J., Navarro-Pulido A., Alonso A., Antolín-Amerigo D., Gonzáles-Mancebo E., Martín-García C., Núñez-Acevedo B., Prior N., Reche M., Rosado A., Ruiz-Hornillos J., Sánchez M. C., Torrecillas M. 2018. Consensus document on dog and cat allergy. *Allergy* 73(**6**):1206-1222.

Day M. J. 2005. The canine model of dietary hypersensitivity. *Proceedings of the Nutrition Society* 64(**4**):458-464.

Deboer D. J. 2004. Canine Atopic Dermatitis: New Targets, New Therapies. *The Journal of Nutrition* 134(8):2056S-2061S.

Deboer D. J., Schafer J. H., Salsbury CH. S., Blum J. R., Beale K. M., Vitale C. B., Muse R., Moriello K. A., Garfield R. A., Keefe T. J., McArthur T. R. 2002. Multiple-center study of reduced-concentration triamcinolone topical solution for the treatment of dogs with known or suspected allergic pruritus. *American Journal of Veterinary Research* 63(3):408-413.

Delgado E., Gomes E., GIL S. a Lourenço A. M. 2023. Diagnostic approach and grading scheme for canine allergic conjunctivitis. *BMC Veterinary Research* 19(**1**).

Dell D. L., Griffin C. E., Thompson L. A. a Griffies J. D. 2012. Owner assessment of therapeutic interventions for canine atopic dermatitis: a long-term retrospective analysis. *Veterinary Dermatology* 23(**3**).

Descotes J. a Choquet-Kastylevsky G. 2001. Gell and Coombs's classification: is it still valid? *Toxicology* 158(**1-2**):43-49.

De Weck A. L., Mayer P., Stumper B., Schiessl B. a Pickart L. 1997. Dog Allergy, a Model for Allergy Genetics. *Int Arch Allergy Immunol* 113(**1-3**):55–57.

Dopierała M. a Andraszek K. 2019. The most common allergic diseases in dogs. *Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Agricultura, Alimentaria, Piscaria et Zootechnica* 348(49):47-56.

Dowling S. R., Webb J., Foster J. D., Ginn J., Foy D. S. a Trepanier L. A. 2016. Opportunistic fungal infections in dogs treated with ciclosporin and glucocorticoids: eight cases. *Journal of Small Animal Practice* 57(**2**):105-109.

Drucker A. M., Eyerich K., de Bruin-Weller M. S., Thyssen J. P., Spuls P. I., Irvine A. D., Girolomoni G., Dhar S., Flohr C., Murrell D. F., Paller A. S., Guttman-Yassky E. 2018. Use

of systemic corticosteroids for atopic dermatitis: International Eczema Council consensus statement. *British Journal of Dermatology* 178(**3**):768-775.

Dulman O. M., Anton A. a Solcan G. 2015. Variations in standard blood count and biochemical parameters in dogs with atopic dermatitis. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. *Veterinary Medicine* 72(1):86–89.

Edwards R. G., Beeson M. F. a Dewdney J. M. 1983. Laboratory animal allergy: the measurement of airborne urinary allergens and the effects of different environmental conditions. *Laboratory Animals* 17(**3**):235-239.

Eichenseer M., Johansen C. a Mueller R. S. 2013. Efficacy of dimetinden and hydroxyzine/chlorpheniramine in atopic dogs: a randomised, controlled, double-blinded trial. *Veterinary Record* 173(**17**):423-423.

Eirmann L. 2016. Nutritional Assessment. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 46(**5**):855-867.

Eresen A., Alic L., Birch S. M., Friedeck W., Griffin J. F., Kornegay J. N. a Ji J. X. 2019. Texture as an imaging biomarker for disease severity in golden retriever muscular dystrophy. *Muscle & Nerve* 59(**3**):380-386.

Ernst E. 2010. Homeopathy, a "helpful placebo" or an unethical intervention? *Trends in Pharmacological Sciences* 31(**1**).

Esson D. W. 2015. Clinical Atlas of Canine and Feline Ophthalmic Disease. *Wiley*. ISBN 9781118840771.

Ewald M. M., Rankin A. J., Meekins J. M., Magnin G. a Kukanich B. 2022. Prednisolone and dexamethasone are systemically absorbed after topical application of ophthalmic suspensions in healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research* 83(**4**):339-348.

Eyerich S., Metz M., Bossios A. a Eyerich K. 2020. New biological treatments for asthma and skin allergies. *Allergy* 75(**3**):546-560.

Fadok V., Logas D., ed. 2021. Diagnostics and Therapy in Veterinary Dermatology. *Wiley* ISBN 9781119680604.

Favrot C., 2015. Clinical signs and diagnosis of canine atopic dermatitis.

Favrot C., Fischer N., Olivry T., Zwickl L., Audergon S. a Rostaher A. 2020. Atopic dermatitis in West Highland white terriers – part I: natural history of atopic dermatitis in the first three years of life. *Veterinary Dermatology* 31(**2**):106-e16.

Favrot C., Linek M., Mueller R. a Zini E. 2010. Development of a questionnaire to assess the impact of atopic dermatitis on health-related quality of life of affected dogs and their owners. *Veterinary Dermatology* 21(**1**):64-70.

Favrot C., Steffan J., Seewald W. a Picco F. 2010. A prospective study on the clinical features of chronic canine atopic dermatitis and its diagnosis. *Veterinary Dermatology* 21(1):23-31

Feng S., Han M., Fan Y., Yang G., Liao Z., Liao W. a Li H. 2015. Acupuncture for the Treatment of Allergic Rhinitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Rhinology & Allergy* 29(**1**):57-62.

Fernandes B., Alves S., Schmidt V., Bizarro A. F., Pinto M., Pereira H., Marto J. a Lourenço A. M. 2023. Primary Prevention of Canine Atopic Dermatitis: Breaking the Cycle—A Narrative Review. *Veterinary Sciences* 10(**11**).

Fernandes B., Cavaco A., Pinto M., Bizarro A. F., Pereira H. a Lourenço A. M. 2024. Are images worth a thousand words? A preliminary study testing a video for owner education in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 35(**1**):51-61.

Fieten K. B., John S. M. a Nowak D. 2021. Secondary and Tertiary Prevention: Medical Rehabilitation. In: Traidl-Hoffmann C., Zuberbier T. a Werfel T. eds. *Allergic Diseases – From Basic Mechanisms to Comprehensive Management and Prevention*. Cham: Springer International Publishing s. 449-470. *Handbook of Experimental Pharmacology*. ISBN 978-3-030-84047-1.

Fischer N., Spielhofer L., Martini F., Rostaher A. 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(**3**):247–e65.

Fleck T., Norris L., King V., Lesman S. a Gonzales A. J. 2022. Speed of onset of a new chewable formulation of oclacitinib maleate (Apoquel®) in a canine model of IL -31-induced pruritus. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 45(**4**):380-384.

Fogle J. E. a Bissett S. A. 2007. Mucosal immunity and chronic idiopathic enteropathies in dogs. *Compendium (Yardley, PA)* 29(**5**):290-306.

Fontaine J. a Olivry T. 2001. Treatment of canine atopic dermatitis with cyclosporine: a pilot clinical study. *Veterinary Record* 148(**21**):662-663.

Foster A. 2019. Using 'allergy tests' in cases of canine dermatitis. *In Practice* 41(3):115-120.

Franceschini F., Bottau P., Caimmi S., Cardinale F., Crisafulli G., Liotti L., Saretta F., Bernardini R., Mori F., Caffarelli C. 2019. Mechanisms of hypersensitivity reactions induced by drugs. *Acta Biomedica* 90(**3-S**):44-51.

Frank M., Ignyś I., Gałęcka M. a Szachta P. 2013. Alergia pokarmowa IgG-zależna i jej znaczenie w wybranych jednostkach chorobowych. *Pediatria Polska* 88(3):252-257.

Fraser G. 1965. Aetiology of Otitis Externa in the Dog. *Journal of Small Animal Practice* 6(**6**):445-451.

Freeman L., Becvarova I., Cave N., MacKay C., Nguyen P., Rama B., Takashima G., Tiffin R., van Beukelen P., Yathiraj S. 2011. Nutritional Assessment Guidelines: information. *Journal of the South African Veterinary Association* 82(**4**):254-263.

Friedmann P.S. 1998. Contact Hypersensitivity. In: *Encyclopedia of Immunology*. Elsevier, s. 637-640. ISBN 9780122267659.

Fujimura M., Masuda K., Hayashiya M. a Okayama T. 2011. Flow Cytometric Analysis of Lymphocyte Proliferative Responses to Food Allergens in Dogs with Food Allergy. *Journal of Veterinary Medical Science* 73(**10**):1309-1317.

Fukushima K., Lappin M., Legare M. a Veir J. 2021. A retrospective study of adverse effects of mycophenolate mofetil administration to dogs with immune-mediated disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 35(**5**):2215-2221.

Fulton B. a Markham A. 1996. Mycophenolate Mofetil: a review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and clinical efficacy in renal transplantation. *Drugs* 51(**2**):278-298.

Gaschen F. P. a Merchant S. R. 2011. Adverse Food Reactions in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 41(**2**):361-379.

Gaschen L. a Kircher P. 2007. Two-Dimensional Grayscale Ultrasound and Spectral Doppler Waveform Evaluation of Dogs with Chronic Enteropathies. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 22(3):122-127.

Gedon N. K. Y. a Mueller R. S. 2018. Atopic dermatitis in cats and dogs: a difficult disease for animals and owners. *Clinical and Translational Allergy* 8(1):1-12.

George-Gay B. a Parker K. 2003. Understanding the complete blood count with differential. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 18(**2**):96-117.

Gern J. E. 2015. Promising candidates for allergy prevention. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 136(1):23-28.

Gershwin L. J. 2015. Comparative Immunology of Allergic Responses. *Annual Review of Animal Biosciences* 3(**1**):327-346.

Ginel P. J., Lucena R., Rodriguez J. C. a Ortega J. 2002. A semiquantitative cytological evaluation of normal and pathological samples from the external ear canal of dogs and cats. *Veterinary Dermatology* 13(**3**):151-156.

Ginel P. J., Riaño C. a Lucena R. 1998. Evaluation of a Commercial ELISA Test for the Detection of Allergen-Specific IgE Antibodies in Atopic Dogs. *Journal of Veterinary Medicine, Series B.* 45(**1-10**):421-425.

Glombowsky P., Galli G. M., Schafer Da Silva A., Bottari N. B., Faccin T., Schetinger M. R. a Petrolli T. G. 2022. Use of a homeopathic product in dogs reduces negative effects of canine atopic dermatitis. *Archives of Veterinary Science* 27(**1**):13-25.

Goldman C., Rosser E. JR., Petersen A. a Hauptman J. 2010. Investigation on the effects of ciclosporin (Atopica) on intradermal test reactivity and allergen-specific immunoglobulin (IgE) serology in atopic dogs. *Veterinary Dermatology* 21(**4**):393-399.

Gonzales A. J., Aleo M., Mahabir S., Messamore J. a Stegemann M. 2024. Oclacitinib (APOQUEL ®) is a selective Janus kinase 1 inhibitor with efficacy in a canine model of flea allergic dermatitis. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 47(**6**):447-453.

Gonzales A. J., Bowman J. W., Fici G. J., Zhang M., Mann D. W. a Mitton-Fry M. 2014. Oclacitinib (APOQUEL ®) is a novel Janus kinase inhibitor with activity against cytokines involved in allergy. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 37(**4**):317-324.

Gonzales A. J., Humphrey W. R., Messamore J. E., Fleck T. J., Fici G. J., Shelly J. A., Teel J. F., Bammert G. F., Dunham S. A., Fuller T. E., McCall R. B. 2013. Interleukin-31: its role in canine pruritus and naturally occurring canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 24(**1**).

Gortel K. 2013. Recognizing Pyoderma. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 43(**1**):1-18.

Graham L. F., Torres S. M. F., Jessen C. R., Horne K. L. a Hendrix P. K. 2003. Effects of propofol-induced sedation on intradermal test reactions in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 14(**3**):167-176.

Graham M., Chan W. Y. a Hill P. 2019. Lesion distribution in cases of canine atopic dermatitis in South Australia. *Australian Veterinary Journal* 97(**8**):262-267.

Grammatikos A. P. 2009. The genetic and environmental basis of atopic diseases. *Annals of Medicine* 40(**7**):482-495.

Green R., Simpson A., Custovic A., Faragher B., Chapman M. a Woodcock A. 1999. The effect of air filtration on airborne dog allergen. *Allergy* 54(**5**):484-488.

Grolnick M. 1949. Contact allergy of skin. *Annals of the New York Academy of Sciences* 50(**7**):718-742.

Guaguère E., Steffan J. a Olivry T. 2004. Cyclosporin A: a new drug in the field of canine dermatology. *Veterinary Dermatology* 15(**2**):61-74.

Guidi E. E. A., Gramenzi A., Persico P., Di Prinzio R., Di Simone D. a Cornegliani L. 2021. Effects of Feeding a Hypoallergenic Diet with a Nutraceutical on Fecal Dysbiosis Index and Clinical Manifestations of Canine Atopic Dermatitis. *Animals* 11(**10**).

Gupta P., Pathak R., Bisht S. a Deep P. 2023. Natural Allergens and Herbal Remedies Possessing Antiallergic activity. *Journal of Mountain Research* 18(**1**):217-224.

Habacher G., Pittler M. H. a Ernst E. 2006. Effectiveness of Acupuncture in Veterinary Medicine: Systematic Review. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 20(**3**):480-488.

Hakanen E., Lehtimäki J., Salmela E., Tiira K., Anturaniemi J., Hielm-Björkman A., Ruokolainen L. a Lohi H. 2018. Urban environment predisposes dogs and their owners to allergic symptoms. *Scientific Reports* 8(**1**).

Hall E. J. 1994. Gastrointestinal aspects of food allergy: A review. *Journal of Small Animal Practice* 35(**3**):145-152.

Hall S. J. G. a Wallace M. E. 1996. Canine epilepsy: a genetic counselling programme for keeshonds. *Veterinary Record* 138(**15**):358-360.

Halliwell R. E., Preston J. F. a Nesbitt J. G. 1987. Aspects of the immunopathogenesis of flea allergy dermatitis in dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 17(**1-4**):483-494.

Halliwell R. E. 2009. The immunopathogenesis of allergic skin diseases in dogs and cats. *Companion Animal Practice* 19(**3**):213-218.

Halliwell R. a Kunkle G. 1978. The radioallergosorbent test in the diagnosis of canine atopic disease. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 62(**4**):236-242.

Hamelmann E., Beyer K., Gruber C., Lau S., Matricardi P. M., Nickel R., Niggemann B. a Wahn U. 2007. Primary prevention of allergy: avoiding risk or providing protection? *Clinical & Experimental Allergy* 38(**2**):233-245.

Hamilton R. G. a Adkinson N. F. 2003. 23. Clinical laboratory assessment of IgE-dependent hypersensitivity. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 111(**2**):S687-S701.

Hämmerling R. a de Weck A. L.1998. Comparison of two diagnostic tests for canine atopy using monoclonal anti-IgE antibodies. *Veterinary Dermatology* 9(**3**):191-199.

Hardy J. a Gajanayake I. 2022. Diagnosis and management of adverse food reactions in dogs and cats. *In Practice* 44(**4**):196-203.

Harvey N., Craigon P., Shaw S., Blott S. a England G. 2019. Behavioural Differences in Dogs with Atopic Dermatitis Suggest Stress Could Be a Significant Problem Associated with Chronic Pruritus. *Animals* 9(**10**).

Harvey N. D., Shaw S. C., Craigon P. J., Blott S. C. a England G. C. W. 2019. Environmental risk factors for canine atopic dermatitis: a retrospective large-scale study in Labrador and golden retrievers. *Veterinary Dermatology* 30(**5**):396-e116.

Harvey R. G. 1993. Food allergy and dietary intolerance in dogs: A report of 25 cases. *Journal of Small Animal Practice* 34(**4**):175-179.

Hekmatpou D., Mehrabi F., Rahzani K. a Aminiyan A. 2019. The effect of aloe vera clinical trials on prevention and healing of skin wound: a systematic review. *Iranian journal of medical sciences* 44(**1**):1-9.

Hensel P., Santoro D., Favrot C., Hill P. a Griffin C. 2015. Canine atopic dermatitis: detailed guidelines for diagnosis and allergen identification. *BMC Veterinary Research* 11(**1**).

Hensel P., Saridomichelakis M., Eisenschenk M., Tamamoto-Mochizuki CH., Pucheu-Haston CH. a Santoro D. 2024. Update on the role of genetic factors, environmental factors and allergens in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 35(**1**):15-24.

Hernandez-Bures A., Bidot W. A., Griffin C. E. a Rosenkrantz W. S. 2023. The use of oclacitinib compared to azathioprine in the management of canine pemphigus foliaceus: A retrospective analysis. *Veterinary Dermatology* 34(**6**):554-566.

Heutelbeck A. R. R., Schulz T., Bergmann K. a Hallier E. 2008. Environmental Exposure to Allergens of Different Dog Breeds and Relevance in Allergological Diagnostics. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A* 71(**11-12**):751-758.

Hill P. 1999. Diagnosing cutaneous food allergies in dogs and cats - some practical considerations. *In Practice* 21(**6**):287-294.

HILL P. B. 2002. Small animal dermatology: a practical guide to the diagnosis and management of skin diseases in dogs and cats. Oxford: Butterworth-Heinmann

Hill P. B., Hoare J., Lau-Gillard P., Rybnicek J. a Mathie R. T. 2009. Pilot study of the effect of individualised homeopathy on the pruritus associated with atopic dermatitis in dogs. *Veterinary Record* 164(**12**):364-370.

Hill P. B., Lo A., Eden C. A. N., Huntley S., Morey V., Ramsey S., Richardson C., Smith D. J., Sutton C., Taylor M. D., Thorpe E., Tidmarsh R., Williams V. 2006. Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. *Veterinary Record.* 158(**16**):533-539.

Hill P.B., Moriello K.A. a Deboer D.J. 1995. Concentrations of total serum IgE, IgA, and IgG in atopic and parasitized dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 44(**2**):105-113.

Hjelvik M. a Mørenskog E. 1997. The principles of homeopathy. *Tidsskrift for den Norske laegeforening: tidsskrift for praktisk medicin, ny raekke* 117(**17**):2497-2501.

Honneffer, J. B. 2014. Microbiota alterations in acute and chronic gastrointestinal inflammation of cats and dogs. *World Journal of Gastroenterology* 20(**44**).

Hořejší V., Bartůňková J., Brdička T. a Špíšek R. 2017. Základy imunologie. 6., aktualizované vydání. V Praze: Stanislav Juhaňák - Triton. ISBN 978-80-7553-250-3.

Horne K., Schwassmann M. a Logas D., ed. 2019. *Small Animal Dermatology for Technicians and Nurses*. Wiley. ISBN 9780470958155.

Horvath-Ungerboeck CH., Widmann K. a Handl S. 2017. Detection of DNA from undeclared animal species in commercial elimination diets for dogs using PCR. *Veterinary Dermatology* 28(**4**).

Hsiao Y., Chen CH. a Willemse T. 2016. Effects of cetirizine in dogs with chronic atopic dermatitis: a randomized, double blind, placebo-controlled trial. *Journal of Veterinary Science* 17(**4**):549-553.

Hubbard T. L. a White P. D. 2011. Comparison of Subjective and Objective Intradermal Allergy Test Scoring Methods in Dogs with Atopic Dermatitis. *Journal of the American Animal Hospital Association* 47(**6**):399-405.

Hufnagl K., Hirt R. a Robibaro B. 2017. Out of Breath: Asthma in Humans and Their Animals. In: Jensen-Jarolim E., ed. *Comparative Medicine*. Cham: Springer International Publishing, s. 71-85. ISBN 978-3-319-47005-4. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-47007-8_5

Hunter M., Hoover R., Hegde M.V, Zanwar A.A. a Adekar S.P. 2021. Omega-3 Fatty Acids. In: Shackelford T. K. a Weekes-Shackelford V. A., eds. *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*. Cham: Springer. ISBN 978-3-319-16999-6.

Ibrahim F., Khan T., Pujalte G. G. A. 2015. Bacterial skin infections. *Primary Care: Clinics in Office Practice* 42(**4**):485-499.

Ihrke P.J. 1987. An overview of bacterial skin disease in the dog. *British Veterinary Journal* 143(**2**):112-118.

Ing N. H. a Steiner J. M. 2024. The Use of Diets in the Diagnosis and Treatment of Common Gastrointestinal Diseases in Dogs and Cats. In: Wu G., ed. Nutrition and Metabolism of Dogs and Cats. Cham: Springer Nature Switzerland, s. 39-53. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. ISBN 978-3-031-54191-9.

Iovenko A., Naidich O. a Pyvovarova I. 2020. Атопічний дерматит собак (огляд літератури). *Аграрний вісник Причорномор'я* (**97**).

Iribarren C., Tolstykh I. V., Miller M. K. a Eisner M. D. 2010. Asthma and the prospective risk of anaphylactic shock and other allergy diagnoses in a large integrated health care delivery system. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 104(**5**):371-377

Izzo A. A., Hoon-Kim S., Radhakrishnan R. a Williamson E. M. 2016. A Critical Approach to Evaluating Clinical Efficacy, Adverse Events and Drug Interactions of Herbal Remedies. *Phytotherapy Research* 30(**5**):691-700.

Jackson H. A. 2009. Food allergy in dogs – clinical signs and diagnosis. *Companion Animal Practice* 19:230-233.

Jackson H. A. 2023. Food allergy in dogs and cats; current perspectives on etiology, diagnosis, and management. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 261(**S1**):S23-S29.

Jackson H. A. a Mueller R. S. 2012. Atopic dermatitis and adverse food reactions. In: Jackson a Marsella, eds. BSAVA Manual of Canine and Feline Dermatology. *British Small Animal Veterinary Association*, s. 130-140.

Jackson R., Tomi Z., Alghareeb M. a Alaradi I. 1999. The diagnosis of skin disease. *Dermatology Nursing* 11(**4**):275–283.

Jaeger K., Linek M., Power H.T., Bettenay S.V., Zabel S., Rosychuk R.A.W. a Mueller R. S. 2010. Breed and site predispositions of dogs with atopic dermatitis: a comparison of five locations in three continents. *Veterinary Dermatology* 21(**1**):119-123.

Jamieson D. B., Matsui E. C., Belli A., McCormack M. C., Peng E., Pierre-Louis S., Curtin-Brosnan J., Breysse P. N., Diette G. B., Hansel N. N. 2013. Effects of Allergic Phenotype on Respiratory Symptoms and Exacerbations in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 188(**2**):187-192.

Jasiecka-Mikołajczyk A., Jaroszewski J. J. a Maślanka T. 2018. Oclacitinib depletes canine CD4+ and CD8+ T cells in vitro. *Research in Veterinary Science* 121:124-129.

Jeffers J. G., Meyer E. K. a Sosis E. J. 1996. Responses of dogs with food allergies to single-ingredient dietary provocation. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 209(3):608-611.

Jeffers J. G., Shanley K. J. a Meyer E. K. 1991. Diagnostic testing of dogs for food hypersensitivity. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 198(2):245-250.

Jenerowicz D., Czarnecka-Operacz M. a Silny W. 2007. Peripheral blood eosinophilia in atopic dermatitis. *Acta Dermatovenerologica Alpina Panonica et Adriatica* 16(**2**):47.

Jenkins D. J. A. a Josse A. R. 2008. Fish oil and omega-3 fatty acids. *Canadian Medical Association Journal* 178(2):150-150.

Jensen-Jarolim E., Einhorn L., Herrmann I., Thalhammer J. G. a Panakova L. 2015. Pollen Allergies in Humans and their Dogs, Cats and Horses: Differences and Similarities. *Clinical and Translational Allergy* 5(**1**).

Jensen-Jarolim E., Herrmann I., Panakova L. a Janda J. 2017. Allergic and Atopic Eczema in Humans and Their Animals. In: Jensen-Jarolim E., ed. *Comparative Medicine*. Cham: Springer International Publishing, s. 131-150. ISBN 978-3-319-47005-4.

Johnson A. R. 1972. Liberation of Vasoactive Materials from Mast Cells in Anaphylactic Shock. In: Hinshaw L. B. a Cox B. G., eds. The Fundamental Mechanisms of Shock. Boston, MA: Springer US, s. 365-379. Advances in Experimental Medicine and Biology. ISBN 978-1-4615-9016-3.

Jones B.R., Jones K.S., Turner K. a Rogatski B. 1998. Flatulence in pet dogs. *New Zealand Veterinary Journal* 46(5):191-193.

Jung J., Nam E., Park S., Han S. a Hwang CH. 2013. Clinical use of a ceramide-based moisturizer for treating dogs with atopic dermatitis. *Journal of Veterinary Science* 14(**2**):199-205.

Kamr A., Arbaga A., El-Bahrawy A., Elsify A., Khaled H. a Hassan H. 2020. The therapeutic efficacy of Aloe vera gel ointment on staphylococcal pyoderma in dogs. *Veterinary World* 13(**11**):2371-2380.

Kang M., Kim H., Jang H. a Park H. 2014. Sensitization rates of causative allergens for dogs with atopic dermatitis: detection of canine allergen-specific IgE. *Journal of Veterinary Science* 15(**4**).

Kaptchuk T. J. 2002. Acupuncture: Theory, Efficacy, and Practice. *Annals of Internal Medicine*, 136(**5**):374-383.

Kar P., Rajesh J. B., Behera S. K, Konwar B., Samanta A. K., Prasad H., Sarma K. a Tolenkhomba T. C. 2024. Omega Fatty Acids and Its Role in Amelioration of Canine Dermatological Disorders. *Journal of Scientific Research and Reports* 30(**11**):910-921.

Katelaris C. H. a Beggs P. J. 2018. Climate change: allergens and allergic diseases. *Internal Medicine Journal* 48(**2**):129-134.

Kaur, J. a Singh S. 2022. Respiratory Diseases and Their Diagnosis in Dogs: A Review. *Indian Journal of Animal Research*

Kiboneka, A. a Kibuule D. 2019. The Immunology of Asthma and Allergic Rhinitis. In: Singh Gendeh B., Turkalj M., eds. *Rhinosinusitis*. IntechOpen. ISBN 978-1-78984-043-8.

Kim H., Kang M. a Park H. 2011. Common allergens of atopic dermatitis in dogs: comparative findings based on intradermal tests. *Journal of Veterinary Science* 12(**3**).

Kim, J., Kim Y., Song Y., Kim T. J., Lee S. a Kim H. 2023. Indoor particulate matter induces epigenetic changes in companion atopic dogs. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 266:115544.

Kim S. K. a Bae H. 2010. Acupuncture and immune modulation. *Autonomic Neuroscience* 157(**1-2**):38-41.

Kim S. W. 2012. Phytotherapy: emerging therapeutic option in urologic disease. *Translational Andrology and Urology* 1(**3**):181-191.

Kim, Y., Kim H., Kim J., Lee J., Kim S., Kim S. E., Kim T. a Kim H. 2021. A case of canine blepharoconjunctivitis associated with atopic dermatitis. *Journal of Biomedical and Translational Research* 22(**2**):100-104.

Kiss G., Radványi S. a. Szigeti G. 1997. New combination for the therapy of canine otitis externa I Microbiology of otitis externa. *Journal of Small Animal Practice* 38(**2**):51-56.

Kleinbeck M. L., Hites M. J., Loker J. L., Halliwell R. E. a Lee K. W. 1989. Enzyme-linked immunosorbent assay for measurement of allergen-specific IgE antibodies in canine serum. *American Journal of Veterinary Research* 50(**11**):1831-1839.

Kloter, E., Albanese F., Schweighoffer R. a Wolf U. 2023. Phytotherapy in paediatric skin disorders – A systematic literature review. *Complementary Therapies in Medicine* 74.

Klotsman, M., Sathyan G., Anderson W. H., Garden O. A. a Shivanand P. 2019. Mycophenolic acid in patients with immune-mediated inflammatory diseases: From humans to dogs. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 42(**2**):127-138.

Konradsen J. R., Fujisawa T., Van Hage M., Hedlin G., Hilger CH., Kleine-Tebbe J., Matsui E. C., Roberts G., Rönmark E., Platts-Mills T. A. E. 2015. Allergy to furry animals: New insights, diagnostic approaches, and challenges. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 135(**3**):616-625.

Kotnik T. 2007. Retrospective study of presumably allergic dogs examined over a one-year period at the Veterinary Faculty, University of Ljubljana, Slovenia. *Veterinarski arhiv* 77(**5**):453–462.

Kovalik, M., Thoday K. L. a Van Den Broek A. H. M. 2012. The use of ciclosporin A in veterinary dermatology. *The Veterinary Journal* 193(**2**):317-325.

Kozlov V., Lavrenova G., Savlevich E. a Bazarkina K. 2018. Evidence-based phytotherapy in allergic rhinitis. *Clinical Phytoscience* 4(**1**).

Kroll D. J. 2009. Concerns and Needs for Research in Herbal Supplement Pharmacotherapy and Safety. *Journal of Herbal Pharmacotherapy* 1(**2**):3-23.

Laffort-Dassot C. 2009. Flea allergy in dogs: clinical signs and diagnosis. *European Journal of Companion Animal Practice*

Laffort-Dassot C., Carlotti D. N., Pin D. a Jasmin P. 2004. Diagnosis of flea allergy dermatitis: comparison of intradermal testing with flea allergens and a FcεRI α-based IgE assay in response to flea control. *Veterinary Dermatology* 15(**5**):321-330.

Lauber B., Molitor V., Meury S., Marcus G. Doherr, Favrot C., Tengvall K., Bergvall K., Leeb T., Roosje P., Marti E. 2012. Total IgE and allergen-specific IgE and IgG antibody levels in sera of atopic dermatitis affected and non-affected Labrador- and Golden retrievers. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 149(**1-2**):112-118.

Laupacis A., Keown P.A., Ulan R.A., Mckenzie N. a Stiller C.R. 1982. Cyclosporin A: a powerful immunosuppressant. *Canadian Medical Association Journal* 126(**9**):1041-1046.

Lecru L. A., Combarros D., Moog F., Marinovic L., Kondratjeva J., Amalric N., Pressanti CH. a Cadiergues M. CH. 2022. Multiplex Cytokine Analyses in Ear Canals of Dogs Suggest Involvement of IL-8 Chemokine in Atopic Otitis and Otodectic Mange—Preliminary Results. *Animals* 12(**5**).

Lee J. a Bielory L. 2010. Complementary and Alternative Interventions in Atopic Dermatitis. *Immunology and Allergy Clinics of North America* 30(**3**):411-424.

Lee K., Chae Y., Yun T., Koo1 Y., Lee D., Kim H., So K. M., Cho W. J., Kim H. J., Yang M. P., Kang B. T. 2021. Clinical application of insect-based diet in canine allergic dermatitis. *Korean Journal of Veterinary Research* 61(**4**).

Lehtimäki J., Sinkko H., Hielm-Björkman A., Laatikainen T., Ruokolainen L. a Lohi H. 2020. Simultaneous allergic traits in dogs and their owners are associated with living environment, lifestyle and microbial exposures. *Scientific Reports* 10(**1**).

Lehtimäki J., Sinkko H., Hielm-Björkman H., Salmela E., Tiira K., Laatikainen T., Mäkeläinen S., Kaukonen M., Uusitalo L., Hanski I., Lohi H., Ruokolainen L. 2018. Skin microbiota and allergic symptoms associate with exposure to environmental microbes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(**19**):4897-4902.

Leib M. S. 2000. Treatment of Chronic Idiopathic Large-Bowel Diarrhea in Dogs with a Highly Digestible Diet and Soluble Fiber: A Retrospective Review of 37 Cases. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 14(**1**):27-32.

Leistra M. H. G., Markwell P. J. a Willemse T. 2001. Evaluation of selected-protein-source diets for management of dogs with adverse reactions to foods. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 219(**10**):1411-1414.

Lemo N., Puvača N., Medven Zagradišnik L. a Kovač T. 2024. Cytological Characteristics of the Eye Conjunctiva in Dogs with Atopic Dermatitis. *Veterinarska stanica* 56(**3**):339-348.

Lenox C.E. a Bauer J.E. 2013. Potential Adverse Effects of Omega-3 Fatty Acids in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 27(**2**):217-226.

Levy B. J., Linder K. E. a Olivry T. 2019. The role of oclacitinib in the management of ischaemic dermatopathy in four dogs. *Veterinary Dermatology* 30(**3**).

Linek M. 2012. Validating topical skin therapies in randomised controlled studies. *Veterinary Record* 171(**4**):95-96.

Linek M. a Favrot C. 2010. Impact of canine atopic dermatitis on the health-related quality of life of affected dogs and quality of life of their owners. *Veterinary Dermatology* 21(**5**):456-462.

Li N., Guo Y., Gong Y, Zhang Y., Fan W., Yao K., Chen Z., Dou B., Lin X., , Chen B., Chen Z., Xu Z., Lyu Z. 2021. The Anti-Inflammatory Actions and Mechanisms of Acupuncture from Acupoint to Target Organs via Neuro-Immune Regulation. *Journal of Inflammation Research* 14:7191-7224.

Lin Y. CH. 2006. Perioperative usage of acupuncture. *Pediatric Anesthesia* 16(3):231-235.

Lipscomb H. a De Bellis F. 2020. Management of canine atopic dermatitis. *Companion Animal* 25(**6**):162-167.

Li Puma M. C. a Diehl K. A. 2021. The use of systemic mycophenolate in canine immune-mediated ophthalmic disease. *Veterinary Record Case Reports* 9(**3**).

Lloyd D. H. 1989. Essential fatty acids and skin disease. *Journal of Small Animal Practice* 30(**4**):207-212.

Loewen J. M. a Bach J. F. 2022. Performing an upper airway examination in dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 32(**S1**):16-21.

Long S. 2020. In dogs with atopic dermatitis, are antihistamines as effective as glucocorticoids at reducing the severity of clinical signs? *Veterinary Evidence* 5(**4**).

Longui C. A. 2007. Corticoterapia: minimizando efeitos colaterais. *Jornal de Pediatria* 83(**5**):S163-S171.

Lourenço A. M., Schmidt V., São Braz B., Nóbrega D., Nunes T., Duarte-Correia J. H., Matias D., Maruhashi E., Rème CH. A., Nuttall T. 2016. Efficacy of proactive long-term maintenance therapy of canine atopic dermatitis with 0.0584% hydrocortisone aceponate spray: a double-blind placebo controlled pilot study. *Veterinary Dermatology* 27(**2**):88–e25.

Lourenço-Martins A. M., Delgado E., Neto I., Peleteiro M. C., Morais-Almeida M. a Correia J. H. D. 2011. Allergic conjunctivitis and conjunctival provocation tests in atopic dogs. *Veterinary Ophthalmology* 14(**4**):248-256.

Luckheeram R. V., Zhou R., Verma A. D. a Xia B. 2012. CD4 + T Cells: Differentiation and Functions. *Clinical and Developmental Immunology* 2012:1-12.

Lynch S. V. 2016. Gut Microbiota and Allergic Disease. New Insights. *Annals of the American Thoracic Society* 13(**Supplement 1**):S51-S54.

Ma CH. a Sivamani R. K. 2015. Acupuncture as a Treatment Modality in Dermatology: A Systematic Review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 21(**9**):520-529.

Machin H., Taylor-Brown F. a Adami C. 2020. Use of acupuncture as adjuvant analgesic technique in dogs undergoing thoracolumbar hemilaminectomy. *The Veterinary Journal* 264.

Magalhães T. R., Lourenço A. L. a Queiroga F. L. 2021. Therapeutic Effect of EPA/DHA Supplementation in Neoplastic and Non-neoplastic Companion Animal Diseases: A Systematic Review. *In vivo* 35:1419-1436.

Maggiore, A. D. 2014. Tracheal and Airway Collapse in Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 44(**1**):117-127.

Majewska A., Dembele K., Dziendzikowska K., Prostek A. a Gajewska M. 2022. Cytokine and Lymphocyte Profiles in Dogs with Atopic Dermatitis after Allergen-Specific Immunotherapy. *Vaccines* 10(7).

Mallmann S., Klinger CH. J., Classen J., Wagner I., Klima A., Castelletti N. a Müller R. S. 2021. Clinical relevance of intradermal test results in atopic dogs. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere* 49(05):349-356.

Mandola, A., Nozawa A. a Eiwegger T. 2019. Histamine, histamine receptors, and anti-histamines in the context of allergic responses. *LymphoSign Journal* 6(**2**):35-51.

Marchiori, M. S., Da Silva A. S., Glombowsky P., Campigotto G., Favaretto J. A. a Jaguezeski A. M. 2019. Homeopathic product in dog diets modulate blood cell responses. *Archives of Veterinary Science* 24(**4**):92-101.

Marín-García, P. J. a Llobat L. 2022. Inheritance of Monogenic Hereditary Skin Disease and Related Canine Breeds. *Veterinary Sciences* 9(**8**).

Marsella R. 2005. Calcineurin Inhibitors: A Novel Approach to Canine Atopic Dermatitis. *Journal of the American Animal Hospital Association* 41(**2**):92-97.

Marsella R. 2012. An update on the treatment of canine atopic dermatitis. *Veterinary Medicine: Research and Reports*. 3:85-91.

Marsella R. 2013. Fixing the skin barrier: past, present and future – man and dog compared. *Veterinary Dermatology* 24(**1**):78-81.

Marsella R. 2021. Canine Hypersensitivities. *Diagnostics and Therapy in Veterinary Dermatology* 86-97.

Marsella R. a De Benedetto A. 2017. Atopic Dermatitis in Animals and People: An Update and Comparative Review. *Veterinary Sciences* 4(**3**).

Marsella R., Genovese D., Gilmer L., Ahrens K., Gatto H. a Navarro C. 2013. Investigations on the effects of a topical ceramides-containing emulsion (allerderm spot on) on clinical signs and skin barrier function in dogs with topic dermatitis: a double-blinded, randomized, controlled study. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine.* 11(**2**):110-116.

Marsella R. a Nicklin C. F. 2001. Intradermal skin test reactivity to histamine and substance P is blunted in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 12(**3**):149-154

Marsella, R., Nicklin C. F., Saglio S. a Lopez J. 2004. Investigation on the clinical efficacy and safety of 0.1% tacrolimus ointment (Protopic®) in canine atopic dermatitis: a randomized, double-blinded, placebo-controlled, cross-over study. *Veterinary Dermatology* 15(**5**):294-303.

Marsella R., Olivry T. a Carlotti D. N. 2011. Current evidence of skin barrier dysfunction in human and canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 22(**3**):239-248.

Marsella R. a Samuelson D., 2009. Unravelling the skin barrier: a new paradigm for atopic dermatitis and house dust mites. *Veterinary Dermatology* 20(**5-6**):533-540.

Marsella R., Segarra S., Ahrens K., Alonso C. a Ferrer L. 2020. Topical treatment with Sphingolipids and Glycosaminoglycans for canine atopic dermatitis. *BMC Veterinary Research* 16(1).

Marshall J. S., Upton J. E. M., Vliagoftis H., Hildebrand K. J., Byrne A. a Watson W. 2024. Introduction to immunology and immune disorders. *Allergy, Asthma & Clinical Immunology* 20(**S3**).

Martins De Moraes, K. 2024. Investigação clínica de doença inflamatória intestinal em cães (dii): estudo de caso. *Revista FT.*, 29(**140**):15-16.

Mason I. S. a Lloyd D. H. 1989. The role of allergy in the development of canine pyoderma. *Journal of Small Animal Practice* 30(**4**):216-218.

Mason K. a Ruutu M. 2023. Canine dermatitis on contacting grass leaf: A case series. *Veterinary Dermatology* 34(**2**):115-124.

Masuda, K., Sato A., Tanaka A. a Kumagai A. 2020. Hydrolyzed diets may stimulate food-reactive lymphocytes in dogs. *Journal of Veterinary Medical Science* 82(**2**):177-183.

Mathie R. T., Baitson E. S., Hansen L., Elliott M. F. a Hoare J. 2010. Homeopathic prescribing for chronic conditions in feline and canine veterinary practice. *Homeopathy* 99(**4**):243-248.

Mauldin E. A. 2019. Canine Acute Eosinophilic Dermatitis with Edema (Wells-Like Syndrome). *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 49(**1**):47-51.

Maya-Manzano, J. M., Pusch G., Ebner Von Eschenbach C., Bartusel E., Belzner T., Karg E., Bardolatzy U., Scheja M., Schmidt-Weber C., Buters J. 2022. Effect of air filtration on house dust mite, cat and dog allergens and particulate matter in homes. *Clinical and Translational Allergy* 12(**4**).

Mazrier H., Vogelnest L. J., Thomson P. C., Taylor R. M. a Williamson P. 2016. Canine atopic dermatitis: breed risk in Australia and evidence for a susceptible clade. *Veterinary Dermatology* 27(**3**):167-e42.

Mcdonald J. L., Cripps A. W., Smith P. K., Smith C. A., Xue CH. C. a Golianu B. 2013. The Anti-Inflammatory Effects of Acupuncture and Their Relevance to Allergic Rhinitis: A Narrative Review and Proposed Model. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013(**1**):1-12.

Mehdipour M. a Taghavi A. 2012. Role of Corticosteroids in Oral Lesions. In:, Sameh M. ed. *State of the Art of Therapeutic Endocrinology*. InTech, s. 89-120. ISBN 978-953-51-0772-9.

Meury S., Molitor V., Doherr M. G., Roosje P., Leeb T., Hobi S., Wilhelm S. a Favrot C. 2011. Role of the environment in the development of canine atopic dermatitis in Labrador and golden retrievers. *Veterinary Dermatology* 22(**4**):327-334.

Micháľová A., Fialkovičová M. a Vrbanac Z. 2021. Acupuncture treatment for a dog with allergy - a case report. *Veterinarski arhiv* 91(**1**):101-108.

Micháľová, A, Takáčová M., Karasová M., Kunay L., Grelová S. a Fialkovičová M. 2022. Comparative Study of Classical and Alternative Therapy in Dogs with Allergies. *Animals* 12(**14**).

Miller C., Mckiernan B. C., Wingfield W. E. a Raffe M. R. 2020. Allergic Airway Disease. In: Wingfield W. E. a Raffe M. R. eds. *The Veterinary ICU Book*. CRC Press, s. 617-628. ISBN 9780138719128.

Miller J., Simpson A., Bloom P., Diesel A., Friedeck A., Paterson T., Wisecup M. a Yu CH. M. 2023. 2023 AAHA Management of Allergic Skin Diseases in Dogs and Cats Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association* 59(**6**):255-284.

Mink S. N., Simons F. E. R., Simons K. J., Becker A. B. a Duke K. 2004. Constant infusion of epinephrine, but not bolus treatment, improves haemodynamic recovery in anaphylactic shock in dogs. *Clinical & Experimental Allergy* 34(**11**):1776-1783.

Miraldi E. a Baini G. 2019. Medicinal plants and health in human history: from empirical use to modern phytotherapy. *Journal of the Siena Academy of Sciences* 10(**1**):7-12.

Mittman P. 1990. Randomized, Double-Blind Study of Freeze-Dried Urtica dioica in the Treatment of Allergic Rhinitis. *Planta Medica* 56(**01**):44-47.

Montoro J., Antolín-Amérigo D., Artés M., Izquierdo-Domínguez A., Zapata J.J., Mur P., Carrillo T., Antépara I., Feo F., Moral A., Valero A. 2024. Impact of Climate Change-Related Environmental Factors on Allergen Production and the Epidemiology and Severity of Allergic Diseases. *Journal of Investigational Allergy and Clinical Immunology* 34(**6**):358-366.

Moore L. The IBD Management Puzzle: Do We Have All the Pieces? *European Medical Journal* 2019:18-26.

Moradi B., Heidari-Soureshjani S., Asadi-Samani M., Yang Q. a Saeedi-Boroujeni A. 2017. Efficacy and mechanisms of medicinal plants as immunotherapy in treatment of allergic rhinitis: A systematic review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 8(5):1892-1899.

Moreno E. C. a Tavera F. J. T. 1999. Hipersensibilidad alimentaria canina. *Veterinaria México* 30(**1**):67-77.

Morris D. O. 2010. Human allergy to environmental pet danders: a public health perspective. *Veterinary Dermatology* 21(**5**):441-449.

Motala C. 2009. H1 antihistamines in allergic disease. *Current Allergy & Clinical Immunology* 22(**2**):71-74.

Moulds J. M. 2009. Introduction to antibodies and complement. *Transfusion and Apheresis Science* 40(**3**):185-188.

Mueller, R. S. 2010. Behandlungsmöglichkeiten für kanine atopische Dermatitis. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere* 38(**04**):229-237.

Mueller R. S. 2019. Update on Allergen Immunotherapy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 49(**1**):1-7.

Mueller R. S., Bergvall K., Bensignor E. a Bond R. 2012. A review of topical therapy for skin infections with bacteria and yeast. *Veterinary Dermatology* 23(**4**).

Mueller R. S., Burrows A. a Tsohalis J. 1999. Comparison of intradermal testing and serum testing for allergen-specific IgE using monoclonal IgE antibodies in 84 atopic dogs. *Australian Veterinary Journal* 77(**5**):290-294.

Mueller R. S. a Olivry T. 2017. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (4): can we diagnose adverse food reactions in dogs and cats with in vivo or in vitro tests? *BMC Veterinary Research* 13(**1**).

Mueller R. S. a Olivry T. 2018. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (6): prevalence of noncutaneous manifestations of adverse food reactions in dogs and cats. *BMC Veterinary Research* 14(**1**).

Mueller R. S., Olivry T. a 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(**1**).

Mueller R. S. a Unterer S. 2018. Adverse food reactions: Pathogenesis, clinical signs, diagnosis and alternatives to elimination diets. *The Veterinary Journal* 236:89-95.

Murdoch, J. R. a Lloyd C. M. 2010. Chronic inflammation and asthma. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis* 690(**1**-2):24-39.

Muthoni L. K. 2024. Risks of Long-Term Steroid Use: Balancing Efficacy with Adverse Effects. Research invention journal of biological and applied sciences 4(**3**):44-47.

Nafe, L. A., Dodam J. R. a Reinero C. R. 2014. In-vitro immunosuppression of canine T-lymphocyte-specific proliferation with dexamethasone, cyclosporine, and the active metabolites of azathioprine and leflunomide in a flow-cytometric assay. *Canadian Journal of Veterinary Research* 78(**3**):168-175.

Neof S., Luna S. P. L., Joaquim J. G. F., Coutinho H. D. a Possebon F. S. 2017. Effect of acupuncture on pain and quality of life in canine neurological and musculoskeletal diseases. *The Canadian Veterinary Journal* 58(**9**):941.

Nesbitt G.H. a Schmitz J.A. 1978. Fleabite allergic dermatitis: a review and survey of 330 cases. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 173(**3**):282–288.

Ngo J., Taminiau B., Fall P. A., Daube G. a Fontaine J. 2018. Ear canal microbiota – a comparison between healthy dogs and atopic dogs without clinical signs of otitis externa. *Veterinary Dermatology* 29(**5**).

Nicolaou N., Siddique N. a Custovic A. 2005. Allergic disease in urban and rural populations: increasing prevalence with increasing urbanization. *Allergy* 60(**11**):1357-1360.

Niggemann B. a Grüber C. 2003. Side-effects of complementary and alternative medicine. *Allergy* 58(**8**):707-716.

Nirubama K., Brundha M. P. a Ezhilarasan 2020. Rast and Eucast in Blood Test- A Review. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*. 14(**4**):4948-4954.

Nødtvedt A., Egenvall A., Bergval K. a Hedhammar Å. 2006. Incidence of and risk factors for atopic dermatitis in a Swedish population of insured dogs. *Veterinary Record* 159(**8**):241-246.

Noli CH., Minafò G. a Galzerano M. 2011. Quality of life of dogs with skin diseases and their owners. Part 1: development and validation of a questionnaire. *Veterinary Dermatology* 22(**4**):335-343.

Noli CH., Varina A., Barbieri C., Pirola A. a Olivero D. 2023. Analysis of Intestinal Microbiota and Metabolic Pathways before and after a 2-Month-Long Hydrolyzed Fish and Rice Starch Hypoallergenic Diet Trial in Pruritic Dogs. *Veterinary Sciences* 10(**7**).

Noverr M. C. a Huffnagle G. B. 2005. The 'microflora hypothesis' of allergic diseases. Clinical & Experimental Allergy. 35(**12**):1511-1520.

Nuttall T. 2013. The genomics revolution: will canine atopic dermatitis be predictable and preventable? *Veterinary Dermatology* 24(**2**).

Nuttall T. 2020. Topical therapy in canine atopic dermatitis: new products. *Companion Animal* 25(**2**):76-82.

Nuttall T. J., Marsella R., Rosenbaum M. R., Gonzales A. J. a Fadok V. A. 2019. Update on pathogenesis, diagnosis, and treatment of atopic dermatitis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 254(**11**):1291-1300.

Nuttall T., Mueller R., Bensignor E., Verde M., Noli CH., Schmidt V. a Rème CH. 2009. Efficacy of a 0.0584% hydrocortisone aceponate spray in the management of canine atopic dermatitis: a randomised, double blind, placebo-controlled trial. *Veterinary Dermatology* 20(**3**):191-198.

Olivry T. 2011. Is the skin barrier abnormal in dogs with atopic dermatitis? *Veterinary Immunology and Immunopathology* 144(**1-2**):11-16.

Olivry T. 2017. Selected highlights from other veterinary journals. *Veterinary Record* 181(**12**):324-324.

Olivry T., a Banovic F. 2019. Treatment of canine atopic dermatitis: time to revise our strategy? *Veterinary Dermatology* 30(**2**):87-90.

Olivry T. a BIZIKOVA P. 2010. A systematic review of the evidence of reduced allergenicity and clinical benefit of food hydrolysates in dogs with cutaneous adverse food reactions. *Veterinary Dermatology* 21(**1**):32-41.

Olivry T. a Bizikova P. 2013. A systematic review of randomized controlled trials for prevention or treatment of atopic dermatitis in dogs: 2008–2011 update. *Veterinary Dermatology* 24(**1**):108-128.

Olivry T., Deboer D. J., Favrot C., Jackson H. A., Mueller R. S., Nuttall T. a Prélaud P. 2010. Treatment of canine atopic dermatitis: 2010 clinical practice guidelines from the International Task Force on Canine Atopic Dermatitis. *Veterinary Dermatology* 21(**3**):233-248.

Olivry T., Deboer D. J., Favrot C., Jackson H. A., Mueller R. S., Nuttall T. a Prélaud P., 2015. Treatment of canine atopic dermatitis: 2015 updated guidelines from the International Committee on Allergic Diseases of Animals (ICADA). *BMC Veterinary Research* 11(**1**).

Olivry T. a Mueller R. S. 2003. Evidence-based veterinary dermatology: a systematic review of the pharmacotherapy of canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 14(**3**):121-146.

Olivry T. a Mueller R. S. 2016. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (3): prevalence of cutaneous adverse food reactions in dogs and cats. *BMC Veterinary Research* 13(**1**).

Olivry T., Mueller R. S. a Prélaud P. 2015. Critically appraised topic on adverse food reactions of companion animals (1): duration of elimination diets. *BMC Veterinary Research* 11(**1**).

Olivry T. a Saridomichelakis M. 2013. Evidence-based guidelines for anti-allergic drug withdrawal times before allergen-specific intradermal and IgE serological tests in dogs. *Veterinary Dermatology* 24(**2**):225–e49.

Olivry T., Steffan J., Fisch R. D., Prélaud P., Guaguère E., Fontaine J. a Carlotti D. N. 2002. Randomized controlled trial of the efficacy of cyclosporine in the treatment of atopic dermatitis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 221(3):370-377.

Olsson M., Frankowiack M., Tengvall K., Roosje P., Fall T., Ivansson E., Bergvall K., Hansson-Hamlin H., Sundberg K., Hedhammar Å., Lindblad-Toh K., Hammarström L. 2014. The dog as a genetic model for immunoglobulin A (IgA) deficiency: Identification of several breeds with low serum IgA concentrations. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 160(**3-4**):255-259.

O'neill D. G., James H., Brodbelt D. C., Church D. B. a Pegram C. 2021. Prevalence of commonly diagnosed disorders in UK dogs under primary veterinary care: results and applications. *BMC Veterinary Research* 17(**1**).

Özdemir C., Akdis M. a Akdis C. A. 2009. T regulatory cells and their counterparts: masters of immune regulation. *Clinical & Experimental Allergy* 39(**5**):626-639.

Özdemir C., Kucuksezer U. C., Ogulur I., Pat Y., Yazici D., Ardicli S., Akdis M., Nadeau K. a Akdis C. A. 2024. Lifestyle Changes and Industrialization in the Development of Allergic Diseases. *Current Allergy and Asthma Reports* 24(**7**):331-345.

Pali-Schöll I., Lucia M. D. E., Jackson H., Janda J., Mueller R. S. a Jensen-Jarolim E. 2017. Comparing immediate-type food allergy in humans and companion animals—revealing unmet needs. *Allergy* 72(**11**):1643-1656.

Palmeiro B. S. 2013. Cyclosporine in Veterinary Dermatology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 43(**1**):153-171.

Panzuti, P., Vidémont E., Fantini O., Fardouet L., Noël G., Cappelle J. a Pin D. 2020. A moisturizer formulated with glycerol and propylene glycol accelerates the recovery of skin barrier function after experimental disruption in dogs. *Veterinary Dermatology* 31(**5**):344–e89.

Park S. J., Ohya F., Yamashita K., Nishifuji K. a Iwasaki T. 2000. Comparison of Response to Immunotherapy by Intradermal Skin Test and Antigen-Specific IgE in Canine Atopy. *Journal of Veterinary Medical Science* 62(**9**):983-988.

Pascal M., Perez-Gordo M., Caballero T., M. Escribese, Lopez Longo M. N., Luengo O., Manso L., Matheu V., Seoane E., Zamorano M., Labrador M., Mayorga C. 2018. Microbiome and Allergic Diseases. *Frontiers in Immunology* 9.

Paterson S. 1994. Use of antihistamines to control pruritus in atopic dogs. *Journal of Small Animal Practice* 35(**8**):415-419.

Paterson S. 1995. Additive benefits of EFAs in dogs with atopic dermatitis after partial response to antihistamine therapy. *Journal of Small Animal Practice* 36(**9**):389-394.

Paterson S. 1995. Food hypersensitivity in 20 dogs with skin and gastrointestinal signs. *Journal of Small Animal Practice* 36(**12**):529-534.

Paterson S. 2019. Supplementary therapy in canine atopic dermatitis. *Companion Animal* 24(**8**):400-407.

Patterson R. 1987. Diagnosis of Animal Allergy. *Allergy and Asthma Proceedings* 8(**3**):167-168.

Patterson R., Mellies C.J., Kelly J. F. a Harris K. E. 1974. Airway Responses of Dogs with Ragweed and Ascaris Hypersensitivity. *Chest* 65(**5**):488-492.

Pelst M. P., Maina E., Vandenabeele S., Hesta M. a Cox E. 2020. Detection of allergen-specific antibody-secreting cells in dogs by ELISPOT. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 228.

Pereira M. A., Santos R., Nóbrega C., Mega C., Cruz R., Esteves F., Santos C., Coelho C., Mesquita J. R., Vala H. a Santos-Gomes G. 2022. A Questionnaire-Based Survey on the Long-Term Management of Canine Leishmaniosis by Veterinary Practitioners. *Animals* 12(**6**):731.

Pfab F., Kirchner M. T., Huss-Marp J., Schuster T., Schalock P. C., Fuqin J., Athanasiadis G. I., Behrendt H., Ring J., Darsow U., Napadow V. 2012. Acupuncture compared with oral antihistamine for type I hypersensitivity itch and skin response in adults with atopic dermatitis – a patient- and examiner-blinded, randomized, placebo-controlled, crossover trial. *Allergy* 67(**4**):566-573.

Pfab F., Schalock P. C., Napadow V., Athanasiadis G. I., Huss-Marp J. a Ring J. 2014. Acupuncture for allergic disease therapy – the current state of evidence. *Expert Review of Clinical Immunology* 10(**7**):831-841.

Pfab F., Schalock P. C., Napadow V., Athanasiadis G. I., Ring J. a Huss-Marp J. 2013. Complementary integrative medicine in atopic diseases – an overview. *Focus on Alternative and Complementary Therapies* 18(**2**):77-84.

Pierezan F., Olivry T., Paps J. S., Lawhon S. D., Wu J., Steiner J. M., Suchodolski J. S. a Rodrigues Hoffmann A. 2016. The skin microbiome in allergen-induced canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 27(**5**).

Pilla, R. a Suchodolski J. S. 2020. The Role of the Canine Gut Microbiome and Metabolome in Health and Gastrointestinal Disease. *Frontiers in Veterinary Science* 6.

Pinto M., Silva M., Fernandes B., Bizarro A., Pereira H. a Lourenço A. 2022. Efficacy and safety of lokivetmab (Cytopoint®) for the control of pruritus and skin lesions in dogs with atopic dermatitis. *Revista Portuguesa de Imunoalergologia* 30(**1**):21-30.

Poitevin B., Davenas E. a Benveniste J. 1988. In vitro immunological degranulation of human basophils is modulated by lung histamine and Apis mellifica. *British Journal of Clinical Pharmacology* 25(**4**):439-444.

Poppenga R. H. 2002. Herbal medicine: Potential for intoxication and interactions with conventional drugs. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 17(**1**):6-18.

Portelli M. A., Hodge E. a Sayers I. 2015. Genetic risk factors for the development of allergic disease identified by genome-wide association. *Clinical & Experimental Allergy* 45(1):21-31.

Poulsen L. K. 1978. Food allergy. *The Lancet* 1(**8067**):773.

Preethi, K. CH., Kuttan G. a Kuttan R. 2009. Anti-inflammatory activity of flower extract of Calendula officinalis Linn. and its possible mechanism of action. *Indian journal of experimental biology* 47(**2**):113–120.

Prescott S. L. a Björkstén B. 2007. Probiotics for the prevention or treatment of allergic diseases. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 120(**2**):255-262.

Prescott, S. L. a Calder P. C. 2004. N-3 polyunsaturated fatty acids and allergic disease. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 7(**2**):123-129.

Pucheu-Haston CH. M. 2016. Atopic dermatitis in the domestic dog. *Clinics in Dermatology* 34(**2**):299-303

Qiu J. a Grine K. 2016. Complementary and Alternative Treatment for Allergic Conditions. *Primary Care: Clinics in Office Practice* 43(3):519-526.

Quintavalla F. 2024. Phytotherapeutic Approaches in Canine Pediatrics. *Veterinary Sciences* 11(**3**).

Ramió-Lluch L., Brazís P., Ferrer L. a Puigdemont A. 2020. Allergen-specific immunotherapy in dogs with atopic dermatitis: is owner compliance the main success-limiting factor? *Veterinary Record* 187(**12**):493-493.

Ramos De Mattos, B. R., Garcia M. P. G., Nogueira J. B., Paiatto L. N., Albuquerque C. G., Souza C. L., Fernandes L. G. R., da Silva Cunha Tamashiro W. M., Simioni P. U. 2015. Inflammatory Bowel Disease: An Overview of Immune Mechanisms and Biological Treatments. *Mediators of Inflammation* 2015(**1**).

Randall A., Hillier A., Cole L. K., Kwochka K. W., Needham G. a Wassom D. L. 2003. Quantitation of house dust mites and house dust mite allergens in the microenvironment of dogs. *American Journal of Veterinary Research* 64(**12**):1580-1588.

Raychaudhuri S. P. a Raychaudhuri S. K. 2009. Biologics: Target - specific treatment of systemic and cutaneous autoimmune diseases. *Indian Journal of Dermatology* 54(**2**):100-109.

Reddy S. R. E. 2018. History of homoeopathy: A review. *International Journal of Homoeopathic Sciences* 2(**1**):04-07.

Reeder C. J., Griffin C. E., Polissar N. L., Neradilek B. a Armstrong R. D. 2008. Comparative adrenocortical suppression in dogs with otitis externa following topical otic administration of four different glucocorticoid-containing medications. *Veterinary Therapeutics* 9(**2**):111-121.

Rees CH. A. 2001. Canine and feline atopic dermatitis: A review of the diagnostic options. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 16(**4**):230-232.

Rehman T. a Ahmad S. 2017. Introduction of homeopathy and homeopathic medicines: A review. *International Journal of Homoeopathic Sciences* 1(**1**):21-25.

Reichling J. a Saller R. 2001. Herbal remedies in veterinary phytotherapy. *Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* 143(**8**):395-403.

Reid C. E. a. Gamble J. L. 2009. Aeroallergens, Allergic Disease, and Climate Change: Impacts and Adaptation. *EcoHealth* 6(**3**):458-470.

Reiter L. V., Torres S. M. F. a Wertz P. W. 2009. Characterization and quantification of ceramides in the nonlesional skin of canine patients with atopic dermatitis compared with controls. *Veterinary Dermatology* 20(**4**):260-266.

Reme C. A., Mondon A., Calmon J. P., Poisson L., Jasmin P. a Carlotti D. N. 2004. FC-40 Efficacy of combined topical therapy with antiallergic shampoo and lotion for the control of signs associated with atopic dermatitis in dogs. *Veterinary Dermatology* 15(**1**):33.

Resta R., Biesecker B. B., Bennett R. L., Blum S., Hahn E. S., Strecker M. N. a Williams J. L. 2006. A New Definition of Genetic Counseling: National Society of Genetic Counselors' Task Force Report. *Journal of Genetic Counseling* 15(**2**):77-83.

Ricci R., Granato A., Vascellari M., Boscarato M., Palagiano C., Andrighetto I., Diez M. a Mutinelli F. 2013. Identification of undeclared sources of animal origin in canine dry foods used in dietary elimination trials. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 97(**s1**):32-38.

Ring J., Beyer K., Biedermann T., Bircher A., Fischer M., Fuchs T., Heller A., Hoffmann F., Huttegger I., Jakob T., Klimek L., Kopp M. V., Kugler C., Lange L., Pfaar O., Rietschel E., Rueff F., Schnadt S., Seifert R., Stöcker B., Treudler R., Vogelberg CH., Werfel T., Worm M., Sitter H. a Brockow K. 2021. Guideline (S2k) on acute therapy and management of anaphylaxis: 2021 update. *Allergo Journal International* 30(**1**):1-25.

Rodrigues Hoffmann A., Patterson A. P., Diesel A., Lawhon S. D., Ly H. J., Stephenson CH. E., Mansell J., Steiner J. M., Dowd S. E., Olivry T., Suchodolski J. S. 2014. The Skin Microbiome in Healthy and Allergic Dogs. *PLoS ONE* 9(**1**):e83197.

Rodríguez-Franco, F., Sainz A., Tesouro M. A., Amusategui I. a Cortes O. 1999. Pharmacological and Dietary Treatment of Canine Malabsorption Syndrome: A Retrospective Study of 17 Clinical Cases. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 46(**7**):439-452.

Roitel O., Bonnard L., Stella A., Schiltz O., Maurice D., Douchin G., Jacquenet S., Favrot C., Bihain B. E., Couturier N. 2017. Detection of IgE-reactive proteins in hydrolysed dog foods. *Veterinary Dermatology* 28(**6**).

Roosje P. 2010. Interpretation von Laboruntersuchungen bei Allergien beim Hund. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 152(**3**):120-122.

Roque J. B., O'leary C. A., Kyaw-Tanner M., Latter M., Mason K., Shipstone M., Vogelnest L. a Duffy D. 2011. High allergen-specific serum immunoglobulin E levels in nonatopic West Highland white terriers. *Veterinary Dermatology* 22(**3**):257-266.

Roschek B., Fink R. C., Mcmichael M. a Alberte R. S. 2009. Nettle extract (Urtica dioica) affects key receptors and enzymes associated with allergic rhinitis. *Phytotherapy Research* 23(7):920-926.

Rosenkrantz W. 2006. Practical Applications of Topical Therapy for Allergic, Infectious, and Seborrheic Disorders. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 21(**3**):106-116.

Rosser E. J. 1993. Diagnosis of food allergy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 203(**2**):259-262.

Rosser E. J. 2004. Comparison of the results of intradermal testing and aeroallergen-specific IgE serum testing in dogs with warm weather, seasonal atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 15(**s1**):3-4.

Rostaher, A., Dolf G., Fischer N. M., Silaghi C., Akdis C., Zwickl L., Audergon S. a Favrot C. 2020. Atopic dermatitis in a cohort of West Highland white terriers in Switzerland. Part II: estimates of early life factors and heritability. *Veterinary Dermatology* 31(**4**).

Rostaher A., Morsy Y., Favrot C., Unterer S., Schnyder M., Scharl M. a Fischer N. M. 2022. Comparison of the Gut Microbiome between Atopic and Healthy Dogs—Preliminary Data. *Animals* 12(**18**).

Rostaher A., Rodriguez-Campos S., Deplazes P., Zwickl L., Akdis A. C., Urwyler A., Wheeler D. W., Audergon S., Fischer N. M., Favrot C. 2021. Atopic dermatitis in West Highland white terriers – Part III: early life peripheral blood regulatory T cells are reduced in atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 32(3):239-e63.

Rotella K. a Oriel R. C. 2022. Accidental Reactions to Foods: Frequency, Causes, and Severity. *Current Treatment Options in Allergy* 9(**3**):157-168.

Roudebush P. a Cowell CH. S. 1992. Results of a Hypoallergenic Diet Survey of Veterinarians in North America with a Nutritional Evaluation of Homemade Diet Prescriptions. *Veterinary Dermatology* 3(**1**):23-28.

Rugo E., Wahl R. a Wahn U. 1992. How allergenic are hypoallergenic infant formulae? *Clinical & Experimental Allergy* 22(**6**):635-639.

Rugo E. a Wahn U. 1992. In vivo studies of residual allergen activity of hydrolysate feeding. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* 140(8):472–475.

Rusu M. A., Tamas M., Puica C., Roman I. a Sabadas M. 2005. The hepatoprotective action of ten herbal extracts in CCl4 intoxicated liver. *Phytotherapy Research* 19(**9**):744-749.

Saco T. V., Pepper A. a Casale T. B. 2018. Uses of biologics in allergic diseases. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* 120(**4**):357-366.

Saidaiah P., Banu Z., Khan A. A., Geetha A. a Somraj B. 2024. A comprehensive review of omega-3 fatty acids: Sources, industrial applications, and health benefits. *Annals of Phytomedicine An International Journal* 13(**1**):209-225.

Saini R. a Dhiman N. K. 2022. Natural Anti-inflammatory and Anti-allergy Agents: Herbs and Botanical Ingredients. *Anti-Inflammatory & Anti-Allergy Agents in Medicinal Chemistry* 21(**2**):90-114.

Salvatore S. a Vandenplas Y. 2016. Hydrolyzed Proteins in Allergy. In: Bhatia, J., R. Shamir a Y. Vandenplas eds. *Protein in Neonatal and Infant Nutrition: Recent Updates* . S. Karger, s. 11-27. Nestlé Nutrition Institute Workshop Series. ISBN 978-3-318-05482-8.

Sánchez-Araujo M. a Puchi A. 2011. Acupuncture Prevents Relapses of Recurrent Otitis in Dogs: A 1-Year Follow-Up of a Randomised Controlled Trial. *Acupuncture in Medicine* 29(**1**):21-26.

Sánchez De Santiago M., Arribas J. L. G., Llamas Y. M., Becvarova I. a Meyer H. 2021. Randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial measuring the effect of a dietetic food on dermatologic scoring and pruritus in dogs with atopic dermatitis. *BMC Veterinary Research* 17(**1**).

Sanchez M.D. a Bensignor E. 2024. Critically appraised topic: Benefits and risks of oclacitinib in treatment of allergic pruritus in dogs. *Revue Vétérinaire Clinique* 59(**2**):72-88.

Santoro D. a Marsella R. 2014. Animal Models of Allergic Diseases. *Veterinary Sciences* 1(**3**):192-212.

Santoro D., Pucheu-Haston CH. M., Prost CH., Mueller R. S. a Jackson H. 2021. Clinical signs and diagnosis of feline atopic syndrome: detailed guidelines for a correct diagnosis. *Veterinary Dermatology* 32(**1**):26-e6.

Sanz M. L., Ferrer A., Martín S., Oña M., Zubizarreta O., Díaz P., Gastaminza G. a Cuesta J. 1996. Diagnostic reliability considerations of specific IgE determination. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology* 6(3):152–161.

Saridomichelakis M. N., Farmaki R., Leontides L. S. a Koutinas A. F. 2007. Aetiology of canine otitis externa: a retrospective study of 100 cases. *Veterinary Dermatology* 18(**5**):341-347.

Saridomichelakis M. N. a Koutinas A. F. 2014. Cutaneous involvement in canine leishmaniosis due to Leishmania infantum (syn. L. chagasi). *Veterinary Dermatology* 25(**2**).

Saridomichelakis M. N. a Olivry T. 2016. An update on the treatment of canine atopic dermatitis. *The Veterinary Journal* 207:29-37.

Sarker S. D. a Nahar L. 2018. Evidence-based phytotherapy: what, why and how? *Trends in phytochemical research* 2(**3**):125-126.

Schaer M. 1991. *Clinical Medicine of the Dog and Cat*. Baltimore: Williams & Wilkins.

Schick R. O. a Fadok V. A. 1986. Responses of atopic dogs to regional allergens: 268 cases (1981-1984). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 189(11):1493-1496.

Schilling J. a Mueller R. S. 2012. Double-blinded, placebo-controlled study to evaluate an antipruritic shampoo for dogs with allergic pruritus. *Veterinary Record* 171(**4**):97-97.

Schlotter Y. M., Rutten V. P. M. G., Riemers F. M., Knol E. F. A Willemse T. 2011. Lesional Skin In Atopic Dogs Shows A Mixed Type-1 And Type-2 Immune Responsiveness. *Veterinary Immunology And Immunopathology* 143(**1-2**):20-26.

Schramm A. a Kook P. H. 2022. A Descriptive Study on the Extent of Dietary Information Obtained during Consultations at a Veterinary Teaching Hospital. *Animals* 12(**5**).

Schwartz C. 1992. Chronic respiratory conditions and acupuncture therapy. *Problems in Veterinary Medicine* 4(**1**):136-143.

Scott D. W., Cayatte S. M., Scarlett J. M., Miller W. H. 1992. The Influence of Oral Corticosteroids or Declining Allergen Exposure on Serologic Allergy Test Results. *Veterinary Dermatology* 3(**6**):237-244.

Scott D. W. a Miller W. H. Jr. 1993. Nonsteroidal anti-inflammatory agents in the management of canine allergic pruritus. *Journal of the South African Veterinary Association* 64(**1**):52-56.

Scott D. W. a Miller W. H. 1999. Antihistamines in the management of allergic pruritus in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice* 40(**8**):359-364.

Scott D. W., Miller W. H. Jr., Senter D. A., Cook CH. P., Kirker J. E. a Cobb S. M. 2002. Treatment of canine atopic dermatitis with a commercial homeopathic remedy: a single-blinded, placebo-controlled study. *The Canadian Veterinary Journal* 43(**8**):601-603.

Scott a Miller Jr. 1999. Erythema multiforme in dogs and cats: literature review and case material from the Cornell University College of Veterinary Medicine (1988–96). *Veterinary Dermatology* 10(**4**):297-309.

Shahidi F. a Ambigaipalan P. 2019. Omega-3 Fatty Acids. In: *Encyclopedia of Food Chemistry*. Elsevier, s. 465-471. ISBN 9780128140451.

Shaw S. 2013. A therapeutic approach to allergic pruritus in the dog. *In Practice* 35(S1):24-28.

Shaw S. C., Wood J. L. N., Freeman J., Littlewood J. D. a Hannant D. 2004. Estimation of heritability of atopic dermatitis in Labrador and Golden Retrievers. *American Journal of Veterinary Research* 65(**7**):1014-1020.

Shirwaikar, A. R. V., Lobo R. a Shirwaikar A. 2009. Phytotherapy-safety aspects. *Natural Product Radiance* 8(**1**):55-63. 7

Siam, M., Elsheikh A. K. a Attia N. 2022. Alopecia in dogs causes, incidance and clinical signs with special reference to nutritional alopecia. *Zagazig Veterinary Journal* 50(**2**):136-147.

Siles R. I. a Hsieh F. H. 2011. Allergy blood testing: A practical guide for clinicians. *Cleveland Clinic Journal of Medicine* 78(9):585-592.

Silva, D., Ferreira M. S., Sousa-Lobo J. M., Cruz M. T. a Almeida I. F. 2021. Anti-Inflammatory Activity of Calendula officinalis L. Flower Extract. *Cosmetics* 8(2):31.

Simopoulos A. P. 2002. Omega-3 Fatty Acids in Inflammation and Autoimmune Diseases. *Journal of the American College of Nutrition* 21(**6**):495-505.

Sinclair A. a Baildon R. 2006. Mycophenolate Mofetil: An Overview. *Lupus* 15(**11_suppl**):70-77.

Sischo W. M., Ihrke P. J. a Franti CH. E. 1989. Regional distribution of ten common skin diseases in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 195(**6**):752-756.

Skosyrskikh L. N., Sidorova K. A., Tatarnikova N. A. a Shchipakin M. V. 2024. Physiological justification of diagnostic and therapeutic measures for allergic flea dermatitis. *International Journal of Veterinary Medicine* (**2**):382-392.

Sofou E. I., Aleksandrova S., Chatzis M., Samuel (Badulescu) E. a Saridomichelakis M. N. 2024. Establishment of clinical criteria for the diagnosis of adverse food reactions in dogs with atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 35(4):418-431.

Squillace S. P. 1992. Environmental control. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery* 107(**6P2**):831-834.

Stanbury R. M. a Graham E. M. 1998. Systemic corticosteroid therapy - side effects and their management. *British Journal of Ophthalmology* 82(**6**):704-708.

Steffan J., Horn J., Gruet P., Strehlau G., Fondati A., Ferrer L. a Noli C. 2004. Remission of the clinical signs of atopic dermatitis in dogs after cessation of treatment with cyclosporin A or methylprednisolone. *Veterinary Record* 154(**22**):681-684.

Steffan J., Parks C. a Seewald W. 2005. Clinical trial evaluating the efficacy and safety of cyclosporine in dogs with atopic dermatitis. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 226(**11**):1855-1863.

Stolper R. a J. P. Opdebeeck 1994. Flea allergy dermatitis in dogs diagnosed by intradermal skin tests. *Research in Veterinary Science* 57(1):21-27.

Suchodolski J. S. 2011. Companion animals symposium: Microbes and gastrointestinal health of dogs and cats. *Journal of Animal Science* 89(5):1520-1530.

Suchodolski J. S. 2016. Diagnosis and interpretation of intestinal dysbiosis in dogs and cats. *The Veterinary Journal* 215:30-37.

Surjushe A., Vasani R. a Saple D. G. 2008. Aloe vera: A short review. *Indian Journal of Dermatology* 53(**4**):163-166.

Suto A., Suto Y., Onohara N., Tomizawa Y., Yamamoto-Sugawara Y., Okayama T. a Masuda K. 2015. Food allergens inducing a lymphocyte-mediated immunological reaction in canine atopic-like dermatitis. *Journal of Veterinary Medical Science* 77(**2**):251-254.

Tagesu A. 2017. Review on Practical Guidance of Veterinary Clinical Diagnostic Approach. *International Journal of Veterinary Science and Research* 3(1):30-49.

Tagesu A. 2018. Veterinary Clinical Practice and Diagnosis. *International Journal of Veterinary Science and Research* 1:1-6.

Talavera J., Sebastián P., Santarelli G., Barrales I. a Fernández Del Palacio M. J. 2022. Reverse Sneezing in Dogs: Observational Study in 30 Cases. *Veterinary Sciences* 9(**12**).

Tanveer M., Ntakiyisumba E., Hirwa F., Yoon H., Oh S. I., Kim CH., Kim M. H., Yoon J. S. a Won G. 2024. Prevalence of Bacterial Pathogens Isolated from Canines with Pyoderma and Otitis Externa in Korea: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Veterinary Sciences* 11(**12**).

Tarpataki N., Bigler B., Vajdovich P. a Vörös K. 2008. Comparison between an intradermal skin test and allergen-specific IgE-ELISA for canine atopic dermatitis. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde* 150(3):117-122.

Tarro G. a De Giorgio G. 2024. Homeopathy in the Treatment of Cancer: A Hope That Must Be Nurtured. *Journal of Biomedical Engineering and Medical Imaging* 11(6):264-270.

Taszkun I. 2011. The results of intradermal skin tests (IDST) in dogs with atopic dermatitis from the Lublin voivodeship. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 14(**1**):95-101.

Tater K. C., Scott D. W., Miller W. H. a Erb H. N. 2003. The Cytology of the External Ear Canal in the Normal Dog and Cat. *Journal of Veterinary Medicine Series A* 50(**7**):370-374.

Tavener S. K., Badri D. V. a Panickar K. S. 2022. Role of IL-5/IL-5RA Axis in Eosinophilic Allergic Response in Canines with Dermatological Problems. *The FASEB Journal*. 36(**S1**).

Teixeira M. Z., Guedes C. H. F. F., Barreto P. V. a Martins M. A. 2010. The placebo effect and homeopathy. *Homeopathy* 99(2):119-129.

Telci D. Z., İzmirli S., Or M. E. a Dokuzeylül B. 2023. Alternative clinical approaches to the treatment of pruritus related with canine atopic dermatitis. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences* 7(**1**):40-49.

Temizel E. M. a Aytug N. 2011. Intradermal testing results and clinical features in dogs with atopic dermatitis in Turkey. *Journal of Biological and Environmental Sciences* 5(**14**):87-89.

Temizel E. M., Cihan H., Akhtardanesh B. a Aytug N. 2011. Effect of prednisolone and cetirizine on D. farinae and histamine-induced wheal and flare response in healthy dogs. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere* 39(**01**):25-30.

Tham H. L. a Davis J. L. 2024. Pharmacology of drugs used in autoimmune dermatopathies in cats and dogs: A narrative review. *Veterinary Dermatology* 35(**4**):453-476.

Thangam E. B., Jemima E. A., Singh H., Baig M. S., Khan M., Mathias C. B., Church M. K. a Saluja R. 2018. The Role of Histamine and Histamine Receptors in Mast Cell-Mediated Allergy and Inflammation: The Hunt for New Therapeutic Targets. *Frontiers in Immunology* 9.

Thoday K. L. 1980. Canine pruritus: an approach to diagnosis. Stages III and IV. Allergy and idiopathy. *Journal of Small Animal Practice* 21(9):483-493.

Thomsen M. K. a Kristensen F. 1986. Contact dermatitis in the dog: a review and a clinical study. *Nordisk Veterinaermedicin* 38(3):129-147.

Tiffany S., Parr J., Templeman J., Shoveller A., Manjos R., Yu A. a Verbrugghe A. 2019. Assessment of dog owners' knowledge relating to the diagnosis and treatment of canine food allergies. *Canadian Veterinary Journal – Revue vétérinaire canadienne* 60(3):268-274.

Tinsley J., Griffin C., Sheinberg G., Griffin J., Cross E., Gagné J. a 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(**1**):40-50.

Tizard I. R. a Jones S. W. 2018. The Microbiota Regulates Immunity and Immunologic Diseases in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 48(**2**):307-322.

Tolbert M. K., Murphy M., Gaylord L. a Witzel-Rollins A. 2022. Dietary management of chronic enteropathy in dogs. *Journal of Small Animal Practice* 63(**6**):425-434.

Tsang M. S. M., Hou T., Chan B. CH. L. a Wong CH. K. 2021. Immunological Roles of NLR in Allergic Diseases and Its Underlying Mechanisms. *International Journal of Molecular Sciences* 22(**4**).

Tumpang M. A., Ramli N. A. a Hussain Z. 2018. Phytomedicines are Efficient Complementary Therapies for the Treatment of Atopic Dermatitis: A Review of Mechanistic Insight and Recent Updates. *Current Drug Targets* 19(**6**):674-700.

Turner K., Boyd C., Stander N. a Smart L. 2021. Clinical characteristics of two-hundred thirty-two dogs (2006–2018) treated for suspected anaphylaxis in Perth, Western Australia. *Australian Veterinary Journal* 99(12):505-512.

Ushakova T. M. a Derezina T. N. 2022. Correlative relations of malnutrition and redox homeostasis disorders in allergic enteropathy in dogs with severe GI syndrome. *International Journal of Veterinary Medicine* (**2**):148-155.

Van Beeck F. L., Watson A., Bos M., Biourge V. a Willemse T. 2015. The effect of long-term feeding of skin barrier-fortified diets on the owner-assessed incidence of atopic dermatitis symptoms in Labrador retrievers. *Journal of Nutritional Science* 4.

Vanderhoof J. A. a Young R. J. 2001. Allergic disorders of the gastrointestinal tract. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 4(**6**):553-556.

Vanto T., Viander M., Koivikko A., Schwartz B. a Løwenstein H. 1982. RAST in the Diagnosis of Dog Dander Allergy. *Allergy* 37(**2**):75-85.

Van Wassenhoven M. 2013. Clinical verification in homeopathy and allergic conditions. *Homeopathy* 102(01):54-58.

Veenhof E. Z., Knol E. F., Willemse T. a Rutten V. P. M. G. 2012. Immune responses in dogs with cutaneous adverse food reactions. *Veterinary Quarterly* 32(**2**):87-98.

Venter C., Laitinen K. a Vlieg-Boerstra B. 2012. Nutritional Aspects in Diagnosis and Management of Food Hypersensitivity—The Dietitians Role. *Journal of Allergy* 2012(**1**):1-11.

Verlinden A., Hesta M., Hermans J. M. a Janssens G. P. J. 2006. The effects of inulin supplementation of diets with or without hydrolysed protein sources on digestibility, faecal characteristics, haematology and immunoglobulins in dogs. *British Journal of Nutrition* 96(**5**):936-944.

Verlinden A., Hesta M., Millet S. a Janssens G. P. J. 2007. Food Allergy in Dogs and Cats: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46(3):259-273.

Vickers A. a Zollman C. 1999. ABC of complementary medicine: Acupuncture. *BMJ* 319(**7215**):973-976.

Vieson M. D., Piñeyro P., a Leroith T. 2012. A review of the pathology and treatment of canine respiratory infections. *Veterinary Medicine: Research and Reports* 3(1):25-39.

Villaverde C. 2024. Dietary options for diagnosis of cutaneous adverse food reactions. *Companion Animal* 29(**10**):2-7.

Vitte, J., Vibhushan S., Bratti M., Montero-Hernandez J. E. a Blank U. 2023. Allergy, Anaphylaxis, and Nonallergic Hypersensitivity: IgE, Mast Cells, and Beyond. *Medical Principles and Practice* 31(**6**):501-515.

Viviano K. R. 2013. Update on Immununosuppressive Therapies for Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 43(5):1149-1170.

Viviano K. R. 2022. Glucocorticoids, Cyclosporine, Azathioprine, Chlorambucil, and Mycophenolate in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 52(**3**):797-817.

Vocanson M., Hennino A., Chavagnac C., Saint-Mezard P., Dubois B., Kaiserlian D. a Nicolas J. F. 2005. Contribution of CD4 + and CD8 + T-cells in contact hypersensitivity and allergic contact dermatitis. *Expert Review of Clinical Immunology* 1(**1**):75-86.

Volkmann M., Steiner J.M., Fosgate G.T., Zentek J., Hartmann S. a Kohn B. 2017. Chronic Diarrhea in Dogs – Retrospective Study in 136 Cases. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31(**4**):1043-1055.

Walder E. J. a Conroy J. D. 1994. Contact Dermatitis in Dogs and Cats: Pathogenesis, Histopathology, Experimental Induction and Case Reports. *Veterinary Dermatology* 5(**4**):149-162.

Walker J. a Mcmahon L. 2019. Investigating and treating chronic diarrhoea in dogs. *In Practice* 41(**10**):478-487.

Wang A., Smith J. R. a Creevy K. E. 2013. Treatment of canine idiopathic immune-mediated haemolytic anaemia with mycophenolate mofetil and glucocorticoids: 30 cases (2007 to 2011). *Journal of Small Animal Practice* 54(**8**):399-404.

Wang J., Lu S., Yang F., Guo Y., Chen Z., Yu N., Yao L., Huang J., Fan W., Xu Z. a Gong Y. 2021. The role of macrophage polarization and associated mechanisms in regulating the anti-inflammatory action of acupuncture: a literature review and perspectives. *Chinese Medicine* 16(**1**).

Watson A. L., Fray T. R., Bailey J., Baker C. B., Beyer S. A. a Markwell P. J. 2006. Dietary constituents are able to play a beneficial role in canine epidermal barrier function. *Experimental Dermatology* 15(**1**):74-81.

White S. D. 1986. Food hypersensitivity in 30 dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 188(**7**):695-698.

Whitley N. T. a Day M. J. 2011. Immunomodulatory drugs and their application to the management of canine immune-mediated disease. *Journal of Small Animal Practice* 52(**2**):70-85.

Widiasih N. N., Jayanti P. D. a Kayati Widyastuti S. 2023. Confirmation of diagnosis and treatment for a rhinitis allergy case in a dog. *Veterinary Science and Medicine Journal* 5(**10**):244-253.

Wilhem S., Kovalik M. a Favrot C. 2011. Breed-associated phenotypes in canine atopic dermatitis. *Veterinary Dermatology* 22(**2**):143-149.

Williams P., Sewell W. A. C., Bunn C., Pumphrey R., Read G. a Jolles S. 2008. Clinical Immunology Review Series: An approach to the use of the immunology laboratory in the diagnosis of clinical allergy. *Clinical and Experimental Immunology* 153(**1**):10-18.

Willis C. 2001. Isolation of Salmonella species from imported dog chews. *Veterinary Record* 149(**14**):426-427.

Willis E. L., Kunkle G. A., Esch R. E., Grier T. J. a Kubilis P. S. 1996. Intradermal reactivity to various insect and arachnid allergens among dogs from the southeastern United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 209(**8**):1431-1434.

Wills J. a Harvey R. 1994. Diagnosis and management of food allergy and intolerance in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal* 71(**10**):322-326.

Windsor R. C. a Johnson L. R. 2006. Canine Chronic Inflammatory Rhinitis. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 21(**2**):76-81.

Wink M. 2008. Evolutionary Advantage and Molecular Modes of Action of Multi-Component Mixtures Used in Phytomedicine. *Current Drug Metabolism* 9(**10**):996-1009.

Withowski K., Helms A., Stora V. a Meurs K. 2021. Veterinary genetic counseling service: a preliminary report. *Clinical Theriogenology* 13(**2**):77-80.

Witzel-Rollins A., Murphy M., Becvarova I., Werre S. R., Cadiergues M. CH. a Meyer H. 2019. Non-controlled, open-label clinical trial to assess the effectiveness of a dietetic food on pruritus and dermatologic scoring in atopic dogs. *BMC Veterinary Research* 15(**1**).

Woodward O'Gorman M. 2021. How to Get the Most Out of Your Dermatologic History and Examination. *Diagnostics and Therapy in Veterinary Dermatology* 9-15.

Wüthrich B. a Arrendal H. 1979. RAST in the diagnosis of hypersensitivity to dog and cat allergens - A comparison of different extract preparations with clinical history, skin test and provocation tests. *Clinical & Experimental Allergy* 9(**2**):191-200.

Wüthrich B. a Kopper E. 1975. Determination of specific IgE serum antibodies using the Radio-Allergo-Sorbent-Test (RAST) and its significance for the diagnosis of atopic allergy. *Schweizerische Medizinische Wochenschrift* 105(**42**):1337–1345.

Xie H. a Ma A. 2015. TCVM for the Treatment of Pruritus and Atopy in Dogs. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine* 10(**2**):75-80.

Xie H. a Sivula N. 2016. Review of Veterinary Acupuncture Clinical Trials. *American Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine*. 11(**1**).

Yamka R. M., Harmon D. L., Schoenherr W. D., Khoo CH., Gross K. L., Davidson S. J. a Joshi D. K. 2006. In vivo measurement of flatulence and nutrient digestibility in dogs fed poultry by-product meal, conventional soybean meal, and low-oligosaccharide low-phytate soybean meal. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 228(**2**):235-235.

Yanai K., Rogala B., Chugh K., Paraskakis E., Pampura A.N. a Boev R. 2012. Safety considerations in the management of allergic diseases: focus on antihistamines. *Current Medical Research and Opinion* 28(**4**):623-642.

Yashodhara B. M., Umakanth S., Pappachan J. M., Bhat S. K., Kamath R. a Choo B. H. 2009. Omega-3 fatty acids: a comprehensive review of their role in health and disease. *Postgraduate Medical Journal* 85(**1000**):84-90.

Yasir M., Goyal, A a Sonthalia S. 2018. Corticosteroid Adverse Effects.

Youn H. Y., Kang H. S., Bhang D. H., Kim M. K., Hwang CH. Y. a Han H. R. 2002. Allergens Causing Atopic Diseases in Canine. *Journal of Veterinary Science* 3(**4**).

Yu, W. L., Park J. Y., Park H. J. a Kim S. N. 2023. Changes of local microenvironment and systemic immunity after acupuncture stimulation during inflammation: A literature review of animal studies. *Frontiers in Neurology* 13.

Zanjanian M. H. 1976. The intestine in allergic diseases. *Annals of allergy* 37(3):208-218.

Zeiger R. S., 1995. Secondary prevention of allergic disease: an adjunct to primary prevention. *Pediatric Allergy and Immunology* 6(**3**):127-138.

Zimmer A., Bexley J., Halliwell R. E. W. a Mueller R. S. 2011. Food allergen-specific serum IgG and IgE before and after elimination diets in allergic dogs. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 144(**3-4**):442-447.

Zur G., Ihrke P. J., White S. D. a Kass P. H. 2002. Canine atopic dermatitis: a retrospective study of 266 cases examined at the University of California, Davis, 1992–1998. Part I. Clinical features and allergy testing results. *Veterinary Dermatology* 13(**2**):89-102.