

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Zdraví dutiny ústní u psů: vliv dentálních problémů na
celkové zdraví a kvalitu života**

Bakalářská práce

Eliška Eisová

Kynologie

MVDr. Martina Frühauf Kolářová

© 2026 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zdraví dutiny ústní u psů: vliv dentálních problémů na celkové zdraví a kvalitu života" 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 neporušil autorská práva třetích osob. Prohlašuji, že jsem nástroje AI využila v souladu s vnitřními předpisy univerzity a principy akademické integrity a etiky.

V Praze dne 26. 4. 2026

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala MVDr. Martině Frühauf Kolářové za odborné vedení mé bakalářské práce, vstřícný a precizní přístup, který mi pomohl dovést práci do zdárného konce. Dále bych velmi ráda poděkovala MVDr. Otakarovi Melounovi ml., jenž mě do této problematiky zasvětil a umožnil mi prakticky pochopit celé téma. Velké poděkování patří celému týmu z kliniky EMVET Chotěboř, kteří mě psychicky podporovali během mého studia. V neposlední řadě bych ráda věnovala poděkování PaedDr. Marcele Chalupové za podporu v mém životě a pomoc s jazykovou korekturou.

Zdraví dutiny ústní u psů: vliv dentálních problémů na celkové zdraví a kvalitu života

Souhrn

Onemocnění dutiny ústní neodmyslitelně patří mezi nejčastější zdravotní problémy u domácích psů. Vzhledem k vysoké četnosti, závažnosti a chronickému průběhu mají parodontální onemocnění nejvýznamnější dopad na celkovou pohodu zvířat v porovnání s jinými běžnými nemocemi. I přesto, že je přítomno riziko jak lokálních, tak systémových komplikací, které zásadně ovlivňují celkové zdraví a kvalitu života, je majiteli psů péče o chrup podceňována. Práce byla zaměřena na popis nejčastějších orálních onemocnění, včetně jejich etiologie a dopad na zdravotní stav a welfare psa.

Pes během svého života prochází výměnou chrupu, která zpravidla probíhá mezi 3.–7. měsícem života. Jakákoli abnormalita během procesu přezubování může způsobit deformace skusu, přítomnost periapikálních a folikulárních cyst a přispívá k rozvoji parodontálního onemocnění. Bakterie z dutiny ústní prostupují do krevního řečiště a jsou šířeny do dalších tkání, kde se podílí na vzniku nebo zhoršení dalších orgánových onemocnění. V práci byly popsány vlivy parodontálního onemocnění na poškození srdeční, renální, jaterní, plicní a oční tkáně vlivem chronické bakteriémie. Práce se dále snažila upozornit na důležitost včasné diagnostiky a vhodné léčby u veterinárního stomatologa. Nejefektivnější formou prevence je nejlépe denní mechanické čištění zubů kartáčkem, podávání vhodné výživy a pravidelné kontroly u veterináře.

Bakalářská práce by mohla být využívána jako doporučená literatura pro majitele, kteří hledají motivaci pro léčbu či preventivní domácí péči o chrup. Práce poskytuje ucelený náhled na problematiku orálních patologií a nutnost udržování zdravé dutiny ústní.

Klíčová slova: pes domácí, veterinární stomatologie, dutina ústní, zánět parodontu

Oral Cavity Health in Dogs: The influence of Dental Issues on General Health and Quality of Life

Summary

Diseases of the oral cavity are among the most common health problems in domestic dogs. Due to their high prevalence, severity, and chronic course, periodontal diseases have the most significant impact on overall animal welfare compared to other common conditions. Despite the presence of both local and systemic complications that affect overall health and quality of life, dog owners often underestimate dental care. This thesis focuses on the description of the most common oral diseases, including their etiology and their impact on the health status and welfare of dogs.

During its lifetime, a dog undergoes a process of tooth replacement, which typically occurs between the 3rd and 7th month of age. Any abnormalities during this teething process may lead to malocclusions, the formation of periapical and follicular cysts, and contribute to the development of periodontal disease. Bacteria from the oral cavity can enter the bloodstream and spread to other tissues, where they may participate in the development or exacerbation of various systemic diseases. This thesis describes the effects of periodontal disease on damage to cardiac, renal, hepatic, pulmonary, and ocular tissues because of chronic bacteremia. Furthermore, the thesis emphasizes the importance of early diagnosis and appropriate treatment by a veterinary dentist. The most effective form of prevention is regular, ideally daily, mechanical tooth brushing, appropriate nutrition, and routine veterinary check-ups.

This bachelor's thesis may serve as recommended literature for dog owners seeking motivation for treatment or preventive home dental care. The thesis provides a comprehensive overview of oral pathologies and highlights the importance of maintaining a healthy oral cavity.

Keywords: dog, veterinary dentistry, oral cavity, periodontitis

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce	2
3 Literární rešerše	3
3.1 Anatomie a fyziologie dutiny ústní	3
3.1.1 Měkké tkáně dutiny ústní.....	3
3.1.1.1 Sliznice	3
3.1.1.2 Jazyk	3
3.1.1.3 Slinné žlázy	4
3.1.1.4 Svalstvo	5
3.1.1.5 Cévní zásobení a dutiny ústní.....	5
3.1.2 Tvrdé tkáně dutiny ústní	6
3.1.2.1 Čelistní kosti	6
3.1.2.2 Zuby.....	7
3.1.2.2.1 Stavba zubu.....	7
3.1.2.2.2 Dočasný a trvalý chrup	9
3.1.2.3 Parodont.....	10
3.1.3 Ústní mikrobiom	11
3.2 Nejčastější stomatologická onemocnění	11
3.2.1 Zubní plak a zubní kámen.....	11
3.2.2 Gingivitida a parodontitida	12
3.2.3 Fraktury zubů a endodontická onemocnění	14
3.2.4 Fraktury čelistí	15
3.2.5 Neprořezané zuby	16
3.2.6 Malokluze	18
3.2.7 Nádory dutiny ústní	19
3.3 Systémové komplikace	21
3.3.1 Šíření infekce z dutiny ústní	22
3.3.2 Kardiovaskulární onemocnění	23
3.3.3 Onemocnění ledvin	24

3.3.4	Poškození jater.....	25
3.3.5	Respirační komplikace.....	25
3.3.6	Oční komplikace.....	26
3.3.7	Komplikace při diabetes mellitus	26
3.4	Vliv na kvalitu života a welfare	27
3.4.1	Vliv dentálních onemocnění na vztah mezi majitelem a psem.....	27
3.4.2	Welfare psů při onemocnění dutiny ústní.....	28
3.4.3	Welfare při zubní terapii.....	29
3.4.4	Domácí péče o dutinu ústní	30
4	Závěr	32
5	Literatura.....	33

1 Úvod

Zdraví dutiny ústní představuje nedílnou součást celkového zdravotního stavu psa. Stomatologická onemocnění nemají pouze lokální následky, ale zásadně přispívají k rozvoji patologií i ve vzdálených orgánech (Casamassimo 2000). Jedním z nejčastěji zaznamenaných příznaků orální patologie majitelem je zápach z tlamy. Zápach totiž zásadně ovlivňuje vztah mezi majitelem a psem negativním směrem a bývá první indikací k návštěvě veterináře (Niemiec et al. 2020).

Prevalence dentálních onemocnění je u psů velmi vysoká (Bilyi & Voloboeva 2025). Je odhadováno, že až 80 % psů trpí minimálně zánětem dásní. Rozdílná frekvence výskytu zubních problémů u jednotlivých plemen je způsobena odlišnou morfologií dutiny ústní. Více náchylná jsou menší plemena, jelikož mají proporcionálně větší zuby než velcí psi (Gioso et al. 2001). Rané stádium parodontálních onemocnění nebývá spojeno s diskomfortem, ale postupem času dochází k ztrátě zubního úponu a kostní hmoty. Zub se stává pohyblivým, bolestivým, a nakonec dojde k jeho úplné ztrátě. Vrozená či traumatická malokluze, zlomeniny, neprořezané zuby a další abnormality v dutině ústní přispívají k progresi parodontální patologie (Lobprise & Dodd 2019).

Dutina ústní u psa je přirozeně kolonizována mnoha kmeny bakterií. Narušením ústní homeostázy dochází k změně počtu i složení bakteriálního mikrobiomu a je vyvolána zánětlivá reakce. Přes krevní řečiště jsou bakterie a jejich produkty šířeny do okolních tkání (Polkowska et al. 2014). Autoři studií poukazují na možnou souvislost chronického zánětu se srdečními, jaterními, plicními, ledvinovými, očními patologiemi, vyšším rizikem vzniku rakoviny a snížením imunitní obranyschopnosti (Wallis & Holcombe 2020).

Po behaviorální stránce psi s orálním onemocněním vykazují snížení přirozeného chování např. žvýkání, bolestivost, neochotu k výcviku a práci. U závažných stavů může docházet až k agresivnímu chování, podrážděnosti či celkové letargii (Belshaw & Yeates 2018).

Cílem prevence a léčby je udržovat dásně bez zánětu a snížit tím riziko lokálních i systémových komplikací. Pokud je již přítomen zubní kámen, je třeba ho odstranit u veterinárního stomatologa (Reiter & Gracis 2018). Během několika hodin po čištění zubů je opět tvořena vrstva slinných glykoproteinů, která je následně kolonizována bakteriemi a tvorba zubního plaku je obnovena (Ray & Eubanks 2009). Z hlediska prevence je nejúčinnější denní mechanické čištění zubů kartáčkem. Správně zvolené pomůcky mohou také pomáhat redukovat zubní plak a být nápomocní v prevenci (Harrison 2017).

Motivací pro udržení zdravé dutiny ústní, případně včasné řešení patologií by měla být povinnost zajistit psovi úlevu od bolesti, zabránění rozvoje systémových komplikací a minimalizovat nutnost veterinárních zákroků, které mohou být finančně náročné (Svärd & Enlund 2023). Nezpochybnitelným faktem zůstává, že orální onemocnění ovlivňuje celkové zdraví a kvalitu života jedince (Wallis & Holcombe 2020).

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zpracování přehledné literární rešerše na téma zdraví dutiny ústní u psů: vliv dentálních problémů na celkové zdraví a kvalitu života, na základě dosavadní vědecké literatury. Práce je zaměřena na nejčastější dentální onemocnění, jejich popis a shrnutí dopadů na celkový zdravotní stav a ovlivnění životní pohody psa.

3 Literární rešerše

3.1 Anatomie a fyziologie dutiny ústní

3.1.1 Měkké tkáně dutiny ústní

3.1.1.1 Sliznice

Sliznice dutiny ústní (*mucosa oris*) pokrývá okraje pysků k oblasti mandlí a vytváří přechod mezi vnějším a vnitřním prostředím organismu. Povrch sliznice je obvykle narůžovělý, avšak u některých plemen je přirozeně pigmentovaný. Je tomu tak například u plemene chow chow (Dummett & Barends 1978).

Sliznici dutiny ústní lze rozdělit do tří kategorií. První je specializovaná sliznice, která se nachází na hřbetu jazyka a obsahuje papily, které mají mechanickou i smyslovou funkci (Ojima 2001). Druhý typ sliznice je nazýván žvýkací. Žvýkací sliznice pokrývá dásně a tvrdé patro a je obvykle tvořena keratinizovaným vrstevnatým dlaždicovým epitelem. Třetí typ, výstelková sliznice, je nezrohovatělá a nacházejí se zde kolagenní vlákna, která zajišťují nejen oporu, ale i elasticitu (Moon et al. 1999).

Části ústní sliznice, které jsou vystaveny vyšší mechanické zátěži, jsou tvořeny mukoperiostem. Jedná se o typ žvýkací sliznice, která je pevně spojena s podložím alveolární kosti (Murphy et al. 2025). Od dásní je alveolární sliznice oddělena mukogingivální linií, což je hranice mezi pohyblivou sliznicí líce a pevně připojenou gingivou (El et al. 2020).

Pojivová tkáň, která spojuje sliznici s podkladovými svaly nebo kostí, je nazývána submukóza. Spojení mezi submukózní pojivovou tkání a epitelem je zajištěno pomocí síťových hřebenů epitelu, které jsou usazeny do pojivové tkáně (Lobprise & Dodd 2019). Submukóza je složena z volného vaziva, svalových vláken, krevních cév, slinných žláz a jejich vývodů (Cherry et al. 2017).

Jednou z funkcí sliznice dutiny ústní je obrana proti patogenům, proto s různou hustotou obsahuje buňky imunitního systému (Soltero-Rivera et al. 2024). Povrch sliznice dásní by měl být hladký a lesklý. Dásně přiléhají k zubům a kolem všech zubů je přítomno lehké vystoupení (Dummett & Barends 1978).

3.1.1.2 Jazyk

Jazyk (*lingua*) je svalový protáhlý orgán tvořený příčně pruhovanou svalovinou. V dutině ústní plní řadu významných funkcí. Mechanicky je pomocí jazyka umožněn pohyb potravy směrem k hltanu a je nápomocen při polknutí. Jazykem jsou rozšiřovány dýchací cesty a je jím umožněno tvořit různé tvary (Mu & Sanders 1999). U brachycefalických plemen je snížen objem vzduchu v horních dýchacích cestách z důvodu širšího jazyka (Jones et al. 2019).

Jazyk je dělen na tři základní části – hrot, tělo a kořen. Rostrální část je volně uložena, zatímco kaudální část jazyka je připojena uzdičkou ke spodině dutiny ústní. Krevní zásobení je zajištěno zejména jazykovou tepnou, která je větví krční tepny. Dorzální část jazyka je velmi bohatá na arteriovenózní anastomózy, které mají vliv na termoregulační funkci jazyka (Eubanks

2007). Inervace probíhá pomocí trojklanného a lícního nervu a je relativně složitá (Lobprise & Wiggs 1993).

Jazyk psa je tvořen vnějšími (extrinšickými) a vnitřními (intrinšickými) svaly (Mu & Sanders 1999). Vnějšími svaly je jazyk připojován ke kostem lebky a zároveň je zajištěn jeho pohyb. Vnitřním svalstvem jsou umožňovány změny tvaru jazyka a jemné motorické pohyby (Eubanks 2007).

Povrch je pokrýván různými typy papil, které mají mechanickou a senzickou funkci. Nejpočetnější jsou nitkovité papily, které se nacházejí na hřbetu jazyka (Mu & Sanders 1999). Morfologicky jsou štíhlé, špičaté a nemají chuťové receptory. Mezi nimi jsou rozmístěny houbovitě papily, mají zaoblený tvar a obsahují chuťové pohárky, které jsou důležité pro vnímání chuti (Okano 1953). Chuť je vnímána i pomocí hrazených papil, které se nacházejí na rozhraní těla a kořene jazyka. Posledním typem jsou listovité papily, které jsou lokalizovány po stranách zadní části jazyka. Okrajové papily se vyskytují pouze u malých štěňat, kde pomáhají přisání k bradavce. Tyto papily mizí při přechodu štěňat na pevnou stravu (Lobprise & Dodd 2019).

3.1.1.3 Slinné žlázy

Slinné žlázy tvoří nedílnou součást měkkých tkání a jejich hlavní funkcí je produkce slin, které zvlhčují dutinu ústní, usnadňují příjem potravy, zahajují trávení a mají antimikrobiální funkci. Sliny psů obsahují serózní a mukózní sekrety, vodu, elektrolyty, proteiny, muciny a enzymy, včetně amylázy, která pomáhá při zahájení trávení (Contreras-Aguilar et al. 2017). Sliny psů mají relativně vysoké pH, průměrně kolem 8,5 – 8,7. Tato hodnota pH by mohla mít potencionálně vliv na srážení vápenatých solí a následnou zvýšenou akumulaci zubního kamene (Lavy et al. 2012).

Mezi hlavní párové žlázy jsou řazeny příušní, mandibulární, podjazyková a zygomatická žláza. Příušní žláza představuje největší slinnou žlázu psa a je lokalizována ventrálně od ucha (Weidner et al. 2011). Tato žláza má lalůčkovitou strukturu a ústí do bukálního vestibulu. Otvor je v příušní papile, která se nachází v oblasti čtvrtého horního premoláru. U psů jsou přítomny i menší pomocné příušní žlázy. Každá z nich má malé vývody, jenž ústí do hlavního vývodu příušní žlázy (Lobprise & Dodd 2019).

Mandibulární žláza je vejčitého tvaru, uložena kaudálně k úhlu dolní čelisti pod příušní žlázou, a produkuje smíšený seromukózní sekret. Její vývod ústí pod jazykem nedaleko uzdičky. Podjazyková žláza je dělena na dvě části. Monostomatická část má samostatný vývod a polysomatická část je tvořena drobnými žlázkami v oblasti pod jazykem (Leirião-Riva 2005). Zygomatická žláza je umístěna pod okem, v blízkosti lícni kosti a produkuje převážně mucinózní sekret (Gaber et al. 2020)

Objem slin u psů je relativně nízký v porovnání s některými jinými druhy zvířat. Objem bazální sekrece slin u psa je odhadován na 20–40 ml/kg denně (Meyer & Zentek 2010). Sekrece je zvyšována při stimulaci, např. při příjmu potravy, nebo při podněcování čichových receptorů (Damián et al. 2018).

3.1.1.4 Svalstvo

Svaly v oblasti dutiny ústní hrají významnou roli při příjmu potravy, artikulaci zvuků, pohybu jazyka, čelistí a pysků. Svaly dutiny ústní se dělí na žvýkací, mimické a jazykové. Mezi mimické svaly patří např. *musculus orbicularis oris*, kterým je zavírána tlama. *Levator labii superior* zvedá část horního pysku. *M. zygomaticus* a *m. buccinator* přitlačují částice potravy, které unikají při žvýkání. Potrava je tak přesouvána zpět na moláry ke zpracování. Psi mohou vyvinout daleko větší sílu skusu než lidé. Tato síla může vést až k poranění měkkých tkání dutiny ústní, či poškození zubů (Tholen 1983).

U psa hrají hlavní roli čtyři žvýkací svaly. *M. masseter*, mohutný sval, který je umístěn laterálně na dolní čelisti a je klíčový pro zavírání tlamy. *M. temporalis* je největší a nejsilnější žvýkací sval, uložený ve spánkové jámě (*fossa temporalis*). *M. pterygoideus* umožňuje pohyb mandibuly do stran. *M. digastricus* je důležitý pro otevírání tlamy. Má dvě břívka, která jsou u psa rozdělena šlachou (Lobprise & Dodd 2019). Funkčně svaly zajišťují nejen pohyby během žvýkání, ale jsou nezbytné i při komunikaci a groomingu (Smith et al. 2024).

Mezi vnější svaly jazyka je řazen *m. genioglossus* vycházející z mandibuly a upínající se do těla jazyka a jazylky. Dolní svalová vrstva jazyka je tvořena *m. styloglossus* a *m. hyoglossus*. Na rozdíl od vnitřních svalů, které jsou tvořeny *m. longitudinalis*, *m. verticalis* a *m. transversus linguae*, vnější svaly neovlivňují změny tvaru jazyka (Mu & Sanders 1999).

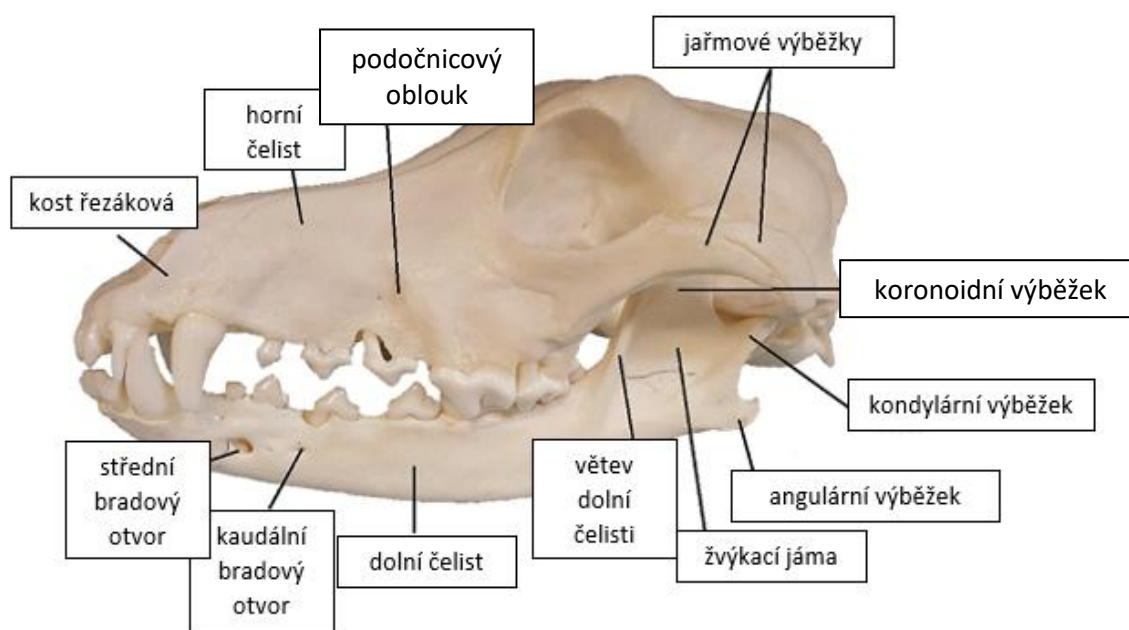
3.1.1.5 Cévní zásobení a dutiny ústní

Dutina ústní (DÚ) má bohatou inervaci a cévní zásobení, což je nezbytné pro správnou funkci měkkých i tvrdých tkání, včetně zubů, sliznic, svalů i žláz. Hlavním zdrojem cévního zásobení je maxilární tepna (*arteria maxillaris*), která odstupuje z vnější krkavice (*a. carotis externa*). Tepny a s nimi spojené žíly jsou párové struktury, které částečně probíhají skrz kostní podklad a zajišťují primární krvení zubů a parodontu. Maxilární tepna se dále dělí na další větve, které zásobují jednotlivé části dutiny ústní (Evans & DeLahunta 2000). *A. alveolaris inferior* zásobuje mandibulu a spodní zuby. *A. infraorbitalis* zásobuje oblast pysků a horní čelisti. Tvrdé i měkké patro je zásobeno krví pomocí *a. palatina descendens*. Žilní krev je následně odváděna především pomocí vnější hrdelní žíly (*vena jugularis externa*). Na průtok krve v dásních má značný vliv právě zdravotní stav dutiny ústní (Kaplan et al. 1982). Jazyk má rozsáhlý cévní systém, ve sliznici se nachází řada arteriovenózních anastomóz. Mají schopnost regulovat průtok krve (Mu & Sanders 1999).

Z hlediska inervace DÚ je hlavní nervovou strukturou trojklanný nerv (*nervus trigeminus*) Pro dutinu ústní má význam *n. maxillaris*, druhá větev trojklanného nervu, která inervuje horní čelist a její zuby. Třetí větev trojklanného nervu *n. mandibularis* zajišťuje citlivost dolní čelisti, jazyka a žvýkacích svalů (Smith et al. 2024). Inervace jazyka je tvořena senzoryckými, sympatickými a parasympatickými vlákny z drah hlavových nervů (Hino et al. 1993).

3.1.2 Tvrdé tkáně dutiny ústní

3.1.2.1 Čelistní kosti



Obrázek 1 - anatomický popis lebky psa (upraveno dle Lobprise & Dodd 2019)

Kostěný podklad dutiny ústní psa zahrnuje především horní čelist (*maxilla*) a dolní čelist (*mandibula*), které jsou dohromady oporou pro zuby a zajišťují stabilitu celé dutiny (viz Obr.1). Další důležitou kostí je kost řezáková (*os incisivum*). Řezáková kost je umístěna na rostrálním konci horní čelisti (DuPont & DeBowes 2009). Kosti slouží nejen jako mechanická opora při příjmu potravy, ale podílejí se i na ochraně měkkých tkání a smyslových orgánů v oblasti hlavy (Snyder et al. 2015).

Dolní čelist je párová kost, která je spojena chrupavčitou symfýzou. Pravá i levá dolní čelist je tvořena tělem a větví, která je zakončena koronoidním výběžkem (*processus coronoideus*) a kondylárním výběžkem (*processus condylaris*). Výběžky jsou významnými místy pro svalové úpony, na něž je upínána většina žvýkacích svalů. Spojením kloubního výběžku dolní čelisti a mandibulární jamky spánkové kosti vzniká temporomandibulární (čelistní) kloub (Gioso & Carvalho 2005). Pohyb čelistního kloubu je u psa omezený, umožňuje hlavně vertikální pohyby při žvýkání, zatímco pohyby do stran jsou relativně omezeny. Morfologie kloubu se může odlišovat na základě tvaru lebky. U brachycefalických plemen je jamka čelistního kloubu mělká a nedostatečně vyvinutá (Quadflieg et al. 2024). Naopak u dolichocefalických plemen je jamka hluboká a výběžky kloubu jsou zcela vyvinuté. Na laterální ploše větve dolní čelisti se nachází jamka (*fossa masseterica*), ke které je upínán žvýkací sval. Šířka a tvar této jamky je také variabilní dle plemene a typu lebky (Gündemir 2023).

Horní čelist je složena z několika kostních struktur, včetně těla a patrového výběžku (*processus palatinus*), kterým je tvořena podstatná část tvrdého patra a podílí se na oddělení nosní a ústní dutiny. Patrové štěrby jsou otvory umístěny na rostrálním okraji výběžku a prochází jimi cévy a nervy, zásobující sliznici patra (Gioso & Carvalho 2005).

3.1.2.2 Zuby

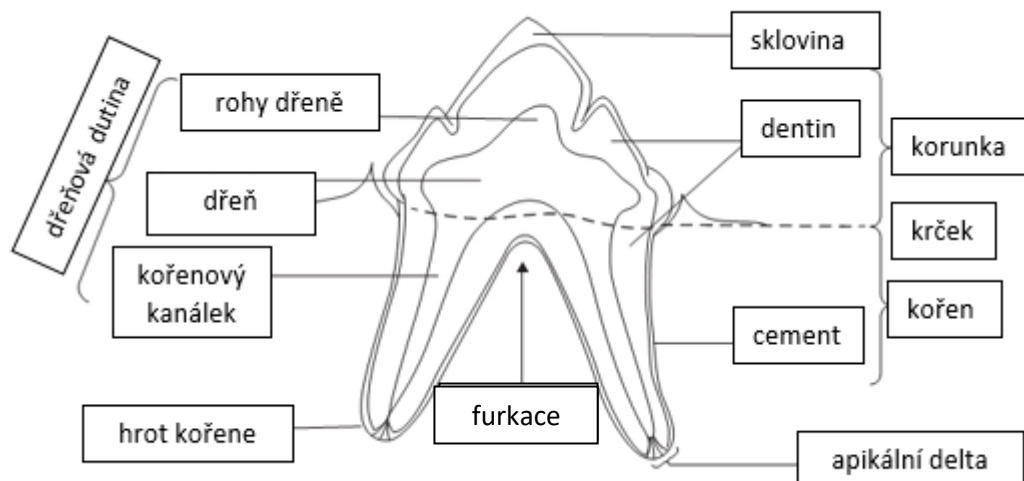
Zuby (*dentes*) jsou tvrdé útvary uložené v alveolárních výběžcích čelistních kostí, které jsou využívány k uchopení, trhání a mechanickému zpracování potravy. U psa hrají také důležitou roli při obraně a komunikaci (Siniscalchi et al. 2018). Zastávají svou funkci i při artikulaci zvuků. Psí chrup je heterodontní, což znamená, že zuby mohou mít různé tvary a velikosti podle své specifické funkce. U psa existují čtyři typy zubů, které jsou rozděleny právě podle umístění a tvaru (Matthew 1930).

Řezáky (*dentes incisivi*) jsou malé zuby, umístěné v přední části čelisti a slouží k uchopení potravy a groomingu. Špičáky (*dentes canini*) jsou dlouhé kuželovité zuby a jsou využívány k trhání a držení kořisti či potravy. Kaudálně za špičáky se nachází zuby třenové (*dentes praemolares*). Mají relativně ostré hroty. Zuby distální části chrupu, jejichž funkcí je drcení potravy, jsou nazývány stoličky (*dentes molares*) (Lobprise & Dodd 2019).

Trhákový komplex, typický znak u psů, je tvořen horním čtvrtým premolárem a dolním prvním molárem. Zuby trhákového komplexu se navzájem překrývají a při sevření čelistí fungují jako nůžky, efektivně krájí syrové maso, drtí kosti a mají obranný význam (Selba et al. 2019).

3.1.2.2.1 Stavba zubu

Přestože tvar a velikost jednotlivých typů zubů se liší, základní vnitřní stavba zůstává stejná. Každý zub je složen ze tří hlavních částí. Korunka (*corona dentis*) je část zubu, která je viditelná nad dásní a může mít různé tvary podle konkrétní funkce. Krček (*collum dentis*) tvoří přechod mezi korunkou a kořenem (*radix dentis*), který je uložen v čelistní kosti. Uvnitř zubu se nachází zubní dřev (pulpa dentis), která je obklopena dentinem (viz Obr. 2). Dentin je na povrchu korunky krytý sklovinou a na povrchu kořene cementem (Hernández et al. 2010).



Obrázek 2 - popis stavby zubu (upraveno dle Lobprise & Dodd 2019)

Korunka je pokryta sklovinou (*enamelum*), což je nejtvrďší tkáň v těle. Je složená převážně z hydroxyapatitových krystalů, takzvaných prismat. Sklovinná prismata jsou k sobě vázána interprizmatickou substancí (Lemmons & Beebe 2018). Organická složka, která cítá

přibližně 4 % je složena hlavně z bílkovin, sacharidů, lipidových složek a vody. Ameloblasty jsou buňky ektodermálního původu, zodpovědné za tvorbu skloviny po zahájení dentinogeneze. Po vytvoření skloviny a prořezání zubu mizí. Na rozdíl od kosti, dentinu nebo cementu je sklovina bez schopnosti remodelace a narušení její tvorby způsobuje trvalé defekty v následné tkáni (Hillson & Bond 1997). Sklovina chrání vnitřní struktury zubů před mechanickým opotřebením při žvýkání a před chemickými vlivy prostředí dutiny ústní. Navzdory své tvrdosti je náchylná k opotřebením (Glock et al. 1942).

Tloušťka skloviny se u psa pohybuje v rozmezí od 0,1–1 mm (Crossley 1995). Je snižována od špičky korunky směrem dolů. Barva zubu je úzce spojena se šířkou skloviny a stupněm její mineralizace. Právě bělejší vzhled mléčných zubů ve srovnání s trvalými je způsoben nižším stupněm mineralizace (Boy et al. 2016). U psa je typické nekompletní pokrytí sklovinou na některých zubech, zejména na prvním horním moláru (Lemmons & Beebe 2018).

Cementoamelová junkce představuje místo, kde se setkává sklovina korunky s cementem pokrývajícím kořen. Cementoamelová junkce vyznačuje hranici, která je důležitá pro určování klinické délky korunky a orientaci v rentgenových snímcích při plánování stomatologických výkonů. Sklovina a cement se ne vždy setkávají hranami. V některých oblastech cement přesahuje sklovinu, nebo se naopak vůbec nestýkají a dentin je obnažený (Reiter & Gracis 2018). Cementoamelová junkce je u zdravého psa obvykle zakrytá dásněmi (Hernández et al. 2020).

Kořen představuje část zubu uloženou v alveolárním výběžku kosti. Jeho hlavní funkce je upevnění zubu za pomoci vazivového aparátu a přenosu výživy, krve a nervových impulzů do korunky. Je obklopen cementem (*cementum*), který ho spojuje s periodontálními vlákny. Cement je tenká mineralizovaná tkáň, která má podobné složení jako kost, je avaskulární a postrádá nervové zásobení. Tvorba cementu začíná po vytvoření dentinu. Cementoblasty jsou diferenciovány z mezenchymálních buněk a produkují cement po celý život (Lobprise & Dodd 2019). Podle počtu cementových linií (*cementum annuli*) je možné relativně přesně stanovit věk zvířete (Çetin et al. 2025). Cement je složen převážně z hydroxyapatitu, kolagenu a cementocytů (Goldberg 2022).

Zuby mohou mít jeden nebo více kořenů. Ačkoli je možné setkat se s individuální variabilitou, počet kořenů je určen druhem a typem zubu. Řezáky a špičáky u psa jsou jednokořenné zuby (Gioso & Carvalho 2005). Druhý a třetí premolár mají dva kořeny, první premolár jeden. Maxilární čtvrtý premolár má tři kořeny, dva meziální a jeden distální. První a druhý molár má také 3 kořeny, dva bukální a jeden patrový. V dolní čelisti, druhý, třetí a čtvrtý premolár jsou dvoukořenné. Stejně tak i první a druhý molár. Třetí molár má pouze jeden kořen (Rashed 2015).

Cévy a nervy vstupují do zubu skrze apikální foramen (otvor v hrotu kořene zubu), ale často se rozvětvují. Větve, které vedou do hlavního kanálu, se označují jako apikální. Neapikální větve jsou vedlejší větve, které mohou vystupovat z hlavního kanálu v různých úrovních kořene. Rozvětvení je obecně nazýváno jako apikální delta (Hernández et al. 2001).

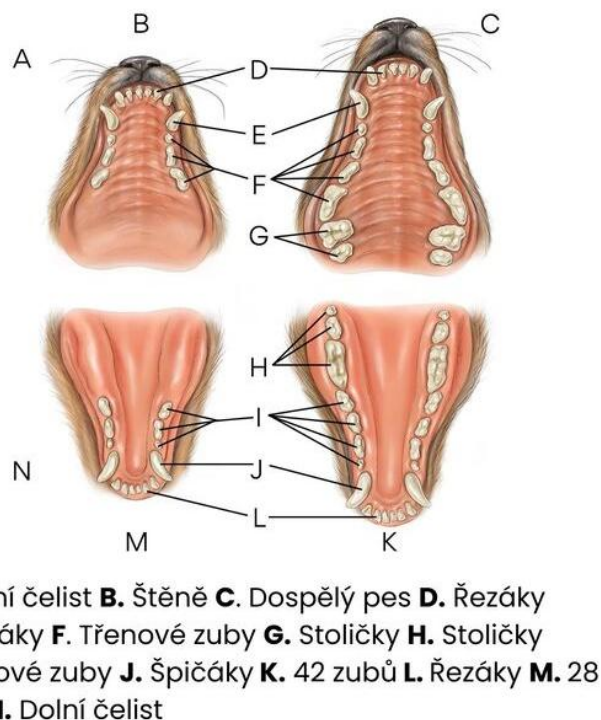
Zubní dřev (*pulpa dentis*) je měkká vnitřní tkáň, uložená v dřevné dutině, která se nachází v korunce a kořenovém kanálku v kořeni zubu. Je tvořena vazivovou tkání s bohatým cévním a nervovým zásobením. U psů nejsou ve dřevě nacházeny cévy vystlané lymfatickým endotelem (Martin et al. 2010). Dřev je důležitá pro vývoj a vitalitu zubu. S přibývajícím věkem

postupně dochází k jejímu ubývání, zejména kvůli ukládání sekundárního a terciálního dentinu (Cameriere et al. 2007). Proces ubývání je nazýván recese dřeně (Boy et al. 2016).

Dentin zaujímá hlavní objem zubní hmoty a nachází se pod sklovinou a cementem. Jedná se o tvrdou tkáň, ale v porovnání se sklovinou je pružnější. Obsahuje mikroskopické tubuly (*dentinal tubules*), které spojují dřeň s povrchem zubu a zajišťuje tedy přenos informací. Je produkován buňkami zvanými odontoblasty (Bleicher et al. 2015), které jsou uspořádány podél dřeňové dutiny. V závislosti na způsobu vzniku jsou rozlišovány tři typy dentinu. Primární dentin vzniká již během období před prořezáním zubu, naopak sekundární je vytvářen až po dokončení vývoje. Terciální dentin je produkován jako reakce na dráždění, kaz nebo trauma. Jeho barva se může jevit tmavší (Reiter & Gracis 2018).

3.1.2.2.2 Dočasný a trvalý chrup

Zuby savců, včetně psa procházejí dvěma hlavními fázemi vývoje, dočasnou (mléčnou) a trvalou (permanentní) denticí. Správná výměna mléčného chrupu za trvalý je klíčový faktor pro zdravý vývoj čelistí, správné postavení zubů (viz Obr. 3) a prevenci ortodontických komplikací. Mléčný psí chrup čítá 28 zubů a trvalý standartně 42 (Wallis et al. 2024). Pro přehlednost a přesné označení jednotlivých zubů je používán modifikovaný Triadanův systém, který umožňuje identifikovat každý zub podle jeho kvadrantu a pozice v čelisti. (Niemiec et al. 2017).



Obrázek 3 - porovnání mléčného a trvalého chrupu psa

(<https://www.panakei.cz/zdravi/zubnivzorecpsa/?srsltid=AfmBOorXS203n3FTV5fSX96mEY4ndQ1bjEP3rW2XdQq6yNxXebML14A7>)

Dočasný chrup, deciduální dentice, je první sada zubů, které jsou prořezávány ve 3-6 týdnech věku štěněte. Tvorba kořenů a mineralizace je dokončena 40.-50. den po narození (Zontine 1975). Mléčné zuby jsou menší, světlejší, mají ostřejší hrany a tenkou sklovinu.

Korunky mléčných zubů jsou jednodušší a zaobalenější, naopak korunky špičáků jsou špičatější. Kořeny jsou méně robustní, ale relativně delší (Lemmons & Beebe 2018).

První premolár a stoličky u psů nemají mléčné předchůdce (Williams & Evans 1978). Celkový mléčný vzorec proto zahrnuje 28 zubů. V každé polovině horní i dolní čelisti šteněte jsou 3 řezáky, 1 špičák a 3 zuby třenové. Někdy se může stát, že v mléčném chrupu nějaký zub chybí (Legendre 1994). Exfoliace prvních zubů je uskutečněna současně nebo těsně před prořezem trvalých nástupců, typicky mezi 3.–7. měsícem věku psa. Značnou roli hraje plemenná příslušnost a velikost psa. U malých plemen dochází k přezubování později v porovnání s velkými plemeny (Lorászko et al. 2022).

Trvalý chrup psa je složen ze 42 zubů, přičemž každý kvadrant nese 3 řezáky, 1 špičák, 4 premoláry a 2-3 moláry. Výměna všech zubů by měla být dokončena do 7. měsíce věku psa. Někdy dochází k situaci, že je v tlamě přítomen mléčný zub i jeho nástupce vedle sebe, jedná se o chybu při procesu výměny chrupu vyžadující veterinární řešení (Reiter & Gracis 2018).

3.1.2.3 Parodont

Parodont tvoří komplex podpůrných tkání, které obklopují zub a ukotvují ho v čelisti. Je složen ze čtyř základních struktur, mezi které je řazen cement, periodontální ligament, alveolární kosti a dásně (*gingiva*). Tyto složky navzájem spolupracují a umožňují zubu odolávat mechanickému zatížení během žvýkání (Reiter & Gracis 2018).

Periodontální ligamentum je vazivová struktura, propojující cement zubu s alveolární kostí a přenášející mechanické síly, které vznikají při žvýkání. Chrání tak kost a cement před přímým zatížením. Kromě své ukotvovací funkce obsahuje i cévy, nervy a buňky, které mají schopnost syntetizovat kolagenní vlákna a odbourávat poškozenou tkáň. Terminální části pojivových tkání vazů jsou nazývána Sharpeyova vlákna. Vlákna jsou na jedné straně uložena v cementu a na druhé straně v alveolární kosti. Díky tomu je zub držen na místě. Novotvorba cementu je též přímo ovlivněna vitalitou buněk periodontálního ligamenta (Suaid et al. 2012).

Alveolární kost je součástí dolní, horní čelistní kosti a kosti řezákové. Obklopuje a podpírá kořeny zubů. Jedná se o houbovitou (spongiózní) kost, která je obklopena tenkou vrstvou zvanou *lamina dura* (Tsugawa & Verstraete 2000). Tato vrstva je na rentgenových snímcích viditelná jako tenká radiopaktní linie podél zubních jamek, které nesou alveolární výběžky. Podílí se na upevnění vláken periodontálního ligamenta a je tak důležitá pro stabilitu zubu. Pokud zub přirozeně chybí, alveolární výběžek je nevyvinut (Reiter & Gracis 2018). U zdravého zubu je kost dobře mineralizovaná, s pravidelným a plynulým obrysem kolem alveolu (Marks & Cahill 1986).

Dásně jsou jedinou částí parodontu, které jsou viděny pouhým okem v dutině ústní. Pokrývají alveolární výběžky a vytváří ochranou bariéru mezi vnějším prostředím a hlubšími strukturami parodontu. Anatomicky jsou rozděleny na dvě části. Volná dásně, která tvoří žlábek (*sulcus gingivalis*) kolem zubu. Připojená dásně je naopak pevně spojena s periostem alveolární kosti. U psů je její šířka obvykle největší v oblasti horních špičáků a je zmenšována v oblasti řezáků a premolárů (Reiter & Gracis 2018). Povrch dásní je obvykle keratinizovaný, protože potřebuje být odolný vůči mechanickému namáhání (Moon et al. 1999).

Správná funkce parodontu je nezbytná pro stabilitu zubu i celkové zdraví dutiny ústní. Dásně hrají důležitou roli při imunitní obraně. Nachází se zde hustá kapilární síť cév, která obsahuje imunitní buňky jako např. lymfocyty (Cattoni 1951).

3.1.3 Ústní mikrobiom

Ústní mikrobiom je tvořen velmi rozmanitým společenstvím mikroorganismů. Více než 50 % ústního mikrobiomu odpovídá dosud nepopsaným, nebo málo prozkoumaným mikroorganismům. Ve složení mikrobiomu jsou zaznamenány významné rozdíly podle oblasti, ze které je vzorek odebrán. Plak například obsahuje více G+ bakterií a méně G– bakterií než ostatní části dutiny ústní. Rozdíly jsou patrné i v potřebách bakterií na přítomnost kyslíku. Některé oblasti jsou dominantně osídleny anaerobními bakteriemi, jiné zase aerobními bakteriemi. Psí ústní mikrobiom se značně odlišuje od lidského. V lidském plaku jsou převážně G– bakterie, zatímco u psů je to přesně naopak (Dewhirst et al. 2012).

Nejčastěji zastoupenými kmeny bakterií jsou *Proteobacteria*, *Firmicutes*, *Bacteroidetes* a *Actinobacteria* (Ruparell et al. 2020). Některé z identifikovaných bakterií jsou sdílené mezi psy a kočkami, jiné jsou specifické pouze pro jeden druh. Nejpočetnější rody jsou *Actinomyces sp.*, *Campylobacter sp.*, *Porphyromonas cangingivalis* a *P. gulae* (Kwack et al. 2025). Potencionální patogenní bakterie mohou být součástí i zdravého mikrobiomu, záleží na jejich množství (Niemiec et al. 2022). Složení ústního mikrobiomu je rozmanité, ale není náhodné. Je ovlivněno mnoha faktory, včetně zdravotního stavu jedince (Kwack et al. 2025).

3.2 Nejčastější stomatologická onemocnění

3.2.1 Zubní plak a zubní kámen

Zubní plak je měkký, lepkavý povlak, který je přirozeně vytvářen na povrchu zubů a dalších struktur v ústní dutině. Jedná se o biofilm, který je složen z bakterií a jejich metabolických produktů, zbytků potravy a slin. I v případě, že majitel svému psovi zuby mechanicky čistí, biofilm je vytvářen během několika minut po očištění (Olsén et al. 2021). Postupně dochází k tvorbě pelikuly. Pelikula je tenká vrstva slinných glykoproteinů, na kterou jsou postupně připojovány bakterie (Niemiec 2012).

U zdravého psa jsou mikrobiální společenstva složena převážně z grampozitivních koků a tyčinek, včetně *Streptococcus spp.*, *Actinomyces spp.* a dalších fakultativně anaerobních bakterií (Khazandi et al. 2014). Aerobní koky a tyčinky kolonizují pelikulu a svým postupným množением snižují přístupnost kyslíku v hlubších vrstvách, kde se začínají množit anaerobní bakterie. Nejpočetnější rod, který se poté začne vyskytovat v zubním plaku, je *Porphyromonas*. Zejména *Porphyromonas salivosa*, *P. denticanis* a *P. gulae* jsou vyskytovány s vyšší četností a korelují se závažností patogenních procesů (Hardham et al. 2005). Jedná se o gramnegativní anaerobní bakterie, které jsou považovány za patogeny parodontu, tedy mikroorganismy schopné vyvolat nebo zhoršovat parodontální onemocnění. Podobné chování, tedy zvyšování četnosti rodů různých bakterií v závislosti na parodontálním onemocnění, je pozorováno i u rodu *Treponema spp.* Tyto bakterie jsou nalezeny nejen v mikrobiálním biofilmu, ale i v gingivální tkáni (Nordhoff et al. 2008).

Bakterie v plaku žijí v těsné blízkosti a vytvářejí tak komplexní komunitu chráněnou extracelulární matrix, která jim umožňuje přežít nepříznivé podmínky. U některých bakterií je rozvinuta rezistence na určité antimikrobiální látky, což může komplikovat případnou léčbu (Khazandi et al. 2014). Plak je nejčastěji ukládán v oblasti zubního krčku, mezizubních prostorech a podél gingiválního okraje. Tvorba plaku a zubního kamene je odstartována v blízkosti dásní a postupuje směrem k vrcholu zubu. Složení plaku se může lišit podle lokalizace. Plak, který se vyskytuje nad dásní (supragingiválně), obsahuje více aerobních bakterií a je viditelný na povrchu zubu. Naopak plak poddásňový (subgingivální), je bohatý na anaerobní bakterie (Syed et al. 1980).

Pokud není plak pravidelně odstraňován, dochází k jeho kumulaci a zrání. Postupně je zvyšován podíl anaerobních bakterií a mění se jeho složení. Dlouhodobě neodstraněný plak vede k tvorbě zubního kamene a je zásadním faktorem při vzniku gingivitidy a parodontitidy. Kalcifikovaný plak je zubní kámen (Niemic 2008). Barva zubního kamene je v různých odstínech hnědé. Základem jeho patogeneze je akumulace mikroorganismů plaku s následnou mineralizací (Voloboieva & Bilyi 2024).

Zubní kámen je z počátku řídký a postupem času je zhušťován. Častější čištění zubů, nejlépe denně, má největší účinnost na zpomalování hromadění plaku (Harvey et al. 2015) a tím je dosahováno největšího preventivního účinku z hlediska tvorby kamene a rozvoje paradontálního onemocnění. Vliv na akumulaci zubního plaku a kamene byl pozorován i u stravy. Riziko je zvyšováno nedostatkem vápníku v krmivu. Psi, kteří jsou krmeni měkkou stravou, mají vyšší výskyt zubního plaku a kamene (Gawor et al. 2006). Správná výživa psa zaujímá své místo v prevenci a neměla by být opomenuta (Logan 2006). V případě, že je zubní kámen přítomen, je třeba ho odstranit u veterinárního stomatologa pod celkovou anestezii (Reiter & Gracis 2018).

3.2.2 Gingivitida a parodontitida

Nejčastější a prvotní formou zánětlivého onemocnění měkkých tkání dutiny ústní je gingivitida (zánět dásní). Postihuje především dásně, aniž by došlo ke ztrátě připojení zubu, nebo destrukci alveolární kosti (Wallis & Holcombe 2020). Zánět vzniká jako reakce na akumulaci zubního plaku, který je složen z bakterií produkující toxiny a enzymy. Toxiny a enzymy poškozují epitel a stimulují imunitní odpověď. Dochází ke zvýšení vaskularizace, infiltraci imunitními buňkami a ztrátě kolagenních vláken v povrchově vrstvě dásní (Schroeder et al. 1975).

Klinicky je zánět dásní projevován zarudnutím, otokem, zvýšenou krvácivostí při žvýkání a zápachem z tlamy. U psů může být zánět lokalizovaný buď okolo určitých zubů, nebo může postihnout celou dutinu ústní. V případě přehlížení zánětu dásní dochází k rozvoji parodontitidy. Parodontitida je již pokročilé zánětlivé onemocnění závěsného aparátu zubu (Wallis & Holcombe 2020). Postupně dochází k ztrátě podpůrných tkání zubu, včetně periodontálního vazy, alveolární kosti a cementu. U menších plemen psů, např. yorkshire teriér, může úbytek alveolární kosti vést až ke zlomenině dolní čelisti (Harvey 2005).

Parodontitida vzniká jako důsledek chronického působení patogenních mikroorganismů v plaku a zubním kameni. Klinicky i histologicky je projevována ztrátou připojení zubu, přítomností periodontálních kapes a ústupem (retrakci) dásně. K zjištění hloubky kapes je

využívána periodontální sonda (Gorrel 2013). Pomocí dentální radiografie je dále umožněno zhodnotit míru ztráty alveolární kosti a další strukturální změny (Jeffcoat 1992).

Parodontitida je rozdělována na 4 stupně. První stupeň parodontitidy je vyznačován pouze rozsáhlým zánětem dásní. Při druhém stupni dochází již ke ztrátě úponu, zhruba do 25 %. Třetí stupeň, středně těžká parodontitida (viz Obr. 4), je charakterizována ztrátou úponu z 25–50 % a postižením furkace. Čtvrté stádium onemocnění vede k těžkému poškození a je nutná extrakce zubu (Lobprise & Dodd 2019).



Obrázek 4 - třetí pravý horní řezák s 2. stupněm parodontitidy (modrá šipka), pravý dolní špičák s 3. stupněm parodontitidy (červená šipka), (archiv autora)

Zánět dásní je zvrátelný, zatímco parodontitida způsobuje nevratné poškození tkání (Wallis & Holcombe 2020). Rané stádium onemocnění většinou není bolestivé, ale postupem času s progresí onemocnění se mohou vyvinout parodontální abscesy a vředy na sliznici, které jsou extrémně bolestivé (Niemi 2008).

Cílem léčby je zastavit progresi onemocnění. Je nutné profesionální ošetření u veterináře, extrakce nefunkčních a těžce poškozených zubů. V indikovaných případech je podávána antibiotická léčba. Pokud je onemocnění majiteli přehlíženo, vede ke ztrátě zubů, furkálním lézím a dalším systémovým komplikacím, jelikož bakterie z periodontálních kapes mohou pronikat do krevního oběhu (Pereira dos Santos et al. 2019). Infekce z parodontálního onemocnění může mít nepříznivý vliv i na zubní dřeň. K postižení dochází šířením infekce podél povrchu kořene a jejím vstupem do endodontického systému (Nemec et al. 2007).

Zánět dásní a parodontitida jsou zařazovány mezi nejčastější onemocnění dutiny ústní (Bilyi & Voloboeva 2025). Jejich výskyt je zaznamenán až u 80 % psů. Alarmující údaj zdůrazňuje význam prevence a včasné péče. Ke vzniku tohoto onemocnění nahrává spousta dalších faktorů. Špatná péče o dutinu ústní je zásadní, ale svoji roli hraje i strava, prostředí a genetika (Wallis & Holcombe 2020).

3.2.3 Fraktury zubů a endodontická onemocnění

Fraktury zubů jsou časté dentální problémy u psů. Vznikají jako následek nárazu zubů na tvrdý předmět, kousání tvrdých pamlsků, kostí či hraček. Mohou postihovat jak korunku, tak i kořen, přičemž každá fraktura nese potencionální riziko pro poškození zubní dřevě. Porušení skloviny je označována jako neúplná zlomenina (prasklina) (Reiter & Gracis 2018). Při zlomenině skloviny dochází k ztrátě korunkové substance, ale pouze v oblasti skloviny. Následky jsou obvykle minimální, ale záleží na věku jedince, tloušťce dentinu a rozsahu ztráty skloviny (Reiter & Harvey 2010). Zároveň je známo, že u těchto zubů poté může snadněji dojít k úplné zlomenině (Le Brech et al. 1997).

Fraktury zubů jsou obecně děleny na nekomplikované (neotevřené), kdy nedochází k expozici dřevě dutiny. V případě, že je dentin obnažený, ale dřevě zůstává nepoškozená, reagují odontoblasty tvorbou terciálního dentinu. Bakterie mohou projít dentinovými kanálky do dřevě a způsobovat infekce (Reiter & Gracis 2018). Komplikované (otevřené) fraktury jsou vyznačovány expozicí dřevě, což výrazně zvyšuje riziko infekce a dalších endodontických onemocnění.

Nejčastěji jsou postiženy horní špičáky a premoláry, přičemž fraktury špičáků jsou nejčastěji výsledkem kousání do tvrdého předmětu. Zlomeniny řezáků a špičáků se vyskytují častěji u větších a pracovních plemen (Capik et. al 2000). U psů může dojít k fraktuře zubů trhákového komplexu, kde často dochází k odhalení dřevě. U zubu s obnaženou dřevě dochází k zánětu, nekróze a postupnému odumření (Kovačević et al. 2008).

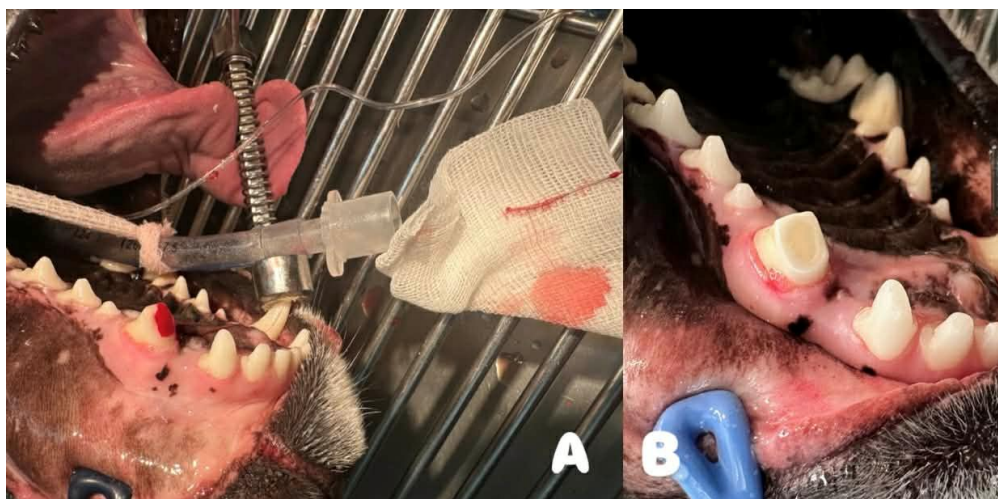
Jednoduší zubní fraktury nemusí být vždy klinicky nápadné. Často chybí otok, nebo jiné viditelné známky poškození. Diagnostika proto vyžaduje pečlivé klinické vyšetření spojené s intraorální radiografií, která pomáhá posoudit poškození dřevě, přítomnost periapikálních lézí, či změny v okolní kosti. Pro posouzení složitějších orálních traumat by mělo být součástí vyšetření pomocí CT (Reiter & Lewis 2011).

Endodontická onemocnění postihují vnitřní struktury zubu, především zubní dřevě. Nejčastěji vznikají jako následek traumat, fraktur, postupující paradontitidy či opotřebením korunky zubu (Clarke 1995). Poškození dřevě vede k zánětlivé reakci (*pulpitis*). Záněty jsou rozdělovány na reverzibilní a ireverzibilní. Při ireverzibilním zánětu dochází k nekróze dřevě, což vede k úmrtí zubu a rozvoji periapikální patologie. Do této patologie jsou řazeny zejména abscesy, granulomy nebo cysty (Lobprise & Dodd 2019).

Záněť dřevě je ze začátku projevován zvýšenou citlivostí zubu. Jakmile však dojde k nekróze, bakterie a jejich toxiny pronikají do periapikální oblasti a vyvolávají záněť v okolí apexu kořene. Pokud tento stav přetrvává, může dojít k tvorbě periapikálních cyst, které jsou na rentgenových snímcích viditelné jako radiolucenční ložiska v oblasti hrotu zubu. Pokud je takový zub extrahován bez odstranění výstelky cysty kolem kořene, zůstane cysta reziduální a vyvíjí se dál (Reiter & Harvey 2010).

Akutní periapikální paradontitida začíná již během zánětu zubní dřevě (Kovačević et al. 2008). Periapikální granulom je označení pro chronickou apikální paradontitidu s akumulací zánětlivých buněk, které obklopuje agregace fibroblastů a kolagenu. Periapikální absces je akutní nebo chronický záněť s hromaděním hnisu (Reiter & Gracis 2018). Jako klinické příznaky jsou popisovány horečky, bolest, otok a v pozdním stádiu i celková malátnost (Emily 1998).

Mezi možné příznaky endodontických lézí je řazena zejména změna barvy korunky (Hale 2001), citlivost na poklep, otoky a ztráta chuti k jídlu. Mohou se vyskytovat i bez zjevných klinických příznaků, což komplikuje jejich včasnou diagnostiku. Léčba endodontických onemocnění je odvíjena podle rozsahu postižení. V některých případech je indikováno endodontické ošetření, které zahrnuje odstranění pulpy, ošetření kořenových kanálků a následnou hermetickou výplň (viz Obr. 5). U závažnějších případů je přistupováno k extrakci (Reiter & Gracis 2018). Endodontická léčba zejména funkčně důležitých zubů má vysokou úspěšnost s možností zachování zubu (Adrian et al. 2022).



Obrázek 5 – A – zlomenina horního špičáku s otevřením dřeňové dutiny, B – stav po stomatologickém ošetření s hermetickou výplní (archiv autora)

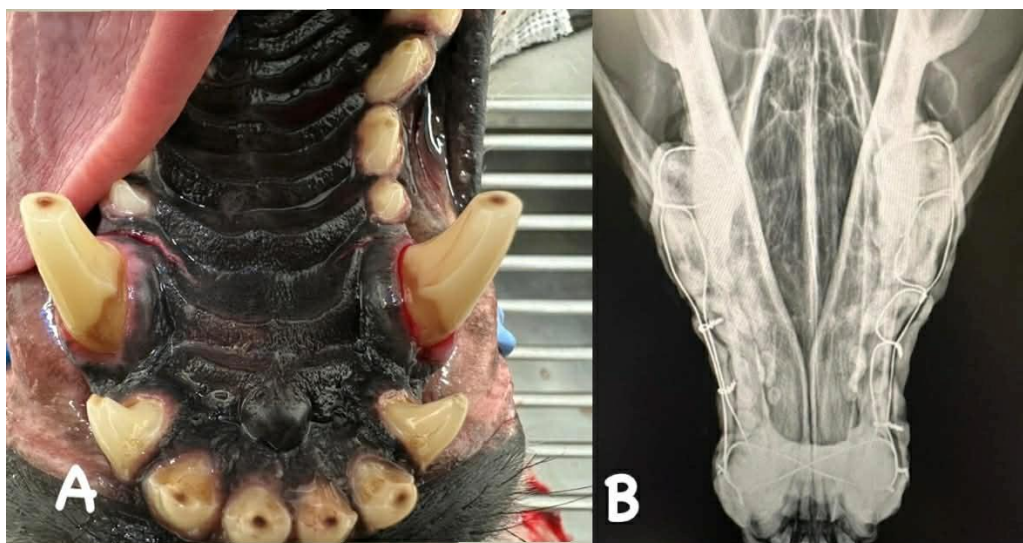
3.2.4 Fraktury čelistí

Ke zlomenině čelisti dochází vlivem tvrdého nárazu. Častou příčinou jsou dopravní nehody, pády z výšky, ale i tržné rány od jiných zvířat (Lopes et al. 2005). Důvodem může být i těžká parodontitida, přítomnost nádorů nebo jiných abnormalit. U velmi malých plemen jsou evidovány zlomeniny dolní čelisti důsledkem chronické ztráty parodontu (Niemi 2008). Zlomeniny dolní čelisti jsou pozorovány častěji než zlomeniny horní čelisti (Taney & Smithson 2018). Klasifikace těchto fraktur je určována podle lokalizace a směru linie fraktury (Reiter & Gracis 2018). Dále je hodnocen vliv zlomeniny z biomechanického hlediska. Zda případně nedochází ke kontrakci žvýkacích svalů, které mohou znemožnit adaptaci fragmentů (Taney & Smithson 2018).

Zlomeniny horní čelisti bývají obvykle v souladu s dalším poškozením lebky a měkkých tkání. U těchto zlomenin je třeba posoudit dislokaci zubů a poškození alveolárních výběžků. Zásadní informací je zapojení zubů do linie lomu (Harasen 2008). Poškozené zuby jsou často nefunkční a infikované a může být nutná extrakce. V určitých případech je výhodnější zuby ponechat, protože mohou poskytnout oporu pro fixační zařízení (Shetty & Freymiller 1989).

Pokud dojde ke zlomení obou čelistí najednou, je doporučeno fixování drátem a následné spojení obou čelistí pomocí pryskyřičné dlahy (Legendre 2005). V takovém případě je vždy nutné podávat umělou výživu pomocí jícnové nebo nasogastrické sondy. Léčba fraktur čelisti je závislá na typu fraktury. Mezi běžné postupy je řazeno intraorální drátování (viz Obr.

6), použití akrylátových dlah nebo fixace pomocí externích fixátorů (Wolfs et al. 2022). V těžkých případech poškození je indikována extrakce zasažených zubů, případně resekce části kosti. Cílem léčby je obnovení funkce čelisti a prevence infekce (Legendre 2005).

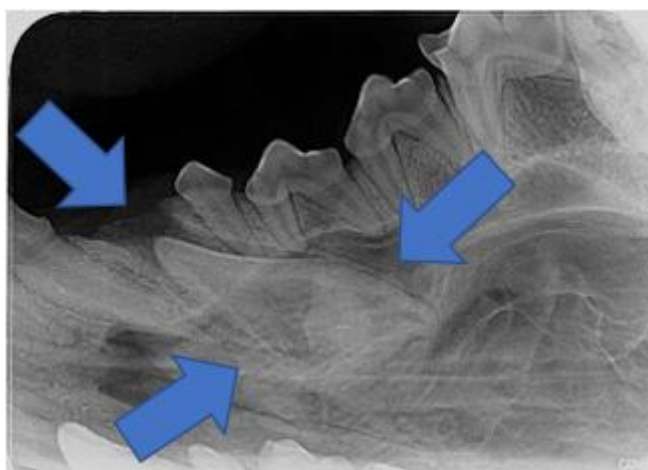


Obrázek 6 – A – fraktura horní čelisti po zákusu na obraně, lacerace sliznice a fraktura kostního podkladu mezi alveoly horních špičáků, B – rentgenový snímek stabilizace intraorálním drátováním v kombinaci s akrylátovou dlahou (archiv autora)

3.2.5 Neprořezané zuby

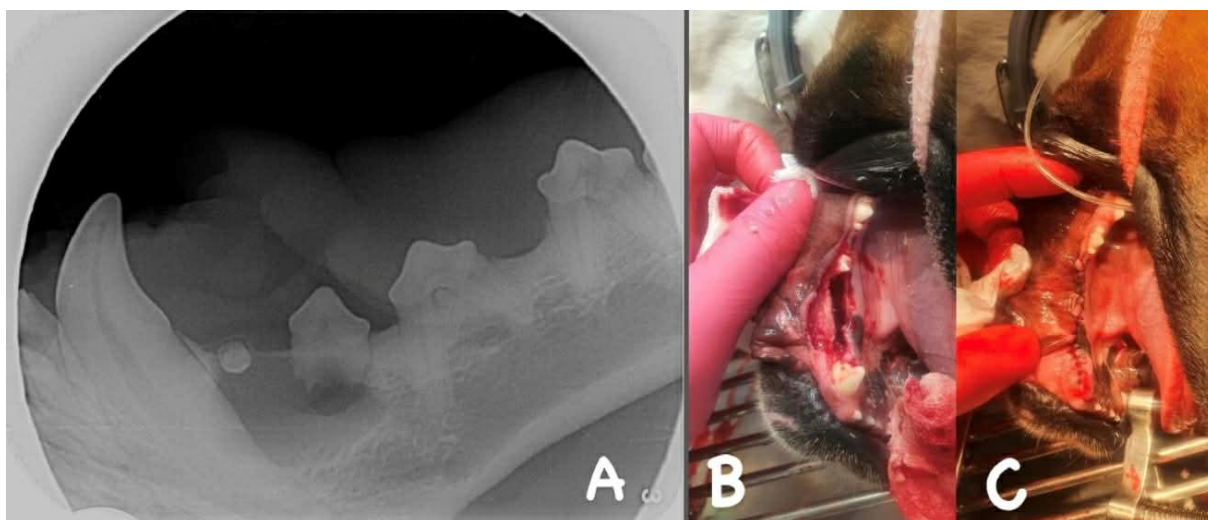
Prořezání stálých zubů je zásadní pro výměnu chrupu a zdraví celé dutiny ústní. Jakákoli abnormalita v tomto procesu může vést ke komplikacím, při kterých je vyžadováno veterinární ošetření. Prořezávání je někdy zpožděno o týdny až měsíce (Hoffman 2008). Ovšem zub, který zůstává neprořezaný delší dobu než ostatní, je považován za retinovaný (Skrabalak & Looney 1993).

Retinované zuby jsou zuby, které zůstaly zcela zakryté v kosti nebo dásni a neprořezaly ústní sliznici (viz Obr. 7). Kvůli nedostatečné erupční síle nedošlo k jejich fyziologickému prořezání do dutiny ústní. Velmi často jsou tímto jevem postižena brachycefalická plemena. Příčinou neprořezání zubu může být i mechanická překážka (Edstrom et al. 2013), jako například nadbytečný zub nebo špatně postavený sousední zub. Roli hraje i genetická predispozice. Retinované zuby jsou nejčastěji první dolní a horní premoláry. Ostatní premoláry jsou postiženy méně často. Řezáky a špičáky bývají neprořezány vzácně (Pavlica et al. 2001).



Obrázek 7 - rentgenový snímek deformovaného neprořezaného špičáku (modré šipky) (archiv autora)

Zub, který zůstává zakrytý měkkou tkání, nebo je uložen v kosti, může způsobit řadu problémů. Klinicky je pozorována bolestivost při žvýkání a otok v oblasti čelisti. Mezi obvyklé patologie retinovaných zubů patří tvorba folikulárních cyst (viz Obr. 8) s resorpcí kořene. Cysta je prvotně vytvořena kolem korunky neprořezaného zubu. Kvůli pokračující produkci folikulární tekutiny a následující resorpci kosti i kořene je cysta zvětšována a závažně oslabuje čelist (Reiter & Gracis 2018). Z tohoto důvodu by měl být neprořezaný zub co nejdříve extrahován, ideálně ještě před výskytem cysty. U pacientů, kde je cysta přítomna, je třeba při zákroku odstranit i její výstelku, jako prevence recidivy (Taney & Smith 2006).



Obrázek 8 – A – radiolucenční folikulární cysta z důvodu neprořezaného prvního premoláru (P1), viditelná rotace zbytku P1 a poškození kořenů druhého premoláru, B – chirurgická revize a odstranění výstelky cysty, extrakce postižených zubů, C – sutura ošetřené rány pomocí slizničního laloku (archiv autora)

Diagnostika se opírá o klinické vyšetření, při kterém je zjištěna absence zubu v dutině ústní. Provedením rentgenového snímku je umožněna lokalizace zubu, jeho postavení a výskyt komplikací, mezi které jsou řazeny resorpce kořenů okolních zubů a přítomnost folikulárních cysty. Mezi možné následky neošetřených neprořezaných zubů patří deformace dolní či horní

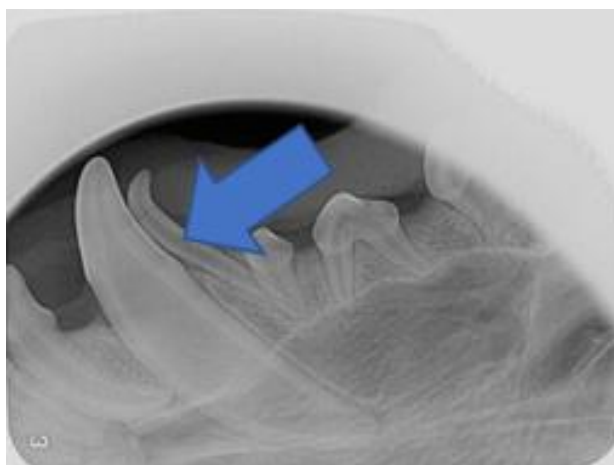
čelisti, úbytek kostní hmoty, ztráta sousedních zubů a potencionální maligní transformace folikulární cysty (Edstrom et al. 2013).

3.2.6 Malokluze

Při nůžkovém skusu jsou zuby ve správném postavení tak, aby při zavření tlamy docházelo k harmonickému kontaktu horního a dolního zubního oblouku bez traumatizace měkkých tkání či zubů samotných. Horní řezáky by měly lehce překrývat dolní. Špičáky hladce zapadají mezi protilehlé zuby a premoláry a moláry by měly být ve vzájemném kontaktu při žvýkání (Thatcher 2019). Takto uspořádaný chrup je funkčně i esteticky v pořádku.

Malokluze označují jakoukoli odchylku od normálního postavení zubů v zubním oblouku, nebo vzájemného kontaktu zubních oblouků. Rozdíly mohou být vrozené, vývojové nebo získané (Perry 2017). Skus by měl pozorovat chovatel již u malého štěněte, aby případná vada byla odhalena včas (Hoyer & Rawlinson 2019).

U psů se lze setkat s retencí mléčných zubů, které mohou narušit správné postavení trvalých zubů, proto je v takovém případě indikováno chirurgické odstranění. S tímto stavem jsou nejčastěji spojovány horní špičáky (viz Obr. 9), kdy dojde k zadržení mléčného zubu a trvalý špičák roste v jeho blízkosti (Hobson 2005). Tento problém se častěji vyskytuje u malých plemen, obzvláště u yorkshirského teriéra (Wallis et al. 2024). Pokud není retence dočasného zubu řešena zavčasu, může dojít k posunu a rotaci zubu, deformaci zubního oblouku, malokluzi a poranění sliznice (Hobson 2005).



Obrázek 9 - zadržený mléčný špičák (modrá šipka) podél trvalého nástupce na rentgenovém snímku (archiv autora)

Malokluze může být skeletálního nebo dentálního původu, případně jejich kombinací. Dentální malokluzí je označováno nesprávné postavení zubů při normálním vývoji čelisti. Zatímco skeletární malokluze je způsobena vývojovou vadou čelisti jako je např. zkrácená dolní čelist (Goldschmidt & Hoyer 2022).

Malokluze může být funkčně neškodná, ale často způsobuje bolestivost a poranění měkkých tkání, patologické opotřebení zubů, obtíže při pohybu tlamy a může způsobit i předčasnou ztrátu zubů. Důležitou roli hraje genetika. Mezi pět nejčastěji postižených psích plemen malokluzí, je označován pudl, labrador, čivava, pitbulteriér a kavalír king charles španěl (Berman et al. 2022).

Neutrokluze (malokluze 1. třídy) nastává při nesprávném postavení jednoho, nebo více jednotlivých zubů. Zub může být správně umístěný, ale má abnormálně skloněný směr (viz Obr. 10). Mandibulární distokluze (malokluze 2. třídy) je stav, kdy oblouk dolní čelisti je ve skusu kaudálně od své normální pozice vůči horní čelisti (podkus) (Thatcher 2019). Pokud je však oblouk dolní čelisti rostrálně od své normální pozice vůči horní čelisti, jedná se o tzv. předkus (malokluze 3. třídy). Pojmem *Mandibula angusta* je označována abnormálně úzká mandibula v poměru k maxile (van Foreest 1995). Skeletální malokluze jsou děleny na symetrické a asymetrické. Při asymetrii dochází k malokluzi pouze na jedné straně obličeje, zatímco na druhé straně je fyziologický chrup (Sicher 1957).



Obrázek 10 - A – lancetový špičák (modrá šipka) (forma abnormálně skloněného zubu) v blízkém kontaktu s přilehlým třetím řezákem, B – aplikace pružného tahu v kombinaci s ortodontickými linguálními knoflíky, C – výsledná pozice zubu po sejmutí ortodontického aparátu (archiv autora)

Léčba je ovlivněna závažností a typem poškození. Obvykle jsou indikovány korekční ortodontické zákroky. Kvůli finanční náročnosti léčby je často volena extrakce přebytečných a nesprávně postavených zubů. Na korekci je využívána léčba gumovým řetízkem, nebo fixní aparát (Polkowska et al. 2014). V případě, že dochází k poranění protilehlé sliznice, je přístupováno k redukci korunky zubu. Zásadní je tedy posouzení veterinářem, zda malokluze negativně ovlivňuje komfort a zdraví zvířete. Ve veterinárních ordinacích jsou malokluze řešeny s čím dál vyšší frekvencí (Kawase 1990).

3.2.7 Nádory dutiny ústní

Nádorová onemocnění v oblasti dutiny ústní, čelistí a dalších struktur představují skupinu lézí, které mohou být benigní, maligní, odontogenního či neodontogenního původu (Nemec et al. 2012). Odontogenní nádory vznikají z tkání, které se podílejí na vývoji zubu. Zatímco neodontogenní nádory vycházejí z jiných buněčných struktur dutiny ústní. Klinické příznaky se mohou lišit v závislosti na lokalizaci, velikosti a biologickém chování daného útvaru. Mezi běžné projevy patří otok, ulcerace sliznice, krvácení, obtíže při příjmu potravy, nadměrné slinění, bolestivost a možný pohyb zubů (Soukup & Lewis 2018).

Mezi benigní neodontogenní nádory jsou zařazeny papilomy. Papilomy jsou virového původu a typicky postihují především mladé jedince. V dutině ústní jsou objeveny jako mnohočetné světle růžové květákovité výrůstky na epitelu. Jazyk a jícn jsou postiženy málokdy (Lange & Favrot 2011). Většinou nebývají bolestivé a nevyžadují žádnou speciální léčbu. Regredují spontánně průběhem času. V některých případech, zejména pokud jsou

papilomy velké a narušují komfort jedince je přistupováno k chirurgickému odstranění. Těžší průběh onemocnění je pozorován u starších psů s oslabenou imunitou (Sancak et al. 2014).

Dalším benigním nádorem je ameloblastom, který je velmi agresivní a vzniká z odontogenního epitelu (Fulton et al. 2012). Ameloblastom se může objevit i intraoseálně, tedy uvnitř kosti, kde způsobuje výraznou destrukci čelisti. Diagnostika je založena na RTG nebo CT vyšetření a biopsii. Následná léčba spočívá v radikální chirurgické excizi (Mayer & Anthony 2007). Velmi vzácný benigní nádor mezenchymálního původu je cementom, který vzniká z cementoblastů. Často je asymptomatický a bývá diagnostikován náhodně při RTG vyšetření. U pacientů, jež dochází k deformaci kosti, je indikováno chirurgické řešení (Lobprise & Dodd 2019).

Nádor, který pochází z periodontálního vazů, je nazýván periferní odontogenní fibrom. Fibrom je lokalizován v měkkých tkáních dásně a je spíše neinvazivní (Kim et al. 2023). Histologicky bývá označován jako fibromatózní epulis. V případě, že je v lézi přítomna i kostní tkáň, je nazývána osifikující epulis. Epulis je nespecifický termín označující nádorové masy dásní (Mayer & Anthony 2007). U pacientů bývá základem terapie chirurgické odstranění. Adenom je nádor slinné žlázy, vyskytuje se zřídka a vzniká z epitelu slinných žláz. Klinicky je vyznačován zvětšením slinné žlázy a otokem (Headrick et al. 2004).

Lipom je benigní mezenchymální novotvar lipocytů. Osteom je charakterizovaný jako novotvar kosti. Většinou má velmi dobré ohraničení. Granulom je benigní masa, tvořena z mnohobuněčných buněk v pozadí stromatu na dásni nebo v kosti. Bývá relativně dobře léčitelný s nízkou recidivou (Desoutter et al. 2012). Myoblastom je granulární buněčný nádor kůže nebo sliznice, který je nejčastěji lokalizován na jazyku a má nejistou histogenezi (Suzuki et al. 2014).

Mezi maligní nádory dutiny ústní je řazen melanom (viz Obr. 11), spinocelulární karcinom a fibrosarkom. Melanom se často vyskytuje na dásních nebo jazyku a je to nejčastější zhoubný nádor dutiny ústní u psů (Soukup & Lewis 2018). Jedná se o agresivní nádor s vysokým rizikem metastáz, nejčastěji v plicích a uzlinách. Někdy je nazýván také jako melanosarkom a bývá pigmentovaný melaninem (Esplin 2008). Karcinom může postihovat kromě měkkých tkání i čelistní kosti. Je invazivní, ale metastazuje méně často než melanom. Jedná se o novotvar ústního epitelu s různým stupněm dlaždicové diferenciací. Problémem bývá jeho horší odezva na léčbu (Supsavhad et al. 2016). Doba přežití je u psů odhadována na 179 dní (Mas et al. 2011).



Obrázek 11 - orální melanom (modré šipky) v dutině ústní (archiv autora)

Fibrosarkom je maligní mezenchymální novotvar fibroblastů. Častěji je pozorován u velkých plemen. V některých případech histologicky připomíná benigní lézi. Většinou je zaměňován za nezhoubný sarkom (Ciekot et al. 1994). Fibrosarkom je vyznačován rychlým lokálním růstem, který může vést k destrukci kosti. Multilobulární nádor kosti je lokální invazivní nádor, který obvykle postihuje čelist, tvrdé patro a ploché kosti lebky (Lobprise & Dodd 2019).

Diagnostika maligních nádorů je založena na cytologii a histopatologii. Léčba spočívá v chirurgii, často kombinovanou s radioterapií a chemoterapií. Stanovení typu a rozsahu nádoru je klíčem pro volbu terapie. V dutině ústní jsou bohužel pravděpodobnější nádory maligního typu (Satthathum et al. 2023). Benigní léze často vyžadují pouze chirurgickou excizi, zatímco u zhoubných nádorů je zvolen radikálnější přístup včetně resekce čelisti. Radioterapie a chemoterapie je indikována v určitých případech. V případě pokročilého onemocnění nebo špatné finanční situaci majitelů je doporučována paliativní péče (Milevoj et al. 2022).

3.3 Systémové komplikace

Dutina ústní představuje nejen vstupní bránu do trávicího traktu, ale také významné místo bakteriální kolonizace. Pokud je narušena orální homeostáza a je přítomen zánět nebo jiný patologický proces v dutině ústní, může docházet k vstupu a přesunu bakterií a jejich produktů do krevního řečiště (Polkowska et al. 2014). Touto cestou poté mohou bakterie přispívat k rozvoji patologických stavů v ostatních vzdálených orgánech. Chronické parodontální onemocnění, které je jedním z nejčastějších zánětlivých stavů u psů, se stává potencionálním zdrojem systémových komplikací (Pereira dos Santos et al. 2019).

Výzkumy systémových komplikací onemocnění parodontu u lidí, jsou relativně rozsáhlé. Dnes je již známo, že parodontóza u lidí může vést k srdečnímu onemocnění, mrtvici, diabetu, respiračním potížím, a dokonce i k předčasným porodům a narozením dětí s nižší porodní hmotností (Wolf et al. 2005). Jak humánní, tak veterinární literatura dochází k závěru, že mezi infekcí z dutiny ústní a systémovým onemocněním existuje souvislost. Mezi další

možná systémová onemocnění, která mohou být spojena s infekcí v dutině ústní, jsou řazeny zvýšená rizika některých druhů rakoviny (Gawor & Niemiec 2021).

Výzkumů, které se týkají této problematiky, je omezené množství a některé se rozcházejí v závěrečných ustanoveních. Parodontální onemocnění má složitou patofyziologii s obdobím klidu a výzkumy je nutné provést během aktivní fáze parodontitidy (Lobprise & Dodd 2019). Poznatky, které byly doposud shromážděny, otevírají bránu k zajištění lepší péče o naše mazlíčky, pochopení důležitosti zdraví dutiny ústní a prevence. Za nejčastější chronickou infekci organismu je považován komplex parodontálních onemocnění (Gawor & Niemiec 2021).

3.3.1 Šíření infekce z dutiny ústní

Mikroorganismy, které za fyziologických podmínek vytváří běžnou mikrobiální flóru dutiny ústní, mohou proniknout do hlubších tkání a způsobit rozvoj infekce. Děje se tak v situaci, kdy dochází k narušení lokální imunity, integrity sliznic a parodontálních struktur. Parodontální onemocnění především v pokročilém stádiu je považováno za vstupní bránu pro bakterie do dalších tkání (Niemiec 2008).

Infekce je šířena několika cestami. Infekce je šířena zprvu lokálně (Kouki et al. 2013), přímo z infekčního ložiska do okolních struktur např. z parodontu do čelistní kosti. Šíření infekce hematogenně je nejčastější způsob, jak je infekce vedena dále do těla. Bakteriémie se u pacientů s onemocněním parodontu vyskytuje často a je definována jako přítomnost bakterií v krevním řečišti. Někdy může být doprovázena zvýšením teploty (Rîmbu et al. 2010). Bakteriální patogeny z parodontu migrují přes sulkulární epitel do parodontálních pojivových tkání, čímž získávají přístup do krevního řečiště. V případě, že je pacient jinak zdravý, bakteriémií rychle eliminuje retikuloendoteliální systém (Silver et al. 1975). Z tohoto důvodu se u pacientů s již existujícím dalším onemocněním, které by mohlo negativně reagovat během stomatologického ošetření či jiného zákroku v dutině ústní, osvědčuje perioperační užívání antibiotik (Soltero-Rivera et al. 2024).

Právě během odstraňování zubního kamene pomocí ultrazvuku nebo extrakce dochází totiž k přechodné bakteriémií. Proto existuje podezření, že v případě, že se jedná o oslabeného jedince, nebo se situace opakuje, může přechodná bakteriémie mít vliv na další komplikace (DeBowes 1998). Změny systémových markerů v krvi u pacientů s těžkou parodontitidou jsou pravděpodobně zapříčiněny denní bakteriémií. Může k ní docházet i při obyčejné činnosti jako je žvýkání (Loos 2005).

Gramnegativní bakterie produkují endotoxin (lipopolysacharid), který vyvolává systémovou zánětlivou reakci a zvýšení jaterních enzymů (Pavlica et al. 2008). Jednou z pozorovaných hodnot je C – reaktivní protein (CRP). Produkce CRP v játrech je indukována prozánětlivými cytokiny v reakci na poškození tkáně a infekci, které se podílejí na parodontitidě (Loos 2005).

Na rozvoj systémových komplikací nemají vliv pouze bakterie. Je známo, že chronické zánětlivé mediátory spojené s onemocněním parodontu způsobují histologické změny na orgánech (DeBowes et al. 1996). Zánětlivé cytokiny např. interleukiny, prostaglandin E₂, tumor nekrotizující faktor- α a lymfocyty jsou hromaděny v periodontální kapse a jejich

množství je zvyšováno i v celkovém systému. Sekrece tumor nekrotizující faktoru- α vede k shlukování krevních destiček a ukládání cholesterolu (Li et al. 2000).

Stručně řečeno při parodontitidě je zvyšována koncentrace bakterií a jejich produktů, zánětlivých mediátorů, cytokinů, T–buněk a B–buněk. Zároveň je zvýšena propustnost parodontální vaskularity, a tím je umožněno patogenům a dalším molekulám vstupovat do krevního oběhu (Rawlinson et al. 2011).

Dutinu ústní je třeba vnímat tedy nejen jako izolovaný orgán, ale jako nedílnou součást celkového zdraví jedince (Casamassimo 2000). Včasná diagnostika a léčba parodontitidy může zabránit lokální progresi onemocnění ústní dutiny a v důsledku toho i rozvoji systémových poruch, které přímo ovlivňují kvalitu života a přežití nemocných jedinců (Dias et al. 2020).

3.3.2 Kardiovaskulární onemocnění

V posledních letech je stále častěji diskutováno o souvislosti mezi chronickým onemocněním parodontu a kardiovaskulárními chorobami u psů, mezi které patří např. infarkt myokardu a endokarditida. Mechanismem této souvislosti by mohl být, jak přestup bakterií do krevního oběhu, tak i systémová zánětlivá odpověď organismu, která hraje klíčovou roli v patogenezi mnoha kardiovaskulárních poruch (Sykes et al. 2006). Jedná se o život ohrožující onemocnění. Rozvoj a postup parodontitidy, hlavně v třetím a čtvrtém stádiu, významně zvyšuje počet bakterií ve vzdálených orgánech, včetně srdce (Polkowska et al. 2018).

Infekční endokarditida může být výsledkem bakteriémie a následného připojení bakterií k endotelu srdečních chlopní (Cunha et al. 2017). Pokud jsou chlopně poškozeny již předtím, bývá přichycení bakterií mnohem jednodušší. Souvislost byla prokázána díky klonálnímu vztahu bakterií, které byly odebrány z dutiny ústní a ze srdce. Vzorky byly odebrány od psů, kteří trpěli endokarditidou a parodontitidou současně. Byla zjištěna přítomnost shodných kmenů bakterií, zejména *Enterococcus faecalis* (Semedo-Lemsaddek et al. 2016). Kmen je vyznačován relativně velkou odolností vůči antibiotikům, což zvyšuje závažnost jeho přítomnosti v krevním oběhu. Endokarditida může dále potencionálně vést k tromboembolickému onemocnění (Niemiec 2008).

Semedo-Lemsaddek et al. (2016) ve svém výzkumu, do kterého bylo zahrnuto 32 psů, jednoznačně prokázali významnou souvislost mezi těmito onemocněními. Postupem času se objevila kritika výzkumu a další nezodpovězené otázky. Výzkum byl kritizován, protože endokarditida byla u zkoumaných psů diagnostikována bez histologického vyšetření, pouze na vizuálním základě a následně byly vyjádřeny pochyby, zda vzorky nebyly kontaminovány (Peddle et al. 2009).

Infarkt myokardu též může souviset s patologií v dutině ústní. Existují důkazy o anabolických změnách v myocytech, které jsou způsobeny zánětlivými mediátory a zhoršením mikrocirkulace, což vede ke kapilární refrakci a následné ischemii myokardu (Pavlica et al. 2008). Frekvence kardiovaskulárních příhod byla vyšší u psů s onemocněním parodontu, a dokonce se tato četnost zvyšovala se závažností parodontitidy (Glickman et al. 2009). V kritice této studie bylo poukazováno zejména na nejasný diagnostický postup pro kardiovaskulární onemocnění (Peddle et al. 2009).

U pacientů, kteří podstoupili léčbu parodontálního onemocnění při současném kardiovaskulárním onemocnění, bylo zaznamenáno významné snížení systémových

zánětlivých markerů v krvi a snížení systolického krevního tlaku (Glickman et al. 2009). Informace opět potvrzuje, že řešení patologického stavu dutiny ústní může pomoci ulevit progresi systémového onemocnění. Kardiovaskulární potíže v souvislosti s onemocněním parodontu jsou zatím díky časté kritice velmi kontroverzní (Lobprise & Dodd 2019). U stomatologických zákroků nebylo zjištěno potencionální riziko pro srdce. Mnohem rizikovější je probíhající neřešená parodontitida, než stomatologické ošetření a zákroky (Peddle et al. 2009).

3.3.3 Onemocnění ledvin

Více pozornosti je přikládáno i možnému vlivu parodontálního onemocnění na zdraví ledvin. V laboratoři IDEXX, kde je možné testovat SDMA (symetrický dimethylarginin), které je testováno pro odhalení poškození ledvin, prokázali, že až u 10 % psů ve věku 8-10 let je detekováno chronické onemocnění ledvin (Hall et al. 2017). Jedním z možných faktorů by mohly být mechanismy šíření infekce z dutiny ústní, které by z dlouhodobého hlediska přispívaly k poškození renální tkáně (Pavlica et al. 2008).

Parodontitida může vést k ukládání imunitních komplexů v ledvinách, což může vyvolat glomerulonefritidu (Yerramilli et al. 2016). Je předpokládáno, že nefritida by mohla vzniknout sekundárně, jako reakce na přetrvávající bakteriémií (Hall et al. 2017). Možný velký vliv na výsledky studií, zabývající se touto problematikou, má informace, zda je zánět v dutině ústní chronický, nebo akutní (Kouki et al. 2013).

Hall et al. (2021) použili pro svůj výzkum analýzu renálních biomarkerů ze vzorků séra a moči. V séru se soustředili na koncentrace SDMA, BUN a kyseliny aminoisomáselné. V moči byl zkoumán poměr UPC (poměr bílkovin a keratininu), hodnoty cystatinu B a klausterinu. Hodnoty byly zaznamenávány u psů a koček před, během a po stomatologických zákrocích. Výsledkem této studie bylo potvrzení hypotézy, že existuje souvislost mezi onemocněním parodontu a poškozením ledvinové tkáně. Závěr byl podpořen i skutečností, že vyšší závažnost parodontitidy byla pozitivně úměrná vyšším hodnotám cystatinu B a klasterinu v moči. Krátce po stomatologickém zákroku u psů byla snížena hodnota močoviny v krvi.

Hodnoty močovinného dusíku v krvi a sérového kreatininu se úměrně zvyšují se závažností patologie v dutině ústní. K tomuto závěru došel Glickman et al. (2011) v jejich rozsáhlé retrospektivní studii. Praktický význam těchto studií je zjištění, že při léčbě parodontálního onemocnění je snižováno riziko onemocnění ledvin o 23 %.

Ve studii Pavlica et al. (2008) byla provedena pitva a histologické vyšetření orgánů u 44 psů plemene toy pudl s parodontálním onemocněním. Pomocí ordinální regresní analýzy bylo prokázáno, že na každý centimetr čtvereční zanícené parodontální tkáně odpovídá 1,4krát vyšší pravděpodobnosti poškození ledvin.

Zvýšené povědomí o faktorech, které mohou ovlivňovat chronické onemocnění ledvin, by mělo usnadnit diagnostiku a lépe nastavit léčebný plán (O'Neill et al. 2013). Vliv onemocnění dutiny ústní na poškození ledvin je méně kontroverzní než vliv na srdce. Přímá souvislost s objasněním mechanismu zatím ale není jednoznačně potvrzena. Celkově se tedy zdá, že vliv parodontálního onemocnění na ledviny je možný, avšak stále není plně objasněn a vyžaduje další výzkumy (Rawlinson et al. 2011).

3.3.4 Poškození jater

Játra hrají zásadní roli v detoxikaci organismu a zpracování bakteriálních produktů, které mohou pocházet mimo jiné i z dutiny ústní. Pravděpodobným mechanismem poškození jater je migrace bakterií, endotoxinů a cytokinů, které jsou vytvářeny během patogeneze v dutině ústní, krevním řečištěm. Pomocí krve jsou přenášeny až do jater, kde mohou vyvolat zánět. U psů jsou následně pozorovány zvýšené hodnoty jaterních enzymů (Pavlica et al. 2008). Z tohoto důvodu je při těžkém průběhu parodontitidy doporučováno provést vyhodnocení alaninaminotransferázy (ALT), aspartátaminotransferázy (AST), alkalické fosfázy (ALP), gamaglutamyltransferázy (GGT), celkového bilirubinu, globulinu a albuminu, jako indikátorů pro onemocnění jater (Rawlinson et al. 2011).

Whyte et al. (2014) vyšetřovali 25 psů a jejich zuby. Z jejich výsledků vyplývá, že závažnost parodontitidy má vliv na zvýšení ALT v krvi. K stejnému závěru došla i Pavlica et al. (2008) u hodnoty ALP (Cunha et al. 2017). Výsledky klinického pozorování naznačují, že onemocnění v dutině ústní přispívá k jaterní patologii (Lemmons 2009).

Dle studie DeBowes et al. (1996), do které bylo zapojeno 45 psů, bylo potvrzeno, že parodontitida nezpůsobuje pouze lokální problémy, ale zásadně ovlivňuje i celkové zdraví. Jednalo se o porovnání histopatologie několika tkání u psů s parodontitidou. Mezi změnami v jaterním parenchymu a parodontálním onemocněním byla prokázána souvislost.

Cenné poznatky přináší jedna z nejnovějších studií Elo et al. (2025). Po velmi dlouhou dobu zde byly rozdílné názory na ovlivnění hodnoty CRP parodontitidou. CRP je produkován v játrech a reaguje na zánětlivé procesy (Loos 2005). Obecně bylo známo, že hodnota CRP by měla být vyšší se závažností patogeneze v dutině ústní. Elo et al. (2025) publikoval informaci, že CRP není vždy schopné detekovat jedince s chronickou parodontitidou a doporučil provést v budoucnu další výzkumy. S větší závažností parodontitidy roste pravděpodobnost výskytu patologických změn ve vzdálených orgánech včetně jater (Penlington & Faixová 2019).

3.3.5 Respirační komplikace

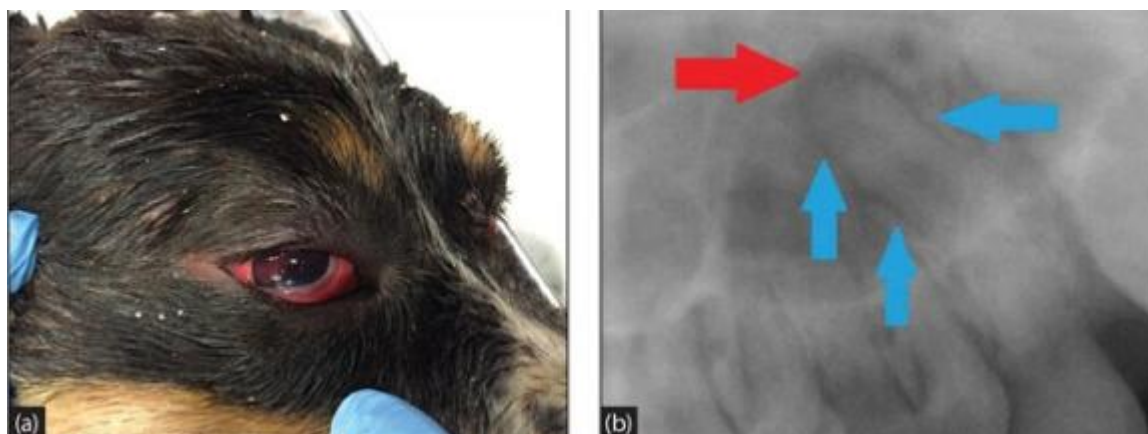
Dutina ústní tvoří významný mikrobiální rezervoár, ze kterého se snadno mohou přenést patogeny do dolních cest dýchacích. Přenosu je umožněno při běžném krmení, aspiraci slin i při veterinárních zákrocích. Během intubace dochází k snadnému přenosu mikroorganismů a zhoršení infekce v dýchací soustavě. V humánní medicíně již bylo prokázáno, že se ztrátou parodontálního úponu je snižována funkce plic (Scannapieco & Ho 2001).

Bakteriální pneumonie je nejčastěji projevoována ztíženým dýcháním, kašlem a horečkou. Léčba vyžaduje antibiotika a u pacientů se závažným průběhem i infuzní a kyslíkovou terapii. Právě bakterie, které jsou přítomny během parodontitidy, mohou kontaminovat plíce a podílet se tak na vzniku zánětu plic (DeBowes 1998). Niemiec (2008) ve svých několika pracích poukazuje na to, že parodontální onemocnění má hned několik systémových dopadů a mezi ně se řadí i vliv na onemocnění plic.

Studii souvislosti parodontitidy a respiračních onemocnění u psů není mnoho. V humánní medicíně je známo, že stav parodontu úzce koreluje s vitalitou plic, ale u psů stále není k dispozici dostatek informací (Cunha et al. 2017).

3.3.6 Oční komplikace

U psa jsou vrcholy kořenů stoliček a třenových zubů horní čelisti v blízkosti dna očnice. Od měkkých tkání očnice jsou odděleny tenkou vrstvou alveolární kosti (Winer et al. 2018). Infekce z paradontálního onemocnění může způsobit zánět očních tkání (viz Obr. 12) a potencionálně vést ke slepotě (Niemic 2008). Stomatologická onemocnění mohou způsobovat řadu očních poruch (Schorling 2021). Glaukom je neurodegenerativní onemocnění zrakového nervu. Patogeny z dutiny ústní aktivují imunitní systém v sítnici a poškozují zrakový nerv (Sun et al. 2020).



Obrázek 12 - a) závažná chronická infekce pravého oka 12letého psa nereagující na léčbu antibiotiky b) rentgenový snímek zobrazující retinovaný mléčný kořen horního špičáku (modré šipky) s periapikální lézí (červená šipka), která vyvolala oční infekci (Niemic et al. 2017)

Oční komplikace jsou obvykle viděny dříve než zubní onemocnění. Pokud je oční porucha iniciována problémem v dutině ústní, je třeba ho odhalit a vyřešit primárně (McFadden & Marretta 2013). Léčba samotného oka by měla být až sekundární. Pokud nebude orální příčina vyřešena, může vést k nevratnému očnímu poškození, ohrožení zraku, či k úplné ztrátě oční bulvy (Ramsey et al. 1996). Mezi nejčastější příčiny sekundárních očních poruch je řazena paradontitida, endodontické abscesy a odontogenní cysta (Pérez et al. 2024).

Aby byla léčba úspěšná, musí být komplexní. Postup je vyhodnocen veterinárním stomatologem ve spolupráci s oftalmologem. Nevhodně provedená extrakce zubu může vést k následné nutnosti enukleace oka (Smith et al. 2003). V kaudální části dutiny ústní je nutné pracovat se stomatologickými nástroji velmi opatrně. Traumatická perforace způsobuje bolestivé stavy a v mnoha případech je zakončena ztrátou oka (Duke et al. 2014).

3.3.7 Komplikace při diabetes mellitus

Diabetes mellitus je chronické metabolické onemocnění. U psů se jedná o jednu z nejčastějších endokrinních poruch (Catchpole et al. 2005). Cukrovka je průměrně diagnostikována ve věku 5 až 12 let (Marmor et al. 1982). Za příčinu onemocnění je považována imunitně zprostředkovaná destrukce beta buněk ve slinivce břišní. Snížená produkce inzulínu vede ke špatnému průstupu glukózy do buněk a jejímu hromadění v krevním řečišti – hyperglykémie. Predispozice byla prokázána u plemene samojed, tibetský teriér a cairn teriér (Catchpole et al. 2005).

Studie Nivy et al. (2023), zkoumající souvislost mezi onemocněním parodontu a cukrovkou u psů, prováděla laboratorní vyšetření před a po stomatologickém ošetření. Závažnost parodontálního onemocnění korelovala s koncentracemi markerů glykemické kontroly. Po provedení periodontální terapie bylo pozorováno významné snížení fruktosaminu a HbA1c (glykovaného hemoglobinu) a lepší regulace diabetu. Autoři studie zdůrazňují fakt, že při recidivě onemocnění v dutině ústní, může opět dojít ke zhoršení celkového stavu. Zvýšené koncentrace zánětlivých markerů, zejména některých cytokinů, mohou přispívat ke vzniku inzulinové rezistence, čímž je průběh a léčba cukrovky komplikována.

Propojení je popisováno oboustranně. Psi s cukrovkou vykazují větší náchylnost k parodontitidě a zároveň parodontální infekce zhoršuje kontrolu glykémie (Harvey 2022). Trvale zvýšené hladiny glukózy v krvi mohou způsobit zánět dásní jako důsledek změny vaskulární propustnosti a rezistence vůči poškození bakteriálním plakem (Matsson et al. 1980). Dalším důležitým poznatkem je fakt, že hodnoty cytokinů ve slinách jsou pozmeněny jak u psů s cukrovkou, tak se zánětem v dutině ústní. Z tohoto důvodu může být diagnostika matoucí a obtížná, protože vzorek slin psa s cukrovkou je srovnatelný se vzorkem slin s orální patologií bez cukrovky (Franco-Martinez et al. 2024). Do budoucna je třeba provést další výzkumy, které by mohly blíže odhalit princip souvislosti (Rawlinson et al. 2011).

3.4 Vliv na kvalitu života a welfare

3.4.1 Vliv dentálních onemocnění na vztah mezi majitelem a psem

Pes je označován jako nejlepší přítel člověka. Přítomnost psiho společníka má pozitivní vliv na lidské zdraví a chování. Existuje řada důkazů, že pes zlepšuje celkovou kondici člověka, snižuje krevní tlak a zmírňuje deprese (Jacob & Lorber 2016). V minulosti žili psi na zahradách a lidé využívali jejich pomoc např. při lovení, střežení pozemků či práci s dobyt看em. V moderní době je pes brán spíše jako kamarád a člen rodiny. Spousta majitelů má se svým psem velmi blízký vztah a pouto, přítomností psa je snižován pocit osamělosti a izolace (Duvall Antonacopoulos 2017).

V roce 2014 byla uskutečněna studie zabývající se lidským spánkem. Až 56 % zúčastněných, kteří vlastnili domácího mazlíčka uvedlo, že spí s nimi na posteli, nebo v místnosti (Krahn et al. 2015). Při blízkém kontaktu majitele se svým psem, např. při olizování a pusinkování, dochází k zvýšení hladin oxytocinu (Handlin et al. 2012)

Předpokládá se, že přenos bakterií a patogenů může být uskutečněn i při blízkém kontaktu majitele se svým psem. V roce 2011 byly odebrány vzorky zubního plaku od 66 psů a jejich majitelů či dalších členů rodiny. Ze vzorků byla extrahována a analyzována bakteriální DNA. *Porphyromonas gulae* byl shodně identifikován u 13 lidí a jejich psů. *Eikenella corrodens* a *Treponema denticola* ve vzorcích od psů byly přítomny i u lidí, kteří s nimi byli v kontaktu. Výsledky naznačují, že mezi lidmi a jejich psími společníky by mohlo docházet k přenosu patogenů z dutiny ústní (Yamasaki et al. 2012). Vztah majitele se psem je negativně ovlivňován špatným stavem dutiny ústní, protože dochází k vědomému či nevědomému omezování blízkého kontaktu, (Bellows et al. 2019).

3.4.2 Welfare psů při onemocnění dutiny ústní

Welfare zvířat je definován jako životní pohoda, ve které je pes schopen naplňovat své fyziologické a behaviorální potřeby a není vystaven zbytečné bolesti, utrpení a stresu (Mellor 2016). Při posuzování welfare zvířat je využíván koncept pěti svobod (FAWN), který zahrnuje svobodu od hladu a žízně, zranění a nemoci, bolesti, nepohodlí, strachu, úzkosti a možnost projevit přirozené chování (McLeod 2021).

Onemocnění v dutině ústní představují významný faktor ovlivňující welfare psů (Bellows et al. 2019). Zubní patologie a zejména parodontální onemocnění způsobují bolest, nepohodlí, celkové zhoršení kvality života jedince, a navíc může bránit přirozeným orálním a obličejovým projevům komunikace zvířete. (Wallis & Holcombe 2020)

Jedním z přirozených potřeb psa je žvýkání (Quinn et al. 2025). U psů, kteří jsou krmeni pouze granulovanou stravou, je potřeba žvýkat nedostatečně uspokojována. Zpracovaná strava se snadno drolí v tlamě (Enlund et al. 2022) a přispívá k ukládání zubního plaku a kamene (Watson 1994). Podávání kostí na okusování je doporučováno z hlediska snižování stresu a umožnění přirozeného chování. Žvýkání kostí je také účinné při obrušování zubního kamene (Quinn et al. 2025). Navíc pomalý příjem potravy, kdy je nutné části rozžvýkat, je vhodný z hlediska procesu trávení. Jsou aktivovány parasympatické nervy, což jsou důležité stimulatory trávení (Ohtani et al. 2015). Okusování kostí s sebou však nese určitá rizika a to např. zlomeniny zubu, nebo možné trávicí potíže (Soukup et al. 2015). Zejména u brachycefalických plemen je snížena jejich schopnost bezpečně žvýkat kvůli jejich extrémní morfologii (Hale 2021)

Halitóza je odborný termín pro zápach z dutiny ústní. Z pohledu welfare představuje halitóza významný dopad nejen na samotné zvíře, ale také na jeho vztah s majitelem. Zápach je obvykle jeden z prvních příznaků patologických procesů v dutině ústní, který je majiteli zaznamenán (Rawlings & Culham 1998). Gramnegativní bakterie jsou odpovědné za vznik zápalu a jejich koncentrace narůstá s ukládáním zubního plaku (Di Cerbo et al. 2015). Nepříjemný zápach z tlamy obvykle vede k omezení blízkého kontaktu se psem, který byl do té doby součástí jejich společné interakce např. mazlení a olizování (Niemic et al. 2020). Omezení vede ke stresu a sociálnímu strádání zvířete, protože není schopné pochopit souvislosti. Důvodem, proč by měl být zápach řešen, je možný přenos bakterií na člověka (Iwanicka-Grzegorek et al. 2005). Stomatologické ošetření a následná domácí péče o chrup může problém se zápalem z tlamy psa zcela vyřešit (Niemic et al. 2020).

Savci, včetně psa, jsou vynikajícími modely pro výzkum bolesti zubů člověka (Le Bars et al. 2001). Bolest v dutině ústní je nejčastěji způsobována onemocněním parodontu, zlomeninami zubů a čelistí, resorpcí zubů a malokluzemi. Lidská bolest zubů je charakterizována jako extrémní (Bender 2000). Zvířata vykazují méně chování spojené s bolestí v ústech, to však neznamená, že není přítomna (Holmstrom et al. 2004). Velká část psů nedává svým majitelům přímé signály, které by značily jejich každodenní bolest (Merola & Mills 2016). Mezi projevy bolesti zubů u psa je řazeno hrabání tlapkou, tření tlamy, slinění, změna tvaru tlamy a mírně snížená chuť k jídlu. U velké části psů s patologií v ústech nedochází k poruchám příjmu potravy, protože instinkt přežití je silnější (Niemic et al. 2020).

Chronická bolest způsobuje u psů frustraci a úzkost, protože mají potíže uspokojovat své každodenní potřeby (Demirtas et al. 2023). Může být projevována neochota k práci, nižší výkon

při výcviku, agrese a je snížena celková aktivita. Negativním důsledkem chronické bolesti je ztráta zájmu, potěšení a celkově negativní nálada (Belshaw & Yeates 2018).

Bolest a infekce mají několik systémových důsledků, protože jsou aktivovány přirozené stresové reakce těla (Broom 2006). Krátkodobý stres může být považován za vhodný, problém však nastává, pokud trvá dlouhodobě. Chronický stres poté ovlivňuje i další soustavy a je spojován se sníženou schopností eliminovat bakteriální infekci (Niemić et al. 2020).

Oxidační stres u psa je stav, kdy dochází k nerovnováze mezi škodlivými volnými radikály a ochrannými antioxidanty v těle (Mandelker 2011). Pokud trvá dlouhodobě, je pro psa škodlivý a vede k poškození buněk a tkání. Způsobuje rychlejší stárnutí, únavu, kožní problémy a zvyšuje riziko rakoviny a srdečních vad. Oxidační stres je způsobován zánětlivým onemocněním dutiny ústní, což bylo prokázáno hodnocením ukazatelů ve slinách psů (Peştean et al. 2024).

Zajištění dobrého welfare psů zahrnuje nejen léčbu již vzniklých onemocnění, ale také preventivní opatření, jako je pravidelná péče o chrup, vhodná výživa a veterinární kontroly. Správně nastavenou terapií je umožněno kontrolovat bolest, zmírnit utrpení a umožnit návrat k přirozenému chování v souladu s pěti principy welfare zvířat (Niemić et al. 2020).

3.4.3 Welfare při zubní terapii

Důležitým faktorem pro zachování dobré kvality života je mimo prevenci i správná stomatologická terapie. Nejrozšířenější řešením zánětu dásní a parodontitidy je profesionální čištění a případná extrakce těžce poškozených zubů. Stomatologické zákroky a komplexní vyšetření dutiny ústní by mělo probíhat v anestezii (Niemić et al. 2026). Důvody nejsou pouze praktické, ale i etické. Není možno vidět všechny struktury dutiny ústní a posoudit stav, pokud je zvíře bdělé (Holmstrom et al. 2013). Značnou část orálních patologií nelze posoudit bez vyhodnocení rentgenových snímků (Verstraete et al. 1998).

Zvíře v celkové anestezii není zbytečně stresováno, neprožívá diskomfort při fixování a parodontální sondáži a necítí bolest během zákroku (Bellows et al. 2019). Intubace je doporučována zejména kvůli možné aspiraci krve, vody a bakterií. Výchřevné dečky jsou používány jako prevence hypotermie (Stepaniuk & Brock 2008).

Vzhledem k nedostatečné edukaci majitelů o orální problematice došlo k zvýšení poptávky na ošetření chrupu bez anestezie. Procedura je nabízena v kosmetických salónech pro psy a je prováděna laickým personálem (Niemić et al. 2026). Majitele jsou lákáni na nižší cenu a absenci „nebezpečné“ anestezie. Některé státy (např. Kalifornie) přímo zakazují tyto zákroky provádět, nebo je vyžadován veterinární dohled (Gonzalez 2024). V České republice zatím nebyla provedena žádná regulace, přitom je prokázáno, že tyto zákroky nemají pro psa žádný léčebný přínos (McLeod 2021), a dokonce mohou vést ke zhoršení stavu zvířete (Stella et al. 2018). Kromě toho jsou zákroky v dutině ústní bez anestezie z etického hlediska nepřijatelné. Zvíře nemá možnost utéct, protože je často uvázáno na šibenici. Během seškrabování kamene ze zubu je mu způsobována bolest. Velmi často dochází k poškození dásní, z důvodu úhybu hlavy psa či neopatrnosti ošetřovatele (Niemić et al. 2020).

Majitelé mají největší obavu z anestezie. Ve studii z roku 2017 je však publikováno, že úmrtnost související s anestezii je u psů pouze 0,05 % (Matthews et al. 2017). Riziko je přítomno vždy, ale možnost provést předoperační vyšetření minimalizuje riziko komplikací při

anestezii (Mitchell 2018). Dalším problémem spojeným se ošetřením chrupu v kosmetických salónech je, že v majitelích je vzbuzen falešný pocit bezpečí. Zvíře má seškrábaný viditelný zubní kámen, což vypadá na první pohled ideálně. Důležité je zdůraznit, že laik nemá k dispozici rentgenový snímek, nedokáže posoudit, kdy je zub nevratně poškozen, nezná možné lokální i systémové komplikace a nemůže zvířeti medikamentózně pomoci od bolesti a zánětu (Niemić et al. 2026)

3.4.4 Domácí péče o dutinu ústní

Domácí péče o zuby psa je nezbytnou součástí prevence onemocnění v dutině ústní a rozvoje systémových komplikací (Olsén et al. 2021). Veterináři je doporučováno učit psa mechanickému čištění kartáčkem už od malého štěněte. V případě, že pes má již výrazný zubní kámen, je nutné prvně profesionální ošetření v anestezii a poté zavést pravidelné čištění doma (Zimmermann et al. 2014). Motivací pro domácí čištění zubů bývá pro majitele touha podporovat blaho a zdraví svého psa a snížit potřebu dalších veterinárních zásahů a minimalizovat finanční náklady spojené s péčí o zuby (Svärd & Enlund 2023).

Čištění psích zubů by mělo probíhat nejlépe denně (Tromp et al. 1986). Dodržování doporučené frekvence čištění je ovšem velmi nízká. Velký vliv má nedostatečné vzdělání majitelů o důležitosti zdraví dutiny ústní. Zároveň je nutné zdůraznit, že domácí péče o chrup není možná, pokud majitel není schopen se psem komunikovat a manipulovat (Enlund et al. 2020).

V dotazníkové studii Enlund et al. (2020) bylo zjištěno, že každý čtvrtý majitel není schopen svému psovi prohlédnout zuby či otevřít tlamu. Nejčastějším důvodem byl nespolupracující pes. Fakt, že majitel nemůže manipulovat se svým psem, zdůrazňuje nutnost včasného výcviku psů a edukace majitelů v základní péči o psa. Pes by se měl prvně naučit manipulaci s tlamou a postupně by měl být zvykán na přítomnost a pohyb kartáčku. Čištění by pro psa nemělo být negativní. Úroveň stresu by se během výcviku péče o zuby měla snižovat (Olsén et al. 2021).

V roce 2022 bylo uskutečněno dotazníkové šetření pro majitele psů, jež podstoupili stomatologické ošetření chrupu. 84 % lidí uvedlo, že považují dobré zdraví zubů za velmi důležité. Jedním z výsledků studie je, že majitelé psů s parodontitidou si jsou více vědomi důležitosti čištění zubů pro podporu a zachování zdraví dutiny ústní. 23 korespondentů z 36 uvedlo, že by ocenilo více rad, jak postupovat u nespolupracujícího zvířete, aby se předešlo stresu či zranění (Svärd & Enlund 2023).

Dostupné jsou i další formy péče o chrup. Jedná se o antimikrobiální kapky do vody, dentální pamlsky, granule, mořskou řasu kelpu, dentální hračky a další. Z preventivního hlediska je ale mechanické čištění zubů kartáčkem neúčinnější (viz Obr. 13) (Roudebush et al. 2005).



Obrázek 13 - ukázka zdravé dutiny ústní, 5letá fena jack russella teriéra s pravidelně čištěnými zuby kartáčkem (archiv autora)

4 Závěr

Problematika patologických stavů v dutině ústní u psa nese nejen lokální, ale i systematické důsledky. V práci jsou popsány patologické stavy, jako onemocnění dásní a parodontu, malokluze, fraktury zubů a čelistí, perzistentní či neprořezané zuby, nádory a endodontická onemocnění. Zánětlivé procesy u psů jsou nejčastěji vyvolávány komplexem neléčených parodontálních onemocnění. Jejich výskyt bývá podceňován a diagnostikován až v pokročilejších stádiích, nejen díky nedostatečné edukaci majitelů, což z hlediska dosud získaných poznatků tvoří zásadní problém.

Bakterie a jejich produkty jsou z dutiny ústní šířeny krevním řečištěm do vzdálených orgánů, kde se mohou podílet na vzniku či zhoršení onemocnění srdečního, renálního, jaterního, plicního a očního systému. Je dokázáno, že stav i léčba již probíhajícího onemocnění úzce koreluje se stupněm patologického procesu v ústní dutině. Je-li parodontální onemocnění schopné samostatně vyvolat selhání vzdáleného orgánu, je prozatím nejasné. Vhodným stomatologickým ošetřením dochází k úlevě od bolesti a chronické bakteriémie. U psů, kteří prošli stomatologickou terapií, je zaznamenáno zlepšení krevních hodnot, čímž je podpořeno celkové zdraví.

Na základě současné vědecké literatury lze konstatovat, že patologické procesy v dutině ústní výrazně ovlivňují i welfare psa. Behaviorální změny z důvodu bolestivosti mohou vést k snížení kvality života a zhoršení vztahu s majitelem. Zásadní význam má prevence, která zahrnuje pravidelnou domácí péči o chrup, vhodnou výživu a pravidelné veterinární kontroly. Včasné řešení onemocnění v dutině ústní zásadně ulehčuje průběh léčby, snižuje riziko systémových komplikací a finanční nároky.

Velkým přínosem do budoucna by bylo zlepšení motivace majitelů pro vzdělávání a dodržování preventivní péče o chrup, protože udržovat dobrý zdravotní stav a welfare svého psa je jejich zákonnou povinností.

5 Literatura

- Adrian AI, Balke M, Lynch R, Fink L. 2022. Radiographic Outcome of the Endodontic Treatment of 55 Fractured Canine Teeth in 43 Dogs (2013-2018). *Journal of Veterinary Dentistry* **39**:250-256. SAGE Publications.
- Bellows J, Berg ML, Dennis S, Harvey R, Lobprise HB, Snyder CJ, Stone AES, Van de Wetering AG. 2019. AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association* **55**:49-69. American Animal Hospital Association.
- Belshaw Z, Yeates J. 2018. Assessment of quality of life and chronic pain in dogs. *The Veterinary Journal* **239**:59-64. Elsevier BV.
- Bender IB. 2000. Pulpal Pain Diagnosis—A Review. *Journal of Endodontics* **26**:175-179.
- Berman M, Soltero-Rivera M, Scanlan AJF. 2022. Prevalence of Dental and Skeletal Malocclusions in Mesaticephalic and Dolichocephalic Dogs—a Retrospective Study (2015–2018). *Journal of Veterinary Dentistry* **40**:143-153. SAGE Publications.
- Bilyi DD, Voloboieva UI. 2025. Monitoring the prevalence and predictors of dental diseases in dogs. *Bulgarian journal of veterinary medicine* **28**:482. Trakia University.
- Bleicher F, Richard B, Thivichon-Prince B, Farges J-C, Carrouel F. 2015. Odontoblasts and Dentin Formation. 379-395 in *Stem Cell Biology and Tissue Engineering in Dental Sciences*. Elsevier.
- Boy S, Crossley D, Steenkamp G. 2016. Developmental Structural Tooth Defects in Dogs – Experience From Veterinary Dental Referral Practice and Review of the Literature. *Frontiers in Veterinary Science* **3**. Frontiers Media.
- Broom DM. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science* **97**:73-83. Elsevier BV.
- Cameriere R, Ferrante L, Belcastro MG, Bonfiglioli B, Rastelli E, Cingolani M. 2007. Age Estimation by Pulp/Tooth Ratio in Canines by Mesial and Vestibular Peri-Apical X-Rays. *Journal of Forensic Sciences* **52**:1151-1155. Wiley.
- Capik I, Ledecký V, Ševčík A. 2000. Tooth fracture evaluation and endodontic treatment in dogs. *Acta Veterinaria Brno*, 69(2), 115-122.
- Casamassimo PS. 2000. Relationships between oral and systemic health. *Pediatric Clinics of North America* **47**:1149-1157. Elsevier BV.

Catchpole B, Ristic JM, Fleeman LM, Davison LJ. 2005. Canine diabetes mellitus: can old dogs teach us new tricks? *Diabetologia* **48**:1948-1956. Springer Science and Business Media.

Cattoni M. 1951. Lymphocytes in the Epithelium of the Healthy Gingiva. *Journal of Dental Research* **30**:627-637. SAGE Publications.

Çetin Y, Keskin E, Batur B, Gündemir O, Çınar ÖÖ, Ceylan A, Bakıcı C. 2025. Age determination in domestic dogs using cementum annuli: Validity and methodology. *Forensic Science International* **370**:112465. Elsevier BV.

Ciekot PA, Powers BE, Withrow SJ, Straw RC, Ogilvie GK, LaRue SM. 1994. Histologically low-grade, yet biologically high-grade, fibrosarcomas of the mandible and maxilla in dogs: 25 cases (1982-1991). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **204**:610-615. American Veterinary Medical Association (AVMA).

Clarke D. 1995. Endodontics of dogs and cats: an alternative to extraction. *Australian Veterinary Journal* **72**:383-389. Wiley.

Contreras-Aguilar MD, Tecles F, Martínez-Subiela S, Escribano D, Bernal LJ, Cerón JJ. 2017. Detection and measurement of alpha-amylase in canine saliva and changes after an experimentally induced sympathetic activation. *BMC Veterinary Research* **13**. Springer Science and Business Media.

Crossley DA. 1995. Tooth Enamel Thickness in the Mature Dentition of Domestic Dogs and Cats – Preliminary Study. *Journal of Veterinary Dentistry* **12**:111-113. SAGE Publications.

Cunha E, Trovão T, Santos R, Santos JD, Moreira da Silva J, São Braz B, Oliveira M. 2017. Canine periodontal disease and its systemic implications—A review. *RPCV*, 112, 12-22.

Damián JP, Bengoa L, Pessina P, Martínez S, Fumagalli F. 2018. Serial collection method of dog saliva: Effects of different chemical stimulants on behaviour, volume and saliva composition. *Open Veterinary Journal* **8**:229. ScopeMed.

DeBowes LJ, Mosier D, Logan E, Harvey CE, Lowry S, Richardson DC. 1996. Association of Periodontal Disease and Histologic Lesions in Multiple Organs from 45 Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **13**:57-60. SAGE Publications.

DeBowes LJ. 1998. The Effects of Dental Disease on Systemic Disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **28**:1057-1062. Elsevier BV.

Demirtas A, Atilgan D, Saral B, Isparta S, Ozturk H, Ozvardar T, Demirbas YS. 2023. Dog owners' recognition of pain-related behavioral changes in their dogs. *Journal of Veterinary Behavior* **62**:39-46. Elsevier BV.

- Desoutter AV, Goldschmidt MH, Sánchez MD. 2012. Clinical and Histologic Features of 26 Canine Peripheral Giant Cell Granulomas (Formerly Giant Cell Epulis). *Veterinary Pathology* **49**:1018-1023. SAGE Publications.
- Dewhirst FE, Klein EA, Thompson EC, Blanton JM, Chen T, Milella L, Marshall-Jones ZV. 2012. The canine oral microbiome. *PloS one*, **7**(4), e36067.
- Di Cerbo A, Pezzuto F, Canello S, Guidetti G, Palmieri B. 2015. Therapeutic Effectiveness of a Dietary Supplement for Management of Halitosis in Dogs. *Journal of Visualized Experiments*. MyJove Corporation.
- Dias FGG, Simões TG, Oliveira AR de, Carvalho LL de, Costa ML, Mendonça RP de, Dias LGGG, Pereira L de F. 2020. Relevance of periodontal disease as a precursor to systemic disorders in companion animals. *Brazilian Journal of Development* **6**:40420-40433. *Brazilian Journal of Development*.
- Duke FD, Snyder CJ, Bentley E, Dubielzig RR. 2014. Ocular Trauma Originating from within the Oral Cavity: Clinical Relevance and Histologic Findings in 10 Cases (2003–2013). *Journal of Veterinary Dentistry* **31**:245-248. SAGE Publications.
- Dummett CO, Barends G. 1978. Animal Oral Pigmentations. *Journal of Periodontology* **49**:206-213. Wiley.
- DuPont AG, DeBowes JL. 2009. *Atlas of Dental Radiography in Dogs and Cats*. Saunders.
- Duvall Antonacopoulos NM. 2017. A Longitudinal Study of the Relation between Acquiring a Dog and Loneliness. *Society & Animals* **25**:319-340. Walter de Gruyter.
- Edstrom EJ, Smith MM, Taney K. 2013. Extraction of the Impacted Mandibular Canine Tooth in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **30**:56-61. SAGE Publications.
- El H, Stefanovic N, Palomo JM, Palomo L. 2020. Strategies for Managing the Risk of Mucogingival Changes During Impacted Maxillary Canine Treatment.
- Elo C, Kaimio M, Leminen E, Lohi H. 2025. Plasma NMR metabolomics reveals a powerful multi-marker signature in canine inflammatory conditions. *Springer Science and Business Media*.
- Emily P. 1998. Endodontic Diagnosis in Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **28**:1189-1202. Elsevier BV.
- Enlund KB, Brunius C, Hanson J, Hagman R, Höglund OV, Gustås P, Pettersson A. 2020. Dog Owners' Perspectives on Canine Dental Health—A Questionnaire Study in Sweden. *Frontiers in Veterinary Science* **7**. *Frontiers Media*.

Enlund KB, Pettersson A, Eldh AC. 2022. Dog Owners' Ideas and Strategies Regarding Dental Health in Their Dogs-Thematic Analysis of Free Text Survey Responses. *Frontiers in Veterinary Science* **9**. Frontiers Media.

Esplin DG. 2008. Survival of Dogs Following Surgical Excision of Histologically Well-differentiated Melanocytic Neoplasms of the Mucous Membranes of the Lips and Oral Cavity. *Veterinary Pathology* **45**:889-896. SAGE Publications.

Eubanks DL. 2007. Anatomy and Clinical Examination of the Tongue in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **24**:271-273. SAGE Publications.

Evans HE, deLahunta A. 2000. The head. Miller's Guide to the Dissection of the Dog. 5th ed. Philadelphia (PA): Saunders. p. 259–276.

Franco-Martinez L et al. 2024. Evaluation of the presence of gingivitis as confounding factor in assessing inflammatory status in serum and saliva of dogs with diabetes mellitus. *BMC Veterinary Research* **20**. Springer Science and Business Media.

Fulton A, Arzi B, Murphy B, Naydan DK, Verstraete FJM. 2012. The expression of calretinin and cytokeratins in canine acanthomatous ameloblastoma and oral squamous cell carcinoma. *Veterinary and Comparative Oncology* **12**:258-265. Wiley.

Gaber, W., Shalaan, S. A., Misk, N. A., & Ibrahim, A. 2020. Surgical anatomy, morphometry, and histochemistry of major salivary glands in dogs: updates and recommendations. *Int J Vet Health Sci Res*, 8(02), 252-259.

Gawor J, Niemiec B. 2021. Local, Regional, and Systemic Complications of Dental Diseases. *The Veterinary Dental Patient*:119-132. Wiley.

Gawor JP, Reiter AM, Jodkowska K, Kurski G, Wojtacki MP, Kurek A. 2006. Influence of Diet on Oral Health in Cats and Dogs. *The Journal of Nutrition* **136**:2021S-2023S. Elsevier BV.

Gioso MA, Carvalho VGG. 2005. Oral Anatomy of the Dog and Cat in Veterinary Dentistry Practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **35**:763-780. Elsevier BV.

Gioso MA, Shofer F, Barros PSM, Harvey CE. 2001. Mandible and Mandibular First Molar Tooth Measurements in Dogs: Relationship of Radiographic Height to Body Weight. *Journal of Veterinary Dentistry* **18**:65-68. SAGE Publications.

Glickman LT, Glickman NW, Moore GE, Goldstein GS, Lewis HB. 2009. Evaluation of the risk of endocarditis and other cardiovascular events on the basis of the severity of periodontal disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **234**:486-494. American Veterinary Medical Association (AVMA).

- Glickman LT, Glickman NW, Moore GE, Lund EM, Lantz GC, Pressler BM. 2011. Association between chronic azotemic kidney disease and the severity of periodontal disease in dogs. *Preventive Veterinary Medicine* **99**:193-200. Elsevier BV
- Glock GE, Mellanby H, Mellanby M, Murray MM, Thewlis J. 1942. A Study of the Development of Dental Enamel in Dogs. *Journal of Dental Research* **21**:183-199. SAGE Publications.
- Goldberg M. 2022. Cementum: Composition, Formation and Regeneration. *Journal of Clinical Medical Research* **03**. Athenaem Scientific Publishers.
- Goldschmidt S, Hoyer N. 2022. Management of Dental and Oral Developmental Conditions in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **52**:139-158. Elsevier BV.
- Gonzalez K. 2024. Veterinary Medical Board. *California Regulatory Law Reporter*, 29(2), 34-36.
- Gorrel C. 2013. *Veterinary Dentistry for the General Practitioner*. Elsevier Health Sciences.
- Gündemir O. 2023. Shape analysis of fossa masseterica and processus coronoideus in domestic cats (*Felis catus*) and domestic dogs (*Canis familiaris*). *Anatomia, Histologia, Embryologia* **52**:899-906. Wiley.
- Hale FA. 2001. Localized Intrinsic Staining of Teeth Due to Pulpitis and Pulp Necrosis in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **18**:14-20. SAGE Publications.
- Hale FA. 2021. Dental and Oral health for the brachycephalic companion animal. In *Health and Welfare of Brachycephalic (Flat-faced) Companion Animals* (pp. 235-250). CRC Press.
- Hall JA, Forman FJ, Bobe G, Farace G, Yerramilli M. 2021. The impact of periodontal disease and dental cleaning procedures on serum and urine kidney biomarkers in dogs and cats. *PLOS ONE* **16**:e0255310. Public Library of Science (PLoS).
- Hall JA, Fritsch DA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Jewell DE. 2017. A longitudinal study on the acceptance and effects of a therapeutic renal food in pet dogs with scPIRIS/scp-Stage 1 chronic kidney disease. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* **102**:297-307. Wiley.
- Handlin L, Nilsson A, Ejdebäck M, Hydbring-Sandberg E, Uvnäs-Moberg K. 2012. Associations between the Psychological Characteristics of the Human–Dog Relationship and Oxytocin and Cortisol Levels. *Anthrozoös* **25**:215-228. Informa UK Limited.

Harasen, G. 2008. Maxillary and mandibular fractures. *The Canadian Veterinary Journal*, 49(8), 819.

Hardham J, Dreier K, Wong J, Sfintescu C, Evans RT. 2005. Pigmented-anaerobic bacteria associated with canine periodontitis. *Veterinary Microbiology* **106**:119-128. Elsevier BV.

Harrison C. 2017. Nutrition and preventative oral healthcare treatments for canine and feline patients. *The Veterinary Nurse* **8**:432-440. Mark Allen Group.

Harvey C, Serfilippi L, Barnvos D. 2015. Effect of Frequency of Brushing Teeth on Plaque and Calculus Accumulation, and Gingivitis in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **32**:16-21. SAGE Publications.

Harvey C. 2022. The Relationship Between Periodontal Infection and Systemic and Distant Organ Disease in Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **52**:121-137. Elsevier BV.

Harvey CE. 2005. Management of Periodontal Disease: Understanding the Options. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **35**:819-836. Elsevier BV.

Headrick JF, Bentley E, Dubielzig RR. 2004. Canine lobular orbital adenoma: a report of 15 cases with distinctive features. *Veterinary Ophthalmology* **7**:47-51. Wiley.

Hernández SZ, Negro VB, de Puch G, Saccomanno DM. 2020. Morphology of the Cementoenamel Junction in Permanent Teeth of Dogs: A Scanning Electron Microscopic Study. *Journal of Veterinary Dentistry* **37**:159-166. SAGE Publications.

Hernández SZ, Negro VB, Maresca BM. 2001. Morphologic Features of the Root Canal System of the Maxillary Fourth Premolar and the Mandibular First Molar in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **18**:9-13. SAGE Publications.

Hernández SZ, Negro VB, Paulero RH, Toriggia PG, Saccomanno DM. 2010. Scanning Electron Microscopy of Pulp Cavity Dentin in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **27**:7-11. SAGE Publications.

Hillson S, Bond S. 1997. Relationship of enamel hypoplasia to the pattern of tooth crown growth: a discussion. *American Journal of Physical Anthropology: The Official Publication of the American Association of Physical Anthropologists*, 104(1), 89-103.

Hino N, Masuko S, Katsuki T. 1993. An Immunohistochemical Study of Sensory and Autonomic Innervation of the Dog Tongue with Special Reference to Substance P – and Calcitonin Gene-Related Peptide-Containing Fibers in Blood Vessels and the Intralingual Ganglia. *Archives of Histology and Cytology* **56**:505-516.

- Hobson P. 2005. Extraction of Retained Primary Canine Teeth in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **22**:132-137. SAGE Publications.
- Hoffman S. 2008. Abnormal Tooth Eruption in a Cat. *Journal of Veterinary Dentistry* **25**:118-122. SAGE Publications.
- Holmstrom SE, Bellows J, Juriga S, Knutson K, Niemiec BA, Perrone J. 2013. AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association* **49**:75-82. American Animal Hospital Association.
- Holmstrom SE, Fitch PF, Eisner ER. 2004. *Veterinary Dental Techniques for the Small Animal Practitioner-E-Book: Veterinary Dental Techniques for the Small Animal Practitioner-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Hoyer NK, Rawlinson JE. 2019. Prevalence of Malocclusion of Deciduous Dentition in Dogs: An Evaluation of 297 Puppies. *Journal of Veterinary Dentistry* **36**:251-256. SAGE Publications.
- Cherry RL, Smith JD, Ben-Shlomo G. 2017. Canine oral mucosa evaluation as a potential autograft tissue for the treatment of unresponsive keratoconjunctivitis sicca. *Veterinary Ophthalmology* **21**:48-51. Wiley.
- Iwanicka-Grzegorek E, Kepa J, Lipkowska E, Michalik J, Pierzynowska E, Placha R. 2005. Is transmission of bacteria that cause halitosis from pets to humans possible? *Oral Diseases* **11**:96-97. Wiley.
- Jacob J, Lorber B. 2016. Diseases Transmitted by Man's Best Friend: the Dog. 111-131 in *Infections of Leisure*. ASM Press, Washington, DC, USA.
- Jeffcoat MK. 1992. Radiographic Methods for the Detection of Progressive Alveolar Bone Loss. *Journal of Periodontology* **63**:367-372. Wiley.
- Jones BA, Stanley BJ, Nelson NC. 2019. The impact of tongue dimension on air volume in brachycephalic dogs. *Veterinary Surgery* **49**:512-520. Wiley.
- Kaplan ML, Jeffcoat MK, Goldhaber P. 1982. Blood flow in gingiva and alveolar bone in beagles with periodontal disease. *Journal of Periodontal Research* **17**:384-389. Wiley.
- Kawase K. 1990. Orthodontic Techniques used for Malocclusions in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **7**:9-11. SAGE Publications.
- Khazandi M, Bird PS, Owens J, Wilson G, Meyer JN, Trott DJ. 2014. In vitro efficacy of cefovecin against anaerobic bacteria isolated from subgingival plaque of dogs and cats with periodontal disease. *Anaerobe* **28**:104-108. Elsevier BV.

Kim I, Volker MK, Powers B, Sánchez M. 2023. Non-invasive and Locally Invasive Hypercellular Peripheral Odontogenic Fibroma in 20 Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **41**:68-76. SAGE Publications.

Kouki MI, Papadimitriou SA, Kazakos GM, Savas I, Bitchava D. 2013. Periodontal Disease as a Potential Factor for Systemic Inflammatory Response in the Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **30**:26-29. SAGE Publications.

Kovačević M, Tamarut T, Jonjić N, Braut A, Kovačević M. 2008. The transition from pulpitis to periapical periodontitis in dogs' teeth. *Australian Endodontic Journal* **34**:12-18. Wiley.

Krahn LE, Tovar MD, Miller B. 2015. Are Pets in the Bedroom a Problem? *Mayo Clinic Proceedings* **90**:1663-1665. Elsevier BV.

Kwack KH, Jang E-Y, Kim C, Choi Y-S, Lee J-H, Moon J-H. 2025. *IPorphyromonas gulae*/i and canine periodontal disease: Current understanding and future directions. *Virulence* **16**. Informa UK Limited.

Lange CE, Favrot C. 2011. Canine Papillomaviruses. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **41**:1183-1195. Elsevier BV.

Lavy E, Goldberger D, Friedman M, Steinberg D. 2012. pH values and mineral content of saliva in different breeds of dogs. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 67(4), 244-248.

Le Bars D, Gozariu M, Cadden SW. 2001. Animal Models of Nociception. *Pharmacological Reviews* **53**:597-652. Elsevier BV.

Le Brech C, Hamel L, Le Nihouannen JC, Daculsi G. 1997. Epidemiological Study of Canine Teeth Fractures in Military Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **14**:51-55. SAGE Publications.

Legendre L. 2005. Maxillofacial Fracture Repairs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **35**:985-1008. Elsevier BV.

Legendre LF. 1994. Dentistry on deciduous teeth: what, when, and how. *The Canadian Veterinary Journal*, 35(12), 793.

Leirião-Riva FP. 2005. Anatomia dos tecidos moles e glândulas salivares do sistema estomatognático de cães e gatos: enfoque anátomo-cirúrgico. Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo.

Lemmons M, Beebe D. 2018. Oral Anatomy and Physiology. *Wiggs's Veterinary Dentistry*:1-24. Wiley.

- Lemmons M. 2009. Canine Periodontal Disease and Systemic Health. *Advances in Small Animal Medicine and Surgery* **22**:1-3. Elsevier BV.
- Li X, Kolltveit KM, Tronstad L, Olsen I. 2000. Systemic Diseases Caused by Oral Infection. *Clinical Microbiology Reviews* **13**:547-558. American Society for Microbiology.
- Lobprise HB, Dodd JR. 2019. *Wiggs's Veterinary Dentistry: Principles and Practice*. John Wiley.
- Lobprise HB, Wiggs RB. 1993. Anatomy, Diagnosis and Management of Disorders of the Tongue. *Journal of Veterinary Dentistry* **10**:16-23. SAGE Publications.
- Logan EI. 2006. Dietary Influences on Periodontal Health in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **36**:1385-1401. Elsevier BV.
- Loos BG. 2005. Systemic Markers of Inflammation in Periodontitis. *Journal of Periodontology* **76**:2106-2115. Wiley.
- Lopes FM, Gioso MA, Ferro DG, Leon-Roman MA, Venturini MAFA, Correa HL. 2005. Oral Fractures in Dogs of Brazil — A Retrospective Study. *Journal of Veterinary Dentistry* **22**:86-90. SAGE Publications.
- Lorászko G, Rácz B, Ózsvári L. 2022. Changes in the Dentition of Small Dogs up to 4 Months of Age. *Animals* **12**:1417. MDPI.
- Mandelker L. 2011. Oxidative Stress, Free Radicals, and Cellular Damage. 1-17 in *Oxidative Stress in Applied Basic Research and Clinical Practice*. Humana Press, Totowa, NJ.
- Marks SC, Cahill DR. 1986. Ultrastructure of alveolar bone during tooth eruption in the dog. *American Journal of Anatomy* **177**:427-438. Wiley.
- Marmor M, Willeberg P, Glickman LT, Priester WA, Cypess RH, Hurvitz AI. 1982. Epizootiologic patterns of diabetes mellitus in dogs. *American Journal of Veterinary Research* **43**:465-470. American Veterinary Medical Association (AVMA).
- Martin A, Gasse H, Staszyc C. 2010. Absence of lymphatic vessels in the dog dental pulp: an immunohistochemical study. *Journal of Anatomy* **217**:609-615. Wiley.
- Mas A, Blackwood L, Cripps P, Murphy S, De Vos J, Dervisis N, Martano M, Polton GA. 2011. Canine tonsillar squamous cell carcinoma – a multi-centre retrospective review of 44 clinical cases. *Journal of Small Animal Practice* **52**:359-364. Wiley.

Matsson L, Attstrom R, Granath L. 1980. Inflammatory reactions in the gingival region during the development of bacterial plaque in alloxan-diabetic dogs. *Journal of Periodontal Research* **15**:516-524. Wiley.

Matthew WD. 1930. *The Phylogeny of Dogs*. *Journal of Mammalogy* **11**:117. Oxford University Press (OUP)

Matthews NS, Mohn TJ, Yang M, Spofford N, Marsh A, Faunt K, Lund EM, Lefebvre SL. 2017. Factors associated with anesthetic-related death in dogs and cats in primary care veterinary hospitals. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **250**:655-665. American Veterinary Medical Association (AVMA).

Mayer MN, Anthony JM. 2007. Radiation therapy for oral tumors: canine acanthomatous ameloblastoma. *The Canadian Veterinary Journal*, 48(1), 99.

McFadden T, Marretta SM. 2013. *Consequences of Untreated Periodontal Disease in Dogs and Cats*. *Journal of Veterinary Dentistry* **30**:266-275. SAGE Publications.

McLeod KC. 2021. *Dental Patient Welfare*. *The Veterinary Dental Patient*:109-118. Wiley.

McLeod KC. 2021. *The Welfare Concerns of Heritable Dental Diseases*. *Breed Predispositions to Dental and Oral Disease in Dogs*:53-70. Wiley.

Mellor D. 2016. Updating Animal Welfare Thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “A Life Worth Living.” *Animals* **6**:21. MDPI.

Merola I, Mills DS. 2016. Behavioural Signs of Pain in Cats: An Expert Consensus. *PLOS ONE* **11**:e0150040. Public Library of Science (PLoS).

Meyer H, Zentek J. 2010. *Ernährung des Hundes: Grundlagen-Fütterung-Diätetik*; 146 Tabellen. Georg Thieme Verlag.

Milevoj N, Nemeč A, Tozon N. 2022. Metronomic Chemotherapy for Palliative Treatment of Malignant Oral Tumors in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science* **9**. Frontiers Media.

Mitchell K, Barletta M, Quandt J, Shepard M, Kleine S, Hofmeister E. 2018. Effect of routine pre-anesthetic laboratory screening on pre-operative anesthesia-related decision-making in healthy dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 59(7), 773.

Moon I-S, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. 1999. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant: An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology* **26**:658-663. Wiley.

- Mu L, Sanders I. 1999. Neuromuscular organization of the canine tongue. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*, 256(4), 412-424.
- Murphy GB, Bell MC, Soukup WJ 2025. *Veterinary Oral and Maxillofacial Pathology*. John Wiley.
- Nemec A, Arzi B, Murphy B, Kass PH, Verstraete FJM. 2012. Prevalence and types of tooth resorption in dogs with oral tumors. *American Journal of Veterinary Research* **73**:1057-1066. American Veterinary Medical Association (AVMA).
- Nemec A, Pavlica Z, Štiblar-Martinčič D, Petelin M, Eržen D, Crossley D. 2007. Histological evaluation of the pulp in teeth from dogs with naturally occurring periodontal disease. *Journal of veterinary dentistry*, 24(4).
- Niemiec BA et al. 2020. World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines. *Journal of Small Animal Practice* **61**. Wiley.
- Niemiec BA, Gawor J, Jekl V. 2017. *Practical Veterinary Dental Radiography*. CRC Press.
- Niemiec BA, Gawor J, Tang S, Prem A, Krumbeck, JA. 2022. The bacteriome of the oral cavity in healthy dogs and dogs with periodontal disease. *American journal of veterinary research*, 83(1), 50-58.
- Niemiec BA, Kangas KB, Ribka EP. 2026. Anesthesia-free dentistry does not provide any demonstrable medical benefit for the control of periodontal disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **264**:1-7. American Veterinary Medical Association (AVMA).
- Niemiec BA. 2008. Oral Pathology. *Topics in Companion Animal Medicine* **23**:59-71. Elsevier BV.
- Niemiec BA. 2008. Periodontal Disease. *Topics in Companion Animal Medicine* **23**:72-80. Elsevier BV.
- Niemiec BA. 2012. *Veterinary Periodontology*. WILEY-BLACKWELL, San Diego.
- Nivy R, Bar-Am Y, Retzkin H, Bruchim Y, Mazaki-Tovi M. 2023. Preliminary evaluation of the impact of periodontal treatment on markers of glycaemic control in dogs with diabetes mellitus: A prospective, clinical case series. *Veterinary Record* **194**. Wiley.
- Nordhoff M, Rühle B, Kellermeier C, Moter A, Schmitz R, Brunnberg L, Wieler LH. 2008. Association of *Treponema* spp. with canine periodontitis. *Veterinary Microbiology* **127**:334-342. Elsevier BV.

Ohtani N, Okamoto Y, Tateishi K, Uchiyama H, Ohta M. 2015. Increased Feeding Speed Is Associated with Higher Subsequent Sympathetic Activity in Dogs. *PLOS ONE* **10**:e0142899. Public Library of Science (PLoS).

Ojima K. 2001. Functional role and angioarchitectural arrangement of the filiform and fungiform papillae on the medial-dorsal surface of the beagle dog tongue. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger* **183**:325-329. Elsevier BV.

Okano S. 1953. Innervation especially Sensory Innervation of Dog Tongue. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine* **57**:169-179. Tohoku University Medical Press.

Olsén L, Brissman A, Wiman S, Eriksson F, Kaj C, Brunius Enlund K. 2021. Improved Oral Health and Adaptation to Treatment in Dogs Using Manual or Ultrasonic Toothbrush or Textile of Nylon or Microfiber for Active Dental Home Care. *Animals* **11**:2481. MDPI

O'Neill DG, Elliott J, Church DB, McGreevy PD, Thomson PC, Brodbelt DC. 2013. Chronic Kidney Disease in Dogs inscpUK/scpVeterinary Practices: Prevalence, Risk Factors, and Survival. *Journal of Veterinary Internal Medicine* **27**:814-821. Wiley.

Pavlica Z, Erjavec V, Petelin M. 2001. Teeth abnormalities in the dog. *Acta Veterinaria Brno*, 70(1), 65-72.

Pavlica Z, Petelin M, Juntas P, Eržen D, Crossley DA, Skalerič U. 2008. Periodontal Disease Burden and Pathological Changes in Organs of Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry* **25**:97-105. SAGE Publications.

Peddle GD, Drobatz KJ, Harvey CE, Adams A, Sleeper MM. 2009. Association of periodontal disease, oral procedures, and other clinical findings with bacterial endocarditis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **234**:100-107. American Veterinary Medical Association (AVMA).

Peddle GD, Sleeper MM, Ryan MJ, Kittleson MD, Pion PD. 2009. Letters to the Editor. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **234**:1525-1528.

Penlington L, Faixová Z. 2019. Periodontal Disease in Association with Systemic Diseases in the Dog. *Folia Veterinaria* **63**:1-8. Walter de Gruyter.

Pereira dos Santos JD, Cunha E, Nunes T, Tavares L, Oliveira M. 2019. Relation between periodontal disease and systemic diseases in dogs. *Research in Veterinary Science* **125**:136-140. Elsevier BV.

Pérez LLA, Brash R, Tsvetanova A, García GB, Almansa RJC. 2024. Radicular (periapical) cyst causing exophthalmos in a dog. *Veterinary Record Case Reports* **12**. Wiley.

- Perry A. 2017. Malocclusion in cats and dogs. In Practice **39**:146-156. Wiley.
- Peştean CP, Pocquet H, Dumitraş DA, Morohoschi AG, Ştefănuţ LC, Andrei S. 2024. Correlation between Oxidative Stress Markers and Periodontal Disease in Dogs. Veterinary Sciences **11**:99. MDPI.
- Polkowska I, Gołyńska M, Sobczyńska-Rak A, Putowska K, Matthews-Brzozowska T, Szyszkowska A, Gołyński M, Chelmiński A, Capík I. 2014. Orthodontic treatment of dogs on the basis of modern knowledge and own experience. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy **58**:645-650. Walter de Gruyter.
- Polkowska I, Sobczyńska-Rak A, Szponder T, Żylińska B, Orzędała-Koszel U, Capík I, Matuszewski Ł. 2018. Köpeklerde Kalp ve Böbrekler Üzerine Periodontal Hastalığın Etkisi. Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.
- Polkowska, I, Sobczyńska-Rak A, Gołyńska M. 2014. Analysis of gingival pocket microflora and biochemical blood parameters in dogs suffering from periodontal disease. in vivo, **28**(6), 1085-1090.
- Quadflieg I, Volk HA, Sake B, Metje B. 2024. Morphological and morphometric measurement of the temporomandibular joint of small and medium-weight dogs with different skull shapes. Frontiers in Veterinary Science **11**. Frontiers Media.
- Quinn R, Masters S, Starling M, White PJ, Mills K, Raubenheimer D, McGreevy P. 2025. Functional significance and welfare implications of chewing in dogs (*Canis familiaris*). Frontiers in Veterinary Science **12**. Frontiers Media.
- Ramsey DT, Marretta SM, Hamor RE, PAJr G, Knight B, Johnson JM, LH nd B. 1996. Ophthalmic manifestations and complications of dental disease in dogs and cats. Journal of the American Animal Hospital Association **32**:215-224. American Animal Hospital Association.
- Rashed F. 2015. A Comparative Study of the Dentition and Temporomandibular Joint Anatomy and Histology Adult Dogs. Biological Systems: Open Access **04**. OMICS Publishing Group.
- Rawlings JM, Culham N. 1998. Halitosis in Dogs and the Effect of Periodontal Therapy. The Journal of Nutrition **128**:S2715-S2716. Elsevier BV.
- Rawlinson JE, Goldstein RE, Reiter AM, Attwater DZ, Harvey CE. 2011. Association of periodontal disease with systemic health indices in dogs and the systemic response to treatment of periodontal disease. Journal of the American Veterinary Medical Association **238**:601-609. American Veterinary Medical Association (AVMA).
- Ray JD, Eubanks DL. 2009. Dental Homecare: Teaching Your Clients to Care for Their Pet's Teeth. Journal of Veterinary Dentistry **26**:57-60. SAGE Publications.

Reiter AM, Gracis M. 2018. BSAVA manual of canine and feline dentistry and oral surgery Fourth edition.. British Small Animal Veterinary Association, Quedgeley, Gloucester.

Reiter AM, Harvey CE. 2010. Periodontal and endodontic disease. Mechanisms of disease in small animal surgery. Jackson: Teton NewMedia.

Reiter AM, Lewis JR. 2011. Trauma-Associated Musculoskeletal Injury to the Head. Manual of Trauma Management in the Dog and Cat:255-278. Wiley.

Rîmbu C, Guguianu E, Solcan G, Horhogeia CEV, Şindilar PC, Carp-Cărare C. 2010. Considerations on the association of periodontal disease with other organic diseases in dogs and cats. *Lucrări Ştiinţifice - Medicină Veterinară, Universitatea de Ştiinţe Agricole şi Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad" Iaşi* **53**:271-277.

Roudebush P, Logan E, Hale FA. 2005. Evidence-Based Veterinary Dentistry: A Systematic Review of Homecare for Prevention of Periodontal Disease in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Dentistry* **22**:6-15. SAGE Publications.

Ruparell A, Inui T, Staunton R, Wallis C, Deusch O, Holcombe LJ. 2020. The canine oral microbiome: variation in bacterial populations across different niches. *BMC Microbiology* **20**. Springer Science and Business Media.

Sancak A, Favrot C, Geisseler MD, Müller M, Lange CE. 2014. Antibody titres against canine papillomavirus 1 peak around clinical regression in naturally occurring oral papillomatosis. *Veterinary Dermatology* **26**:57. Wiley.

Satthathum C, Srisampane S, Jariyarangsriattana P, Anusorn P, Sattasathuchana P, Thengchaisri N. 2023. Characteristics of canine oral tumors: Insights into prevalence, types, and lesion distribution. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*:1. ScopeMed.

Scannapieco FA, Ho AW. 2001. Potential Associations Between Chronic Respiratory Disease and Periodontal Disease: Analysis of National Health and Nutrition Examination Survey III. *Journal of Periodontology* **72**:50-56. Wiley

Selba MC, Oechtering GU, Heng HG, DeLeon VB. 2019. The Impact of Selection for Facial Reduction in Dogs: Geometric Morphometric Analysis of Canine Cranial Shape. *The Anatomical Record* **303**:330-346. Wiley.

Semedo-Lemsaddek T, Tavares M, São Braz B, Tavares L, Oliveira M. 2016. Enterococcal Infective Endocarditis following Periodontal Disease in Dogs. *PLOS ONE* **11**:e0146860. Public Library of Science (PLoS).

- Shetty V, Freymiller E. 1989. Teeth in the line of fracture: A review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* **47**:1303-1306. Elsevier BV.
- Schorling JJ. 2021. Ophthalmic Considerations in the Veterinary Dental Patient. *The Veterinary Dental Patient*:201-210. Wiley.
- Schroeder HE, Graf-De Beer M, Attström R. 1975. Initial gingivitis in dogs. *Journal of Periodontal Research* **10**:128-142. Wiley.
- Sicher H. 1957. Skeletal disharmonies and malocclusions. *American Journal of Orthodontics* **43**:679-684. Elsevier BV.
- Silver JG, Martin L, McBride BC. 1975. Recovery and clearance rates of oral microorganisms following experimental bacteraemias in dogs. *Archives of Oral Biology* **20**:675-679. Elsevier BV.
- Siniscalchi M, D'Ingeo S, Minunno M, Quaranta A. 2018. Communication in Dogs. *Animals* **8**:131. MDPI.
- Skrabalak DS, Looney AL. 1993. Supernumerary tooth associated with facial swelling in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203(2), 266-266.
- Smith HF, Rocco FA, Felix MA, Valdez D, Lynch LM. 2024. African wild dog (*Lycaon pictus*) masticatory apparatus and oral cavity morphology. *The Anatomical Record*. Wiley.
- Smith MM, Smith EM, La Croix N, Mould J. 2003. Orbital Penetration Associated with Tooth Extraction. *Journal of Veterinary Dentistry* **20**:8-17. SAGE Publications.
- Snyder CJ, Soukup JW, Drees R, Tabone TJ. 2015. Caudal Mandibular Bone Height and Buccal Cortical Bone Thickness Measured by Computed Tomography in Healthy Dogs. *Veterinary Surgery* **45**:21-29. Wiley.
- Soltero-Rivera M, Bailey M, Blandino A, Arzi B, Vapniarsky N. 2024. Preliminary Characterisation of Immune Cell Populations in the Oral Mucosa of a Small Cohort of Healthy Dogs (*Canis lupus familiaris*). *Anatomia, Histologia, Embryologia* **53**. Wiley.
- Soltero-Rivera M, Battersby I, Morrison JA, Spofford N, Weese JS. 2024. Antimicrobial use practices in canine and feline patients with co-morbidities undergoing dental procedures in primary care practices in the US. *PLOS ONE* **19**:e0305533. Public Library of Science (PLoS).
- Soukup J, Lewis J. 2018. Oral and Maxillofacial Tumors, Cysts, and Tumor-Like Lesions. *Wiggs's Veterinary Dentistry*:131-153. Wiley.

Soukup JW, Hetzel S, Paul A. 2015. Classification and Epidemiology of Traumatic Dentoalveolar Injuries in Dogs and Cats: 959 Injuries in 660 Patient Visits (2004–2012). *Journal of Veterinary Dentistry* **32**:6-14. SAGE Publications.

Stella JL, Bauer AE, Croney CC. 2018. A cross-sectional study to estimate prevalence of periodontal disease in a population of dogs (*Canis familiaris*) in commercial breeding facilities in Indiana and Illinois. *PLOS ONE* **13**:e0191395. Public Library of Science (PLoS).

Stepaniuk K, Brock N. 2008. Hypothermia and Thermoregulation during Anesthesia for the Dental and Oral Surgery Patient. *Journal of Veterinary Dentistry* **25**:279-283. SAGE Publications.

Suaid FF, Ribeiro FV, Gomes TRLES, Silvério KG, Carvalho MD, Nociti FH, Casati MZ, Sallum EA. 2012. Autologous periodontal ligament cells in the treatment of class scpIII/scp furcation defects: a study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology* **39**:377-384. Wiley.

Sun K-T et al. 2020. Periodontitis and the subsequent risk of glaucoma: results from the real-world practice. *Scientific Reports* **10**. Springer Science and Business Media.

Supsavhad W, Dirksen WP, Martin CK, Rosol TJ. 2016. Animal models of head and neck squamous cell carcinoma. *The Veterinary Journal* **210**:7-16. Elsevier BV.

Suzuki S, Uchida K, Harada T, Nibe K, Yamashita M, Ono K, Nakayama H. 2014. The Origin and Role of Autophagy in the Formation of Cytoplasmic Granules in Canine Lingual Granular Cell Tumors. *Veterinary Pathology* **52**:456-464. SAGE Publications.

Svärd J, Enlund KB. 2023. Adherence to dental home care in dogs with periodontitis: a post-treatment survey. *Acta Veterinaria Scandinavica* **65**. Springer Science and Business Media.

Syed SA, Svanberg M, Svanberg G. 1980. The predominant cultivable dental plaque flora of beagle dogs with gingivitis. *Journal of Periodontal Research* **15**:123-136. Wiley.

Sykes JE, Kittleson MD, Pesavento PA, Byrne BA, MacDonald KA, Chomel BB. 2006. Evaluation of the relationship between causative organisms and clinical characteristics of infective endocarditis in dogs: 71 cases (1992–2005). *Journal of the American Veterinary Medical Association* **228**:1723-1734. American Veterinary Medical Association (AVMA)

Taney K, Smithson C. 2018. Oral Surgery – Fracture and Trauma Repair. *Wiggs's Veterinary Dentistry*:265-288. Wiley

Taney KG, Smith MM. 2006. Surgical Extraction of Impacted Teeth in a Dog. *Journal of Veterinary Dentistry* **23**:168-177. SAGE Publications.

- Thatcher G. 2019. Diagnosis and management of Class II malocclusion. *The Canadian Veterinary Journal*, 60(7), 791.
- Tholen MA. 1983. Concepts in veterinary dentistry. Veterinary Medicine Pub. Co., Edwardsville, Kan.
- Tromp JAH, Jansen J, Pilot T. 1986. Gingival health and frequency of tooth brushing in the beagle dog model: Clinical findings. *Journal of Clinical Periodontology* **13**:164-168. Wiley.
- Tsugawa AJ, Verstraete FJM. 2000. How to obtain and interpret periodontal radiographs in dogs. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* **15**:204-210. Elsevier BV.
- van Foreest AW. 1995. An update in dentistry. *Veterinary Quarterly* **17**:8-9. Informa UK Limited.
- Verstraete FJM, Kass PH, Terpak CH. 1998. Diagnostic value of full-mouth radiography in cats. *American Journal of Veterinary Research* **59**:692. American Veterinary Medical Association (AVMA).
- Voloboieva UI, Bilyi DD. 2024. Clinical rationale of diagnostic approaches in the dental examination of dogs. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine* **12**:24-30. Dnipro State Agrarian and Economic University.
- Wallis C, Holcombe LJ. 2020. A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs. *Journal of Small Animal Practice* **61**:529-540. Wiley.
- Wallis C, Ivanova A, Holcombe LJ. 2024. Persistent deciduous teeth: Association of prevalence with breed, breed size and body weight in pure-bred client-owned dogs in the United States. *Research in Veterinary Science* **169**:105161. Elsevier BV.
- Watson ADJ. 1994. Diet and periodontal disease in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal* **71**:313-318. Wiley.
- Weidner S, Probst A, Kneissl S. 2011. MR Anatomy of Salivary Glands in the Dog. *Anatomia, Histologia, Embryologia* **41**:149-153. Wiley.
- Whyte A, Bonastre C, Monteagudo LV, Les F, Obon J, Whyte J, Tejedor MT. 2014. Canine stage 1 periodontal disease: A latent pathology. *The Veterinary Journal* **201**:118-120. Elsevier BV.
- Williams RC, Evans HE. 1978. Prenatal Dental Development in the Dog, *Canis familiaris*: Chronology of Tooth Germ Formation and Calcification of Deciduous Teeth. *Anatomia, Histologia, Embryologia* **7**:152-163. Wiley.

Winer JN, Verstraete FJM, Cissell DD, Le C, Vapniarsky N, Good KL, Gutierrez CJ, Arzi B. 2018. Clinical Features and Computed Tomography Findings Are Utilized to Characterize Retrobulbar Disease in Dogs. *Frontiers in Veterinary Science* **5**. Frontiers Media.

Wolf FH, Hassell MT, Rateitschak HK. 2005. *Color Atlas of Dental Medicine*. Thieme, New York ISBN 3136750039

Wolfs E, Arzi B, Guerrero Cota J, Kass PH, Verstraete FJM. 2022. Craniomaxillofacial trauma in immature dogs—etiology, treatments, and outcomes. *Frontiers in Veterinary Science* **9**. Frontiers Media.

Yamasaki Y, Nomura R, Nakano K, Naka S, Matsumoto-Nakano M, Asai F, Ooshima T. 2012. Distribution of periodontopathic bacterial species in dogs and their owners. *Archives of Oral Biology* **57**:1183-1188. Elsevier BV.

Yerramilli M, Farace G, Quinn J, Yerramilli M. 2016. Kidney Disease and the Nexus of Chronic Kidney Disease and Acute Kidney Injury. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* **46**:961-993. Elsevier BV.

Zimmermann H, Zimmermann N, Hagenfeld D, Veile A, Kim T-S, Becher H. 2014. Is frequency of tooth brushing a risk factor for periodontitis? A systematic review and meta-analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* **43**:116-127. Wiley.

Zontine WJ. 1975. *Canine Dental Radiology: Radiographic Technic, Development, and Anatomy of the Teeth*. *Veterinary Radiology* **16**:75-83. Wiley.