

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra veterinárních disciplín



Dentální profylaxe u psů

Diplomová práce

Autor práce: Bc. Tereza Franeková

Vedoucí práce: MVDr. Barbora Doškářová, Ph.D.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

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

V Praze dne 8 .4. 2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí diplomové práce MVDr. Barboře Doškářové, Ph.D. za mnoho cenných rad a připomínek, ochotu a trpělivost. Další velké poděkování patří konzultantce práce MVDr. Gabriele Lénártové za odborný dohled, trefné poznámky a praktické rady. Poděkování patří celému týmu Střediska Veterinární péče v Horních Počernicích za umožnění realizace studie a za odborné rady a připomínky. V neposlední řadě patří poděkování rodině a mým nejbližším za morální podporu.

Dentální profylaxe u psů

Souhrn

Tato diplomová práce je věnována problematice dutiny ústní psa, zejména zubům a jejich nejčastějším onemocněním. Poškození a především onemocnění zubů je u psů stále častějším a čím dál více diskutovaným veterinárním tématem. Teoretická část je věnována anatomii hlavy, dutiny ústní a zubů. Jsou zde předloženy obecné základy veterinární stomatologie a výčet nejčastějších onemocnění dutiny ústní. Praktická část zkoumá vhodnost a účinnost dvou různých preventivních opatření proti vzniku zubního plaku a potažmo proti vzniku parodontitidy.

Onemocnění parodontu je u psů stále častějším problémem, hovořeno je o něm jako o nejčastějším onemocnění malých zvířat nad věkovou hranici pěti let. Parodontální onemocnění má dvě nejčastější formy. První formou je reverzibilní zánět dásně, gingivitida. Druhá forma, parodontitida, je bez odborného zásahu ireverzibilní a může docházet až ke ztrátám zubů.

Prevence je v udržování zdraví dutiny ústní hlavním kritériem. V praktické části jsou proto porovnávány dvě metody domácích preventivních opatření. Pacienti prošli nejprve kompletním ošetřením zubů ve veterinární ordinaci, to znamená důkladným vyčištěním zubů ultrazvukem a leštící pastou. Poté byla polovině podávána každý den mořská řasa *Ascophyllum nodosum*, tzv. kelpa, do krmné dávky, zuby tak byly čištěny pasivním způsobem. Druhé polovině psů byly zuby každý den čištěny enzymatickou zubní pastou Orozyme a byla tak zkoumána účinnost aktivního čištění zubů. Tyto dvě metody byly pomocí speciální barvicí tyčinky odhalující plak na zubech porovnávány po šesti týdnech od ošetření zubů psa ve veterinární ordinaci. Při statistickém vyhodnocování výsledků nebyly shledány významné rozdíly mezi použitím pasty a kelpy. Jako nejlepší možné řešení prevence proti zubnímu plaku je nakonec doporučována kombinace obou metod.

Klíčová slova: pes, zubní kámen, profylaxe, kelpa, zubní pasta, Orozyme.

Dental Prophylaxis in Dogs

Summary

The thesis explores the canine oral cavity, namely, the teeth and the most common dental diseases. Dental injury and disease in dogs is a topic of growing interest in veterinary science. The theoretical section discusses the anatomy of the head, oral cavity and teeth. It presents general knowledge of veterinary dentistry and a list of the most common oral cavity diseases. The practical section explores the suitability and the effectiveness of two prevention methods against the build-up of dental plaque, respectively, against the spread of periodontitis.

Diseases affecting the periodontium are increasingly common in dogs; they are deemed to be the most frequent diseases affecting small animals above five years of age. There are two most common periodontal diseases. The first, gingivitis, is a reversible inflammation of the gum. The second, periodontitis, is essentially irreversible without specialized treatment and often leads to loss of teeth.

The major criterion for maintaining a healthy oral cavity is prevention. Therefore, two methods of home-based prevention are compared in the practical part of the thesis. First, all patients underwent a full-scale dental treatment in a veterinary centre, that is, a comprehensive ultrasonic cleaning and polishing with dental cleaning paste. Then, *ascophyllum nodosum*, a seaweed also known as Norwegian kelp, was mixed within the daily food ration of half of the patients. In this way, the teeth were being cleaned passively. The second half of the patients had their teeth cleaned with Orozyme, an enzyme-formula oral hygiene gel for dogs, and this way an active teeth cleaning method was explored. Six weeks after the initial dental treatment, a dental plaque identification test was carried out in a veterinary centre. Statistical analysis of the resulting data did not signal substantial differences between the treatment with Norwegian kelp and that of using the oral gel. A combination of the two techniques is, therefore, recommended as the best prevention strategy against plaque build-up.

Keywords: dog, dental stone, prophylaxis, kelp, toothpaste, Orozyme

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	2
3. Přehled literatury	3
3.1 Anatomie hlavy psa	3
3.1.1 Kostra lebky	3
3.1.2 Žvýkací svaly	4
3.1.3 Čelistní kloub	5
3.1.4 Tváře - buccae	5
3.1.5 Neurovaskulární struktury hlavy psa	6
3.2 Dutina ústní psa	7
3.2.1 Pysky.....	7
3.2.2 Předšní ústní dutiny	8
3.2.3 Vlastní dutina ústní.....	8
3.2.3.1 Tvrdé patro.....	9
3.2.3.2 Měkké patro	9
3.2.3.3 Spodina dutiny ústní	9
3.2.3.4 Jazyk psa	10
3.2.3.5 Slinné žlázy	11
3.2.3.6 Mízní uzliny a mandle	13
3.3 Zuby -morfologie zubů a jejich názvosloví	13
3.3.1 Histologická stavba zubů	14
3.3.1.1 Anatomická struktura zubů	15
3.3.1.2 Parodont	16
3.3.2 Morfologie a názvosloví zubů	17
3.3.2.1 Morfologie zubů	18
3.3.2.2 Další dělení zubů	19
3.3.2.3 Stomatologická terminologie	19
3.3.2.4 Zubní vzorce.....	20
3.4 Obecný přehled základů veterinární stomatologie psa	22

3.4.1	Vývoj zubů	22
3.4.2	Prořezávání a výměna zubů u psů, kompletní chrup psa	23
3.4.3	Postavení zubů, opotřebenění trvalých zubů	24
3.4.3.1	Druhy skusů a jejich odchylky	24
3.4.3.2	Opotřebenění zubů	26
3.5	Vyšetření dutiny ústní	27
3.5.1	Vyšetření parodontu	27
3.5.2	Vyšetření temporomandibulárního kloubu a jazyka	27
3.5.3	Vyšetření dásní, zubů, zbytku ústní dutiny	28
3.6	Onemocnění dutiny ústní.....	28
3.6.1	Onemocnění tvrdých zubních tkání	29
3.6.2	Změny v postavení zubů	31
3.6.3	Onemocnění dřevě zubů	32
3.6.4	Apikální parodontida	32
3.6.5	Kombinované onemocnění endodontu a parodontu	33
3.6.6	Onemocnění měkkých tkání dutiny ústní	33
3.6.7	Onemocnění parodontu.....	35
3.6.7.1	Gingivitida	36
3.6.7.2	Parodontitida	38
4.	Metodika	52
5.	Výsledky	58
6.	Diskuse	74
7.	Závěr	78
8.	Seznam literatury.....	79

1. Úvod

Pes člověka doprovází již po mnoho tisíc let a právem je považován za jeho nejlepšího přítele. V dobách dávných byl pes především pomocníkem při lovu a ochráncem člověka a jeho rodiny. Odměnou mu byla poskytnutá strava a místo ve smečce – rodině. Z ochránáře a pomocníka se postupem času stal především také společník a člen mnoha rodin. S přibývajícím poptávkou na různorodé velikosti a vlastnosti psa se rozrostlo množství vyšlechtěných plemen nejrozličnějšího vzrůstu a tělesných proporcí a odlišných vlastností a charakterů.

Je odhadováno, že na světě žije nejméně 600 prošlechtěných plemen. K nim je třeba připočítat i tzv. plemena přírodní, jež se spontánně vytvořila na určitém omezeném území, ale dosud nemají řízený chov.

V množství ať už vyšlechtěných plemen či jejich kříženců vznikla velká variabilita anatomického uspořádání a tělesných proporcí. Kostra lebky a potažmo tvar a uspořádání čelistí jsou tak velmi různorodé, a u některých jedinců konkrétních plemen tak lze pozorovat vyšší náchylnost k onemocnění parodontu, případně zubů. Tato diplomová práce je věnována právě problematice zdraví dutiny ústní a zubů, uvádí výčet nejčastějších onemocnění a předkládá možnosti léčby těchto onemocnění a jejich prevence.

Praktická část je věnována porovnání dvou preventivních prostředků proti častému onemocnění dutiny ústní – parodontitidě. Hypotéza praktické části je taková, že aktivní čištění zubů psa bude účinnější, než podávání potravinového doplňku do krmné dávky. Nastiňuje tak možnosti prevence, kterou svému psu může poskytnout každý majitel.

2. Cíl práce

Byla stanovena hypotéza, že každodenní používání pasty s enzymy představující aktivní prevenci zubního plaku je účinnější, než podávání mořské řasy *Ascophyllum nodosum* - kelpy do krmné dávky psa, která představuje pasivní prevenci zubního plaku. Cílem práce je ověření hypotézy porovnáním dvou různých přípravků na zdraví dutiny ústní.

3. Přehled literatury

3.1 Anatomie hlavy psa

Pro popis vzhledu hlavy jsou obecně u psů využívány tři termíny (Niemiec, 2011).

Mezocefaličtí psi mají hlavu střední velikosti, šířka i délka hlavy je v rovnováze (Gorrel, 2004; König-Liebich, 2003). Těmito proporcemi disponuje větší množství plemen psů - krásným příkladem je bígl (Niemiec, 2011).

Brachycefaličtí - krátkolebí - jedinci mají krátkou a širokou hlavu, v porovnání tvářové a mozkové části lebky značně převyšuje mozková. Lebka krátkolebých psů má spíše kulatější tvar, ocnice leží daleko od sebe (König-Liebich, 2003). Nutno podotknout, že u některých krátkolebých plemen je ve standardu plemene zahrnut předkus. Příkladem brachycefalických plemen může být pekingský palácový psík, mops, trpasličí špic (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011).

Dolichocefaličtí, tedy dlouholebí, se vyznačují tím, že mají jařmové oblouky málo vyklenuté, případně vyklenuté lehce laterálně (Gorrel, 2004; König-Liebich, 2003). Psi se vyznačují dlouhou a úzkou hlavou. Výraznější je u těchto plemen tvářová část lebky, mozková část bývá úzká; čelo k čenichu sestupuje pozvolna. Příkladem dlouholebých plemen jsou kolie, dobrman či chrti (Niemiec, 2011).

Znalosti anatomického uspořádání kostí hlavy a čelistí hraje ve stomatologii velmi důležitou roli. Díky těmto znalostem lze úspěšně napravit zlomené čelisti, provádět chirurgické extrakce, ortodontické zákroky a jiné (Niemiec, 2011).

3.1.1 Kostra lebky

Kostra hlavy (cranium) je tvořena dvěma hlavními částmi - mozkovou částí, tzv. neurocraniem, a tzv. splanchocraniem, tvářovou částí (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2002; Marvan a kol., 1992).

Hlavním úkolem lebky, jež je tvořena zpravidla z párových kostí, je ochrana mozku, ochrana čichového, sluchově-rovnovážného, zrakového a chuťového aparátu (Marvan a kol., 1992). Kostí lebky tvoří pevný systém, jenž uzavírá množství dutin; ohraničuje také počáteční úseky dýchací a trávicí soustavy. Z volných ploch kostí lebky odstupují mimické a žvýkácké svaly, k lebce je pohyblivě připojena spodní čelist a jazylkový aparát. Naopak pevně

jsou k sobě připojeny, zpravidla pomocí švů, kosti v dorzální části lebky (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003).

Řezáky horní čelisti jsou ukotveny v řezákové kosti, všechny ostatní zuby horní čelisti vycházejí z maxily. Zuby dolní čelisti mají základ pouze v mandibule (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003; Niemiec, 2011).

Psi mají pravou a levou mandibulu oddělené vazivochrupavčitou čelistní sponou (synchondrózou; mandibulární symfýzou). Díky této symfýze jednotlivá plemena v závislosti na věku disponují různým stupněm nezávislé pohyblivosti obou polovin mandibuly (König-Liebich, 2003; Niemiec, 2011).

3.1.2 **Žvýkáci svaly**

Žvýkač (*musculus masseter*), spánkový sval (*m. temporalis*), mediální a laterální křídlatý sval (*m. pterygoideus medialis et lateralis*) jsou párové žvýkáci svaly, jejichž základní funkcí je zavírat ústní dutinu (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008). Dvojbršíškový sval (*m. digastricus*) je taktéž žvýkáčím párovým svalem, avšak jeho hlavní funkcí je otevření dutiny ústní (Marvan a kol., 1992; Niemiec, 2011). Žvýkáci svaly s výjimkou *m. digastricus* obsahují speciální typ svalových vláken (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008).

Svaly v obecném schématu odstupují od kostí lebky a upínají se na ventrolaterální plochu větve mandibuly (*ramus mandibulae*) (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

Žvýkač je největším a nejsilnějším svalem hlavy a vyplňuje spánkovou jámu (*fossa temporalis*) (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008). Spánkový sval odstupuje z kosti temenní (*os parietale*), z kosti spánkové (*os temporale*), z kosti čelní (*os frontale*) a z kosti týlní (*os occipitale*), upíná se na svalový výběžek dolní čelisti (*processus coronoideus mandibulae*) (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

Laterální křídlatý sval odstupuje od vyvýšeniny základní klínové kosti (*os basisphenoidale*) a upíná se k mediální ploše kloubního výběžku dolní čelisti (*processus condylaris mandibulae*) (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008).

Mediální křídlatý sval je větší než laterální křídlatý sval a odstupuje od laterální plochy křídlaté kosti (*os pterygoideum*), od patrové kosti (*os palatinum*) a základní klínové kosti (*os basisphenoidale*) (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008). Upíná se podél ventromediálního okraje větve dolní čelisti (*ramus mandibulae*) a jejího skráňového výběžku (*porocessus angularis mandibulae*) (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

Dvojbráškový sval odstupuje od příkloubního výběžku týlní kosti (processus paracondylaris ossis occipitalis). Tento sval je se upíná na kaudální dvě třetiny ventrální části mandibuly. Je složen z rostrálního bráška a kaudálního bráška; každá z těchto dvou částí svalu je inervována jiným nervem (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

3.1.3 Čelistní kloub

Čelistní kloub (articulatio temporomandibularis) je vytvářen čelistní jámou spánkové kosti (os temporale) a kloubním výběžkem mandibuly (processus condylaris). Mezi chrupavkami, jež pokrývají kloubní plochy, se nachází tenký kloubní svazek tvořený fibrózní chrupavkou - discus articularis (Budras et al., 2003; Mazánek a kol., 2014; Svoboda a kol., 2008;). K celému okraji disku je přichyceno kloubní pouzdro, a tím pádem je kloubní dutina rozdělována na dorzální meniskotemporální prostor (mezi diskem a spánkovou kostí) a na ventrální meniskotemporální prostor, který se nalézá mezi diskem a dolní čelistí. Těmito dvěma kompartmentům je umožněna komunikace. Na laterální straně kloubního pouzdra se nachází silnější proužek fibrózní tkáně a je zde tak vytvářen laterální vaz (ligamentum laterale) čelistního kloubu, jež při otevírání dutiny ústní čelistní kloub stahuje (Niemiec, 2011; Verstraete, 1999).

Čelistní kloub je kloubem kondylárním, u něž je možná flexe, translace i extenze. Mírná pohyblivost v symfýze mandibuly je žádoucí a dovoluje nezávislý pohyb obou polovin dolní čelisti. Stupeň pohyblivosti se odvíjí od věku a plemenné příslušnosti zvířete a tato pohyblivost by neměla být chybně diagnostikována jako patologická separace symfýzy (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

3.1.4 Tváře - buccae

Vlastní tváře psa jsou poměrně krátké (Budras et al., 2003; Najbrt a kol., 1973).

Měkké tkáně, jež vytváří tvářovou oblast, jsou složeny z pěti základních vrstev (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011). Z kůže, z kruhového ústního svalu (musculus orbicularis oris), z podélně probíhajícího kožního svalu (musculus platysma), z tvářového svalu (musculus buccinator) a z intraorální bukální sliznice. V lící oblasti, pod měkkými tkáněmi, se nachází v rostrokaudálním směru důležité struktury. Dorzální tvářová větev lícího nervu kříží horizontální rovinu dorzálně od ústní šterbiny; s tímto nervem probíhá paralelně na úrovni ústního koutku vývod příušní slinné žlázy (ductus parotideus) (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

3.1.5 Neurovaskulární struktury hlavy psa

Většinou zodpovědnost za aferentní a eferentní inervaci hlavy nesou dva nervy (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

Prvním z nich je trojklaný nerv (nervus trigeminus) - V. hlavový nerv (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2002). Trojklaný nerv se dělí na tři větve - oftalmickou (očnicový nerv, nervus ophtalmicus), maxilární (nerv horní čelisti, nervus maxillaris) a mandibulární (nerv spodní čelisti, nervus mandibularis). Oftalmická a maxilární větev obsahují pouze senzoričká vlákna (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011). Mandibulární větev zahrnuje jak vlákna senzoričká, tak motorická - motorickými vlákny jsou inervovány svaly zapojené do žvýkání (kromě kaudálního břicha musculus digastricus) (König-Liebich, 2002; Marvan a kol., 1992). Jazykový nerv (nervus lingualis), větev z nervu spodní čelisti, obsahuje přívodná vlákna. Ta mají senzitivní funkci, která souvisí s vnímáním dotyku, bolesti a tepla na rostrálních dvou třetinách jazyka (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

Druhým z dvou hlavních nervů hlavy je lícni nerv (nervus facialis) - VII. hlavový nerv (Budras et al., 2003; Marvan a kol., 1992). Lícni nerv zajišťuje motorickou funkci některých kožních svalů tváře a všech mimických svalů obličeje. Dále zodpovídá za chuť, má senzoričkou funkci vnímanou rostrálními dvěmi třetinami jazyka (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

Hlavní větví zevní krkavice (arteria carotis externa) je čelistní tepna (arteria maxillaris), která je zodpovědná za přívod krve do horní čelisti (Budras et al., 2003; Marvan a kol., 1992). Z čelistní tepny pak pro krvení obličejové části vystupují: tvářová tepna (a. buccalis), jež u psa krví tvářovou oblast a malou slinnou žlázu (gl. zygomatica); podočnicová tepna (a. infraorbitalis); malá patrová tepna (a. palatina minor) a sestupná patrová tepna a její větvičky (a. palatina descendens - a. palatina major a a. sphenopalatina) (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

Krev do oblasti dolní čelisti přivádí lůžková tepna dolní čelisti (arteria alveolaris inferior), která je jednou z prvních větví čelistní tepny (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011). Jazyková tepna (a. lingualis) a lícni tepna (a. facialis), jež jsou větvemi zevní krkavice, se významně spolupodílí na krvení oblasti dolní čelisti, tváří, pysků či jazyka (König-Liebich, 2002).

Venózní krev sbírají čelistní žíla (vena maxillaris) a jazykolícni žíla (vena linguofacialis) a odvádí ji do zevní hrdelnice (vena jugularis externa) (König-Liebich, 2002; Niemiec, 2011).

Znalost umístění nervů a cév na hlavě psa je při chirurgických výkonech právě v oblasti hlavy nezbytná a velmi důležitá (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

3.2 Dutina ústní psa

Dutina ústní je počátkem trávicího traktu a jejím hlavním úkolem je sousto potravy oddělit, přijmout a mechanicky i chemicky připravit pro další části trávicí soustavy (Dylevský, 2009; Gaj, 1993; König-Liebich, 2003; Svoboda a kol., 2008). Ústa, ústní dutina a jejich uspořádání jsou pro psa velmi důležitá nejen z hlediska přijímání potravy, ale hrají důležitou roli i v péči o srst a v manipulaci s nejrůznějšími předměty (König-Liebich, 2002; Pitcairn and Pitcairn. 2003).

Velikost ústní dutiny je značně rozdílná, dle plemenné příslušnosti (König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973).

Ústní dutina sahá od ústní štěrbiny, vymezené pysky, po ústní úžinu, vymezenou kořenem jazyka, jazykopatrovými řasami a měkkým patrem (Černý, 2002; Svoboda a kol., 2008). Kaudálně pokračuje k ústní části hltanu. Dělí se na předsíň a na vlastní ústní dutinu (Dylevský, 2009; König-Liebich, 2003; Mazánek a kol., 2014).

3.2.1 Pysky

Ústní krajinu vymezuje dolní a horní pysk (Černý, 2002). Ty společně uzavírají ústní štěrbinu a rostrálně ohraničují ústní předsíň (Najbrt a kol., 1973). Od koutků úst pokračuje kaudálně v tvář, jejíž stěna je trojvrstevná (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003).

Pysky u psa neslouží jen k uchopování potravy, nýbrž i ke komunikaci (Niemiec, 2011).

Povrch pysků je kryt tenkou, lehce ochlupenou kůží. Z pysků vyrůstají hmatové chlupy; v kůži jsou obsaženy mazové a potní žlázy (Černý, 2002; König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973).

Podklad pysků tvoří kruhový ústní sval, do něj se vnořují z koutků ústních mimické svaly (Černý, 2002; Niemiec, 2011). K řezákové kosti a k dolní čelisti je kruhový ústní sval fixován řezákovými svaly - horním a dolním (musculus incisivus superior et inferior) (Budras et al., 2003; Dylevský, 2009; König-Liebich, 2003;). Dalšími svaly, které se podílejí na pohybu pysků a mimice lícni oblasti, jsou povrchový svěrač krku (platysma), špičákový sval (musculus caninus), zvedač nozdry a horního pysku (musculus levator nasolabialis) a

zvedač horního pysku (musculus levator labii superioris) (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

Vnitřní plochu pysků pokrývá sliznice s vrstevnatým dlaždicovým epitelem a drobnými slinnými žlázami. Na okraji pysků je sliznice často černě pigmentována a vyrůstají z ní pyskové papily (Černý, 2002; Marvan a kol., 1992).

Pysky psa jsou velmi pohyblivé, uprostřed horního je zřetelná hluboká brázdíčka (Černý, 2002; Najbrt a kol., 1973). Pysk horní čelisti je dlouhý, dorsálně přechází v planum nasale. Pysk dolní čelisti je kratší a v úrovni koutků je jeho okraj zpravidla zřasen (Najbrt a kol., 1973).

3.2.2 Předší ústní dutiny

Na zevní straně ohraničují ústní předší tváře a pysky, na straně vnitřní ji ohraničují zuby ve spojení s dásněmi (König-Liebich, 2003; Mazánek a kol., 2014; Svoboda a kol., 2008).

Při sevřených čelistech komunikuje předší ústní dutiny s dutinou ústní za posledními stoličkami a taktéž mezerami mezi jednotlivými zuby. Sliznice ústní předšíně je hladká a kryje vnitřní plochy tváří a pysků. Sliznice pysků a tváří přechází v alveolární výběžky horní i dolní čelisti; zde ji označujeme jako dáseň (Černý, 2002; Svoboda a kol., 2008).

Vlastní tváře psa jsou poměrně krátké (Najbrt a kol., 1973; Svoboda a kol., 2008). Základ tváří je vytvářen tvářovými mimickými svaly, svaly zevně kryje kůže a zevnitř přechází ze sliznice pysků (König-Liebich, 2003; Svoboda a kol., 2008).

3.2.3 Vlastní dutina ústní

Vlastní dutinu ústní ohraničují zubní oblouky a dásňové výběžky (Dylevský, 2009; Mazánek a kol., 2014). Strop vlastní dutiny ústní ohraničuje dorzálně tvrdé a měkké patro, laterálně její stěny tvoří tváře zvířete a z ventrální strany ji vymezuje spodina dutiny ústní (Černý, 2002; König-Liebich, 2003). Horní pysk a rostrální tvrdé patro vytváří dle Niemiece (2011) primární patro, větší část tvrdého patra a měkké patro vytvářejí patro sekundární. Vlastní ústní dutina v kaudálním směru přechází v hltan (Dylevský, 2009; Svoboda a kol., 2008).

3.2.3.1 Tvrdé patro

Tvrdé patro, jehož kostním podkladem je patrový výběžek řezákové kosti, patrový výběžek horní čelisti a horizontální ploténka patrové kosti, vytváří strop vlastní dutiny ústní a zároveň spodinu dutiny nosní (Dylevský, 2009; König-Liebich, 2003; Svoboda a kol, 2008). V prostředku tvrdého patra se táhne patrový šev, který je u psů poměrně málo výrazný. Po stranách patrového švu probíhají tzv. patrové stupně, které jsou opatřeny drobnými papilami (Černý, 2002). Tyto patrové stupně jsou vyklenuté, jejich počet není konstantní; přičemž se pohybuje v rozmezí 6 - 10 (Najbrt a kol., 1973; Niemiec, 2011).

Sliznice horního patra je často, ale nepravidelně, pigmentovaná (Černý, 2002; Najbrt a kol., 1973). Nejkaudálnější část patra je již hladká (Najbrt a kol., 1973). Povrchovou vrstvu sliznice tvrdého patra tvoří vrstevnatý dlaždicový epitel, který keratinizuje (König-Liebich, 2003; Verstraete, 1999). Pod sliznicí chybí podslizniční vrstva (submukóza) - tunica submucosa - která slouží ke zvýšení elasticity sliznic (Dylevský, 2009; Niemiec, 2011).

3.2.3.2 Měkké patro

Podklad měkkého patra tvoří příčně pruhované svaly, vazivo a na povrchu je kryté sliznicí (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003; Svoboda a kol, 2008). Sliznice měkkého patra dále pokračuje na kořen jazyka a do dutiny hltanu v podobě oblouků - patrojazykového a patrohltanového (Černý, 2002). Měkké patro vytváří chlopeň, která se v průběhu polykání zvedá a uzavírá tak nosohltn, při dýchání je naopak chlopeň stlačována a uzavírá tak ústní část hltanu (orofarynx). Měkké patro spolupracuje při polykání s příklopkou (epiglottis), která uzavírá distální dýchací cesty - hrtan, a umožňuje tak bezpečné křížení sousta s dýchacími cestami (Marvan a kol., 1992; Niemiec, 2011). Měkké patro hraje velmi důležitou roli v poporodním období, kdy je schopnost sát mateřské mléko závislá na dokonalém utěsnění ústní dutiny, aby mohl vzniknout žádoucí podtlak, a umožňuje tak nezávislou funkci respiračního a trávicího systému (Niemiec, 2011).

3.2.3.3 Spodina dutiny ústní

Spodina ústní dutiny je ohraničena několika svaly, nad nimi je uložen jazyk (Černý, 2002). Tělo jazyka zde upevňuje dvojitý list sliznice v podobě uzdičky (frenula). Ta svým umístěním dává pod jazykem vzniknout třem prostorům na spodině ústní dutiny a to přednímu prostoru prefrenulárnímu a dvěma zadním laterálními parafrenulárními prostorům (Budras et al., 2003; Verstraete, 1999). Frenulum je poměrně volné a umožňuje tak jazyku se do značné míry vysunout z ústní dutiny (Niemiec, 2011).

3.2.3.4 Jazyk psa

Jazyk je velmi pohyblivým, silným a dlouhým svalem, který je dorzoventrálně oploštělý, s ostrými okraji (Černý, 2002; Dylevský, 2009; Najbrt a kol., 1973). Hlavní funkcí jazyka je vytváření sousta a nabírání vody při pití (Niemic, 2011).

Jazyk začíná a odstupuje od jazylky a končí volným okrajem, a to na úrovni mandibulární symfýzy (Budras et al., 2003; Marvan a kol., 1992). Rostrální dvě třetiny jazyka tvoří tělo a hrot, kaudální třetina je kořenem jazyka. Jazyk se kaudálním směrem postupně rozšiřuje a sílí (König-Liebich, 2003; Svoboda a kol., 2008).

Jazyk je na povrchu kryt sliznicí s rohovatějícím vrstevnatým dlaždicovým epitelem (Černý, 2002; Dylevský, 2009). Na hřbetu jazyka je u psa patrný mediální žlábek, který probíhá po celé délce hřbetu jazyka (König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973). Tento žlábek vzniká jako důsledek úponů aponeuróz svalů jazyka do jeho vazivového septa (Černý, 2002; Dylevský, 2009).

Sliznice jazyka je výrazně červená, prokrvená, vybíhá v chuťové a mechanické papily (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003). Na dorzální straně jazyka je sliznice silná a mohutně zrohovatělá, na ventrální straně je zrohovatělá méně a je zde tenká (Niemic, 2011). Mechanické papily u psa jsou rozmístěny na hřbetu jazyka. Na hrotu jazyka jsou umístěny především nitkovité papily, jsou jemné a kaudálně se zvětšující (Černý, 2002; Najbrt a kol., 1973). Na těle jazyka, spíše ke kořeni, se nacházejí papily houbovitě, hrazené, lístkovité a kuželovité (Niemic, 2011; Svoboda a kol., 2008). Po stranách jazyka se u novorozených štěnat také nachází papily okrajové, které ovšem zhruba do třech týdnů věku mizí (Niemic, 2011; Svoboda a kol., 2008).

Smyslové papily obsahující chuťové pohárky jsou rozmístěny na hřbetu, hrotu a těle jazyka, méně je jich nalézáme po stranách jazyka v podobě houbovitých papil (Černý, 2002; König-Liebich, 2003; Svoboda a kol., 2008). Dle Najbrta a kol. (1973) jsou tyto houbovitě papily na hrotu jazyka malé, na těle jazyka jsou poněkud větší. Na kořeni jazyka či přechodu těla jazyka v kořen se vyskytují hrazené papily, na každé straně jazyka je možno nalézt dvě až tři. Na kořeni jazyka jsou umístěny lístkovité papily, na každé straně jazyka je jen jedna, nevýrazná (Černý, 2002; Niemic, 2011).

Svalovina jazyka se skládá z vlastních svalů jazyka, které probíhají ve třech na sebe kolmých rovinách, a zároveň ze svalů do jazyka vstupujících (Černý, 2002; Marvan a kol., 1992). Dva ze svalů do jazyka vstupujících, tzv. extraglosálních, odstupují na jazylce a jeden odstupuje na bradovém úhlu spodní čelisti. Středem jazyka probíhá tzv. vazivová přepážka

(septum linguae), jež rozděluje svaly jazyka na dvě poloviny (Budras et al., 2003; Dylevský, 2009).

Senzitivní a senzoryckou inervaci jazyka psa zajišťuje několik nervů - nerv trojklaný (nervus trigeminus - V. hlavový nerv), lící nerv (nervus facialis - VII. hlavový nerv), nerv jazykohltanový (nervus glossopharyngeus - IX. hlavový nerv) a bloudivý nerv (nervus vagus - X. hlavový nerv) (Dylevský, 2009; König-Liebich, 2002). Motorická inervace jazyka pochází z podjazykového nervu (nervus hypoglossus - XII. hlavový nerv) (Budras et al., 2003; Černý, 2002; Niemiec, 2011).

Krvení jazyka je zajišťováno jazykovou tepnou (arteria lingualis) (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2002).

3.2.3.5 Slinné žlázy

Hlavní funkcí slin u psa není trávicí aktivita enzymů, která je nízká, nýbrž vlhčení potravy a ochrana sliznice ústní části hltanu. Sliny obsahují antimikrobiální a pufovací složky, mají taktéž význam při vydávání tepla při zrychleném dýchání, kdy má pes otevřenou ústní dutinu (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008). Sliny slouží také k vylučování různých látek, ty se mohou ovšem při nesprávném managementu krmení usazovat na zubech jako zubní kámen, konkrétně u psů při dietě vysoce bohaté na sacharidy (König-Liebich, 2003).

Na pyscích psa se v podkoží nacházejí rozeseté malé slinné žlázy a kaudálně menší ventrální a dorzální bukální žlázy (König-Liebich, 2003). Drobnou žláznatou tkáň, označovanou termínem aciny, lze najít také na jazyce, měkkém patře a na stěně hrtanu (Marvan a kol., 1992; Niemiec, 2011).

Niemiec (2011) uvádí, že u psa existují čtyři páry hlavních slinných žláz, s tímto tvrzením se zcela neshoduje König-Liebich (2003) nebo Najbrt a kol. (1973), jež píší, že pes má 3 páry velkých slinných žláz (příušní, podjazykovou a žlázu dolní čelisti). Niemiec (2011), stejně jako Svoboda a kol. (2008), mezi hlavní slinné žlázy ještě přidává jařmovou žlázu.

Příušní slinná žláza (glandula parotis) je u psa poměrně malá, trojúhelníkovitého tvaru, serózního typu; její alkalické sekrety slouží jako pufr pro přijímanou potravu (Najbrt a kol., 1973; Niemiec, 2011). Uložena je pod bází ušního boltce, v okolí horizontálního zvukovodu (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003). Okraje příušní slinné žlázy nejsou zcela jasně ohraničeny, jelikož jsou laloky této žlázy pospojovány vazivovou tkání pouze volně a jsou navíc prorostlé subkutánním tukem a zároveň vazivovou tkání uchohybných svalů (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003). Z dorzální strany příušní žlázy vybíhají dva výběžky; jeden

je uložen před a druhý za ušním boltcem. Ventrální hrot této slinné žlázy lehce překrývá jeden z okrajů žlázy dolní čelisti (König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973). Jednotný vývod ústí v dutině ústní na vystouplé příušní bradavce (papilla parotidea) na úrovni horního čtvrtého promoláru (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008).

Žláza dolní čelisti (glandula mandibularis) je poměrně velká smíšená žláza (seromucinózní), ovoidního tvaru (Dylevský, 2009; König-Liebich, 2003). Uložená je kaudálně od dolní čelisti, ventrálně pod zevním zvukovodem, kaudoventrálně od slinné žlázy příušní (König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973). Na dorzální a ventrální ploše jazykolíční žíly (vena linguofacialis), jenž probíhá podél přední plochy glandula mandibularis, se nachází mízní uzliny dolní čelisti (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008). Vývod žlázy dolní čelisti (ductus mandibularis) ústí do dutiny ústní z obou stran na podjazykové bradavce (caruncula sublingualis); tu nalezneme před bází frenula jazyka (König-Liebich, 2003; Marvan a kol., 1992).

Podjazyková slinná žláza je žlázou seromucinózní a leží těsně pod sliznicí mezi jedním z extraglosálních svalů (m. styloglossus) a tělem dolní čelisti (Budras et al., 2003; Najbrt a kol., 1973). König-Liebich (2002), stejně tak jako Niemiec (2011), udává, že existuje sloučená podjazyková žláza (glandula sublingualis monostomatica), která přiléhá těsně k rostrální ploše mandibulární žlázy, a mnohočetná podjazyková žláza (glandula sublingualis polystomatica), která se nachází rostrálněji mezi dolní čelistí a jazykem. Vývod žláz ústí samostatně na caruncula sublingualis nebo se spojuje s mandibulárním vývodem - v tomto případě pak na bradavce ústí pouze jedním vývodem (Budras et al., 2003; Marvan a kol., 1992). Tato slinná žláza dle Najbrta a kol. (1973) leží pod sliznicí od prvních zubů třenových až k posledním stoličkám.

Čtvrtou párovou slinou žlázou je podle Niemiece (2011) či Svobody a kol., (2008) jařmová slinná žláza (glandula zygomatica). Je to seromucinózní žláza nepravidelného vejčitého tvaru, která se nalézá ventrálně od jařmového oblouku, schovaná pod žvýkačem. Z této žlázy vychází několik vývodů, největší z nich - ductus glandulae zygomaticae major - ústí na slizniční řase laterálně od první stoličky horní čelisti (Niemiec, 2011).

Vzhledem k tomu, že je sliznice dutiny ústní bohatě pokryta serózními a seromucinózními žlázkami, včetně buněk produkujících hlen na povrch epitelu, tak nedochází ani po odstranění hlavních slinných žláz ke xerostomii - tj. k pocitu suchých úst (Niemiec, 2011).

3.2.3.6 Mízní uzliny a mandle

Mízní, neboli lymfatické uzliny slouží v těle jako filtr mízy-lymfy a zároveň jsou zárodečným centrem lymfocytů (Dylevský, 2009; Marvan a kol., 1992:). Mají vlastní pouzdro (Budras et al., 2003). Na hlavě lze naléznout tři lymfatická centra - příušní mízní centrum (lymphocentrum parotideum), čelistní mízní centrum (lymphocentrum mandibulare) a zahltanové mízní centrum (lymphocentrum retropharyngeum). Jednu až dvě příušní mízní uzliny lze lokalizovat rostrálně při bázi ušního boltce; dvě či více mandibulárních mízních uzlin pak ventromediálně od čelistního oblouku dolní čelisti (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003).

Niemiec (2011) uvádí, že bukální mízní uzliny, jež jsou součástí čelistního mízního centra, lze nalézt u méně než 10% psů.

Mediální zahltanová mízní uzlina (lymphonodus retropharyngeus medialis) je uzlinou velkou, podélnou a příčně rozdělenou, která leží podél kraniodorzální stěny hltanu (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011). Zhruba u jedné třetiny psů je přítomna také laterální zahltanová mízní uzlina, která je buď částečně či zcela kryta kaudální částí příušní slinné žlázy (König-Liebich, 2003).

U psů nacházíme několik struktur, které připomínají tonsilární tkáň a které vytváří prstenec okolo kořene jazyka, měkkého patra, hltanu a vstupu do hrtanu (Niemiec, 2011). Jako velké a ohraničené struktury vejčitého tvaru jsou pozorovatelné u psů pouze patrové mandle (tonsillae palatinae), které jsou částečně ukryté v tzv. hluboké jámě. Hluboká jáma je vytvářena tonsilární řasou, jejíž původ je v měkkém patře (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003).

3.3 Zuby -morfologie zubů a jejich názvosloví

Chrup psa je postaven jako typický chrup masožravé šelmy (Eickhoff, 2013; Naxera, 1992; Svoboda a kol., 2008). Vývoj zubů je podmíněn mnoha faktory, je tedy důležité porozumět anatomickému i fyziologickému uspořádání, znát jednotlivé tkáně zubů, časový horizont jejich vývoje, jejich fyziologické opotřebování a další fakta (Crossley, 2007; Eickhoff, 2013).

3.3.1 Histologická stavba zubů

Zuby jsou složeny ze čtyř různých tkání různého původu a skladby (Budras et al., 2003; Dylevský, 2009).

Zubovina (dentinum) je tvrdá mineralizovaná tkáň mezodermálního původu (Červený a kol., 1999; Mazánek a kol., 2014; Verstraete, 1999). Hlavní minerální složkou je hydroxyapatit vápenatý, zastoupený zhruba v 70% (Dylevský, 2009; Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Z 20% je zubovina tvořená proteiny a tuky, zbylých 10% je voda (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008). Jak uvádí Niemiec (2011) či Verstraete (1999), tak existují tři typy zuboviny. Primární zubovina je vytvářena během vývoje zubu, sekundární zubovina se tvoří po celý život vitálního zubu. Terciální zubovina se tvoří jako reakce na dráždění či poranění a je ve srovnání s primární a sekundární zubovinou vytvářena rychle a méně organizovaně. Zároveň neuspořádanost terciální zuboviny vede k větší náchylnosti k jejímu barvení prostřednictvím vnějších vlivů. Zub se v tomto případě barví dohněda (Niemiec, 2011). Uvnitř zubu vytváří zubní dutinku, v níž je uložena zubní dřeň. Zubovina je tvořena odontoblasty, jež vystylají dřeňovou dutinu (Gorrel, 2004; Mazánek a kol., 2014; Verstraete, 1999). Odontoblasty tvoří dentin po celý život zvířete, postupně tak redukují velikost dřeňové dutiny (Marvan a kol., 1992; Mazánek a kol., 2014). Je živou tkání, jež reaguje na tepelné a mechanické podněty (Červený a kol., 1999; Gaj, 1993; Verstraete, 1999). Citlivost dentinu je dle Verstraeteho (1999) vysvětlována třemi teoriemi, přičemž, jak udává, nejvíce názorů se kloní k tzv. hydrodynamické teorii citlivosti dentinu. Ta je založena na víře, že pohybující se tekutina v dentálních tubulech dráždí nervová zakončení (Niemiec, 2011; Verstraete, 1999).

Sklovina (enamelum) je velmi tvrdou mineralizovanou tkání, jež pokrývá zubovinu od korunky po krček (Červený a kol., 1999; Mazánek a kol., 2014; Štrosová). Niemiec (2011) podotýká, že sklovina je nejtvrďší tkání v těle. Sklovina psa je tenčí než u člověka. Ačkoli je sklovina vytvářena buňkami - ameloblasty - je zralá sklovina nebuněčná (Niemiec, 2011). Složená je především z těsně nahromaděných krystalů hydroxyapatitu uhličitanu vápenatého (König-Liebich, 2003; Verstraete, 1999). Hmotnostně obsahuje hydroxyapatitu 96 %, zbývající 4 % připadají na vodu, tuk a protein (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Po prořezání zubů psa sklovina není zcela mineralizována, naopak během celého života je sklovina obohacována především fluoridy (Svoboda a kol., 2008; Verstraete, 1999). Fluoridy mají pozitivní vliv na sklovinu především z toho důvodu, že je-li nahrazena hydroxylovou skupinu v tvorbě fluoroapatitu, je sklovina odolnější vůči kyselému rozpouštění bakteriemi (Crossley, 2007; Niemiec, 2011). Zároveň se sklovina může demineralizovat, a to působením např.

kyseliny fosforečné; je-li postižena pouze povrchová vrstva, je sklovina schopná remineralizace (Svoboda a kol., 2008; Verstraete, 1999). Niemiec (2011) poznamenává, že přestože je možné obohacování skloviny minerálními látkami možné, tak nikdy nemůže být zcela obnovena či regenerována a to proto, že ameloblasty po prořezání zubů přirozeně mizí.

Cement (cementum) je tkáň podobného složení jako kost (Dylevský, 2009; Marvan a kol., 1992). Pokrývá zubovinu kořene, je tvořen činností cementoblastů (König-Liebich, 2003; Mazánek a kol., 2014; Štrosová). Cement se vytváří až po narození, v době intenzivního růstu a erupce zubů i dásní (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008).

Zubní dřev (pulpa dentis) je měkkou částí zuby, je mezodermálního původu (Červený a kol., 1999; Dylevský, 2009; Hulička a Neumann, 2007). Pulpa obsahuje nervová vlákna, lymfatické a krevní cévy a její povrch je kryt vrstvou odontoblastů (Gaj, 1993; Mazánek a kol., 2014; Naxera, 1992). Niemiec (2011) ve své práci rozšiřuje, že se dřev skládá ze čtyř vrstev - první vrstvou na periferii je vrstva odontoblastů. Tato vrstva je zodpovědná za tvorbu sekundární zuboviny po celý život zuby a také za tvorbu terciální zuboviny, vznikající jako reakce například na poranění. Další je Weilova bezbuněčná vrstva, pod touto vrstvou se nachází buněčná oblast, která obsahuje nediferencované mezenchymální buňky a fibroblasty. Poslední vrstvou je vlastní pulpa, která obsahuje hlavní cévy, nervy a pojivovou tkáň. Přímé podráždění vlastní dřevě vyvolává buď ostrou bolest, kterou lze dobře lokalizovat, či tupou pulsující bolest (Budras et al., 2003; Niemiec, 2011).

3.3.1.1 Anatomická struktura zubů

Zuby jsou vklíněny do tzv. zubních lůžek horní a dolní čelisti a řezákové kosti (Budras et al., 2003; Červený a kol., 1999; König-Liebich, 2003).

Korunka zuby je část vyčnívající nad dásně (Černý, 2002; Marvan a kol., 1992). Místo, kde přechází korunka v kořen zuby, se nazývá krček (Najbrt, 1973; Niemiec, 2011). Korunku od krčku odděluje tzv. cingulum (Budras et al., 2003; König-Liebich, 2003). Cingulum vytváří zřetelný val, a to konkrétně těsně pod krčkem na linguální a palatinální ploše řezáků (Černý, 2002). Dutina uvnitř zuby je vyplněna zubní dřeví (Gaj, 1993; Hulička a Neumann, 2007; Naxera, 1992). Její část procházející korunkou zuby se nazývá jako dřevná dutinka, druhá část, procházející kořenem zuby, je označována jako kořenový kanálek (Červený a kol., 1999; Svoboda a kol., 2008). Kořenový kanálek ústí na hrotu kořene zuby tzv. foramen apicis dentis (Červený a kol., 1999; Gaj, 1993). Tímto otvorem jsou do kořenového kanálku přiváděny cévy a nervy (Hulička a Neumann, 2007; König-Liebich, 2003; Naxera, 1992).

Zub má dle své velikosti jeden či více zubních kořenů (Gaj, 1993; Mazánek a kol., 2014; Svoboda a kol., 2008).

3.3.1.2 Parodont

Parodontem je nazýván soubor tkání, které připojují zuby v zubním lůžku k dásni (Budras et al., 2003; Dylevský, 2009; Mazánek a kol., 2014). Parodont (parodontin) je tvořen dásní, ozubicí, cementem a alveolárním výběžkem. Je to závěsný aparát zubu spojující zub s čelistí (Crossley, 2007; Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008). Veškeré vazivo mezi zubem a stěnou zubního lůžka tlumí nárazy a tlaky na zub (Gaj, 1993; Mazánek a kol., 2014).

Ozubice (periodont) hraje podstatný význam ve fixaci zubu v zubním lůžku a tvoří vlastní spojení zubu s alveolem (Gorrel, 2004; Mazánek a kol. 2014). Ozubice je pevná vazivová tkáň. Všechny tlaky a síly, které působí na korunku zubu, jsou na alveoly přenášeny právě ozubicí (Gaj, 1993). V ozubici se nachází silné svazky kolagenních vláken, tzv. Sharpeyova vlákna, ta svým uspořádáním odpovídají zatížení zubu. Tato vlákna procházejí v koronální části kořene transversálně, poté pokračují šikmo k apexu. V průběhu se některá vlákna napojují na alveolární septum sousedních zubů. Počet vláken je vysoký především okolo zubního krčku; dává tak vzniku kruhového vazivového vazu zubu (Černý, 2002; Gaj, 1993). Hlavní funkcí paradontálního vazivového vazu je ochrana zubu právě proti zátěži (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Periodontální prostor obsahuje cévy a buňky, epitelální buňky v tomto prostoru jsou označovány jako Malassezovy buňky a je předpokládáno, že hrají roli v udržování a reparaci vazivového vazu. Na rentgenu lze periodontální vazivové vazy pozorovat jako tmavou linii okolo kořene (Niemiec, 2011). Propojením ozubice a cementu vzniká pevné dentoalveolární spojení (Černý, 2002).

Dáseň (gingiva) je sliznice, jež obklopuje zuby a která pokrývá alveolární výběžky maxily a mandibuly (Dylevský, 2009; Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Gingiva je tkáň bez žláz pevně srostlá s okosticí kosti. Dáseň je keratinizovaná a je složena ze čtyř vrstev - stratum corneum, stratum granulosum, stratum spinosum a stratum basale (Černý, 2002). Stratum spinosum se do mezer mezi zuby vyčlupuje jako interdentální papily, které jsou bohatě prokrvovány a kterými prochází mnoho vazivových snopců. Tyto snopce pevně poutají papily k okrajům alveolů a ke krčkům zubů; papily tedy upevňují dáseň (Mazánek a kol., 2014; Niemiec, 2011). Interdentální papily takto vymezují tzv. klinické korunky zubů, jež jsou menší nežli korunky zubů anatomické (Černý, 2002). Papily taktéž díky svému bohatému prokrvení umožňují rychlou regeneraci dásní, jež je namáhána a porušována různými krmivými (Gaj, 1993). Mezi zuby a dásní je přirozeně se vyskytující úzký prostor, jež

je označován jako dásňový žlábek (gingivální sulkus) (Niemiec, 2011; Verstraete, 1993). U psů se za normální hloubku sulku považují 3 mm (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008).

Cement (cementum) pokrývá kořen zubu. Sharpeyova vlákna se upínají do povrchové vrstvy cementu a vedou napříč parodontálním prostorem, a to proto, aby ukotvila zub v alveolární kosti. (Niemiec, 2011).

Alveolární výběžky tvoří lůžko zubu a jsou v kosti řezákové a v horní i dolní čelisti (Budras et al., 2003; Svoboda a kol., 2008). Hřeben výběžků se nachází zhruba 1 mm pod krčkem zubu (Mazánek a kol., 2014). Na povrchu je kryje periost alveolu, kost potom tvoří tenká vrstva kompakty a pod ní se nachází spongiozní kostní tkáň různé tloušťky (Gaj, 1993; Verstraete, 1999). Kost je neustále přestavována v důsledku působení sil a zátěží na ní působících, a tak alveolární kost je nejrychleji obměňující se kostí v těle (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Alveolární kost se vyvíjí s prořezávajícími zuby, tuto funkci mají osteoblasty, a po jejich ztrátě je resorbována, zde jsou zodpovědné osteoklasty (Niemiec, 2011; Verstraete, 1999).

3.3.2 Morfologie a názvosloví zubů

Pes potravu uchopuje řezáky a špičáky, případně trhá trháky. Tvrdá sousta drtí trháky a stoličkami (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008). Zuby psa tedy slouží k zachycování, trhání a rozmělnění potravy (Červený a kol., 1999; Naxera, 1992). Obecně lze říci, že nejdůležitější jsou pro psa špičáky a zuby třenové. Tyto zuby zabezpečují maximální sílu stisku, a svým uspořádáním a morfologií umožňují psům rozdrtit kosti (Gaj, 1993). Trhákový komplex je nejvýkonnější částí chrupu psa; slouží k stříhání potravy na sousta, která následně mohou být polknuta. Trhákový komplex je tvořen čtvrtým zubem třenovým horní čelisti a prvními stoličkami horní i dolní čelisti (Červený a kol., 1999).

Oddělování sousta se kromě zubů účastní žvýkací svaly, stěny tváří, svaly jazyka a čelistní kloub. Ten umožňuje pouze pohyb nahoru a dolů, nikoliv do stran (Gaj, 1993; König-Liebich, 2003).

Chrup psa je heterodontní, dělen na řezáky, špičáky, zuby třenové a stoličky (Černý, 2002, Červený a kol., 1999; Eickhoff, 2013).

Psi patří mezi difidonty - vytváří se jim dvě sady zubů, nejprve mléčné a poté nastává výměna za zuby trvalé (Niemiec, 2011). Zároveň je chrup psa, dle způsobu růstu, brachyodontního typu. Brachyodontní zuby mají omezený růst, mají zřetelně oddělenou

korunku od kořene, přičemž korunka je kryta sklovinou a kořen je kryt cementem (Červený a kol., 1999; Eickhoff, 2013).

Pes má sekodontí zuby, například zuby třenové (Svoboda a kol., 2008). Označovány jsou tak zuby, jež jsou postavené v jedné řadě a jejichž korunka ostře vybíhá v ostré hroty k drcení kostí (Červený a kol., 1999; Najbrt a kol., 1973)

3.3.2.1 Morfologie zubů

Řezáky - dentes incisivi - jsou zuby poměrně malé se zřetelným krčkem (Budras et al., 2003; Naxera, 1992). V dolní čelisti jsou drobnější než v čelisti horní. Řezáky v mléčném chrupu psa jsou menší a slabší než trvalé (Najbrt a kol., 1973). Řezáky slouží k uchopení a primárnímu ukousnutí potravy (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Špičáky - dentes canini - jsou nejdelšími zuby chrupu psa, srpkovitého tvaru (Gaj, 1993; Štrosová). Jsou to zuby velké, kuželovitého tvaru (König-Liebich, 2003; Svoboda a kol., 2008). Špičáky horní čelisti jsou mohutnější než ty v dolní čelisti (Budras et al., 2003; Najbrt a kol., 1973). Špičáky slouží psu k uchopení a zadržení potravy (Naxera, 1992; Niemiec, 2011).

Zuby třenové - dentes premolares - se zvětšují směrem dozadu (Budras et al., 2003; Gaj, 1993). Nejmohutnějším třenovým zubem je čtvrtý premolár horní čelisti nazývaný jako trháč (Černý, 2002; König-Liebich, 2003). Třenové zuby jejich širokou skusnou plochou slouží k přidržení a rozmělnění potravy (Eickhoff, 2013; Marvan a kol., 1992). Mléčné třenové zuby jsou menší než ty trvalé, mají ostřejší hrbolky na korunce a slabší kořeny (Najbrt a kol., 1973).

Stoličky - dentes molares - se zmenšují směrem dozadu (König-Liebich, 2003; Najbrt a kol., 1973). Molary dokončují proces rozmělnění sousta potravy (Budras et al., 2003; Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008). Stoličky u psa jsou tzv. sekodontní s ostrými hrotitými výběžky (Černý, 2002). S tvrzením Černého (2002) nekoresponduje výklad Červeného a kol. (1999) - ti stoličky psa označují jako bunodontní, jelikož na třecích plochách stoliček se nacházejí hrbolky k rozmělnění např. vlákniny. První molár spodní čelisti je nejmohtnější a nazýván také jako trháč (Najbrt a kol., 1973; Niemiec, 2011).

Zuby jsou někdy rozdělovány podle počtu jejich kořenů v trvalém chrupu psa. V horní čelisti jsou jednokořenné zuby: I1, I2, I3, C, P1. Zuby se dvěma kořeny jsou P2 a P3 a zuby se třemi kořeny P4, M1 a M2. V čelisti dolní mají jeden kořen I1, I2, I3, C, P1 a M3; dvoukořennými zuby jsou P2, P3, P4, M1 a M2. Zuby se třemi kořeny se v dolní čelisti psa nenacházejí (Černý, 2002).

3.3.2.2 Další dělení zubů

Dle tvaru a funkce zubů je možné dělit zuby psa na dvě skupiny - frontální a laterální (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993).

Frontální část chrupu je tvořena řezáky, můžeme sem dle morfologie zařadit taktéž špičáky; tyto zuby jsou ploché, mají jeden kořen. Laterální úsek tvoří zuby třenové a stoličky, které jsou většinou vícekořenné (Gaj, 1993).

3.3.2.3 Stomatologická terminologie

Pomocí stomatologické terminologie lze popisovat anatomické lokalizace na hlavě a povrchy jednotlivých zubů (Budras et al., 2003; Eickhoff, 2013).

V rámci celé hlavy lze podle Niemiece (2011) popsat lokalizaci či směr:

- Rostrální - směr ke špičce čenichu, analogie k anatomickému termínu kraniální (Dylevský, 2009; Marvan a kol., 1992). Na hlavě je ale na místě vždy používat termín rostrální (Niemiec, 2011).
- Kaudální označení odpovídá směru k ocasu, konci těla (Dylevský, 2009; Niemiec, 2011).
- Ventrální - termín, který odpovídá v obecné anatomii za směr k břichu, ve stomatologii konkrétně k dolní čelisti (Dylevský, 2009; Marvan a kol., 1992).
- Dorzální - analogie směrem k hřbetu, zde konkrétně k vrcholu hlavy či nosu. (Marvan a kol., 1992; Niemiec, 2011).

Další názvosloví je používáno pro popis plošek zubů (Gaj, 1993).

Mediální plochou je rozuměna plocha zubu v mezizubním prostoru, která směřuje rostrálně či ke střední linii zubního oblouku (de Lacerda and Alessi, 2015; Niemiec, 2011). Distální plocha zubu v mezizubním prostoru směřuje kaudálně či od střední linie zubního oblouku (de Lacerda and Alessi, 2015; Niemiec, 2011).

Vestibulární je plocha zubů přivrácená do ústní předsíně a pak dle umístění ji můžeme rozdělit na pyskovou (labiální) u zubů za pysky a na tvářovou (labiální) u zubů pod tvářemi. (Černý, 2002; Gaj, 1993). Označení labiální odpovídá plochám rostrálních zubů viditelných zřepedu (Červený a kol., 1999; Niemiec, 2011).

Vnitřní plošky zubů horní čelisti, které směřují do ústní dutiny a přiléhají tak k tvrdému patru, jsou označeny jako palatinální. U zubů dolní čelisti jsou tyto plošky, jež přiléhají k jazyku, nazvány jako linguální (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008).

Široké plošky korunek laterálních zubů, které naléhají na plochu zubu protějšího zubního oblouku, nesou označení okluzní (Niemiec, 2011; Svoboda kol., 2008). U zubů frontální části jsou tyto hrany nazvány incisiální (Gaj, 1993).

Plošky, kterými se zuby vzájemně dotýkají, jsou obecně označeny jako kontaktní plochy (Gaj, 1993; Niemiec, 2011). Kontaktní plochy se dále dělí na facies mesialis (plocha obrácená dopředu) a facies distalis (obrácená dozadu) (de Lacerda and Alessi, 2015; Svoboda a kol., 2008).

Interproximální plochou je rozuměn mezizubní prostor mezi dvěma sousedními zuby (Niemiec, 2011)

Označením koronální je chápáno umístění či směr ke korunce zubu (Niemiec, 2011).

Jako apikální je značen směr či umístění směrem ke kořenu zubu (Niemiec, 2011).

Dle Černého (2002) a Červeného a kol. (1999) se styčné plochy zubů mezi horním a dolním zubním obloukem označují jako plochy kousací - facies oclusalis, a styčné plochy mezi zuby v jednom zubním oblouku jsou nazývány jako plochy kontaktní, facies contactus.

3.3.2.4 **Zubní vzorce**

Dočasný chrup psa má 28 zubů, trvalý 42 (Červený a kol., 1999; König-Liebich, 2003; Najbrt a kol, 1973). Dvacet zubů se u psa nachází v horní čelisti, dvacet dva jich je v čelisti dolní (Budras et al., 2003; Eickhoff, 2013; Štrosová).

Zubní vzorec číselně vyjadřuje celkový počet a typ jednotlivých zubů v dočasném či trvalém chrupu psa a to vždy symetricky v horní a dolní polovině zubního oblouku (Černý, 2002; Svoboda a kol., 2008).

Zubní vzorec dočasného chrupu používá k vyjádření malá počáteční písmena latinského označení zubů (i, c, p) (Budras et al., 2003; Eickhoff, 2013). Naopak velkými písmeny (I, C, P, M) je vyjadřován chrup trvalý (Černý, 2002; Svoboda a kol., 2008). Červený a kol. (1999) či Najbrt a kol. (1973) používají pro označení mléčného chrupu velká písmena s poznámkou „d“ - dočasný chrup (dI, dC, dP).

Zubní vzorce vypadají následovně (Budras et al., 2003; Eickhoff, 2013; König-Liebich, 2003):

zubní vzorec štěněte: 3i 1c 3p / 3i 1c 3p = 28 zubů

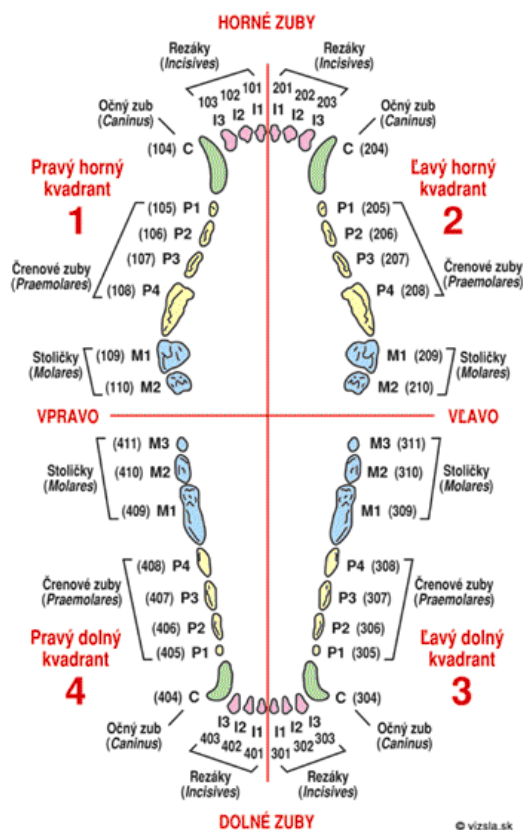
zubní vzorec dospělého psa: 3I 1C 4P 2M / 3I 1C 4P 3M = 42 zubů

Jak uvádí ve své práci například Gorrel (2004) či Štrosová, tak ve veterinární stomatologii je pro počítání zubů nejčastěji využíván modifikovaný systém trojmístných

číslic, tzv. triádový či Triadanův systém. Tato metodika umožňuje rychlou orientaci v lékařských zprávách a spolu se znalostí doby prořezávání jednotlivých zubů umožňuje poznat fakt, kdy zub chybí či je naopak nadbytečný. Každý kvadrant chrupu psa je popsán takto (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008):

- Pravý horní kvadrant nese označení 100; 500 v případě mléčného chrupu
- Levý horní kvadrant 200; 600 mléčný chrup
- Levý dolní kvadrant 300; 700 mléčný chrup
- Pravý dolní kvadrant 400; 800 mléčný chrup

Značení zubů funguje na tom principu, že v každém kvadrantu nese první řezák označení 01, zuby se dále značí od rostrální ke kaudální poloze (Gorrel, 2004; obr. 1). Po dokončení růstu všech trvalých zubů v chrupu psa se tedy v horní čelisti zuby počítají od 01 do 10, v čelisti spodní 01 - 11 (Svoboda a kol., 2008; Štrosová). Například: trvalý levý horní špičák je značen 204, pravá spodní první stolička trvalého chrupu ponese označení 409. Mléčný pravý horní špičák je označen číslem 504 apod. (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011).



Obr. 1 Triádový systém (<http://www.vizsla.sk/chovatelstvo/chruppsa/>).

3.4 Obecný přehled základů veterinární stomatologie psa

3.4.1 Vývoj zubů

První náznaky vývoje zubů jsou pozorovány již zhruba 25. den březosti. Jedná se o zesílení embryonálního epitelu dutiny ústní, ten je označován jako zubní lišta (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008).

Zuby mají genetický původ ve dvou základech - sklovina v ektodermu a ostatní části zubů se tvoří z mezenchymu (Budras et al., 2003; Gaj, 1993).

Základem dásní je mezenchym, jenž je pokrytý entodermovým epitelem. Z něj se tvoří zubní lišta, která vrůstá do mezenchymu horní a dolní čelisti. Ze zubních listů vyrůstají zubní pupeny, ty se rozrůstají a mění se postupně v zubní pohárky. Zároveň s tímto se začíná zahušťovat mezenchym, který vytváří zubní papily, na které nasedá entodermový epitel a postupně je obrůstá (Gaj, 1993; Niemiec, 2011).

Buňky zubních pohárků se zmnožují, dochází tak k rozestupu obou listů pohárků. Buňky, které jsou přivrácené k zubní papile, jsou nazývány vnitřní ameloblasty a jsou to sklovinotvorné buňky, povrchové buňky jsou nazývány vnější ameloblasty a sklovinu nevytváří (Gaj, 1993; Niemiec, 2011). V případě, že jsou ameloblasty postiženy během tvorby proteinu sklovinové matrix, může to mít za následek hypoplazii či hypokalcifikaci skloviny. Častou příčinou tohoto postižení skloviny je virus psinky, metabolické a nutriční abnormality, případně trauma zubu během tvorby skloviny před jeho prořezáním (Niemiec, 2011).

Mezi vnějším a vnitřním listem ameloblastů se nachází sklovinotvorná pulpa. Zubní papila se zahušťuje, vaskularizuje a je obrůstána buňkami vnitřních ameloblastů, ty nejprve vytváří měkkou sklovinu, jež vlivem ukládání anorganických látek ztvrdne. Růstem skloviny jsou vnitřní i vnější listy stlačovány k sobě, po ukončení tvorby skloviny korunky zubů jsou listy zcela přitlačeny k sobě a vytváří tak cuticulae dentis. Takto je dán základ zubu (Gaj, 1993; Niemiec, 2011).

Okolo základu zubu dochází k zahušťování mezenchymu v tzv. dentální vak (periodontální membrána), který vyplňuje zubní lůžko v čelisti (Gaj, 1993). Zubní papila se mění v zubní dřev, její povrchové buňky se mění v odontoblasty. Odontoblasty tvoří zubovinu (nejprve predentin a poté dentin) (Budras et al., 2003; Gaj, 1993). Obě tvrdé vrstvy zubu (sklovina a zubovina) sílí až do definitivního utvoření korunky zubu. K tvorbě skloviny bočních stěn korunky a krčku zubu dochází v místě přechodu zevních ameloblastů ve vnitřní,

kde nastává vnořování okraje do hloubky směrem ke kořeni zubu. V místě kořene zubu působí odontoblasty, jež bohatě tvoří jeho zubovinu (Gaj, 1993).

Díky činnosti osteoblastů dochází k přeměně periodontální membrány na kořeni zubu v kostní tkáň a cement na povrchu kořene. Takto je vývoj zubu ukončen (Budras et al., 2003; Gaj, 1993).

Při vývoji zubů širokých či s vícehrbolovou korunkou se tvoří sklovina pod více okrsky ameloblastů, tyto okrsky se od sebe vzdalují. Na patřičných místech vyklenou do tvaru budoucí korunky a mezi těmito okrsky se vytváří sklovina, která jednotlivé hroty spojí (Gaj, 1993).

Vývoj trvalých a dočasných zubů probíhá stejně, jediným rozdílem je tvorba trvalých zubů z náhradních zubních pupenů (ty se vytvořily vedle pupenů pro dočasné zuby) (Gaj, 1993). Niemiec (2011) uvádí, že trvalé zuby se tvoří přímo z lamina dentalis, tedy ze zubní lišty.

3.4.2 Prořezávání a výměna zubů u psů, kompletní chrup psa

Štěňata psů se rodí bezzubá, ačkoliv mléčný chrup se začíná zakládat již v první třetině nitroděložního vývoje plodu (Budras et al., 2003; Naxera, 1992).

Obecné schéma prořezávání - erupce - zubů může být definováno asi takto: zhruba 4 týdny po narození se začínají prořezávat špičáky a řezáky, v pátém až osmém týdnu života se prořezávají zuby třenové (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993). Dle Najbrta a kol. (1973) prořezávání všech mléčných zubů končí zhrubav 6 - ti týdnech věku štěněte. S tímto schématem se ztotožňuje i Černý (2002). Niemiec (2011) uvádí čas prořezávání špičáků ve třech týdnech, stoličky se dle něj prořezávají mezi 4. – 12. týdnem života.

Stoličky v mléčném chrupu psa chybí, zuby třenové jsou v dočasném chrupu pouze tři, nikoli čtyři, jako v chrupu trvalém, počet zubů dočasných je tedy 28 (Eickhoff, 2013; König-Liebich, 2003).

Výměna dočasných zubů u štěňat začíná okolo 14. týdne života a končí zhruba ve stáří 6 měsíců (Gaj, 1993). Dle Najbrta a kol. (1973), stejně tak dle Černého (2002) končí vývoj špičáků a tím pádem trvalých zubů v 7 měsíci. Naxera (1992) poznamenává, že zpravidla je mléčný chrup nahrazen do šestého až sedmého měsíce, výjimečně i o něco později. Názor na čas vývoje jednotlivých trvalých zubů doplňuje Niemiec (2011) tím, že nikoliv špičáky, ale stoličky se mohou vyvíjet a utvářet až do sedmého měsíce.

Výměna mléčných zubů za trvalé je obvykle provázena typickými příznaky, zejména pak omezeným příjmem potravy, otokem, začervenáním až krvácením dásní, zvýšenou tvorbou slin (Naxera, 1992).

Trvalé zuby tlakem korunky narušují výživu dočasných zubů, tím způsobí resorpci kořenů dočasných zubů. Nakonec je dočasný zub odloučen (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993). Prořezávání trvalých zubů je ukončeno ve stáří 6-7 měsíců, přičemž u malých plemen je tendence k pozdější výměně chrupu (Černý, 2002; Červený a kol., 1999).

Vývoj chrupu končí nikoliv výměnou trvalých zubů za dočasné, nýbrž znatelně později. K dokončení vývoje kořene zubu, závěsného aparátu a zuboviny dochází zhruba za 7 - 14 měsíců od prořezání zubu. Taktéž sklovina zubů se po prořezání kvalitativně zlepšuje a vlivem ukládání minerálních látek tvrdne. Na tento fakt je třeba myslet jak při výcviku a zde používaných výcvikových pomůcek, tak především při volbě vhodného kvalitního krmiva (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993).

Kompletní chrup psa, tedy s ukončeným růstem, je označován jako chrup brachyodontní (Černý, 2002; Najbrt a kol., 1973). Brachyodontí chrup se dle Červeného a kol. (1999) vyznačuje tím, že korunka zubu je od kořene oddělena zřetelným krčkem zubu. Niemiec (2011) ve své doplňuje, že brachyodontní chrup se vyznačuje tím, že zuby po dokončení vývoje mají menší korunku než kořen.

3.4.3 Postavení zubů, opotřebenosti trvalých zubů

Chrup psa je soubor zubů (Eickhoff, 2013; Naxera, 1992). Skus označuje vzájemný poměr a postavení dolních a horních řezáků (Budras et al., 2003; Gorrel, 2004).

Oblouk horní čelisti je širší než čelistní oblouk čelisti dolní (Gaj, 1993).

3.4.3.1 Druhy skusů a jejich odchylky

Při skusu palatinální plošky zubů horní čelisti klouže po bukalních ploškách, jež odpovídají zubům v dolní čelisti (Najbrt a kol., 1973; Svoboda a kol., 2008). Tvar lebky a postavení řezákové části chrupu a špičáků jsou ukazatelem tří nejzákladnějších odchylek. Tyto odchylky jsou dobře pozorovatelné především ze strany, a jsou jimi skus klešťový, podkus a předkus (Naxera, 1992; Štrosová).

3.4.3.1.1 Nůžkový skus

Pravidelný, nůžkový, skus psa je nejvýkonnější z hlediska příjmu potravy (Gaj, 1993; Naxera, 1992). Horní špičák při něm stojí těsně za špičkou dolní čelisti, horní řezáky se

svou palatinální ploškou dotýkají plošek labiálních řezáků dolní čelisti (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Horní třenové zuby a stoličky dosedají do mezizubních mezer odpovídajících zubů v dolní čelisti (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008).

V případě, že jsou mandibulární řezáky těsně před řezáky maxilárními, je hovořeno o tzv. obráceném nůžkovém skusu (Niemic, 2011).

3.4.3.1.2 Klešťový skus

Jak u dlouholebých (dolichocefalických), krátkolebých (brachycefalických), tak i středolebých (mezocefalických) plemen může nastat stav, kdy horní řezáky nezapadnou přes dolní, ale incisiální hroty řezáků dolní a horní čelisti dosedají přímo na sebe (Gaj, 1993; Štrosová). Tato odchylka je označována jako klešťový skus, který má právě postavením řezáků vliv na jejich opotřebení (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004).

3.4.3.1.3 Podkus u psa

Podkus nastává tehdy, kdy je dolní čelist zkrácena, při sevřených čelistech vzniká mezi vnitřní plochou horních a vnější plochou dolních řezáků mezera (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004;). Primárně je podkus považován za genetický problém, který častěji nastává u dlouholebých plemen (Gorrel, 2004; Naxera, 1992). Podstatou je nevyrovnanost zubních a obličejových struktur; tyto disproporce často vznikají jako důsledek příbuzenské plemenitby (Niemic, 2011). Řezáky dolní čelisti se jejich labiální plochou často dotýkají až krčku řezáků horní čelisti a dochází tak ke zraňování měkkých částí ústní dutiny a k rychlejšímu opotřebování zubů (Eickhoff, 2013). Negativně je podkus hodnocen u všech plemen (Gaj, 1993; Štrosová); dle Niemce (2011) jsou nejčastěji postižena plemena rhodézský ridgeback a labradorský retrívr.

Nejčastějším řešením tohoto problému, respektive řešení poraňování měkkých částí dutiny ústní, je amputace korunky a její následná výplň - buď jednoho, nebo obou špičáků dolní čelisti. Řešením je i extrakce zubu, té je dávana přednost, jsou-li postiženy řezáky. U špičáků se k extrakci přistupuje velmi zřídka a to jak z důvodu estetického, tak z důležitosti mandibulárních špičáků při držení jazyka v ústní dutině psa (Eickhoff, 2013; Niemic, 2011).

3.4.3.1.4 Předkus u psa

Pokud jsou dolní řezáky předsunuté před řezáky horní čelisti, dochází k předkusu; dolní čelist je v tomto případě delší než horní (Gaj, 1993; Gorrel, 2004). Řezáky, někdy i špičáky, dolní čelisti jsou umístěny rostrálně od řezáků horní čelisti (Niemiec, 2011).

Niemiec (2011) uvádí, že je tento stav hodnocen jako geneticky podmíněný, u psů způsobován především křížením, které má upevnit určitý znak - v tomto případě tvar a velikost hlavy. Náchylná jsou k předkusu především krátkolebá plemena (Eickhoff, 2013; Naxera, 1992). Předkus je u některých plemen žádoucí a pro ně typický, jako například u mopsů či buldoků; negativně je hodnocen u nebrachycefalických plemen (Gorrel, 2004; Štrosová).

Ve většině případů není třeba žádná léčba, jelikož nenastává žádná či minimální traumatizace. K amputaci korunky, méně často k extrakci zubu, a výjimečně k ortodontické korekci problematického zubu se přistupuje tehdy, jsou-li zraňovány pysky, zuby či dásně, případně přeje-li si chovatel kosmetickou korekci zubů (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

3.4.3.1.5 Šikmý skus

Další odchylkou je u psů zkřížený, křivý, skus. Je způsoben tím, že je jedna polovina dolní čelisti kratší než polovina druhá, následkem je posun střední linie mandibuly (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Šikmý skus, tedy křivá malokluze může postihovat jak lebku i chrup, tak i pouze chrup (Verstraete, 1999). Zkřížený skus je typicky geneticky podmíněný problém, který je ovšem, není-li zraňováno patro, pysky či dásně či nebrání-li v kousání, pouze kosmetického rázu (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Dle Verstraeteho (1999) je v případě úvahy o genetické predispozici této odchylky na místě kastrace zvířete.

3.4.3.2 Opotřebování zubů

S přibývajícím věkem zvířete je možné pozorovat postupné opotřebovávání zubů, jež se vyznačuje jejich obrušováním. Je to fyziologický proces, který vzniká okluzí kontaktních případně skusných ploch (Černý, 2002; Eickhoff, 2013). Změny na zubu tímto vytvořené lze označit jako kontaktní usury (Černý, 2002). U starších zvířat probíhají změny nejen na zubech ale i na parodontu (Černý, 2002; Eickhoff, 2013).

3.5 Vyšetření dutiny ústní

Vyšetření ústní dutiny psa při plném vědomí i celkové anestezii zvířete zahrnuje systematické a pečlivé ohledání pysků, zubů, paradontu, jazyka i sliznic (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004).

3.5.1 Vyšetření paradontu

Vyšetřením dutiny ústní za plného vědomí zvířete se provádí předběžné obecné zhodnocení zdravotního stavu, především paradontu. Při tomto hodnocení se přihlíží k celé ústní dutině, dentální stupnice stavu má rozsah od 0 do 3. Nula znamená normální stav (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Například stupnice gingivitid je označována jako gingiviální index (GI), kdy při GI1 lze pozorovat mírný stupeň zánětu, ovšem bez krvácivosti při šetření sondou. U GI3 jde už o těžký stupeň zánětu, kdy dásně krvácí i spontánně (Carreira et al., 2015; Verstraete, 1999).

Stejně tak existují plakové indexy (PI), například od Silnesse a Loca uvádí: při PI1 plak není viditelný okem, při PI2 je gingiviální oblast pokryta tenkou vrstvou plaku, a to i v sulku, při PI3 je plak mohutně nahromaděn a vyplňuje celý sulkus (Carreira et al., 2015; Gorrel, 2004).

Dalším využívaným indexem ve veterinární stomatologii je index zubního kamene (CI), kdy se při jednotlivých stavem hodnotí, jak je vrstva zubního kamene na zubu silná (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

S vyšším stupněm PI či CI na jedné straně dutiny ústní nežli na druhé lze předpokládat, že je kousání záměrně lateralizováno. Tam, kde je nános plaku či kamene vyšší, tedy taktéž vyšší index, tam pravděpodobně zvíře trpí bolestí (Niemiec, 2011).

3.5.2 Vyšetření temporomandibulárního kloubu a jazyka

Vyšetření temporomandibulárního kloubu spočívá v pozorování pacienta, jeho schopnosti dýchat s otevřenou ústní dutinou, v otevírání a zavírání úst (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Důležité je vyhodnocovat průběžně eventuální odpor pacienta, obtížnosti při otevírání dutiny ústní, nežádoucí zvuky atp. (Niemiec, 2011). Pokud pes není schopen bez sedace sám otevřít tlamu, lze u něj předpokládat některé patologické procesy, jako například nádorové onemocnění, tetanus, kaudální frakturu dolní čelisti, luxaci či malfunkci temporomandibulárního kloubu. (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Při vyšetřování jazyka zvířete je třeba sledovat především jeho velikost - mikro či makroglosie. U brachycefalických psů je potřeba myslet na trochu odlišné rozměry dutiny ústní, a nediodnostikovat mylně makroglosii. Na jazyku je třeba sledovat jeho pohyblivost, ztráty tkáně, případně výstupky na jazyku, přítomnost cizích těles, nádorů, zánětů papil apod. (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

3.5.3 Vyšetření dásní, zubů, zbytku ústní dutiny

Při důkladném šetření stavu dásní, zubů a jejich blízkého okolí je zpravidla potřeba anestezie (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Vyšetření spočívá v důsledném ohledání každého zubu, a to ideálně minimálně z 8 míst (Niemiec, 2011). Je potřeba zaměřit pozornost na sulkus kolem zubu, dle toho, jak je možné hluboko zavést sondu, lze posuzovat stav tkání okolo zubu. Normální hloubka sulků u psů je 0-3 mm (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Dále je třeba sledovat případnou hypertrofii dásní, jelikož hypertrofie dásní blízce souvisí s tvorbou pseudokapes (Niemiec, 2011). Stejná pozornost by měla být věnována ústupu dásně (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Dále je sledováno oploštění či úplná ztráta interdentalních papil, tedy interdentalní ústup dásně (Niemiec, 2011).

Dalším důležitým krokem při vyšetřování dutiny ústní je vyhodnocení mobility zubů (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Zubem by se mělo pokusit zahýbat v horizontální rovině či ho jemně stlačovat vertikálně. U špičáku je doporučováno využití konců držátek dvou zubních zrcátek (Niemiec, 2011). Při posuzování mobility zubů je třeba myslet na fyziologický pohyb zubů; pozornost by měla být věnována především zubům, jež míří neobvyklým směrem, či permanentním zubům, které mají sami tendenci vypadnout. Příčin zvýšení mobility zubu je několik - např. onemocnění parodontu, fraktura kořene zubu, hyperparatyreóza, trauma, chronický bruxismus a jiné (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Dalším bodem by mělo být prohlédnutí hrtanové příklopky, měkkého patra, hlasivkové řasy a vyhodnocení stavu patrových mandlí (Niemiec, 2011).

3.6 Onemocnění dutiny ústní

Savci, včetně psů, jsou velmi vnímaví a citliví na vznik širokého spektra onemocnění dutiny ústní, zejména pak zubů (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol, 2008).

3.6.1 Onemocnění tvrdých zubních tkání

Mezi nemoci tvrdých zubních tkání jsou řazeny hypoplazie skloviny, abraze skloviny a dentinu, fraktura korunky a v neposlední řadě zubní kaz (Naxera, 1992; Svoboda a kol, 2008). Do této kategorie lze také řadit zubní kámen, změny na zubních kořenech či změny poloh zubů (Gaj, 1993; Oxford, 2014).

Zubní kaz. Zubní kaz lze definovat jako patologicky změněné ložisko dentinu, a to především působením bakteriálních sekretů (Crossley, 2007; Verstraete, 1999). Nejčastějšími bakteriemi, jež se podílejí na vzniku zubního kazu, jsou *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sangius* či *Lactobacillus acidophilus* (Svoboda a kol., 2008). Na vznik zubního kazu má také vliv dědičný sklon ke kazivosti, abraze skloviny, zbytky krmiva v dutině ústní, špatný vývoj skloviny, sacharidová dieta, špatný vývoj a tvar zubu a jiné (Crossley, 2007; Eickhoff, 2013).

Barva a konzistence postiženého dentinu závisí na rychlosti postupu procesu tvorby kazu - jedná-li se o akutní kaz, je ložisko měkkého dentinu zbarveno světle hnědou barvou. Opakem akutního kazu je chronický kaz, tzv. zastavený kaz, což je tvrdé černé mineralizované kazivé ložisko. Tedy, čím pomaleji kaz postupuje, tím je barva tmavší a konzistence dentinu tužší (Svoboda a kol., 2008; Verstraete, 1999). Rozsah kazivé dutiny lze zjišťovat rentgenologickým vyšetřením, skutečný rozsah kazivého ložiska je ovšem zpravidla zcela zřejmý až při preparaci zubu (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993). Svoboda a kol. (2008) uvádějí ve své publikaci, že nejčastěji postiženými místy zubním kazem jsou okluzní plochy prvních stoliček horní čelisti, dále okluzní a aproximální plochy a zářezy korunek ostatních stoliček a čtvrtých zubů třenových.

Hypoplazie skloviny. Hypoplazie skloviny, tedy její hypokalcifikace, je popisována jako vývojová porucha, při níž se na korunce či její části nevytvoří sklovina; případně je vytvořena sklovina nekvalitní (Gaj, 1993; Verstraete, 1999). Po prořezání zubu je obnažený dentin vlivem postupného kažení barven do hněda (Crossley, 2007; Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008).

Faktorů, jež přispívají k vzniku hypoplazie, je několik. Například systémová infekce (psinkový virus), lokální infekce způsobená traumatem čelisti či toxické působení některých látek (Svoboda a kol., 2008; Verstraete, 1999). Naxera (1992) označuje jako psinkový chrup takový, kdy po přezubení dochází k nedostatečné tvorbě skloviny. Uvádí ovšem jako příčinu tohoto tzv. psinkového chrupu nejen následek celkového psinkového onemocnění, ale také například nesprávnou léčbu gravidní ženy tetracyklinovými antibiotiky či dědičné vlivy. Gaj (1993) zmiňuje také možnost souvislosti vzniku hypoplazie s metabolickými faktory,

s poruchami činnosti štítné žlázy a příštitných tělísek či s výskytem parazitů. Niemiec (2011) uvádí jako nejčastější získanou příčinu hypokalcifikace jednoho či více zubů neprořezaný zub. Hypoplazií může být postižen jeden zub či celá dentice (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993).

Abraze. Abraze skloviny a dentinu značí nadměrné opotřebení tvrdých zubních tkání (Naxera, 1992). K tomuto dochází při kousání některých tvrdých předmětů, například misek na krmení nebo dřeva. Typickým příkladem abraze je tzv. klecový chrup, který vzniká hryzáním do pletiva či mříží, pes si tak vybrušuje distální plochy především špičáků a maxilárních řezáků (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008). Gaj (1993) uvádí jako faktory přispívající k vzniku abraze také špatné postavení zubů, špatnou kvalitu skloviny a také věk psa.

Fraktury. Frakturu korunky je možné nalézt zhruba u 30% psů, a je tak nejčastějším typem poškození zubu (Crossley, 2007; Svoboda a kol., 2008). Náchylnost ke zlomení korunky zubu dle Eickhoffa (2013) či Naxery (1992) narůstá s věkem psa, avšak postižen může být i mladý pes a to zejména v důsledku zlovyků, případně nešetrného skusu.

Nejčastěji jsou postiženy špičáky, řezáky a premoláry; příčina spočívá např. v zákusu do tvrdého předmětu, po němž následuje přetížení zubu, případně náraz z vnějšího prostředí (Gaj, 1993; Verstraete, 1999). Při fraktuře špičáku je třeba brát v potaz, že pravděpodobně dojde časem i k fraktuře na protilehlém špičáku. Je to zřejmě způsobováno tím, že jsou nerovnoměrně rozloženy síly při zákusu (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993).

Změny poloh zubů. Změnami poloh zubů je rozuměna především rotace zubů, kdy mohou postihovat jeden zub ale i celý chrup. Vyskytuje se prakticky u všech plemen, přičemž má tato vada předpoklad v genetickém základu (Gaj, 1993).

Změny na zubních kořenech znamenají buď neúplný počet kořenů, případně jejich spojení. Tato vada není považována za anomálii (Gaj, 1993). Naopak větší počet kořenů je považován za odklon od normy. Může totiž deformovat normální konturu dásně a může být jednou z příčin vzniku periodontitidy (Gaj, 1993; Verstraete, 1999).

Zubní kámen. Zubní kámen je mineralizovaný zubní plak (Eickhoff, 2013; Verstraete, 1999). Zubní kámen postihne zpravidla dříve či později každého psa, jelikož se minerální látky, jež jsou obsaženy v potravě, postupně usazují na sklovině zubů. Zubní kámen jsou tedy vlastně vysrážené látky, směs fosfátů, karbonátů a organických látek. Ty zdrsňují povrch zubu a podporováno je tak další usazování zbytků potravy a tvorba větších nánosů (Gaj, 1993; Naxera, 1992).

Zubní kámen je dělen na supragingivální, kdy je usazován nad dásní a na subgingivální, tedy se usazuje pod okrajem dásně v parodontálním chobotu (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008).

Zubní kámen je problémem především proto, že narůstá relativně rychle a mechanickým tlakem na dásně jí dráždí, způsobuje poruchy výživy dásně a způsobuje její následné záněty (Gaj, 1993; Naxera, 1992). Dává tak podnět k vzniku gingivitidy, parodontitidě, později k tvorbě kapes, destrukci měkkých tkání až destrukci alveolární kosti. Vzniká destrukce závěsného aparátu, zub se uvolňuje a následná infekce aparátu může vést až ke gangrénám. Pod zubním kamenem také může docházet k tvorbě zubního kazu (Eickhoff, 2013; Verstraete, 1999).

Příznakem zubního kamene je zápach z tlamy zvířete, zabarvování zubů skloviny směrem od dásně či začervenání dásní (Gaj, 1993; Naxera, 1992). Příčinami jsou především nedostatečná hygiena dutiny ústní, nevhodné složení potravy; dále narůstá pravděpodobnost vzniku zubního kamene s věkem psa (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Léčbou je v prvotním stadiu rozuměna především domácí prevence - ať už čištění zubů pastami, podávání kostí či jiných předmětů k okusování, vhodné složení krmné dávky či stržení zubního plaku speciálními nástroji (Naxera, 1992; Verstraete, 1999). Je-li zubní kámen rozšířen natolik, že je potřeba odborného zásahu, je zvířeti zubní kámen odstraněn ve veterinární ordinaci. A to dle potřeb v částečné či celkové anestezii, poměrně častou metodou je dnes odstranění zubního kamene ultrazvukem (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993).

3.6.2 Změny v postavení zubů

Retence. Zuby, které jsou vyvinuty, ale u kterých nedošlo k prořezání korunek, jsou nazývány jako zuby retinované (Oxford, 2014; Svoboda a kol., 2008). Poměrně častá je retence prvních zubů třenových a třetích stoliček spodní čelisti, u jiných zubů je retence zubů vzácná a ojedinělá. Je-li třeba, lze retinovaný zub chirurgicky vyzdvihnout nad povrch sliznice (Gaj, 1993; Verstraete, 1999). Je-li zub pokryt pouze měkkými částmi, je hovořeno o tzv. semiretenci (Gaj, 1993).

Protruze. Zuby jsou prořezány normálně, avšak jeden zub či celá řada zubů je vychýlená jejich korunkovou částí před řadu ostatních zubů. Nejčastěji se vyskytuje na řezácích (Gaj, 1993).

Retruze. Zuby jsou opět prořezány normálně, při retruzi jsou jeden zub či celá řada vychýleny korunkovou částí za řadu ostatních zubů. Nejčastější výskyt je také na řezácích (Gaj, 1993).

Inklinace. Zub při této anomálii jeví uchýlení podélné osy v průběhu zubního oblouku vzhledem ke střední zubní čáře (Gaj, 1993).

Anomální erupce. Zub je v tomto případě prořezán mimo průběh zubního oblouku, lze poté mluvit o erupci palatinální, linguální či rostrální (Gaj, 1993).

3.6.3 Onemocnění dřene zubů

Onemocněním endodontu je rozuměno postižení endodontického systému, který se sestává z pojivové tkáně, z krevních cév a nervů (Hulička a Neumann, 2007; Oxford, 2014). Tento systém, nazývaný také jako dřevný systém či systém kořenového kanálu, slouží k ochraně zubu (Hulička a Neumann, 2007; Niemiec, 2011). Při tomto onemocnění je buď zub neživý, či je jeho dřev zánětlivě postižen; v případě, že zub je ještě živý, lze hovořit o zánětu reverzibilním či ireverzibilním (Eickhoff, 2013; Lobprise, 1993).

Pulpitidy, tedy zánět zubní dřene, lze dělit na infekční a neinfekční, přičemž vyvolána může být i fyzikálními, výjimečně chemickými podněty (Crossley, 2007; Hulička a Neumann, 2007). Fyzikálními podněty mohou být například úder či termické poškození při odstranění zubního kamene; chemickou příčinou může být aplikace dráždivé látky do blízkého okolí dřene a infekční příčinou např. při fraktuře zubu, pronikající zubní kaz do dřene zubu a jiné (Oxford, 2014; Svoboda a kol., 2008). U psů je nejčastější příčinou vzniku pulpitidy fraktura korunky; toto onemocnění postupně vede k nekróze a odumření pulpy zubu (Crossley, 2007; Oxford, 2014; Wiggs, 1993).

3.6.4 Apikální parodontida

Jako apikální parodontida jsou označovány zánětlivé změny parodontálních tkání a to v periapikální části, spojena je se ztrátou životaschopnosti dřene zubu (Oxford, 2014; Svoboda a kol., 2008). U psů je nejčastější příčinou vzniku apikální parodontity, stejně tak jako u pulpitidy, fraktura korunky zubu (Oxford, 2014; Rodriguez-Benitez et al., 2015). Tím je otevřena dřevná dutina a následně je dřev zubu zanícena (Rodriguez-Benitez et al., 2015). Toto onemocnění může probíhat buď akutně, nebo chronicky (Lobprise, 1993; Wiggs, 1993). Rodriguez-Benitez et al. (2015) uvedli zajímavou studii na možnost léčby apikální parodontity. V jejich práci porovnávali čtyři různé možnosti léčby, které demonstrovali na

zubech rozdělených do čtyř skupin, ponechali si i kontrolní vzorek zubů nijak neošetřených. Vždy se jednalo o dvou kořenový premolár čtyř fen bíglů ve stáří pěti měsíců. Vybrané skupiny zubů pozorovali půl roku a jako nejúčinnější možnou léčbu vyhodnotili využití NaOCl ve spojení s upravenou triantibiotickou pastou a plasmou bohatou na krevní destičky (Rodriguez-Benitez et al., 2015).

Dle Wiggse (1993) při léčbě endodontu může docházet k různým potížím souvisejícím s možným nepřesným definováním onemocnění a jeho lokalizací, nesprávným použitím stomatologických nástrojů a jinými. Mnohé vznikající problémy je možno odhalit pomocí rentgenů (Bellows, 1993; Wiggs, 1993).

3.6.5 Kombinované onemocnění endodontu a parodontu

Jako primárně endodontické léze se sekundárním onemocněním parodontu je označováno onemocnění endodontu, které se rozšířilo ze vzrostného vrcholu kořene podél parodontálního vazu a které zasahuje až k parodontálnímu žlábků (Niemic, 2011; Wiggs, 1993). Nejčastějšími příčinami jsou fraktury korunky s odhalením pulpy (Bellows, 1993; Niemic, 2011). Léčba spočívá v ošetření kořenového kanálku a vhodném ošetření parodontu (Niemic, 2011).

Primárně parodontální léze se sekundárním onemocněním endodontu je onemocnění parodontu, při kterém přes apikální cirkulaci, přes laterální či furkační kanál je sekundárně infikován endodont. Toto onemocnění je velmi častým nálezem u premolárů a molárů jak horní, tak dolní čelisti, a to zejména u malých plemen psů (Niemic, 2011).

Parodontálně-endodontické léze mají základ v obou strukturách, vzájemně se slučují; skutečná kombinace nastává tehdy, objevuje-li se onemocnění endodontu a parodontu nezávisle na sobě, přičemž tyto pravé kombinované léze jsou u psů vzácné. Léčba je závislá především na stupni parodontálního procesu, je-li postižení parodontu vážnější, jako nejlepší řešení se jeví extrakce zubu (Niemic, 2011).

3.6.6 Onemocnění měkkých tkání dutiny ústní

Onemocnění měkkých tkání dutiny ústní zpravidla způsobují traumatické podněty na sliznici dutiny ústní (Gaj, 1993; Oxford, 2014). Následně nastává působení mikroorganismů, které pokrývají zuby, a to ve formě zubního plaku. Mikroorganismy se dobře vlivem příznivého prostředí množí a produkují toxiny. Toxiny způsobují zánětlivé změny na

měkkých tkáních (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Zdravý organismus na působení toxinů odpovídá imunologickou reakcí. V případě, že je obranyschopnost jedince snížena, nastává vznik zánětlivé reakce (Gaj, 1993). Dle Gaje (1993) mají nižší obranyschopnost některá plemena, například jorkširský teriér, pudl či špic.

Výčet nejčastějších onemocnění dle Gaje (1993):

- Zánět pysků (cheilitida). U cheilitidy je zpravidla příčinou sekundární infekce, která nastává po poranění pysků a jejich okolí (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993). Poranění může být nejrůznějšího charakteru - působení cizího tělesa, alergické onemocnění, zánět vlasových folikulů (Gaj, 1993; Oxford, 2014). U některých plemen, například špringršpanělů, kokršpanělů nebo bernardýnů vytváří anatomické uspořádání pysků, tzv. pyskový záhyb, předpoklad pro chronický zánět dolního pysku. Terapie těchto zánětů je založena především na odstranění příčiny onemocnění, ošetření poškozeného místa, případně podání antibiotik či steroidů (Verstraete, 1999).
- Stomatitidy - jsou označení pro široký pojem zánětlivých onemocnění dutiny ústní (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008). Ty vznikají na sliznici jako odpověď organismu na celkové onemocnění způsobené bakteriemi či viry, jako odpověď na poranění sliznice, na poruchy metabolismu i na otravy (Eickhoff, 2013; Verstraete, 1999). Stomatitida se může objevit při onemocnění leptospirózou, při autoimunitních onemocněních, při onemocněních ledvin, při Cushingovu syndromu, v pokročilých stádiích cukrovky atd. Terapie spočívá ve vyčištění dutiny ústní i chrupu, samozřejmostí je aplikace potřebných léčiv, dle rozvinutí stomatitidy lze přistoupit ke gingivektomii (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008).
- Hnisavé uzlíky. Vznikají po poranění dásní, jejich infekci a zmnožením zárodků *Stafylococcus* a *Streptococcus* (Gaj, 1993; Verstraete, 1999). U tohoto onemocnění je třeba řádně očistit poraněné místo a nasadit antibiotika (Gaj, 1993).
- Epulis - je vlastnostmi i tvarem podobná nádorům; jedná se o novotvary dásně zpravidla v oblasti krčku zubu. Dáseň je hyperplasticky změněna. Epulis se vyskytuje nejčastěji u špičáků a zubů třenových. Léčba se obvykle provádí chirurgickým odstraněním, avšak je nutné provedení biopsie - v případě více lézí by měla být provedena biopsie z každé (Gaj, 1993; Verstraete, 1999).

- Pemphigus se v dutině ústní projevuje plakovitými povlaky. Dále také změnami na dásních či tvorbou vezikul, na sliznici tváří a patra, často i na spodní straně jazyka se tvoří červené vředy ohraničené bílým lemem (Eickhoff, 2013; Gaj, 1993). Vředy v chronickém stavu mohou znemožnit plné rozevření čelistí. Při léčbě pemphigu dutiny ústní se podávají kortikoidy či imunosupresiva (Gaj, 1993).
- Retenční cysty se mohou v dutině ústní objevit po ucpání vývodu podjazykové slinné žlázy. Cysty se v dutině ústní objevují v podobě zduřenin; ty jsou nebolestivé, ovšem při nadměrné velikosti mohou ovlivňovat činnost dutiny ústní a vyvolávat i poruchy dechu. V počátečním stavu se terapie sestává z podávání vysokých dávek kortikoidů, případně lze provést odstranění slinné žlázy (Gaj, 1993).
- Parodontóza - takto jsou označovány zánětlivé procesy okolo zubů (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011)

3.6.7 Onemocnění parodontu

Parodontální onemocnění je nejčastějším onemocněním ústní dutiny psů (Davis et al., 2013). Parodontální onemocnění je definováno jako zánět dásně či parodontu, jsou tak označovány zánětlivé procesy okolo struktur zubů postihující struktury, které zuby upevňují (Carreira et al., 2015; Marshall et al., 2013; Svoboda a kol., 2008). Při tomto onemocnění dochází k aktivnímu ústupu či postižení dásně či parodontu (Bellows, 1993; Davis et al., 2013). Může, ale nemusí při něm probíhat klinické onemocnění (Aller, 1993; Bellows, 1993). Obecně je onemocnění parodontu vyvoláváno zubním plakem (Aller, 1993; Eickhoff, 2011). Onemocnění parodontu je jedním z nejčastějších onemocnění u malých zvířat - především těch, u kterých je překročena věková hranice 5 let. (Carreira et al., 2015; Marshall et al., 2013; Pavlica, 1999). Proto je velmi důležité dobré porozumění normální struktuře závěsného aparátu zubu (Aller, 1993; Svoboda a kol., 2008). Poté je umožněna identifikace patologických procesů a následná léčba (Bellows, 1993; Niemiec, 2011).

Onemocnění parodontu má dvě nejčastější formy - jednou je gingivitida, druhou parodontitida (Aller, 1993; Carreira et al., 2015; Marshall et al., 2013;). Výjimečnost sliznice dutiny ústní tkví v tom, že je tvořena ektodermální výstelkou, jež se přerušuje v místě umístění zubu (Svoboda a kol., 2008).

Vznik a rozvoj parodontálního onemocnění je výsledkem několika faktorů (Aller, 1993; Eickhoff, 2013). Hlavním z nich je působení bakterií, kterých je v dutině ústní psa okolo 300 druhů (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004). Bakterie jsou přítomny na povrchu zubů i v celé ústní dutině a spoluvytvářejí zubní plak; pokud je organismus v normálním stavu, tak se mezi těmito bakteriemi a hostitelem vytváří rovnováha na úrovni komenzalismu (Aller, 1993; Svoboda a kol., 2008). Gram negativní bakterie v dutině ústní psa poukazují na její zdraví, převažující gram pozitivní bakterie byly známkou vznikajícího či již probíhajícího onemocnění parodontu (Davis et al., 2013). Rovnováha zabraňuje v nárůstu patogenních bakterií, ovšem je-li rovnováha narušena, nastává rozvoj parodontálního onemocnění (Aller, 1993; Svoboda a kol., 2008). Základními bakteriemi, jež se účastní procesu onemocnění parodontu a jež jsou obligátními anaeroby jsou například *Porphyromonas gingivalis*, *Porphyromonas salivosa*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Porphyromonas denticanis*, *Fusobacterium* či *Prevotella* (Aller, 1993; Di Bello et al., 2014; Pavlica, 1999). *Porphyromonas* byly nejhojněji nalezeným rodem v jakémkoli stádiu onemocnění parodontu - při gingivitidě, při lehké i těžké formě parodontidy (Davis et al., 2013).

3.6.7.1 Gingivitida

Gingivitida je definována jako reverzibilní zánět dásní, taktéž plakem vyvolaná gingivitida (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008).

Hlavním faktorem, který ovlivňuje vznik gingivitidy, je přítomnost zubního plaku a bakterie v něm obsažené (Aller, 1993; Pavlica, 1999).

Bakteriální plak je hromaděn na povrchu zubu; zprvu je vytvářen supragingiviální plak, pokud ten není během několika dnů odstraněn, vzniká zánět na okraji dásně (marginální gingivitida) (Pavlica, 1999). Subgingiviální plak vzniká tehdy, není-li odstraněn biofilm, jenž vytváří bakterie na povrchu zubu, a který má antibakteriální účinek (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Supragingiviální plak je spíše gram pozitivní a aerobní flóra, naopak bakterie, které se nachází v subgingiviálním plaku, jsou spíše gram negativní a anaerobní (Pavlica, 1999; Sarkiala and Harvey, 1993). V případě, že subgingiviální plak stále není účinně odstraněn, může vznikat chronická gingivitida, případně se může rozvinout periodontitida (Aller, 1993; Gorrel, 2004; Pavlica, 1999).

Faktorů, které podporují vznik zánětu dásní, je několik. Jednak jsou to zuby natěsnané v nepřiměřeně malém prostoru, dále cizí těleso vzpříčené či zaražené do dásně, trauma či poškození dásně, drsný povrch zubů. Dále resorbce zubu, fraktura zubu či neoplazie, tedy

nárůst nové tkáně (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Taktéž některá protizánětlivá léčiva mohou usnadňovat vznik gingivitidy (Niemiec, 2011).

V případě gingivitidy není epiteliální připojení mezi zubem a dásní porušeno, nedochází tedy ani k tvorbě kapes a po odstranění subgingiviálního plaku tak lze gingivitu zcela vyléčit (Aller, 1993; Pavlica, 1999; Verstraete, 1999)

Jedním z klinických příznaků gingivitidy je vzhled dásní. Normální dásněň má ostré a tenké okraje, které jsou v případě, že dásněň není pigmentovaná, růžové. Pokud u psa propuká zánět dásní, lze na gingivě pozorovat přisedlý zubní plak a kámen. Dásně pak nejsou růžové, ale zbarvené do červena, a jejich okraje jsou spíše zaoblené (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Dalším příznakem gingivitidy a obecně onemocnění parodontu je zápach z tlamy (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008). Halitóza je způsobena bakteriemi v dutině ústní, které vytváří těkavé sloučeniny síry, jež jsou původcem zápachu, zároveň jsou tyto sloučeniny toxické ke sliznici parodontu a přispívají tak k jeho poškození (Eickhoff, 2013; Štrosová).

Svoboda a kol. (2008) i Verstraete (1999) podotýkají, že prvotně by měl být systematicky vyšetřen celkový stav psa a všechny orgánové systémy. Gingivitida je klinická diagnóza stanovená po vyšetření celé dutiny ústní, a to tehdy, je-li zánět omezen pouze na dásněň a nezasahuje-li další části parodontu (Svoboda a kol., 2008). Parodontální sonda, využívaná především na zhodnocení hloubky dásňového žlábků a stupně krvácivosti vyvolaného sondou, je zde používána zejména k hodnocení resorbce zubu či hodnocení subgingiviálního kamene (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004). V případě podezření, že zánět nesouvisí se zánětem parodontu, nýbrž že vzniká jako důsledek nějakého komplexního onemocnění, je doporučováno histopatologické vyšetření (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008).

Řešení gingivitidy je do určité fáze pouze otázkou prevence (Aller, 1993; Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004). Možností prevence proti vzniku gingivitidy je podávání pevné potravy, kterou pes musí řádně kousat, podávání tvrdých předmětů a hraček na kousání, dále především hygiena dutiny ústní psa (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008). Existují i diety a pamlsky pro zdraví ústní dutiny, doplňky stravy (Verstraete, 1999). Zlatým standardem je ovšem denní čištění zubů kartáčkem a samozřejmě pravidelné kontroly stavu ústní dutiny u veterinárního lékaře a to minimálně jedenkrát do roka. (Aller, 1993; Niemiec, 2011). Verstraete (1999) uvádí také využití chemických prostředků proti zubnímu plaku, ty by měly splňovat několik vlastností - mít antibakteriální spektrum účinné látky a být přilnavý ke

tkáním dutiny ústní. Jako nejčastější chemický retardant uvádí Verstraete (1999) chlorhexidin, s jeho negativem v podobě možné barvitelnosti zubů psa.

Marginální gingivitidu lze léčit pouhým každodenním čištěním zubů (Niemic, 2011). Nemizí-li zánět po pravidelném čištění zubů, je velmi pravděpodobně přítomen nejen supragingiviální ale i subgingiviální plak či kámen, na místě je vyhledání odborné pomoci (Aller, 1993; Verstraete, 1999). Plak na zubech mineralizuje velmi rychle, během několika dnů, a poté je již označován jako zubní kámen, jeho odstranění zajistí eliminaci zánětu dásně (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008).

Chronickou gingivitidu charakterizují zvýšené počty plazmatických buněk v porovnání s počtem ostatních zánětlivých buněk, jedním z dalších rysů jsou zvětšené a překrvené cévy. Dále horší venózní návrat, jenž způsobuje klinický obraz modravého odstínu jindy zarudlých dásně (Svoboda a kol., 2008).

V případě gingivitidy nejsou při léčbě doporučována antibiotika, některým pacientům může být doporučováno podávání antiseptik, která mají za úkol redukovat množství bakterií v dutině ústní a regulovat množství zubního plaku (Gorrel, 2004).

Závěrem ke gingivitidě je na místě podotknout, že dle Eickhoffa (2013); Pavlici (1999), či Svobody a kol. (2008) parodontitidu provází gingivitida, ale zánět dásní nemusí vždy gradovat do parodontitidy.

3.6.7.2 Parodontitida

Obecnými příznaky parodontitidy jsou dle Gorrela (2004) či Requichy et al. (2013) ztráta kostního spojení, ústup dásní. Dále hloubka vřáčku a mobilita zubu neboli případná souvislost se systémovým onemocněním jedince (de Lacerda and Alessi, 2015; Requicha et al., 2013). Parodontitida je multifaktoriální onemocnění, jež je výsledkem interakce mezi mikroorganismy napomáhajícími tvorbě plaku a hostilem (Albuquerque et al., 2013; Polkowska et al., 2014).

3.6.7.2.1 Příčiny vzniku onemocnění

Výčet příčin vzniku periodontitidy dle Gaje (1993):

- **Přítomnost mikrobiálního plaku na zubech a přítomnost zubního kamene** (Albuquerque et al., 2013; Crossley, 2007; Mariani et al., 2013; Pavlica, 1999; Pitcairn and Pitcairn, 2003; Polkowska et al., 2014). Zubní plak se skládá z anaerobních, fakultativních i aerobních druhů bakterií (Aller, 1993; Verstraete, 1999). Při periodontálním onemocnění se mění poměr těchto druhů

- z aerobních nepohyblivých se mění na anaerobní, pohyblivé; anaerobi při parodontitidě představují 80 - 90 % subgingiviálního plaku (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Jak uvádí Di Bello et al. (2014), Pavlica (1999) či Sarkiala and Harvey (1993) tak v parodontálních kapsách při parodontitidě byly objeveny zejména bakterie rodu *Porphyromonas* (*P. gulae*, *P. salivosa*, *P. denticanis*). Senhorinho et al. (2012) zmiňuje taktéž jako často se vyskytující bakterie při parodontitidě *Fusobacterium nucleatum* a *Fusobacterium canifelinum*. Uvádí ale zároveň, že tyto bakterie se společně s rodem *Porphyromonas*, se vyskytují v subgingiviálním plaku i u zdravých psů. Tamanai-Shacoori et al. (2014) kromě rodu *Porphyromonas* zmiňuje jako další druh vyskytující se při onemocnění parodontu bakterii *Streptococcus gordonii*. Di Bello et al. (2014) přisuzují jednu z hlavních rolí vzniku parodontitidy u lidí tzv. komplexu červených bakterií. Do tohoto komplexu Di Bello et al. (2014) zařazují kromě *Porphyromonas gingivalis* také bakterie *Treponema denticola* a *Tannerella forsythia*. Di Bello et al. (2014) zkoumali přítomnost bakterií tohoto komplexu u psů. *Tannerella forsythia* a *Porphyromonas gingivalis* byly potvrzeny u zhruba 50 % testovaných vzorků psů, ovšem komplex obsahující všechny tři druhy bakterií byl potvrzen u pouhých 4 % testovaných vzorků. Tomuto komplexu tedy nelze jako ukazateli onemocnění parodontitidou přisuzovat takový význam jako u lidí (Di Bello, 2014).

Akumulaci bakteriálního plaku taktéž podporuje redukovaná schopnost slinění - například dehydratace nebo onemocnění slinných žláz (Crossley, 2007). Plak se nejnadhěji usazuje v místech, ve kterých je supragingiviálně i subgingiviálně přítomen zubní kámen, dále i v místech, v nichž je natěsnáno více zubů, případně v místech obnažení větvení kořenů (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008).

- **Krmení řídkými krmivy** způsobuje nemožnost samočištění zubů krmivem a zároveň může napomáhat rozvoji onemocnění (Crossley, 2007; Pitcairn and Pitcairn, 2003). A to tak, že částice krmiva mají tendenci se hromadit v dásňových rýhách (Aller, 1993; Gaj, 1993). Onemocnění parodontu je ovšem zjišťováno i při krmení tvrdými krmivy, avšak hromadění zubního kamene na zubech v dlouhodobém měřítku lze pozorovat u krmiv mokřých (Verstraete, 1999). Dále Crossley (2007) nebo Pavlica (1999) dodávají, že krmiva s vyšším

obsahem sacharidů mohou podněcovat růst bakterií způsobujících parodontitidu.

- **Věk** - u starších zvířat je regenerační schopnost sliznice dutiny ústní značně nižší než u mladých jedinců. Je tak náchylnější k propuknutí onemocnění (Eickhoff, 2013; Marshall et al., 2013). Taktéž nedostatek vitamínů či minerálních látek mohou mít dopad na zdraví měkkých tkání dutiny ústní. Nedostatek bílkovin může vést k degeneraci pojivové tkáně a k horším imunitním reakcím organismu (Crossley, 2007; Svoboda a kol., 2008).
- Akumulaci plaku rovněž umožňuje **špatný skus** psa (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004). Onemocnění tedy může po jakémkoli traumatu měkkých částí dutiny ústní vzniknout snadněji u psů s odchylkou skusu (Oxford, 2014; Pitcairn and Pitcairn, 2003).
- Na vznik a rozvoj parodontózy mají také vliv možné **choroby a onemocnění** psa - například cukrovka, leptospitóza, onemocnění ledvin, endokardioza či neošetřená gingivitida (Crossley, 2007; Pavlica, 1999).

Gaj (1993) či Marshall et al. (2013) udávají, že parodontózou mohou být zasaženy všechny zuby, avšak řezáky a špičáky jsou k tomuto onemocnění náchylnější. Jako jeden z nejčastěji postižených zubů udávají Marshall et al.(2013) také čtvrtý premolár. Dle Gaje (1993) lze fakt častého onemocnění špičáků odůvodnit tím, že má vyčnívající alveolus, ne zcela příznivé uchycení dásně a také tím, že se špičák trvale dotýká špičkou korunky protilehlé dásně. Marshall et al. (2013) v jejich studii na téma prevalence onemocnění u malých kníračů zmiňují, že zuby nejvzácněji postižené parodontózou byly druhá a třetí stolička.

U řezáků a špičáků dolní čelisti pravděpodobně hraje při tvorbě parodontózy také roli mandibulární uzdička. Ta při pohybu dolní čelisti stahuje dáseň a anatomickým uspořádáním tak napomáhá hromadění přijímaného krmiva (Gaj, 1993).

3.6.7.2.2 Klinické příznaky, průběh a vývoj a stadia parodontidy

Majitelé psů s parodontitidou si jako prvního příznaku pozorovatelného laikem všimají snížené aktivity a ztráty chuti k přijímání potravy (Eickhoff, 2013; Pitcairn and Pitcairn, 2003). Psi si vybírají pouze měkké krmivo, odmítají tvrdší předměty a pamlsky. Významným příznakem může být pro chovatele psů zápach z tlamy, jež způsobují těkavé sloučeniny síry (Niemic, 2011; Svoboda a kol., 2008). Často psi s tímto onemocněním v pokročilejším stadiu bývají lehce apatičtí a při vyšetření dutiny ústní u lékaře projevují bolest (Gorrel, 2004;

Verstraete, 1999). Psi bývají méně aktivní, toto je ale často jejich majiteli chybně prezentováno jako příznak stárnutí. Taktéž kýčání, ať s výtokem z čenichu či bez něj, u psa s parodontálním onemocněním může být signálem tvorby oronazální píštěle (Niemic, 2011). Bohužel je ovšem známým fenoménem fakt, že v první fázi onemocnění parodontu psi nevykazují žádné zřejmé klinické příznaky, a majitelé tak přichází na veterinární kliniky často až v pokročilých stádiích parodontózy psa (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol, 2008).

V první fázi této nemoci lze pozorovat oteklé překrvené dásně, patrná je na pohled dásňová rýha okolo zubu. Již v této fázi je patrná bolestivost dásní. Tvoří se zánět dásně (Gaj, 1993; Niemic, 2011).

Pokud zánět dásně není léčen, tak se s velkou pravděpodobností dále bude hromadit v dásňové rýze zubní plak spolu se zbytky krmiva, dojde tak k dalšímu zmnožení mikroorganismů produkujících toxiny (Eickhoff, 2013; Polkowska et al., 2014). Toxiny dráždí dásně a dochází tak k trvalému překrvení dásní a jejich krvácení (Gaj, 1993; Pavlica, 1999;).

V případě, že stav není intenzivně léčen, nastává postupná ztráta pevného spojení mezi zubem a dásní; dásně se odchlípuje od zubu a tvoří vak - tzv. chobot (Marshall et al., 2013; Pavlica, 1999). Do tohoto vaku se dostávají všudypřítomné organismy, dále produkují toxiny a to ve velmi koncentrovaném stavu, jelikož ve vaku jsou mikroorganismy chráněny před výplachem i stěrem (Pavlica, 1999; Polkowska et al., 2014).

Nastává destrukce dásně, její úplné odchlípení, tím pádem je postižený zub obnažován a pomalu uvolňován (Bellows, 1993; Pitcairn and Pitcairn 2003).

Po již proběhnuté destrukci měkkých tkání nastává zásah zubním plakem na alveolární kost (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008). Alveolární kost ustupuje z dosahu plaku, takže je rovněž pomalu destruována, alveolární hřeben je velmi často atypicky snížen (Bellows, 1993; Verstraete, 1999). Při parodontitidě není destrukce alveolární kosti založena na nekróze, ale působí zde živé buňky, které rozkládají organickou matrix kosti. Resorpce kosti se mohou účastnit proteolytické enzymy nebo některé lokální zánětlivé mediátory, jako např. prostaglandiny a bakteriální endotoxin (Svoboda a kol., 2008).

Albuquerque et al. (2013) ve své práci zvažovali vliv množství interleukinu-10 (IL-10) v těle zdravých zvířat a psů s periodontitidou. IL-10 je popisován jako protizánětlivý cytokin a faktor růstu B lymfocytů; jeho vyšší hodnota je předpokládána, a ve studii byla potvrzena, u zdravých jedinců. Prozatím ale není žádný statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými skupinami zkoumaných zvířat (Albuquerque et al., 2013).

Na rentgenologickém snímku psa s periodontitidou podpurná kost může vypadat, že má buď větší nebo menší hustotu nežli kost zdravá (Bellows, 1993; Eickhoff, 2013). Dochází tak tedy k dalšímu uvolňování zubu ze zubního alveolu (Gaj, 1993; Gorrel, 2004).

Dalším problémem, jenž nastává během procesu destrukce dásně a alveolární kosti, je na základě mineralizačních změn tvorba zubního kamene. Zubní kámen kryje zánětlivé procesy probíhající pod ním a neustále dráždí dásně (Bellows, 1993; Eickhoff, 2013).

Eroze alveolární kosti probíhá vertikálně nebo horizontálně. V případě, že ztráta alveolární kosti probíhá horizontálně, kost ustupuje paralelně s linií spojení cement-sklovina. Toto může postihnout dva i více vedle sebe ležících zubů (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Horizontální úbytek kosti je častějším typem ztráty kosti, kost je narušena ve své délce, její hrana ovšem zůstává stále kolmo k povrchu zubů. Při vertikální ztrátě kosti jsou postihovány jednotlivé zuby či jediný kořen zubu, úbytek kosti je charakterizován tím, že alveolární kost má k povrchu zubu spíše pravý úhel (Gaj, 1993; Gorrel, 2004). Radiograficky lze tento jev pozorovat jako široký periodontální prostor či jako kráterovitou ztrátu kosti (Bellows, 1993; Svoboda a kol., 2008).

U malých či trpasličích plemen psů může při pokročilé parodontitidě dojít k fraktuře mandibuly. Pokud je úbytek alveolární kosti značný, a to zejména v okolí prvního špičáku dolní čelisti, stačí pouze minimální tlak například při kousnutí do tvrdého předmětu či náraz do překážky k vyvolání fraktury dolní čelisti (Niemiec, 2011).

Dle stupně eroze alveolární kosti je možné dle Bellowse (1993) a Gaje (1993) parodontózu dělit na tři stadia:

- Počínající parodontóza - kdy je alveolární kost minimálně postižená
- Mírná parodontóza - alveolární kost je postižena onemocněním do dvou třetin své původní výšky
- Těžká parodontóza - nastává tehdy, kdy je alveolární kost zasažena a destruována více než ve dvou třetinách původní výšky.

3.6.7.2.3 Diagnostika periodontitidy

Verstraete (1999) zmiňuje, že při stavu, jež je prezentován jako periodontitida, by mělo být shromážděno alespoň minimum údajů ke zhodnocení specifických problémů či důkaz systémového onemocnění. Měl by se vzít v úvahu například krevní obraz, biochemický profil (např. parametry ledvin, albuminy, globuliny, fosfor, vápník) či analýza moči (Polkowska et al., 2014; Verstraete, 1999). Polkowska et al. (2014) uvádí, že koncentrace krevních markerů byla (ve studii, která byla zaměřená na problematiku mikroflóry

v gingiviálních a parodontálních kapsách a na biochemické krevní parametry) podstatně vyšší u psů se čtvrtým stupněm parodontózy oproti psům s nižším stupněm onemocnění. Pomocí detailních mikrobiologických zkoušek lze dle Polkowske et al. (2014) snadněji a přesněji předpovědět prognózu onemocnění a možnosti dalšího postupu léčby. Eickhoff (2013) či Svoboda a kol. (2008) zmiňují, že k hodnocení patologického procesu na parodontu je třeba systematický přístup, zahrnující před vyšetřením dutiny ústní rovněž adspekci a palpaci tváří, pysků, temporomandibulárních kloubů, slinných žláz a jiných anatomických struktur. Následovat by měla adspekce struktur v dutině ústní, s nutností podotknout, že opravdu pečlivé vyšetření parodontu lze u psa provést pouze v celkové anestezii (Carreira et al., 2015; Eickhoff, 2013).

Nejdůležitějším nástrojem používaným k diagnostice tohoto onemocnění je parodontální sonda s různou kalibrací a šířkou (Carreira et al., 2015; Gorrel, 2004). Sondy slouží k měření hloubky kapes a k měření úrovně přichycení dásně k zubu. Další využití parodontální sondy je ke zjišťování přítomnosti plaku a kazu. Měření je založeno na principu měření narušeného připojení dásně k zubu. U psů je považováno za již patologickou hloubku průnik sondy 3 mm a hlouběji (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011).

Parodontální sonda je využívána k hodnocení hloubky dásňového žlábků kolem každého zubu a k měření hloubky parodontálních kapes (Niemiec, 2011). Hloubka parodontální kapsy je měřena od úrovně cemento-sklovinné hranice k epiteliálnímu připojení dásně k zubu. Zubní sonda je využívána taktéž na měření přítomnosti, případně stupně úbytku kosti v oblasti prostoru mezi kořeny zubů (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999).

V případě, že je kost na ústupu v rámci onemocnění parodontitidou, která je ještě komplikována onemocněním endodontu, je na místě a zcela zásadní roli hraje dle Niemiece (2011) rentgenologické vyšetření. Jako nejúčinnější metodu zjištění postižení parodontu či jiných onemocnění zmiňuje například Bellows (1993) nebo Gorrel (2004) rentgenologické vyšetření.

Jednu z alternativních metod předběžného zjišťování stupně onemocnění parodontu či přímo stupně parodontitidy zmiňují Carreira et al. (2015). Cílem jejich studie bylo zjištění, zda hladina ionizovaného vápníku v séru může být použita k předběžnému statistickému určení stupně onemocnění parodontu.

Carreira et al. (2015) se taktéž pomocí hladiny ionizovaného vápníku snažili zjistit, zda existuje vztah mezi věkem psa, váhou a právě hladinou ionizovaného vápníku u psů s parodontálním onemocněním. Statisticky průkazná korelace byla potvrzena, starší psi měli

nižší hladinu ionizovaného vápníku v případě vyššího stupně onemocnění (vysoce pozitivní korelace) a v závislosti na zvyšujícím se stupni parodontózy jejich váha klesala (negativní korelace) (Carriera et al., 2015).

Mariani et al. (2013) ve své studii uvádí nové možnosti zjišťování stupně zubního plaku, který sekundárně vede k tvorbě zubního kamene a následně k rozvoji parodontózy. Jejich studie zjišťovala množství plaku na zubech psů pomocí barvicí tyčinky, kterou se potřely zuby vybraných psů. Zubní plak byl na zubech obarven erytrozínem. Ve standardizovaných podmínkách byly vybrané zuby psů nafoceny a vyhodnoceny programem k tomu sestaveným. Díky tomu byly hodnoceny rozdíly v dispozici pro vznik plaku mezi velkými a malými plemeny psů, nicméně vybraná skupina byla poměrně malá pro dokonalé statistické zhodnocení. Jako největší pozitivum této metody byla prezentována absence anestezie při vyšetření (Mariani et al., 2013).

3.6.7.2.4 Léčba a prevence onemocnění

Léčbu lze popsat jednotlivými kroky - prvním je terapie počáteční, následuje terapie chirurgická, je-li potřebná a nezbytná a třetím je terapie udržovací, tedy preventivní opatření (Pavlica, 1999).

Jednotlivými kroky léčby parodontu jsou dle Svobody a kol. (2008):

- Sondáž parodontu a písemný záznam nálezu - rozsah poškození lze zjistit parodontální sondou případně rentgenologickým vyšetřením. Sondou je měřena hloubka sulcus gingivalis, případně hloubka kapes. Při tomto vyšetření lze rovněž pozorovat krvácivost dásní, která pravděpodobně souvisí se zánětem (Carreira et al., 2015; Svoboda a kol., 2008).
- Rentgenologické vyšetření - na rentgenogramu u pacientů s periodontitidou lze pozorovat úbytek alveolární kosti; zároveň je doporučován rentgen celé dutiny ústní, který by mohl odhalit jiné patologické procesy (Bellows, 1993; Carreira et al., 2015; Eickhoff, 2013).
- Hrubé odstranění supragingiviálního plaku a zubního kamene (de Lacerda and Alessi, 2015; Svoboda a kol., 2008).

Léčba představuje v prvním stadiu parodontózy výplachy parodontálních chobotů; samozřejmě by mělo být pravidelné čištění chrupu a celé dutiny ústní. Dále použití adstringentních roztoků, masážních gelů; léčba zánětu (Gaj, 1993; Gorrel, 2004). V případě, že byly zjištěny parodontální kapsy hlubší než 5-6 mm, či v případě zjištění vyšších stupňů furkace (tedy 2. či 3. stupeň), je vyžadována pokročilejší léčba; především s ohledem na

eliminaci probíhající infekce. Léčba spočívá v chirurgickém ošetření parodontu - z důvodu řádného vyšetření zubních kořenů a jejich očištění a k podpoře regenerace kostního podkladu zubní tkáně (Eickhoff, 2013; Niemiec, 2011). Pokud se zuby vyznačují nadměrnou pohyblivostí, či je-li připojení zubu k dásni poškozeno z 50-70%, je doporučována extrakce zubu (Bellows, 1993; Niemiec, 2011).

Cílem při léčbě onemocnění parodontu je eliminace či redukce subgingiviálních bakterií a jimi tvořených toxických látek (Aller, 1993; Sarkiala and Harvey, 1993). Toxiny ke kořeni zubu přilnou jen slabě, lze je tedy odstranit manuálním odstraňovačem zubního kamene (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Jako účinná a dobře využitelná metoda odstranění zubního plaku se jeví zubní ultrazvuk (de Lacerda and Alessi, 2015; Gorrel, 2004).

Ovšem ne vždy je využívána léčba zcela účinná, snahou je nalezení nových biomateriálů a možností jejich využití k regeneraci alveolární kosti a parodontu (Requicha et al., 2013).

3.6.7.2.4.1 Odstranění zubního kamene a plaku, antibiotická léčba a podpora během onemocnění a po zákroku.

Nejdůležitějším krokem při léčbě parodontitidy v pokročilejších stádiích je odstranění zubního kamene a vyhlazení povrchu kořenů zubů, a to v rámci mechanického očištění (Gorrel, 2004; Verstraete, 1999). Vyhlazení povrchu kořenů zajistí podmínky pro úspěšné hojení parodontu (Sarkiala and Harvey, 1993; Svoboda a kol., 2008).

Odstranění zubního kamene ultrazvukem vede k úpravě subgingiviálního prostředí a redukuje množství subgingiviální mikroflóry (de Lacerda et L., 2015). Takto ošetřená místa mají mikroflóru téměř totožnou se zdravými zuby (Eickhoff, 2013; Verstraete, 1999). Při ošetření a odstraňování plaku a kamene je většinou prvně použit ultrazvukový odstraňovač zubního kamene (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008).

Ultrazvukem je odstraněna většina zubního kamene a plaku (de Lacerda and Alessi, 2015; Niemiec, 2011). De Lacerda and Alessi (2015) porovnávali zuby psů postižených parodontitidou při použití ultrazvuku a bez použití zubního ultrazvuku. V jejich studii uvádějí, že plošky zubů po ošetření ultrazvukem byly v lepším zdravotním stavu, nežli pokud ultrazvukem ošetřeny nebyly. Zároveň uvádějí, že jsou nezbytné ještě jiné studie, které by porovnály účinnost zubního ultrazvuku při léčbě parodontitidy ve srovnání s jinými, alternativními, metodami (de Lacerda and Alessi, 2015).

Následuje ruční odstranění, a to odstraňovačem a kyretou k ošetření subgingiviálního plaku a kamene (Svoboda a kol., 2008; Watanabe et al., 2015). Ruční srpkovitý odstraňovač

zubního kamene je vhodný k odstranění subgingiviálního kamene; často je využíván k hrubému odstranění velkých nánosů, čímž se usnadní přístup k subgingiviální oblasti pro další nástroje (Svoboda a kol., 2008). Kyrety disponují zaoblenými konci a okraji, a jsou tak šetrnější než klasický odstraňovač zubního kamene, tzv. scaler. Kyretami je možné odstraňovat jak plak, tak i zubní kámen (Svoboda a kol., 2008; Watanabe et al., 2015).

Dalšími možnostmi čištění zubů a odstraňování nežádoucího plaku a kamene je využití magnetostrikčního nebo pizelektrického odstraňovače (Eickhoff, 2013; Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Výhodou pizelektrického odstraňovače oproti magnetickému tkví v menším množství vytvářeného tepla, tedy je zde menší riziko termálního poškození zubu. Pizelektrické odstraňovače jsou lépe použitelné pro odstraňování subgingiviálního plaku (Svoboda a kol., 2008).

Důležitost následného leštění zubů po ať mechanickém tak ultrazvukovém čištění zubů zmiňují kupříkladu Eickhoff (2013), Gorrel (2004) či Watanabe et al. (2015). Při odstraňování zubního kamene totiž dochází ke vzniku mikrooděrek, které se ovšem pod silným zvětšením jeví jako hluboké rýhy (Niemiec, 2011). Tyto rýhy, pokud by nebyly dále ošetřeny, by mohly sloužit k další retenci plaku. Vyleštění zubů - například gumovým pohárkem s pemzou - odstraňuje tyto nežádoucí oděrky (Svoboda a kol., 2008; Verstraete, 1999). Použití rotačního mikromotoru, lešticího kotouče a lešticí pasty zmiňují Gorrel (2004) nebo Verstrate (1999). Zub by neměl být leštěn příliš dlouhou dobu, jelikož by reálně hrozilo tepelné poškození pulpy. Taktéž kotouč by neměl rotovat rychleji než 1000 otáček za minutu a přítomna na něm musí být lešticí pasta (Gorrel, 2004; Svoboda a kol., 2008).

Nasazování antimikrobiálních látek před zákrokem zpravidla není potřeba, ačkoli po jakémkoli zákroku na parodontu může dojít k bakterémii, avšak tento stav trvá pouze asi 20 minut. U zdravého zvířete jsou tak bakterie velmi rychle usmrceny monocyty a makrofágy (Svoboda a kol., 2008).

V případě, že hloubka parodontálních kapes je při objevení probíhajícího onemocnění 3-6 mm, lze po vyhlazení povrchu kořenů zubů podávat antibiotika (Gorrel, 2004; Sarkiala and Harvey, 1993). A to z důvodu zvýšení stupně obnovení parodontálního připojení dásně a zubu. Ideální se jeví podávání lokálních antibiotik, a to hlavně proto, že se k postiženému místu dostanou v dostatečné koncentraci. Také nedochází k negativním gastrointestinálním či celkovým reakcím (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008). Nutno podotknout, že léčba antibiotiky nemůže být účinná sama o sobě - jde až o druhý krok léčby parodontitidy po speciálním ošetření u veterinárního lékaře (Gorrel, 2004).

Celková antibiotická léčba se jeví jako neúčinnější u pacientů s agresivní, torpidní, parodontitidou (Gorrel, 2004; Niemiec, 2011). Pavlica (1999) zmiňuje antibiotickou léčbu jako jedno z ne zcela jasných, a lehce kontroverzních témat. Zmiňuje příklad, kdy by antibiotika měla být podána pacientům bez výhrad - u pacientů, u kterých je léčba parodontitidy kombinována s jinou plánovanou operací. Také tehdy, je-li přítomna velká infekce, při chronické stomatitidě; taktéž v případě geriatrických a velmi oslabených jedinců, či u zvířat, u kterých je již přítomné onemocnění srdce (Pavlica, 1999). Využití antibiotik je při léčbě parodontitidy ve veterinární stomatologii běžné, avšak léčba bakteriálního onemocnění parodontu může být zcela odlišná od jiných bakteriálních onemocnění. Je tedy třeba brát na tuto skutečnost ohled; při výběru druhu antibiotik, jejich dávkování a dobu léčby by měl veterinární lékař zvažovat krátkodobý i dlouhodobý prospěch z léčby. Jako obzvlášť účinná antibiotika proti patogenům parodontu se jeví například amoxicilin potencionovaný klavulanátem, klindamycin či metronidazol. Pro léčbu parodontu jsou také využívána lokální antibiotika; pro použití u psů je registrován například doxycyklin (Svoboda a kol., 2008). Senhorinho et al. (2012) ve své práci uvádějí, že u všech kmenů bakterií (*Porphyrromonas gulae*, *Porphyrromonas macacae*, *Fusobacterium nucleatum* a *Fusobacterium canifelinum*), vyskytujících se v subgingiviálním plaku, byla objevena citlivost na antibiotickou léčbu. Rozdíly mezi citlivostí byly pozorovány mezi kmeny v závislosti na různých dávkách podávaných antibiotických preparátů - clarithromycinu, erythromycinu a metronidazolu. Tuto skutečnost je třeba brát v potaz a řídit se tím v následné léčbě, případně prevenci parodontitidy (Senhorinho et al., 2012).

Sarkiala and Harvey (1993) uvádí několikero možností podávání různých druhů antibiotik v léčbě parodontitidy, kdy se opírají zejména o znalosti z humánní stomatologie a porovnávají je s využitím u psů. Zároveň Sarkiala and Harvey (1993) uvádějí, že je třeba brát v potaz možnosti zvířete, je - li zvažováno ošetření zubů v anestezii - věk zvířete, kolikrát byl pes již během života pod anestetiky a další.

3.6.7.2.4.2 Chirurgické ošetření parodontu

Chirurgické zákroky na parodontu jsou prováděny ve vícero případech (např. při snaze omezenit hloubku kapes, při prodloužování korunky a jiných), avšak chirurgický zákrok by nikdy neměl být první volbou léčby (Eickhoff, 2013; Svoboda a kol., 2008). Před chirurgickým zákrokem na parodontu by měla být provedena konzervativní léčba či čištění zubních kořenů a odstranění zubního kamene. Chirurgický zákrok by měl být indikován u pacientů s kapsami hlubšími než 4 mm. Chirurgické zákroky na parodontu mají za úkol

především redukovat hloubku kapes a omezovat tak nárůst bakterií, zároveň tak zabraňovat návratu narušení parodontu (Svoboda a kol., 2008). V pokročilém stavu parodontózy je na místě gingivektomie, která spočívá v odstranění nadměrné tkáně dásně, která způsobuje tvorbu pseudokapes - lze zaznamenat například u hyperplazie dásně u plemene boxer (Gaj, 1993; Svoboda a kol., 2008).

3.6.7.2.4.3 Nutriční podpora zvířete, domácí prevence tvorby zubního kamene

Základem k udržení ideálního stavu zubů je pravidelné odstraňování supragingiviálního plaku na zubech, u zdravých jedinců je dostačující již pravidelná domácí péče o zuby psa; jinak se stav může vrátit až do stavu před odborným čištěním zubů (Aller, 1993; Gorrel, 2004; Niemiec, 2011).

Při léčbě je důležitá nutriční podpora zvířete. Pro udržení a zlepšení stavu imunitního systému a k regeneraci epitelů jsou pro zvíře důležité živiny a vitamíny v krmivu. Je tedy rozhodně na místě podávat vyváženou kvalitní, a na vitamíny bohatou, dietu (Aller, 1993; Eickhoff, 2013; Pavlica, 1999; Svoboda a kol., 2008).

Doporučovány mohou být žvýkací hračky či kosti, které mají zmenšovat hromadění usazenin, plaku a kamene, na povrchu zubů (Verstraete, 1999). Menší míra zasažení plakem může snižovat riziko gingivitidy, potažmo parodontitidy. Na pravidelné používání žvýkacích hraček a kostí by ovšem mělo být pohlíženo pouze jako na podporu jiných efektivnějších způsobů čištění zubů (Crossley, 2007; Pavlica, 1999).

Hlavním ochranným prvkem proti vzniku a rozvoji tohoto onemocnění je prevence (Niemiec, 2011; Sarkiala and Harvey, 1993). Ta prvotně spočívá v prevenci akumulace supragingiviálního a následně subgingiviálního plaku (Aller, 1993; Verstraete, 1999).

Van Dijken et al. (2015) vedl několika měsíční studii na účinnost *Ascophyllum nodosum*, známé jako mořská řasa kelpa. Tuto hnědou mořskou řasu zkoumali z hlediska možného preventivního prostředku proti vzniku subgingiviálního zubního plaku, proti krvácivosti dásní a proti zánětu dásní. Ačkoli studie byla vedena na randomizované skupině lidí, nikoli psů, lze předpokládat, že podobných účinků by *Ascophyllum nodosum* dosahovalo i u psích jedinců s parodontitidou. Statisticky významné rozdíly u jedinců užívajících kapsle *Ascophyllum nodosum* ProDen PlaqueOff (R) oproti kontrolní skupině, která kapsle neužívala, byly potvrzeny v menším množství zubního plaku a v porovnávání krvácivosti dásní. U zánětu dásní mezi skupinami užívajícími a neužívajícími kapsle obsahující kelpu nebyli objeveny žádné statisticky významné rozdíly. Van Dijken et al. (2015) v závěru práce uvádějí, že denní příjem řasy *Ascophyllum nodosum* má pozitivní vliv na zdraví ústní dutiny,

avšak ve spojení s každodenní ústní hygienou. Subgingiviální zubní plak byl u uživatelů kelpy více porézní a šel následně lépe mechanicky odstranit, než u kontrolní skupiny (van Dijken et al., 2015).

Tamanai-Shacoori et al. (2014) zkoumali v rámci možné prevence parodontidy kombinaci stříbrného zeolitu a polyfenolu bohatého na *Ascophyllum nodosum* (ASCOP). Ve studii se zaměřili především na účinnost tohoto komplexu proti *Porphyromonas gingivalis* a *Streptococcus gordonii*; přítomnost těchto bakterií zmiňují jako jednu z nejčastějších příčin vzniku biofilmu vedoucí k tvorbě parodontitidy. Kombinace stříbrného zeolitu a ASCOP se projevila jako neúčinná proti *Streptococcus gordonii*, ale proti *Porphyromonas gingivalis* se projevily silné baktericidní účinky. Tímto se, dle závěru jejich práce, nabízí další možnost preventivních opatření proti onemocnění parodontu za využití jimi používaného komplexu (Tamanai-Shacoori et al., 2014).

Kelpa, tedy řasa *Ascophyllum nodosum*, má i další pozitivní účinky na organismus, nejen s využitím ve veterinární stomatologii. Ve studii Jianga et al. (2014) jsou například zmíněny protinádorové účinky řasy *Ascophyllum nodosum*. Při podávání extraktu z *Ascophyllum nodosum* především perorální cestou byla pozorována zvýšená protinádorová aktivace prostřednictvím zvýšené aktivace imunitního systému. Tento výzkum probíhal v rámci výzkumu růstu sarkomových nádorů u myší (Jiang et al., 2014).

Na účinnost zubních past v rámci prevence vzniku parodontitidy se zaměřila ve studii například Milella et al. (2014). V jejich studii se soustředili konkrétně na účinky používání gelu proti zubnímu plaku. Gel byl bez chemických a syntetických komponent. V této studii bylo zahrnuto 90 psů rozdělených do skupin dle velikosti. Zároveň byla jedna skupina vedena jako pozitivně kontrolní, druhá jako negativně kontrolní. Skupiny psů používajících zubní gel měly prokazatelně nižší množství usazeného zubního plaku než obě kontrolní skupiny. Čištění zubů kartáčkem a gelem v této studii všichni psi absolvovali bez problémů, autoři tak poukázali na vysokou účinnost čištění zubů psům těmito gely (Milella et al., 2014). Ačkoli Nathoo et al. (2004) vedli studii na účinnost různých zubních kartáčků na zdraví dutiny ústní a zubů u lidí, tak zmiňují velmi zajímavou statistickou informaci. Čištěním zubů pastou a kartáčkem lze snížit poškození dásní o 17-39%, správným čištěním zubů lze odstranit až 96,5% zubního plaku (Nathoo et al., 2004).

Výzkum, zabývající se naopak využitím past na zuby se syntetickými přísadami, vedl Hennet (2002). V jeho studii uvádí fakt, že využití past obsahující jako účinnou látku chlorhexidin, je výhodné zejména pro určitou skupinu majitelů psů. Zejména tyto pasty dle

studie ocenili majitelé psů, kteří svým psům nebyli schopni či ochotni zuby čistit účinně či v pravidelných intervalech (Hennet, 2002).

Zajímavou studii vedl Rosenberg et al. (2013), a to na téma v použití azitromycinu v kapsli či v zubních pastách u psů při léčbě přerůstání dásní, přičemž přerůstání dásní bylo způsobeno léčbou cyklosporinem. Cyklosporin je ve veterinární medicíně u psů využíván například při dermatitidách jako účinné imunosupresivum. Tato studie byla vytvořena na základě vědomí, že kapsle obsahující azitromycin byly efektivní léčbou při přerůstání dásní vlivem účinku cyklosporinu u lidí. U psů se projevilo účinně využití past obsahujících zkoumanou látku, účinnost byla prokázána především při zmenšení hloubky gingiviálního sulku. Avšak jak při podávání kapslí, tak při čištění pastou byly u psů patrné gastrointestinální obtíže. Při léčbě parodontitidy tedy není zcela vhodné volit prevenci pomocí zubní pasty obsahující azitromycin (Rosenberg et al., 2013).

Je-li třeba profesionální čištění zubů, je potřeba v pravidelných intervalech navštěvovat veterinárního lékaře na zhodnocení stavu chrupu (Niemiec, 2011; Svoboda a kol., 2008). Potřebná frekvence profesionálního čištění zubů např. ultrazvukem je totiž u každého pacienta individuální, závisí především na stavu parodontu (Aller, 1993; Sarkiala and Harvey, 1993). Aller (1993) udává, že u psů se začínající parodontitidou a přítomnými parodontálními kapsami, je preventivní prohlídka dutiny ústní na místě každého půl roku až rok; zároveň by měla probíhat každodenní domácí péče o chrup.

K pravidelnému čištění zubů v domácím prostředí je potřeba psa navyknout v několika krocích (Aller, 1993; Watanabe et al., 2015). Ideální je začít s učením ve velmi mladém věku, nejprve pouze držením psa v klidné pozici, postupným odhalováním zubů a dásní; lehkým otíráním zubů například gázou. Vrcholným stupněm je navyknout psa na čištění zubů kartáčkem a pastou, čištění zprvu trvá velmi krátce, ideální je psa navyknout na čištění zubů v rozsahu jedné až dvou minut (Aller, 1993).

Je ovšem zřejmé, že domácí péče o zuby, ač každodenní, nemůže nahradit profesionální čištění u veterinárního lékaře v celkové anestezii psa (Gorrel, 2004; Watanabe et al., 2015). Pokud se jednou vyskytne problém se zubním plakem a kamenem, a pokud se jednou rozvine do mírného stadia parodontitidy, je tento stav velmi snadno se navracející (Aller, 1993; Svoboda a kol., 2008). Proto je potřeba pravidelného docházení do veterinární ordinace, kde lékař doporučí buď změnu domácí péče o zuby, nebo je navrženo opětovné odborné vyčištění zubů. Dle Marshalla et al. (2013) by měla být ústní dutina, její celkové zdraví, tedy i zdraví parodontu, kontrolováno v pravidelných intervalech, a to již od raného

věku. Ačkoli tento fakt uvádějí v rámci studie onemocnění parodontu u malých kníračů, lze jej vztáhnout na všechny psy - všech velikostí a plemen.

Watanabe et al. (2015) v jejich studii porovnávali množství bakteriálního plaku mezi skupinami psů rozdělených dle použitých preventivních opatření. Srovnávali účinnost seškrabání zubního plaku, seškrab plaku a následné leštění zubů a tyto dvě procedury spojené s denním čištěním zubů. Potvrdili fakt, že domácí prevence spojená s profesionálním ošetřováním zubů, se jeví jako nejlepší. Skupina psů, která prošla všemi třemi procedurami, měla množství zubního plaku nejméně (Watanabe et al, 2015).

4. Metodika

V období od 1. 7. 2015 do 1. 2. 2016 byli ve veterinární ordinaci Střediska veterinární péče v Praze, Horních Počernicích, oslovováni majitelé psů, jejichž psi podstoupili odborné odstranění zubního kamene a odborné čištění zubů zubním ultrazvukem (obr. 4 a 5, 15). Po souhlasu majitelů s účastí ve výzkumu praktické části této diplomové práce jim byla věnována buď rozemletá mořská řasa *Ascophyllum nodosum*, tzv. kelpa, nebo pasta - gel na čištění zubů obsahující enzymy, konkrétně Orozyme.

Rozemletá mořská řasa *Ascophyllum nodosum*, kelpa, je čistě přírodní produkt pocházející z čerstvých mořských řas sklizených na pobřeží Norska (obr. 6). Tento doplněk stravy má příznivý účinek na pigmentaci a kvalitu srsti psa, dalším pozitivem kelpy je podpora trávení, příznivý vliv na trávicí soustavu a zhodnocování potravy. Pro tuto studii je důležitá zejména z hlediska jejího podílu na odstraňování zubního plaku. Dále napomáhá odstranit halitózu a stimuluje imunitní systém zvířete. Pro tuto studii byla vybrána kelpa od firmy Lunderland, balení 400g obsahující 20,3% hrubého popela a jejíž průměrná hodnota jódu je 850 ppm. Dávkování mořské řasy *Ascophyllum nodosum* od firmy Lunderland je odvozeno právě od celkové denní potřeby jódu pro zvíře.

Orozyme zubní gel pro psy a kočky použitý pro tuto studii je enzymatický zubní gel od firmy Probiotics v balení 70g (obr. 7). Tento gel ulpívá na povrchu zubů a dásní psa, rozrušuje tak zubní plak a zároveň tím brání množení bakterií, které zubní plak vytvářejí. U tohoto zubního gelu, jak uvádí výrobce, není potřeba použití zubního kartáčku, gel lze například nanést mezi tváře a dásně, nanést ho přímo do dutiny ústní či ho smíchat s malým množstvím krmiva. V této studii ovšem majitelé svým psům zuby gelem čistili pomocí dětského zubního kartáčku, doporučení na množství použitého zubního gelu bylo dle velikosti psa. Malá plemena psů potřebovala do 0,5 cm gelu, střední 1 cm gelu; velká plemena psů (nad 30 kg) ve studii na účinnost zubního gelu zahrnuta nebyla. Složení tohoto zubního gelu je následující: kolagen, slad, přírodní zchutňující a aromatické substance a jejich extrakty; ostatními ingrediencemi jsou amyláza, glukosyláza, glukosyl-oxidáza, thiokyanát draselný, laktoferin, laktoperoxidáza, lysozym, superoxid-dismutáza, mírná abraziva, surfaktanty a zchutňující substance.

Psi byli rozděleni do dvou skupin po 20 jedincích. U první skupiny majitelé přidávali do krmné dávky mletou mořskou řasu *Ascophyllum nodosum*, druhá skupina psů podstupovala každodenní čištění zubů pomocí měkkého dětského kartáčku a enzymatické pasty Orozyme.

Do výzkumu byli zařazeni jak psi, tak feny, a to různých plemen i kříženců ve věkovém rozmezí 3 až 11 let (grafy 1 a 2). Psi ve studii přijímali různé druhy krmiv - největší zastoupení měla průmyslově vyráběná granulovaná krmiva (graf 3). Graf 4 uvádí, jaké preventivní metody proti vzniku zubního kamene preferovali majitelé psů zařazených ve studii.

Skupina čítala 20 fen a 20 psů; fen přijímajících kelpu bylo do výzkumu zařazeno 12. Fen, kterým byly zuby čištěny pastou Orozyme, bylo 8. U psů - samců - byla bilance opačná; 12 jedinců podstupovalo každodenní čištění zubů Orozyme pastou, 8 jich přijímalo kelpu v krmné dávce. Souhrnné informace o psech zařazených ve studii uvádí tabulka 1.

Den po odstranění zubního kamene psi ve skupině přijímající kelpu v krmné dávce dostali první dávku řasy. Tato řasa je středně jemně rozemletá, lze ji přidávat i do suchého krmiva. Doporučenou dávku kelpy - psi do 5 kg max 0,5 g; psi 5 - 30 kg cca 0,75 g a psi nad 30 kg cca 1 g - majitelé přidávali vždy jednou denně ve stejnou denní dobu do krmení. V případě kelpy byl testován účinek pasivního čištění zubů a pasivního odstraňování zubního plaku.

Majitelé psů podstupujících čištění zubů enzymatickou pastou psům zuby čistili vždy po posledním nakrmení, doporučená doba čištění zubů byla 1 hodina po nakrmení psa. Mechanismus čištění zubů byl doporučován stejný jako u lidí - jemnými krouživými pohyby kartáčku okolo každého zuby, ideální čas čištění celé ústní dutiny byl 2 minuty. Testováno tak bylo aktivní čištění zubů a jeho dopad na zdraví zubů a dásní.

Jednotliví pacienti byli na kontrolu dutiny ústní pozváni vždy po šesti týdnech od odborného vyčištění zubním ultrazvukem.

Přirozené světlo ve veterinární ordinaci bylo při každé kontrole kombinováno s osvětlením z operačního světla. Kontrola probíhala vždy na vyšetřovacím veterinárním stole. Pozice hlavy psa byla vždy uvedena do kolmé polohy k operačnímu světlu z důvodu co nejlepšího osvětlení.

Kontrola množství usazeného plaku probíhala při plném vědomí psů při konstatní teplotě ordinace, která byla mezi 20 °C a 21,5 °C. Kontrolovány a hodnoceny byly u každého psa špičák a čtvrtý premolár levé poloviny horní čelisti - zuby s označením 204 a 208.

Psům byly zuby potřeny barvicí směsí, kterou obsahují Plaque Indicator Swabs (tamponky na měření zubního plaku; obr. 2 a 3) od firmy Henry Schein. Vatový konec tamponku po odlomení opačné koncové části nasákne barvicí směsí. Touto směsí byly potřeny sledované zuby psa. Zuby byly obarveny červeně, následoval velmi jemný oplach vodou

z injekční stříkačky pro smytí barvicí směsi z plakem nepostížených částí zubů. Barvicí směs z Plaque Indicator Swabs má tu vlastnost, že i po opláchnutí zubů vodou zůstanou části zubů se znovu usazeným zubním plakem růžové.

Každému psu ve studii byly sledované zuby po nabarvení vyfotografovány za standardních podmínek fotoaparátem Canon 450D ze vzdálenosti 30 cm (obr. 11 – 14).

Hodnocené zuby - C a P4 - byly v programu Adobe Photoshop CS5 obarveny dvěma kontrastními barvami - modrou a červenou (Obr. 8 - 10). Červeně byly vybarveny části zubu, kde se nacházel znovu usazený zubní plak; modře pak byly obarveny zdravé části zubů. Na základě procentuálního zastoupení těchto dvou barev bylo v programu Image Color Summarizer v0.70 (c) 2006-2016 (obr. 8 – 10) vyhodnoceno množství usazeného plaku na zubech. Následně v programech Microsoft Excel a STATISTICA 12 (StatSoft) proběhlo příslušnými testy konečné vyhodnocení, je-li účinnější - dle určené hypotézy diplomové práce - aktivní čištění zubů v podobě pasty s enzymy oproti používání mleté mořské řasy.

Pro zajímavost bylo ještě zpracováno dotazníkové šetření mezi majiteli psů ve Středisku veterinární péče, kde byla realizována praktická část práce. Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na všechny psí pacienty této veterinární praxe - na zdraví dutiny jejich dutiny ústní. Dotazníky bylo zjišťováno, zda psi podstoupili odborné čištění zubů, zda se jejich majitelé věnují prevenci proti vzniku zubního kamene, zda krmí psa suchými krmivy či zda psa krmí přirozenou cestou, tzv. BARFem (grafy 13 – 16).



Obr. 2 a 3 Plaque Indicator Swabs (foto MVDr. Gabriela Lénártová).



Obr. 4 Příprava fenky boloňského psíka na ošetření zubním ultrazvukem (foto MVDr. Gabriela Lénártová).



Obr. 5 Příprava fenky boloňského psíka na vyšetření zubním ultrazvukem (foto MVDr. Gabriela Lénártová).



Obr. 6 Mořské řasy *Ascophyllum nodosum*.



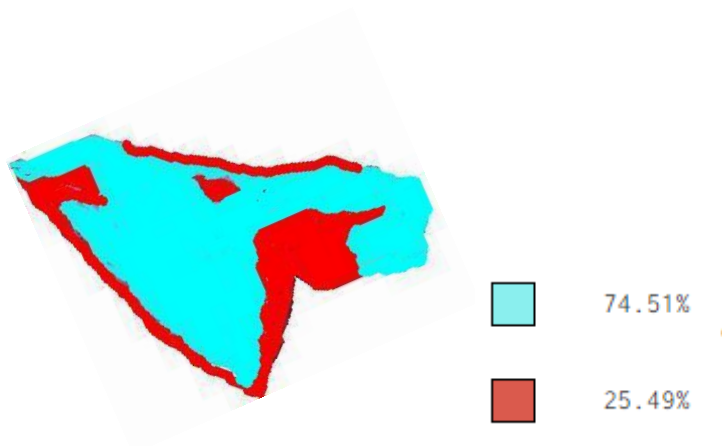
Obr. 7 Orozyme zubní gel pro psy a kočky.

(<http://www.krmivo-barf.cz/cz-detail-962753-morska-rasa-kelpa-400g.html>)

(<http://www.veterinarvm.cz/pece-o-chrup/246-orozyme-zubni-gel.html>)

Tab. 1 Seznam psů ve studii.

Plemeno	pohlaví	věk	kelpa/pasta	Používané krmivo	Prevence	C %	P4 %	datum
boloňský psík	fena	4 r	kelpa	hills	Ne	13	55	15.3.
boloňský psík	fena	4 r	kelpa	Hills	Ne	38	44	15.3.
Čivava	fena	9 r	kelpa	konzervy, granule	Ne	30	25	27.2.
Čivava	fena	4,5r	kelpa	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	28	32	21.12.
francouzský buldoček	fena	4 r	kelpa	brit care	Ne	11	33	21.12.
jezevíček drsnosrstý	fena	8 r	kelpa	vařené a granule?	pamlsky, dentastix apod.	12	58	27.1.
jezevíček hladkosrstý	fena	11 r	kelpa	Hills	Ne	18	75	15.3.
jorkšírský teriér	fena	4 r	kelpa	vařené maso proplan	pamlsky, dentastix apod.	16	15	9.11.
jorkšírský teriér	fena	5 r	kelpa	vařené maso s přílohami	Ne	29	28	10.12.
Maltézáček	fena	8 r	kelpa	taste of the wild	pamlsky, dentastix apod.	32	27	27.1.
x labrador a bigl	fena	6,5 r	kelpa	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	28	25	18.11.
x pražský krysařík	fena	5 r	kelpa	royal canin, kombinace se syrovým masem	dentastix, syrové kosti, sušené kosti a maso	20	23	15.3.
bemský salašnický pes	pes	4 r	kelpa	grandvital	Ne	20	30	1.2.
Čivava	pes	4 r	kelpa	vařené a granule?	pamlsky, dentastix apod.	29	26	28.1.
jorkšírský teriér	pes	4,5 r	kelpa	brit care	pamlsky, dentastix apod.	40	21	10.11.
jorkšírský teriér	pes	4,5 r	kelpa	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	20	24	14.12.
jorkšírský teriér	pes	8 r	kelpa	konzervy	Ne	45	25	10.12.
jorkšírský teriér	pes	3 r	kelpa	proplan	Ne	20	18	18.2.
jorkšírský teriér	pes	4, 5 r	kelpa	konzervy, granule	pamlsky, dentastix apod.	28	37	11.12.
Maltézáček	pes	4 r	kelpa	taste of the wild	pamlsky, dentastix apod.	35	30	27.1.
Čivava	fena	3,5 r	Pasta	proplan	pamlsky, dentastix apod.	21	26	15.11.
jorkšírský teriér	fena	6 r	Pasta	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	38	40	18.11.
jorkšírský teriér	fena	4 r	Pasta	proplan	pamlsky, dentastix apod.	16	40	10.11.
jorkšírský teriér	fena	3,5 r	Pasta	brit care	pamlsky, dentastix apod.	19	38	19.11.
jorkšírský teriér	fena	6 r	Pasta	brit	kosti syrové	19	26	16.1.
jorkšírský teriér	fena	6 r	Pasta	vařené maso s přílohami	pamlsky, dentastix apod.	29	32	15.1.
jorkšírský teriér	fena	4,5 r	Pasta	hills	pamlsky, dentastix apod.	19	31	14.2.
jorkšírský teriér	fena	4,5 r	Pasta	brit, vařené maso	pamlsky, dentastix apod.	19	32	12.2.
francouzský buldoček	pes	8 r	Pasta	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	28	39	1.2.
jezevíček drsnosrstý	pes	7 r	Pasta	vařené a granule?	pamlsky, dentastix apod.	32	30	22.1.
jorkšírský teriér	pes	7 r	Pasta	royal canin	Ne	15	32	11.10.
jorkšírský teriér	pes	5,5 r	Pasta	granule?	pamlsky, dentastix apod.	23	33	15.2.
jorkšírský teriér	pes	6 r	Pasta	proplan	pamlsky, dentastix apod.	21	20	18.2.
jorkšírský teriér	pes	9 r	Pasta	konzervy, granule	Ne	27	39	11.12.
jorkšírský teriér	pes	5 r	Pasta	proplan, vařené maso	Ne	22	29	11.11.
jorkšírský teriér	pes	5 r	Pasta	Konzervy	pamlsky, dentastix apod.	32	36	16.1.
KKCHŠ	pes	6,5 r	Pasta	Proplan	pamlsky, dentastix apod.	21	26	19.11.
pražský krysařík	pes	9 r	Pasta	royal canin	pamlsky, dentastix apod.	25	33	15.2.
x bigl	pes	7,5 r	Pasta	royal canin, kombinace se syrovým masem	Ne	16	24	17.2.
x čivava	pes	5,5 r	Pasta	vařené maso s přílohami	Ne	28	37	27.1.



Obr. 8 Čtvrtý premolár - kříženec bígla a labradora - zubní plak 25%; výstup z programu Image Color Summarizer.



Obr. 9 Špičák - kříženec bígla a labradora - zubní plak 28%; výstup z programu Image Color Summarizer.



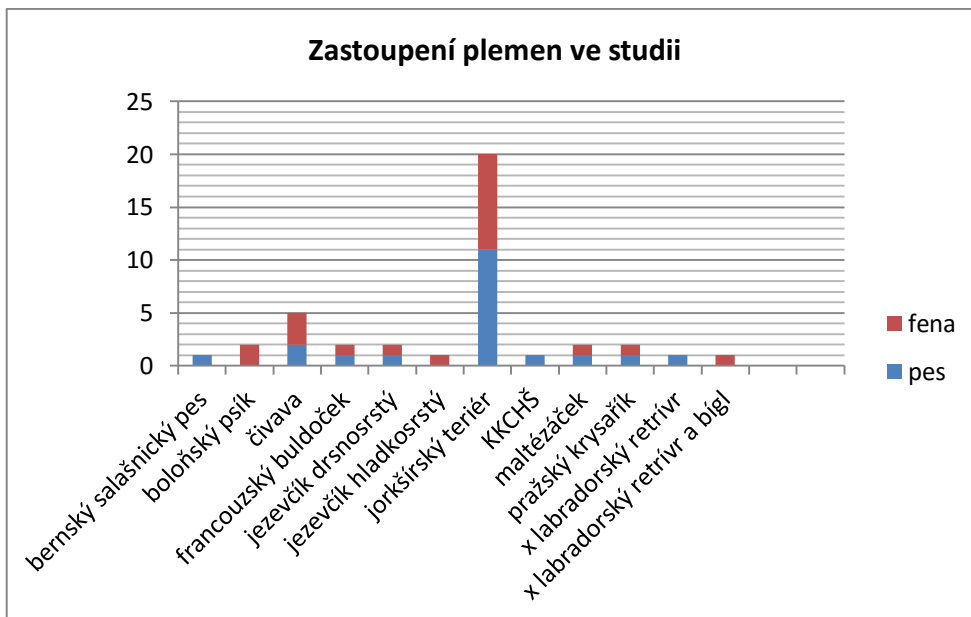
Obr. 10 Špičák jorkšírský teriér - zubní plak 32%; výstup z programu Image Color Summarizer.

5. Výsledky

Ve vyhraněném časovém rozmezí bylo vybráno 40 klientů Střediska veterinární péče v Horních Počernicích jako vhodných kandidátů k uskutečnění studie na téma účinnost prevence zdraví ústní dutiny psa. Porovnány byly dvě skupiny psů; polovina přijímala přírodní doplněk krmiva v podobě mleté mořské řasy kelpy, druhá polovina vybraných psů absolvovala každodenní čištění chrupu enzymatickou pastou značky Orozyme.

Graf č. 1 hodnotí zastoupení jednotlivých plemen zařazených ve studii.

Graf 1 Zastoupení plemen ve studii.

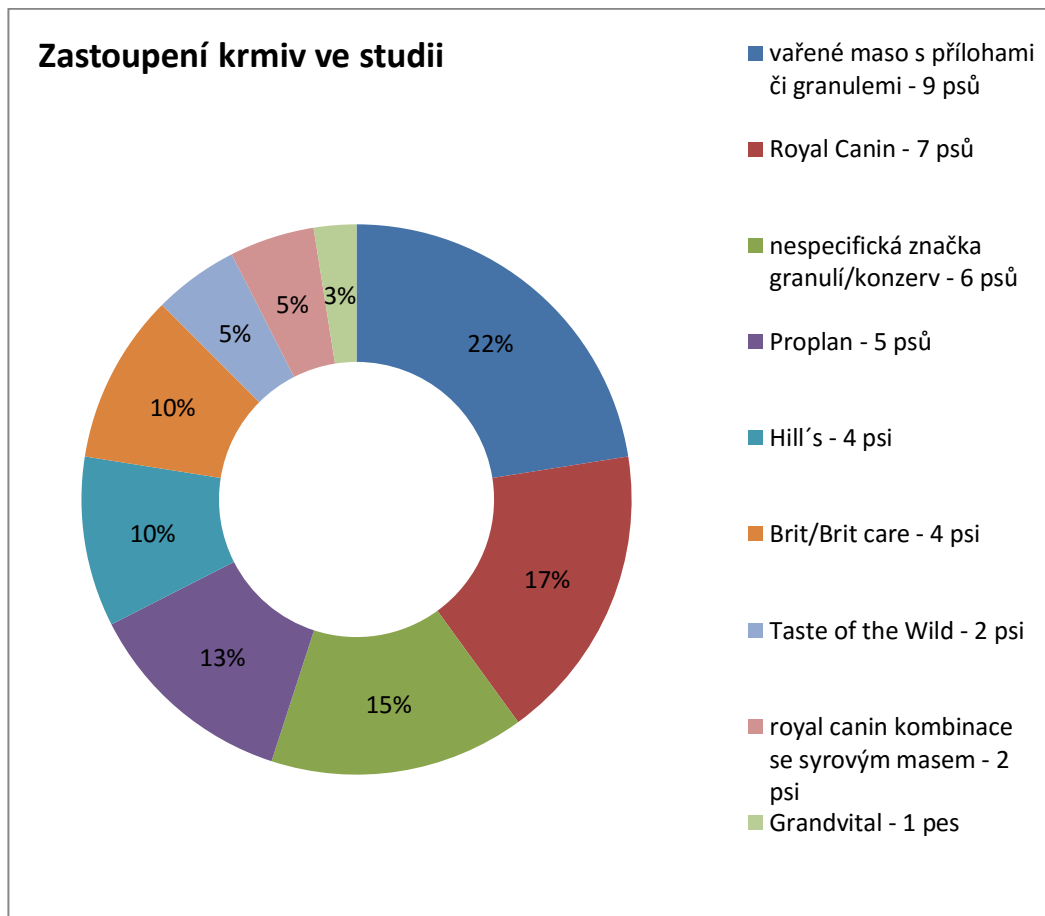


Věkové zastoupení psů bylo rozmanité, avšak graf 2 poukazuje na nejčastější výskyt pacientů ve věku 4 - 5,5 roku.

Graf 2 Věkové zastoupení psů ve studii.



Graf 3 Zastoupení krmiv ve studii.

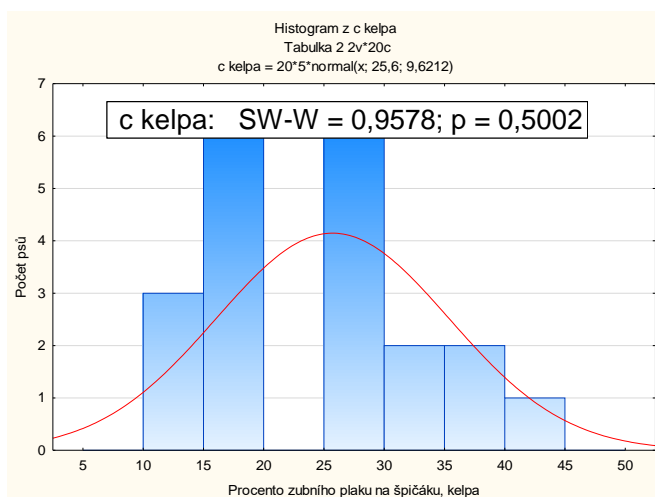


Graf 4 Preventivní opatření u psů ve studii.

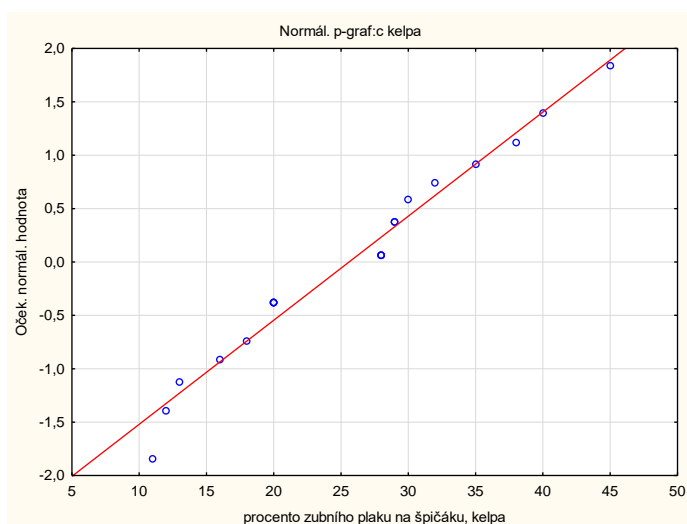


Statistickému testování hypotéz o účinnosti používaných přípravků na množství zubního plaku předcházelo ověření normality dat. Ověření normality dat proběhlo v softwarovém programu STATISTICA 12. Normalita dat byla dokazována přes histogramy za použití Shapiro-Wilkova testu (graf 5, 7 a 8), případně za využití normálního pravděpodobnostního grafu, taktéž za pomoci Shapiro-Wilkova testu (graf 6). Normalita dat byla testována na hladině významnosti 0,05. V grafech 5, 7 a 8 je čitelná informace, že p je vyšší než stanovená hladina významnosti, nulová hypotéza o normalitě dat tak není zamítnuta a lze pokračovat v testování. Body na pravděpodobnostním grafu (graf 6) leží na přímce, sledovaná veličina tak má normální rozdělení.

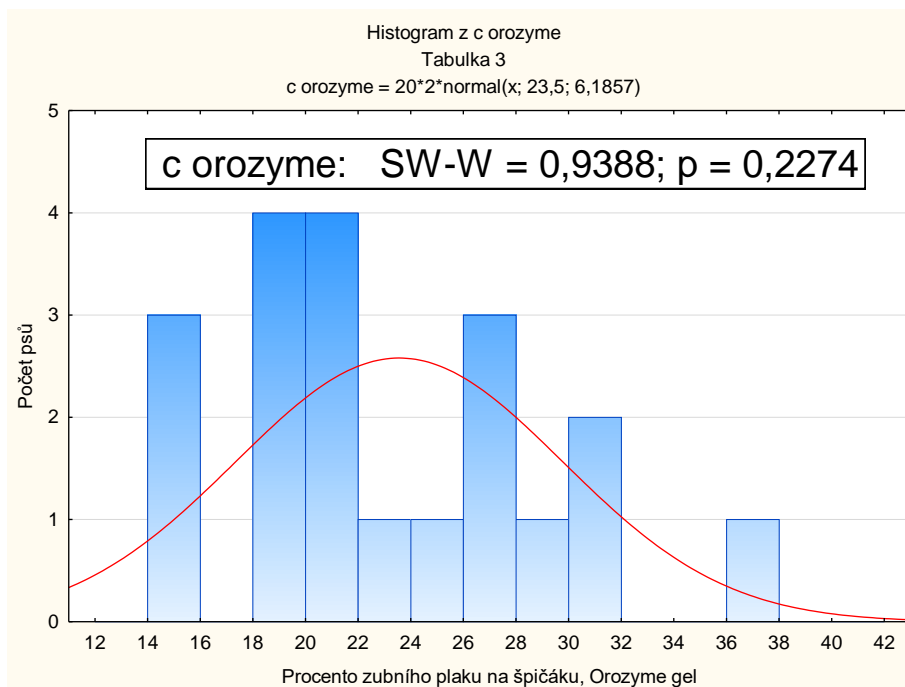
Graf 5 Ověření normality dat, množství zubního plaku na špičáku po podávání kelpy.



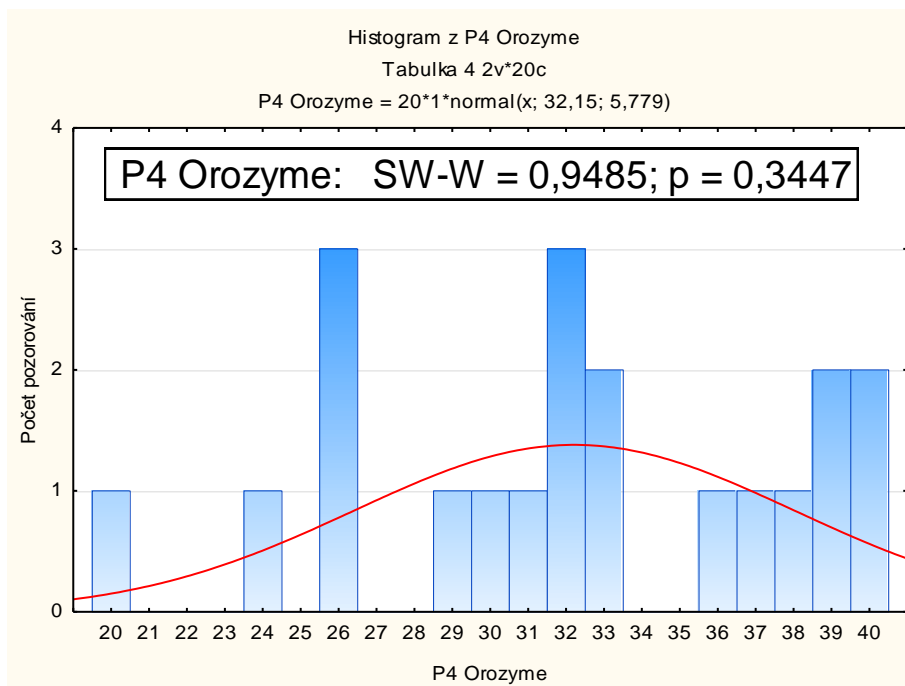
Graf 6 Ověření normality dat, normální pravděpodobnostní graf, množství plak na špičáku po podávání kelpy.



Graf 7 Ověření normality dat, množství zubního plaku na špičáku po používání Orozyme gelu.



Graf 8 Ověření normality dat, množství zubního plaku na čtvrtém premoláru po používání Orozyme gelu.



Tabulka 2 hodnotí procentuální výskyt zubního plaku na špičáku levé horní čelisti po šesti týdnech preventivního používání kelpy. Průměrné množství znovu usazeného zubního plaku na tomto zubu bylo 25,6%. Nejméně zubního plaku bylo zaznamenáno 11%, a to u čtyřleté feny francouzského buldočka, nejvíce (45%) u osmiletého jorkšířského teriéra. Test probíhal na hladině významnosti 0,05.

Tab. 2 Procento zubního plaku na špičáku, kelpa.

Proměnná	Popisné statistiky. Tab. 2						
	N platných	Průměr	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. 95,000%	Minimum	Maximum	Sm.odch.
% zubního plaku C - kelpa	20,00	25,600	21,097	30,103	11,000	45,000	9,6212

Tabulka 3 hodnotí procentuální výskyt zubního plaku na špičáku levé horní čelisti po šesti týdnech preventivního používání enzymatické pasty Orozyme. V průměru se zubní plak objevil na 23,5% levého horního špičáku. Nejméně zubního plaku bylo zaznamenáno 15% u sedmiletého psa jorkšířského teriéra, nejvíce 38% u šestileté feny jorkšířského teriéra. Test probíhal na hladině významnosti 0,05.

Tab. 3 Procento zubního plaku na špičácích, Orozyme

Proměnná	Popisné statistiky. Tab. 3						
	N platných	Průměr	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. 95,000%	Minimum	Maximum	Sm.odch.
% zubního plaku C - Orozyme	20	23,50	20,60	26,40	15,00	38,00	6,186

Tabulka 4 hodnotí procentuální výskyt zubního plaku na čtvrtém premoláru levé horní čelisti po šesti týdnech preventivního podávání kelpy. Průměrně byl zubní plak identifikován na 32,6% plochy zubu. Nejmenší množství bylo naměřeno u čtyřleté feny jorkšířského teriéra, největší naopak u jedenáctileté feny hladkosrstého jezevčíka. Test probíhal na hladině významnosti 0,05.

Tab. 4 Procento zubního plaku na čtvrtých premolárech, kelpa.

Proměnná	Popisné statistiky. Tab. 4						
	N platných	Průměr	Int. spolehl. -95,000%	Int. spolehl. 95,000%	Minimum	Maximum	Sm.odch.
% zubního plaku P4 - kelpa	20	32,550	25,591	39,509	15,000	75,000	14,870

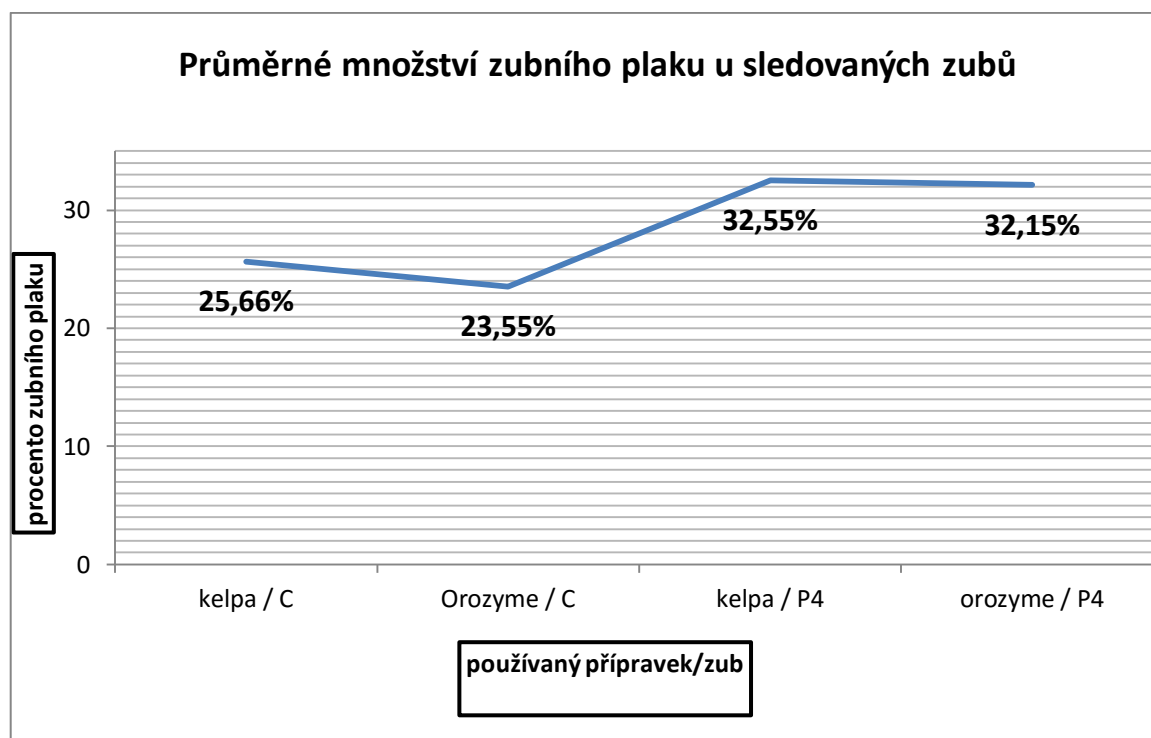
Tabulka 5 hodnotí procentuální výskyt zubního plaku na čtvrtém premoláru levé horní čelisti po šesti týdnech preventivního používání pasty Orozyme. Průměrné množství znovu usazeného zubního plaku bylo 32,2%, nejméně byl identifikován v 20% u šestiletého psa jorkšírského teriéra, nejvíce v 40% shodně u dvou fen jorkšírského teriéra ve věku čtyř a šesti let. Test probíhal na hladině významnosti 0,05.

Tab. 5 Procento zubního plaku na čtvrtých premolárech, Orozyme.

Proměnná	Popisné statistiky. Tab. 5						
	N platných	Průměr	Int spoleh -95,000%	Int spoleh 95,000%	Minimum	Maximum	Sm.odch.
% zubní plak P4 - Orozyme	20	32,150	29,445	34,855	20,000	40,000	5,7790

Graf 9 znázorňuje průměrné množství znovu usazeného plaku na zubech po šesti týdnech od vyčištění zubním ultrazvukem. Uvedeny jsou zde čtyři průměry – první průměr je množství zubního plaku na špičáku u skupiny přijímající kelpu, druhý průměr procento zubního plaku taktéž na špičáku u skupiny s Orozyme gelem. Třetí průměr vyjadřuje průměrné procentuální množství plaku na čtvrtém premoláru u skupiny s kelpou a čtvrtý průměr procento zubního plaku na tomtéž zubu u skupiny s Orozyme.

Graf 9 Porovnání množství zubního plaku na vybraných zubech v jednotlivých skupinách.



Tabulka 6 a krabicový graf 1 zobrazují vyhodnocení studie v programu STATISTICA 12 pomocí t-testu pro nezávislé vzorky.

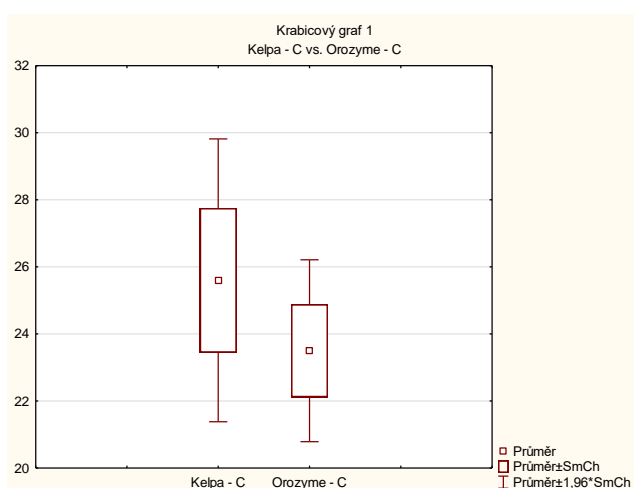
Nulová hypotéza (H_0) tohoto testu byla definována následovně: Mezi každodenním používáním enzymatické pasty Orozyme a každodenním podáváním kelpy pro čištění špičáků levé horní čelisti neexistuje statisticky významný rozdíl. Testování probíhalo na hladině významnosti 0,05.

Výsledky vypadají následovně: P rozptylů je při F-testu vyšší než testovaná hladina významnosti, nulovou hypotézu tak nelze zamítnout. V druhém kroku testování, ve dvouvýběrovém t-testu je p taktéž vyšší než α (zvolená hladina významnosti 0,05), a tak opravdu nelze nulovou hypotézu vyvrátit. Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi používáním pasty a podáváním kelpy.

Tab. 6 T-test, porovnání účinnosti kelpy a Orozyme gelu na špičácích.

T-test pro nezávislé vzorky. Tab. 6											
Pozn.: Proměnné byly brány jako nezávislé vzorky											
	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota t	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2	Smodch. skup. 1	Smodch. skup. 2	F-poměr Rozptyly	p Rozptyly
Skup. 1 vs. skup. 2											
Kelpa - C vs. Orozyme - C	25,60	23,50	0,821	38,0	0,417	20,0	20,0	9,621	6,186	2,419	0,061

Krab. graf 1 T-test, porovnání účinnosti kelpy a Orozyme gelu na špičácích. Osa Y udává procento zubního plaku.



Tabulka 7 a krabicový graf 2 zobrazují vyhodnocení studie v programu STATISTICA 12 pomocí t-testu pro nezávislé vzorky.

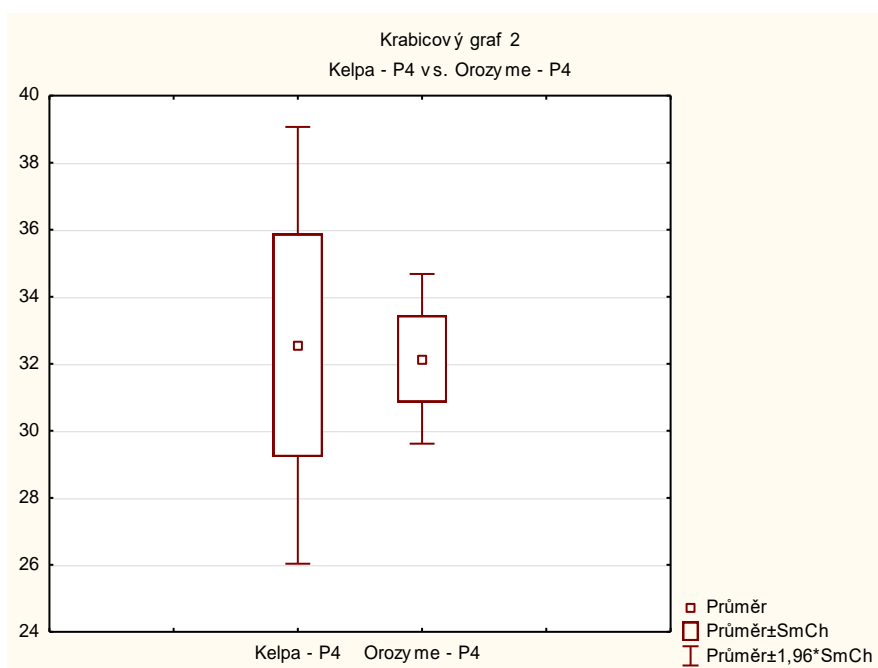
Nulová hypotéza (H_0) tohoto testu byla definována následovně: Mezi každodenním používáním enzymatické pasty Orozyme a každodenním podáváním kelpy pro čištění čtvrtého premoláru levé horní čelisti neexistuje statisticky významný rozdíl. Test probíhal na hladině významnosti 0,05.

P rozpytů je při F-testu nižší než zvolená hladina významnosti (0,05). Následuje tedy další krok dvouvýběrového t-testu, Welchův test. V tomto testu je p vyšší než α , nulovou hypotézu tak nelze vyvrátit. Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi používáním pasty a podáváním kelpy.

Tab. 7 T-test, porovnání účinnosti kelpy a Orozyme gelu na čtvrtých premolárech.

T-test pro nezávislé vzorky. Tab. 7 Pozn.: Proměnné byly vybrány jako nezávislé vzorky											
Skup. 1 vs. skup. 2	Průměr skup. 1	Průměr skup. 2	Hodnota	sv	p	Poč.plat. skup. 1	Poč.plat. skup. 2	Sm.odch skup. 1	Sm.odch skup. 2	F-pomě Rozptyly	p Rozptyly
Kelpa - P4 vs. Orozyme - P4	32,55	32,15	0,112	38	0,91	20	20	14,87	5,78	6,62	0,000136

Krab. graf 2 T-test, porovnání účinnosti kelpy a Orozyme gelu na čtvrtých premolárech. Osa Y udává procento zubního plaku.



Další test v programu STATISTICA 12, který byl využit pro vyhodnocení, existují-li významné rozdíly v používání pasty Orozyme a v podávání kelpy, byla ANOVA. Konkrétně jednofaktorová ANOVA.

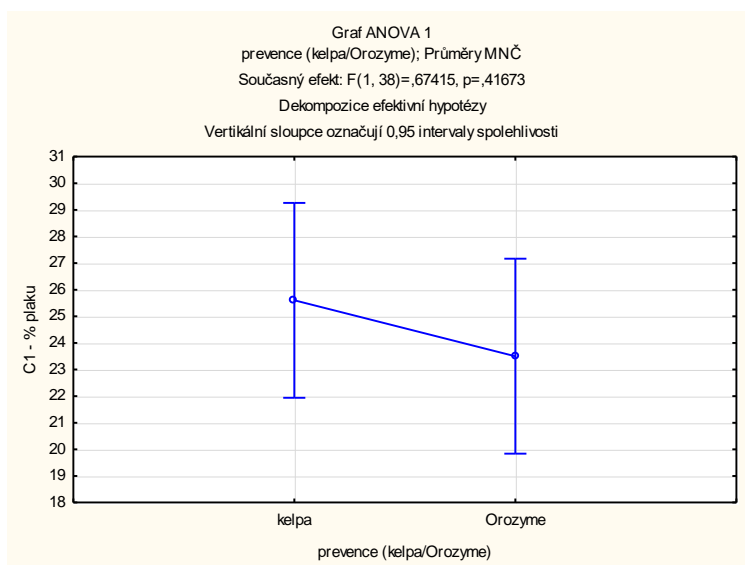
H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi používáním zubní pasty a podáváním kelpy na množství usazeného plaku na špičáku vybraných psů.

Tabulka 8 a grafový výstup z testu ANOVA č. 1 se zabývá hodnocením procentuálního zastoupení zubního plaku na špičáku (C) při podávání kelpy a při používání enzymatické pasty. Tab. 8 poukazuje na vyšší hodnotu p, než je α - zvolená hladina významnosti. Nulová hypotéza o neexistujícím rozdílu mezi používanými přípravky je tak potvrzena.

Tab. 8 Jednofaktorová ANOVA, porovnání prevence mezi Orozyme gelem a kelpou, špičák.

Tab. 8. Jednorozměrné testy významnosti pro C1 - % plaku					
Sigma-omezená parametrizace					
Dekompozice efektivní hypotézy					
Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	24108,10	1	24108,10	368,5364	0,000000
prevence (kelpa/Orozyme)	44,10	1	44,10	0,6741	0,416730
Chyba	2485,80	38	65,42		

Graf ANOVA 1 Jednofaktorová ANOVA, porovnání prevence mezi Orozyme gelem a kelpou, špičák.



Tabulka 9 a grafový výstup z ANOVY č. 2 jsou věnovány porovnání použití kelpy a enzymatické pasty na čtvrtém premoláru.

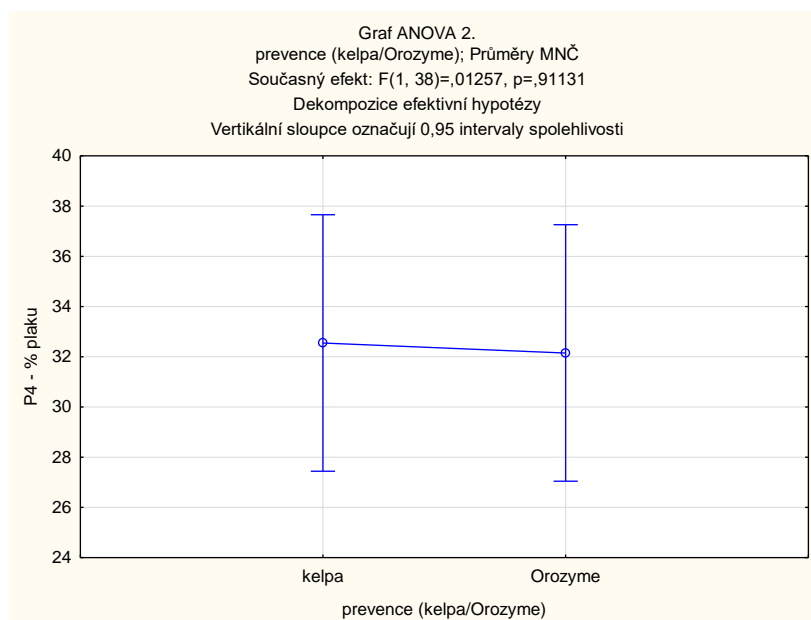
H_0 : Neexistuje zde žádný statisticky významný rozdíl mezi podáváním kelpy a čištěním zubů Orozyme pastou na množství usazeného plaku na čtvrtém premoláru vybraných psů.

Z tabulky i grafového výstupu je patrné, stejně tak jako u předchozího t-testu o nepárových vzorcích, že mezi využitím pasty Orozyme a kelpou na čtvrtých premolárech neexistuje statisticky významný rozdíl. P je zde opět vyšší než testovaná hladina významnosti 0,05.

Tab. 9 Jednofaktorová ANOVA, porovnání prevence mezi Orozyme gelem a kelpou, čtvrtý premolár.

Tab. 9. Jednorozměrné testy významnosti pro P4 - % plaku					
Sigma-omezená parametrizace					
Dekompozice efektivní hypotézy					
Efekt	SČ	Stupně volnosti	PČ	F	p
Abs. člen	41860,90	1	41860,90	328,9651	0,000001
prevence (kelpa/Orozyme)	1,60	1	1,60	0,0126	0,911301
Chyba	4835,50	38	127,25		

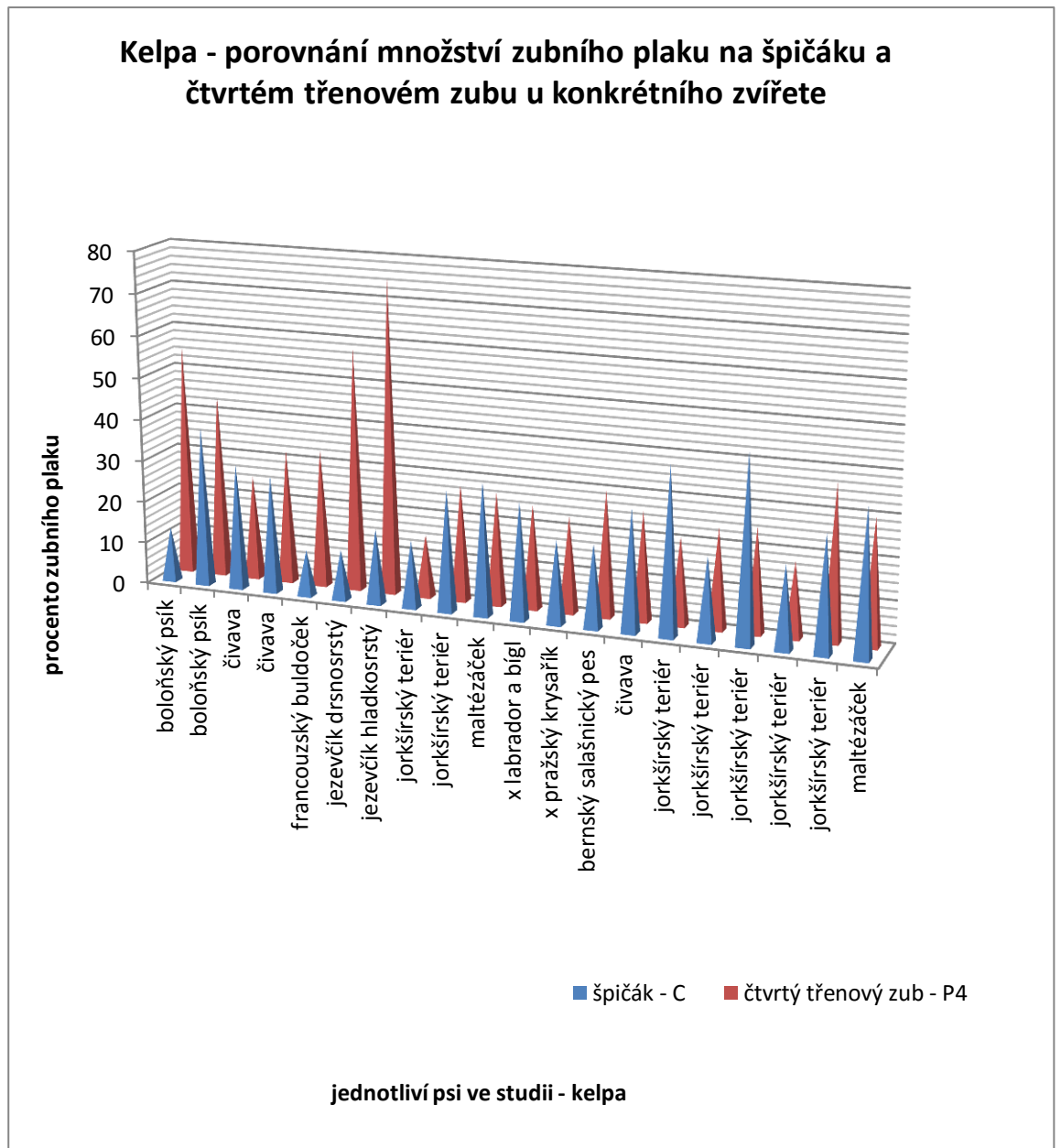
Graf ANOVA 2 Jednofaktorová ANOVA, porovnání prevence mezi Orozyme gelem a kelpou, čtvrtý premolár.



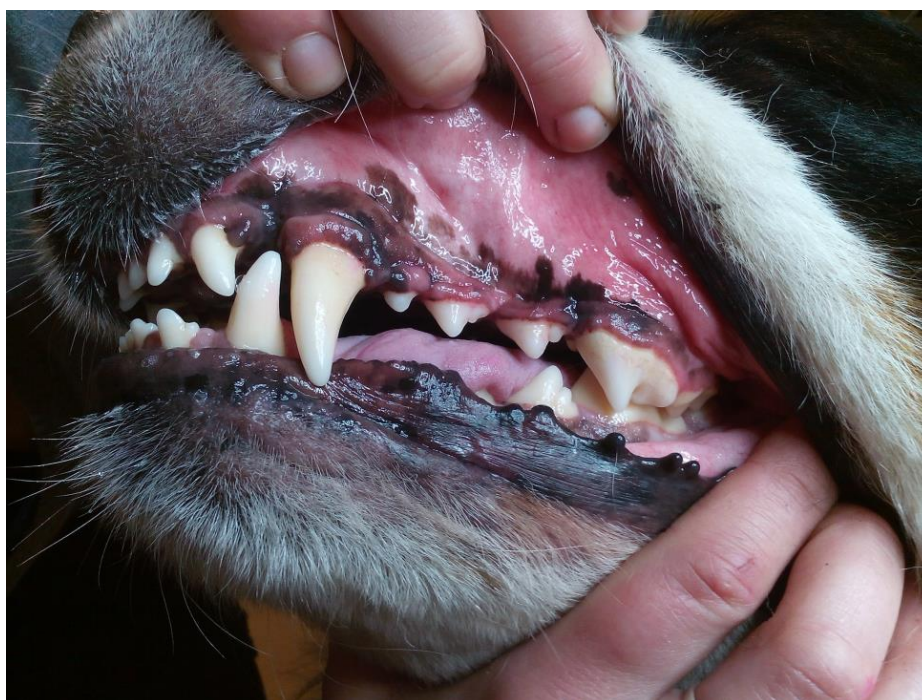
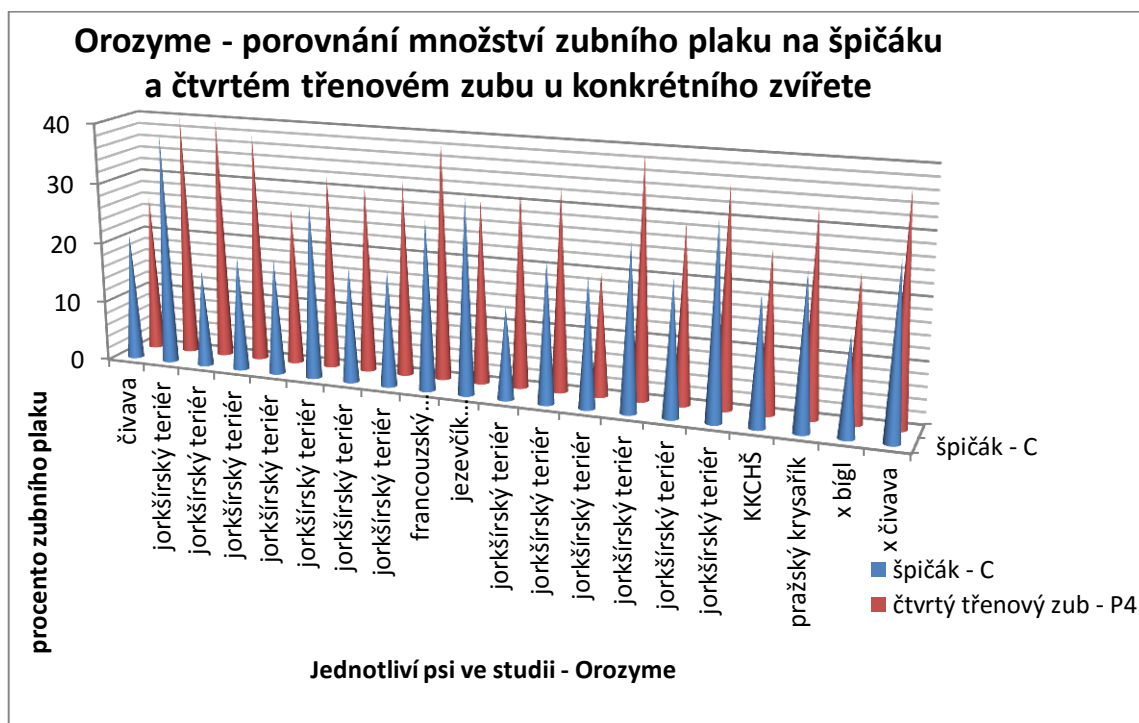
Grafy 10 a 11 znázorňují množství zubního plaku po šesti týdnech na dvou pozorovaných zubech vždy u konkrétního zvířete.

Například z grafu 10 je patrné, jak markantní rozdíl byl mezi množstvím zubního plaku na špičáku a na čtvrtém premoláru hladkosrstého jezevčíka.

Graf 10 Množství zubního plaku u jednotlivých psů na špičáku a čtvrtém premoláru při použití kelpy.



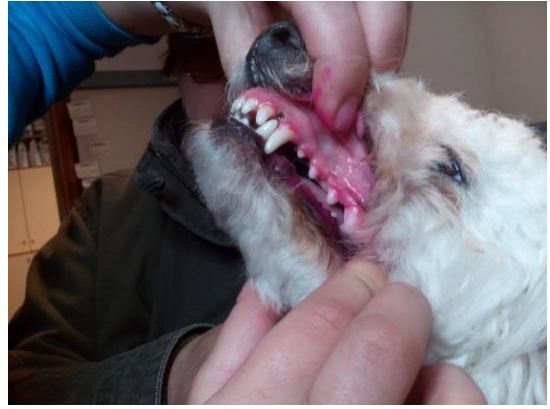
Graf 11 Množství zubního plaku u jednotlivých psů na špičáku a čtvrtém premoláru při použití Orozyme gelu.



Obr. 11 Bernský salašnický pes, 4 roky. I přes preventivní podávání kelpy je po šesti týdnech od zubního ultrazvuku znatelný mineralizovaný zubní kámen, zejména na P4. (foto MVDr. Gabriela Lénártová)



Obr. 12 Fena jezevčíka, 11 let.
(foto MVDr. Gabriela Lénártová)



Obr. 13 Fena boloňského psíka, 4 roky.
(foto MVDr. Gabriela Lénártová)



Obr. 14 Pes, kříženec bígla, 7,5 roku. Foto pravé strany. (foto MVDr. Gabriela Lénártová)



Obr. 15 Fenka boloňského psíka před zubním ultrazvukem, 4 roky. Znatelné pokročilé stádium parodontitidy. (foto MVDr. Gabriela Lénártová)

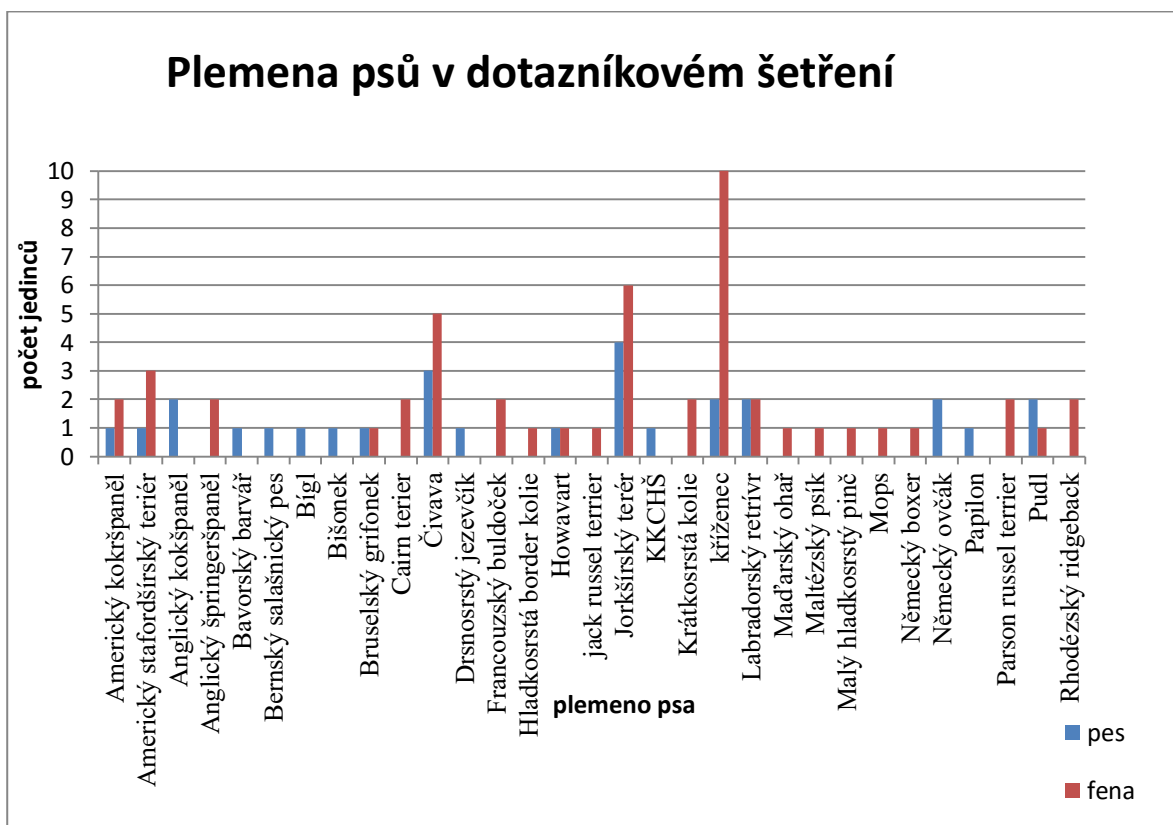
Vyhodnocení dotazníků klientů Střediska veterinární péče. Do dotazníkového šetření bylo zařazeno 78 psů.

Následující grafická znázornění vyjadřují zastoupení plemen, věk zvířat, počet psů ve věku nad šest let, kterým bylo indikováno již pokročilé stádium gingivitidy případně parodontitidy a kteří následně podstoupili čištění zubním ultrazvukem. Dále zastoupení krmiv u psů v tomto dotazníkovém šetření.

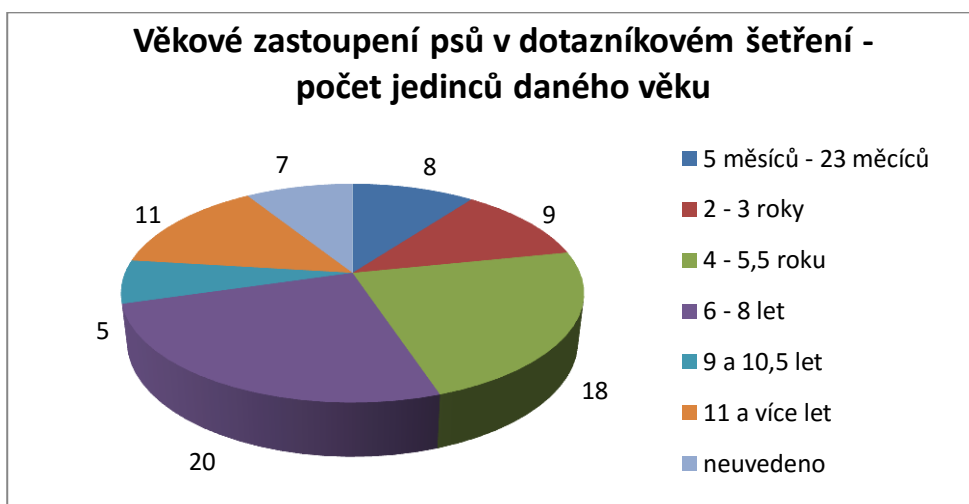
Jak je patrné z grafu 12, tak nejpočetnější skupinu tvořily fenky kříženců, z čistokrevných plemen byla nejvíce zastoupena malá plemena psů – čivava a jorkšírský teriér. Další zastoupení jednotlivých plemen bylo velmi variabilní. Zastoupení samičího pohlaví bylo v tomto dotazníkovém šetření častější - 50 fen; 64% - oproti psům – samcům, kteří byli zastoupeni 28 jedinci; 36% (graf 12).

Věkově nejpočetnější skupinu tvořili jedinci v rozmezí 6 až 8 let, druhou nejpočetnější skupinou byli psi ve věku 4 až 5,5 roku (graf 13).

Graf 12 Zastoupení jednotlivých plemen psů v dotazníkovém šetření vedeném ve SVEPu.

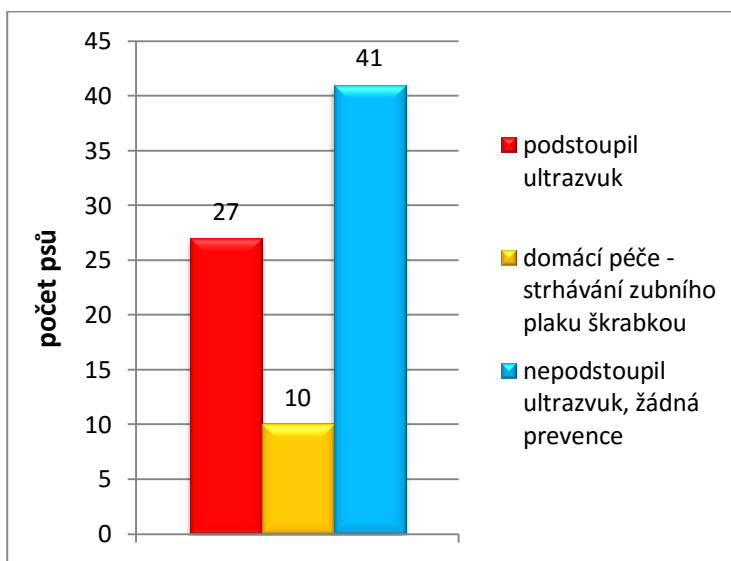


Graf 13 Věkové zastoupení psů v dotazníkovém šetření vedeném ve SVEPu.



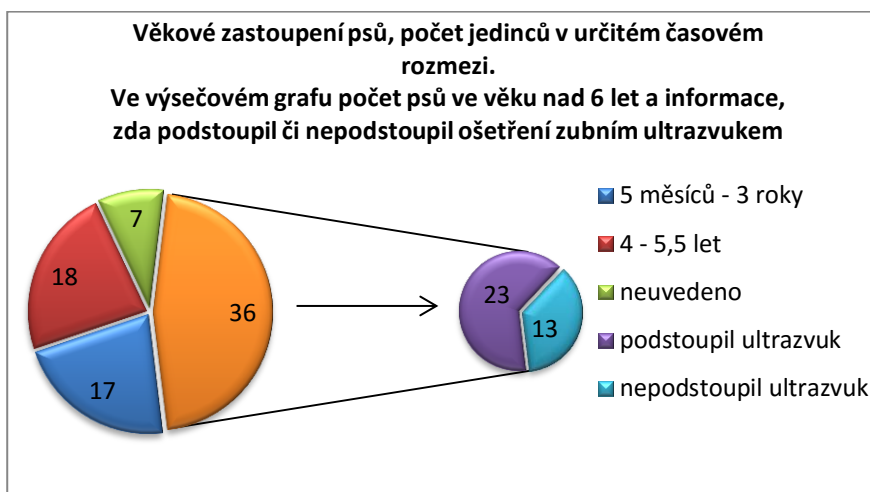
Z celkového počtu psů podstoupilo čištění zubů ultrazvukem 35%, 12% psů stačí doma preventivně strhávat plak ze zubů a nebyla tak u nich doposud potřeba žádného odborného zásahu, 53% prozatím nepodstoupilo žádný zákrok (graf 14).

Graf 14 Souhrn celé skupiny dotazovaných o ultrazvukovém či jiném ošetření.



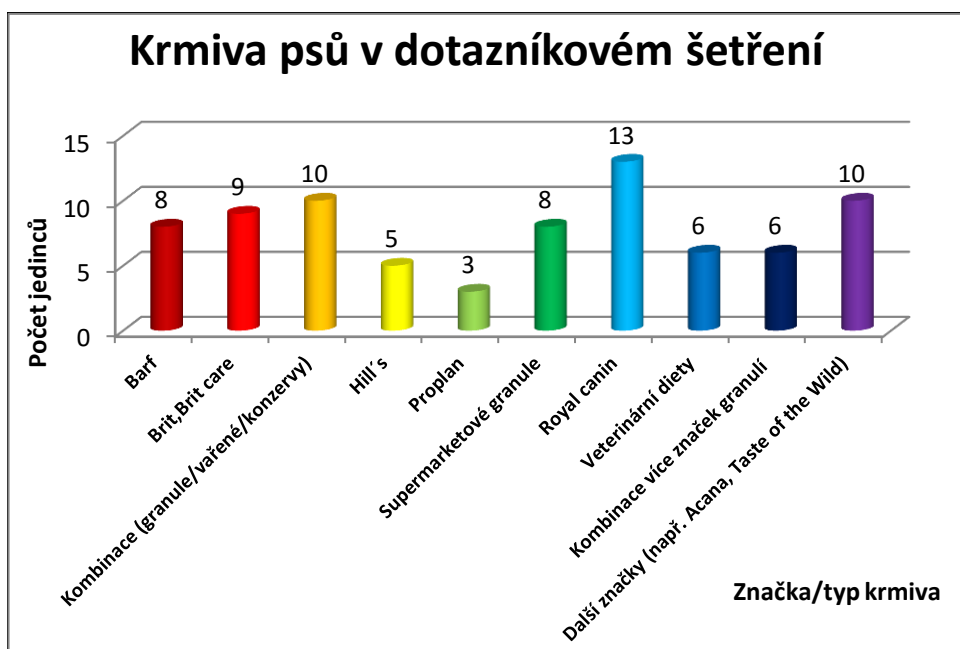
Graf 15 uvádí několik věkových kategorií, které byly zastoupeny v dotazníkovém šetření. Výšečový graf udává množství psů nad šest let, kteří ultrazvukové čištění zubů podstoupili a kteří nikoliv. Věková hranice šesti let byla zvolena záměrně, a to proto, že lze u jedinců zvoleného věku předpokládat sklon k horšímu stavu parodontu a potažmo kvality zubů. V dotazníkovém šetření bylo nad stanovenou věkovou hranici celkem 36 psů, z toho 64% (23 jedinců) již podstoupilo jedno či více odborné ultrazvukové čištění zubů.

Graf 15 Počet psů v určitých věkových intervalech; jedinci nad šest let uvedeni ve výšečovním grafu spolu s informací, zda pes podstoupil ultrazvukové čištění zubů.



Graf 16 uvádí zastoupení značek případně typů krmiv v dotazníkovém šetření. Nejčastěji byla ve sledované skupině zastoupena granulovaná krmiva obecně známých značek, poměrně značnou částí byly také zastoupeny tzv. supermarketové granule. Podávání přirozené stravy v podobě masa a vhodných příloh a doplňků, tzv. BARF, bylo zjištěno pouze u 10% dotazovaných zvířat.

Graf 16 Zastoupení krmiv v dotazníkovém šetření vedeném ve SVEPu.



6. Diskuse

Ve studii, jež byla vedena v rámci této diplomové práce, probíhalo hodnocení účinnosti dvou různých metod prevence proti vzniku zubního plaku. Porovnáována byla účinnost enzymatické pasty Orozyme, kterou byly psům zuby čištěny jedenkrát denně, a účinnost mořské řasy *Ascophyllum nodosum* přidávanou jedenkrát denně do krmné dávky.

Hypotéza práce byla stanovena tak, že mechanické čištění zubů pomocí zubního kartáčku a enzymatické pasty bude účinnější a výsledkem bude nižší množství zubního plaku tak, jak ve studiích uvádí například Milella et al. (2014) či Nathoo et al. (2004). Typy zubů, které byly v rámci této studie posuzovány, byly vybrány záměrně. Podle Gaje (1993) i Marshalla et al. (2013) jsou pro usazování zubního plaku a vzniku parodontitidy nejnáchylnější špičáky a řezáky, Marshall et al. (2013) dodává, že dalším nejčastěji postiženým zubem je též námi sledovaný čtvrtý premolár. Tedy zuby nesoucí v tzv. triádovém systému označení 204 a 208 (Gorrel, 2004).

Přes prvotní předpoklady nakonec dílčími statistickými testy tato hypotéza potvrzena nebyla. Žádná z použitých statistických metod neprokázala prokazatelný význam vyšší účinnosti pasty oproti mořské řase, kelpě.

Ve výsledném šetření byly průměry znovu usazeného plaku na zubech u obou použitých metod podobné. Ačkoli průměr plaku na zubech po podávání kelpy byl na sledovaných zubech vyšší než po používání pasty, statisticky mezi naměřenými hodnotami nebyl shledán významný rozdíl.

Z hodnocené skupiny lze soudit, že k vyšší tvorbě zubního plaku vedoucímu k vzniku zubního kamene a potažmo ke vzniku parodontitidy, jsou náchylnější malá plemena psů. Marshall et al. (2013) si taktéž ke studii prevalence parodontálního onemocnění záměrně vybral malé plemeno psů – malé knírače. Dle pozorované skutečnosti ve studii k této diplomové práci je vyšší tvorba zubního plaku podmíněna zejména těsností zubů v dutině ústní. Kontaktní plochy jsou častým místem usazování plaku zejména u prelomárů a molárů. Interproximální prostory jsou u malých plemen psů téměř zanedbatelné. Skutečnost, že těsnost zubů napomáhá usazování zubního plaku a že větší interproximální prostory napomohou lepšímu stavu chrupu, potvrzuje ve studii této práce čtyřletá fena jorkšírského teriéra. Na zubní ultrazvuk byla majitelkou přivedena s denticí v pokročilém stádiu parodontitidy. Ve Středisku veterinární péče jí bylo odstraněno celkem sedm zubů; po šesti týdnech přidávání kelpy do krmné dávky měla tato fena jeden z nejlepších výsledků studie. Na špičáku jí bylo naměřeno 16% znovu usazeného plaku a na čtvrtém premoláru pouze 15%

zubního plaku. Lze tak tedy soudit, že odstranění nezdravých zubů a tím vytvoření větších interproximálních prostorů napomohlo k dobrému stavu chrupu této feny.

Velká plemena jsou pro vznik parodontálních onemocnění méně náchylná. Potvrzuje to fakt, že velké plemeno psa (nad 30kg) bylo ve studii zastoupeno jen jedním jedincem. Bernský salašnický pes, 4 roky, byl majitelem přiveden s opravdu masivním zubním kamenem na celé dentici. Psovi byl zubní kámen odstraněn ultrazvukem, zuby vyleštěny leštící pastou; proběhl standardní zákrok. Při kontrole po obarvení zubů Plaque Indicator Swabs se množství zubního plaku zprvu nejevilo nijak dramaticky. U tohoto psa nastal ovšem ten problém, že během šesti týdnů po ultrazvuku neměl na zubech usazený pouze plak, ale opět již mineralizovaný zubní kámen. Plaque Indicator Swabs totiž barví pouze plak, nikoli mineralizovaný kámen, a výsledek tak byl v konečném důsledku zklamáním, pes měl například čtvrtý třenový zub zasažen zhruba 15% mineralizovaného zubního kamene. Majitelem bylo uváděno, že pes dentici téměř nepoužívá a veškeré krmivo ihned polyká. Tomuto zvířeti bylo doporučeno podpořit zdraví dentice každodenním čištěním zubů enzymatickým gelem Orozyme. Dalším doporučením bylo podávat největší a nejtvrďší granule se sníženým obsahem sacharidů, které jsou na trhu dostupné. Jak uvádí Crossley (2007) případně Pavlica (1999), tak vysoký obsah sacharidů v granulích stimuluje růst bakterií vytvářející zubní plak. V tomto případě ale pravděpodobně hrál roli i genetický předpoklad ke zvýšené tvorbě plaku a kamene - kupříkladu špatná skladba slin. Majiteli kromě enzymatické pasty a vhodného krmiva bylo doporučeno psa stimulovat ke hře, okusu kostí a hraček. Tyto metody podpůrné prevence doporučuje například Verstraete (1999).

Van Dijken et al. (2015) ve své studii zmiňuje, že po každodenním příjmu řasy *Ascophyllum nodosum* je zubní plak více porézí a lze ho snadno mechanicky odstranit. Tato skutečnost byla v naší studii potvrzena, pomocí kyrety byl plak při kontrole velmi lehce odstranitelný. Mnozí majitelé po tomto uvědomění projeví zájem o domácí prevenci v podobě pokračujícího podávání řasy podpořené odstraňováním zubního plaku pomocí kyrety.

U psů zařazených ve studii bylo mimo věk a plemenu příslušnost zjišťováno, čím jsou krmeni a zda jejich majitelé věnují pozornost prevenci vzniku zubního plaku. Tvzení Allera (1993) či Pitcairna and Pitcairna (2003) o náchylnosti vzniku parodontitidy v důsledku usazování řídkého krmiva v dásňových rýhách v naší studii bylo potvrzeno. Majitelé psů, kteří uváděli krmení psa konzervami případně máčenými granulami, přicházeli s pacienty s denticí v celkově horším stavu, než jaký byl pozorován u psů, kterým byla podávána suchá

granulovaná krmiva, případně u psů, kterým byla alespoň občasně předkládána syrová strava včetně syrových kostí.

S tvrzením Carreiry et al. (2015), Eickhoffa (2013), Marshalla et al. (2013) či Pavlici (1999) o nejvyšší prevalenci onemocnění ve vyšším věku, minimálně nad pět let, se zcela ztotožnit v rámci této studie nelze. Průměrný věk pacientů s pokročilou parodontitidou, kteří podstoupili ve Středisku veterinární péče ošetření ultrazvukem, byl 4,5 – 5 let. V tomto věkovém rozmezí bylo 50% psů, nelze tedy tvrdit, že onemocnění parodontu postihuje především zvířata starších pěti let.

Ačkoli žádná předchozí studie neporovnávala preventivní prostředky totožné s touto studií navzájem, tak ale byly v několika studiích potvrzeny pozitivní účinky obdobných přípravků samotných. V této studii byl potvrzen příznivý vliv jak kelpy, jako ho uvádí například Van Dijken et al. (2015), tak i příznivý vliv enzymatického gelu Orozyme, jako to u obdobného přípravku zmiňuje Milella et al. (2014). Cílem naší studie nebylo porovnat jednotlivý přípravek s kontrolní skupinou, jako tomu bylo ve zmiňovaných citovaných studiích. Cílem této studie bylo zjistit, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi použitím enzymatické pasty a přírodního přípravku v podobě rozemletých mořských řas. Tento předpoklad potvrzen nebyl a na základě studovaného vzorku pacientů zařazených do studie nelze tvrdit, že použití enzymatické zubní pasty je účinnější prevencí proti zubnímu plaku než mletá mořská řasa, tzv. kelpa.

Pokud bychom se zaměřili na ekonomickou stránku a porovnávali použité preventivní prostředky z tohoto hlediska, lze více pozitiv připsat mleté mořské řase. Zaměříme-li se na časovou náročnost, tak je bez diskuzí časově nákladnější čištění zubů kartáčkem a pastou. Chceme-li dosáhnout co největšího preventivního účinku čištění zubů, je ideální psa začít navykat na tuto proceduru již ve štěněčím věku. Tento fakt zmiňuje například Aller (1993). Máme-li psa navyknutého na čištění dentice a bereme-li v potaz, že Aller (1993) udává ideální čas čištění zubů 2 minuty, tak je to i přesto delší časová jednotka, než věnuje majitel přisypání vhodného množství mleté řasy do krmné dávky psa. Z pohledu finanční náročnosti a výhodnosti, nelze opět pochybovat o výhodách kelpy. Pořizovací cena 400g balení mořské řasy *Ascophyllum nodosum* od firmy Lunderland se pohybuje zhruba ve stejné cenové relaci jako je cena Orozyme zubního gelu od firmy Probiotcs. Bereme-li jako průměrného pacienta, který bude každodenně přijímat kelpu, jorkšírského teriéra vážícího mezi dvěma a půl a třemi kilogramy, denní doporučená dávka kelpy se bude pohybovat na hranici maximálně 0,5g. 400 gramové balení kelpy tak pro tohoto psa vydrží téměř na dva a čtvrt

roku. Oproti tomu Orozyme gel 70 gramů má psu o hmotnosti 20 kg, dle informace výrobce a dle doporučeného dávkování, vystačit na 6 – 8 týdnů. Přepočteme-li to na našeho „průměrného pacienta“ – jorkšírského teriéra - tak mu toto balení pasty vystačí v průměru na 45 týdnů. Lze tak pozorovat znatelný rozdíl mezi náklady na preventivní prostředky, připisující výhody mleté mořské řase.

Při všech kontrolách psů zařazených ve studii po šesti týdnech od zákroku a po kontrole stavu dentice byla majiteli navrhována pokračující prevence. U zvířat, kterým nebylo možno navrhnout kombinaci stávající kelpy s doplňujícím čištěním zubů, například kvůli vyššímu věku majitelů psa, neochotě majitelů nebo psa či vysokému pracovnímu vytížení, bylo doporučováno pokračovat v přidávání kelpy do krmiva případně úprava krmné dávky. Úprava krmné dávky byla doporučována psům navyklým na máčené granule nebo pouze na konzervované krmivo z důvodu příliš řídkého obsahu krmiva a jeho opětovného usazování do dásňových žlábků, jak uvádí například Crossley (2007) či Gaj (1993). Naopak majitelům, kteří svým psům zuby čistili po dobu studie enzymatickou pastou, byla v konečném důsledku doporučována kombinace s mořskou řasou kelpou. Doporučení těchto kombinací lze odůvodnit následovně. Majitelé využívající Orozyme pastu zmiňovali jako největší úskalí čištění zubů třenových a stoliček, psi při čištění zadních částí dutiny ústní nepříliš ochotně spolupracovali. Naopak majitelům psů, kteří podávali kelpu a byli do budoucna ochotni zuby čistit kupříkladu alespoň dvakrát týdně zubním gelem, byla tato kombinace doporučována z opačného důvodu. Kelpa přijímaná v krmivu působí lépe na premolárech a molárech – z jednoduchého důvodu; řezáky a špičáky pes potravu pouze uchopuje, případně odštípje (Svoboda a kol., 2008), a kelpa se zde tak příliš nerealizuje. Naopak na zubech třenových a stoličkách pes sousto rozmělnuje (Červený a kol., 1999) a kelpa tak zde jemně oškrábává zubní plak ze zubů.

Jako nejlepší možné řešení se tak jeví kombinace každodenního či alespoň pravidelného podávání kelpy do krmné dávky a čištění zubů pastou či gelem s enzymy, jako je například Orozyme, ideálně denně či dvakrát až třikrát do týdne.

7. Závěr

Cílem práce bylo porovnat dva preventivní prostředky proti vzniku zubního plaku. Ze stanovené hypotézy práce bylo očekáváno, že účinněji se bude jevit aktivní čištění zubů pomocí Orozyme pasty oproti pasivní prevenci v podobě podávání mořské řasy. Tato hypotéza byla dílčími statistickými testy vyvrácena; naopak veškeré použité statistické metody neshledaly mezi použitými preventivními prostředky statisticky prokazatelný rozdíl.

Dílčím cílem práce bylo zhodnocení vhodnosti používaných krmiv a preventivně podávaných doplňků krmiva. Cílem bylo taktéž co podat co nejvhodnější doporučení majitelům psů preventivních opatření proti onemocnění parodontu po ultrazvukovém čištění zubů.

- Použité preventivní metody proti vzniku zubního plaku mezi sebou nejevily signifikantní rozdíl tak, jak bylo z primární hypotézy práce očekáváno. Použití enzymatických past jako je kupříkladu Orozyme a použití mletých mořských řas mezi sebou v účinnosti neprojevily prokazatelné rozdíly.
- Používání preventivních prostředků zlepšuje kvalitu dentice psa.
- Ideálním řešením preventivních opatření proti onemocnění parodontu a vzniku onemocnění jako je gingivitida či prodontitida je kombinace dvou použitých metod. Důvodem jsou odlišná místa nejvyšší účinnosti konkrétního přípravku v chrupu psa.
- Vyšší pravděpodobnost a vyšší náchylost k vzniku onemocnění lze přisuzovat učitěmu druhu či typu krmení – krmení řídkými krmivy vede k rychlejšímu a masivnějšímu rozvoji onemocnění parodontu.
- Častěji jsou postižena malá a miniaturní plemena psů především z důvodu těsného rozmístění zubů v dutině ústní.
- Kromě tvrdých krmiv podporují dobrý stav dentice syrové kosti či žvýkací hračky a je proto potřeba psa motivovat ke hře, k mobilizaci a maximálnímu využití jeho chrupu.

8. Seznam literatury

Albuquerque, C. M., Morinha, F. J., Bastos, E. M., Pires, M. A., Viegas, C. A. 2013. Serum Levels of IL-10 in Dogs with Periodontitis: a Case-Control Study. In: Santos, R. (ed.). 22nd European Congress of Veterinary Dentistry, 12th World Veterinary Dental Congress : [23. - 26. May 2013, Prague - CCzech Republic: book of proceeding.] Prague: European Veterinary Dental Society. p. 252. ISBN: 978-80-260-4375-1.

Aller, S. 1993. Dental Home Care and Preventive Strategies. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal). 8 (3). 204-212. Veterinary dentistry Philadelphia PA: W. B. Saunders.

Bellows, J. 1993. Radiographic Signs and Diagnosis of Dental Disease. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal). 8 (3). 138-145. Veterinary dentistry Philadelphia PA: W. B. Saunders.

Budras, K. D., McCarthy, P., Berg, R., Horowitz, A., Fricke, W., Richter, R. 2003. Anatomy of the Dog: An Illustrated Text - Fourth Edition. Schlutersche. Hanover. P. 222. ISBN: 9783877066195.

Carreira, L. M., Dias, D., Azevedo, P. 2015. Relationship Between Gender, Age, and Weight and the Serum Ionized Calcium Variations in Dog Periodontal Disease Evolution. Topics in Companion Animal Medicine. 30 (2), p. 51 - 56.

Carreira, L. M., Dias, D., Azevedo, P. 2015. Serum Ionized Calcium Quantification for Staging Canine Periodontal Disease: A Preliminary Study. Topics in Companion Animal Medicine. 30 (2), p. 48 - 50.

Crossley, D., A. 2007. Small Mammals - Pathophysiology of Dental Diseases. In: Veterinary Dentistry Conference - Exotic Pets 4. - 6. May 2007. 9-11. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno. ISBN: 978-80-77305-011-5.

Černý, H. 2002. Veterinární anatomie pro studium a praxi. Nakladatelství Noviko. Brno. 528 s. ISBN: 80-86542-01-7.

- Červený, Č., Komárek, V., Štěrbá, O. 1999. Koldův atlas veterinární anatomie. Grada Publishing, a.s. Praha. 701 s. ISBN: 80-7169-352-9.
- Davis, I. J., Wallis, C., Deusch, O., Colyer, A., Milella, L., Loman, N., Harris, S. 2013. A Cross-Sectional Survey of Bacterial Species in Plaque from Client Owned Dogs with Healthy Gingiva, Gingivitis or Mild Periodontitis. Plos One. 8 (12), an. e83158.
- De Lacerda, M. S., Alessi, A. C. 2015. Effect of ultrasonic scaling of teeth involved with periodontal disease indogs: a scanning electron microscopic study. Bioscience Journal. 31(5), p. 1488-1495.
- Di Bello, A., Buonavoglia, A., Franchini, D., Valastro, C., Ventrella, G., Greco, M. F., Corrente, M. 2014. Periodontal disease associated with red complex bacteria in dogs. Journal Of Small Animal Practice. 55 (3), p. 160 - 163.
- Dylevský, I. 2009. Funkční anatomie. Grada Publishing, a.s. Praha. 532 s. ISBN: 9788024732404
- Eickhoff, M. 2013. Stomatológia pre malé a drobné zvieratá. Hajko&Hajkova. Bratislava. 270 s. ISBN: 9788088700852.
- Gaj, J. 1993. Základy stomatologické propedeutiky psa. Medicus veterinarius. Brno. 116 s.
- Gorrel, C. 2004. Veterinary Dentistry for the General Practitioner. Saunders Ltd. New York. ISBN: 0702027472.
- Hennet, P. 2002. Effectiveness of a dental gel to reduce plaque in beagle dogs. Journal Of Veterinary Dentistry Journal Of Veterinary Dentistry. 19 (1), p. 11-14.
- Jiang, Z., Abu, R., Isaka, S., Nakazono, S., Ueno, M., Okimura, T., Yamaguchi, K., Oda, T. 2014. Inhibitory Effect of Orally-administered Sulfated Polysaccharide Ascophyllan Isolated from Ascophyllum nodosum on the Growth of Sarcoma-180 Solid Tumor in Mice. View ResearcherID and ORCID. 34 (4), p. 1663-1671.
- König, H. E., Liebich H. G. 2002. Anatomie domácích savců 2. díl Splanchnologie, cévní a nervová soustava. Hájko&Hájková. Bratislava. 416 s. ISBN: 9788088700574.

König, H. E., Liebich H. G. 2003. Anatomie domácích savců 1. díl Pohybový aparát. Hájková&Hájková. Bratislava. 286 s. ISBN: 9788088700566.

Lobprise, H. B. 1993. Principles of Endodontic Therapy. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal). 8 (3). 155-164. Veterinary dentistry Philadelphia PA: W. B. Saunders.

Mariani, C., Shrum, B., Biourge, V., Warnery, R., Hennet, PH. 2013. Validation of a New Method Based on an Image-Analysis System for the Measurement of Dental Plaque Accumulation in Conscious Dogs. In: Santos, R. (ed.). 22nd European Congress of Veterinary Dentistry, 12th World Veterinary Dental Congress : [23. - 26. May 2013, Prague - Czech Republic: book of proceeding.] Prague: European Veterinary Dental Society. p. 242 - 245. ISBN: 978-80-260-4375-1.

Marshall, M., Wallis, C., Milela, L., Colyer, A., Harris, S. 2013. Longitudinal Assessment of Periodontal Disease in 52 Miniature Schnauzers. In: Santos, R. (ed.). 22nd European Congress of Veterinary Dentistry, 12th World Veterinary Dental Congress : [23. - 26. May 2013, Prague - Czech Republic: book of proceeding.] Prague: European Veterinary Dental Society. p. 247 - 250. ISBN: 978-80-260-4375-1.

Marvan, F., a kol. 1992. Morfologie hospodářských zvířat. Nakladatelství Brázda. Praha. 304 s. ISBN: 9788021316584

Mazánek, J., a kol. 2014. Zubní lékařství - Propedeutika. Grada Publishing, a.s. Praha. 616 s. ISBN: 978-80-247-3534-4

Milella, L., Beckman, B., Kane, J. S. 2014. Evaluation of an Anti-Plaque Gel for Daily Toothbrushing. Journal of Veterinary Dentistry. 31 (3), p. 160-167.

Najbrt, R. 1973. Veterinární anatomie 1. díl. Státní zemědělské nakladatelství Praha. Praha. 442 s.

Nathoo, S., Wachs, G. N., Petrone, D., Chaknis, P., Petrone, M., DeVizio, W. 2004. Clinical efficacy of a new manual toothbrush on gingivitis reduction and plaque removal. American Journal of Dentistry. 17(5), p. 303-306.

- Naxera, V. 1992. Pes a domácí lékař. Nakladatelství CANIS. 144 s. ISBN: 8090082076
- Niemiec, B. A. 2011. Ilustrovaná příručka stomatologie psa a kočky, 2. vydání. Manson Publishing Ltd London. 272 s. ISBN: 978-80-87537-00-8.
- Oxford, M. 2014. Tooth trauma: pathology and the treatment options. In Practice. 36 (1), p. 2 - U13.
- Pavlica, Z. 1999. New Approach in the Treatment of Periodontal Disease. Manifestace systémových onemocnění na očích, uších a v dutině ústní psa a kočky. 25-30.
- Pavlica, Z. 1999. Periodontal Disease and its Systemic Effect. Manifestace systémových onemocnění na očích, uších a v dutině ústní psa a kočky. 9-14.
- Pitcairn, R. H., Pitcairn, S. H. 2003. Přírodní medicína pro psy a kočky. Pragma. Praha. 344 s. ISBN: 80-7205-835-5.
- Polkowska, I., Sobczynska-Rak, A, Golynska, M. 2014. Analysis of Gingival Pocket Microflora and Biochemical Blood Parameters in Dogs Suffering from Periodontal Disease. In Vivo. 28 (6), p. 1085 - 1090.
- Requicha, J. F., Moura, T., Leonor, I. B., Muñoz, F., Gomez, M. E., Reis, R. L., Viegas, C. A. 2013. Assesment of a Scaffold for Periodontal Regeneration in a Rodent Model. In: Santos, R. (ed.). 22nd European Congress of Veterinary Dentistry, 12th World Veterinary Dental Congress : [23. - 26. May 2013, Prague - CCzech Republic: book of proceeding.] Prague: European Veterinary Dental Society. p. 253. ISBN: 978-80-260-4375-1.
- Rodriguez-Benitez, S., Stambolsky, C., Gutierrez-Perez, J. L., Torres-Lagares, D., Segura-Egea, J. J. 2015. Pulp Revascularization of Immature Dog Teeth with Apical Periodontitis Using Triantibiotic Paste and Platelet-rich Plasma: A Radiographic Study. Journal of Endodontics. 41(8), p. 1299-1304.
- Rosenberg, A., Rosenkrantz, W., Griffin, C., Angus, J., Keys, D. 2013. Evaluation of azithromycin in systemic and toothpaste forms for the treatment of ciclosporin-associated gingival overgrowth in dogs. Veterinary Dermatology. 24 (3), p. 337 - +.

Sarkiala, E., Harvey, C. 1993. Systematic Antimicrobials in the Treatment of Periodontitis in Dogs. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal). 8 (3). 197-203. Veterinary dentistry Philadelphia PA: W. B. Saunders.

Senhorinho, G. N. A., Nakano, V., Liu, C. X., Song, Y. L., Finegold, S. M., Avila-Campos, M. J. 2012. Occurrence and antimicrobial susceptibility of Porphyromonas spp. and Fusobacterium spp. in dogs with and without periodontitis. Anaerobe. 18(4), p. 381-385.

Svoboda, M., Senior, D. F., Doubek, J., Klimeš, J., a kol. 2008. Nemoci psa a kočky – I. díl, 2. vydání. Nakladatelství Noviko. Brno. 1152 s. ISBN: 978-80-86542-18-8

Tamanai-Shacoori, Z., Chandad, F., Rebillard, A., Cillard, J., Bonnaure-Mallet, M. 2014. Silver-Zeolite Combined to Polyphenol-Rich Extracts of Ascophyllum nodosum: Potential Active Role in Prevention of Periodontal Diseases. Plos One. 9(10), a. n. e105475.

Van Dijken, J. W. V., Koistinen, S., Ramberg, P. 2015. A randomized controlled clinical study of the effect of daily intake of Ascophyllum nodosum alga on calculus, plaque, and gingivitis. Clinical Oral Investigations. 19(6), p. 1507-1518.

Verstraete, F. J. M. 1999. Veterinární stomatologie. Medicus veterinarius. Plzeň. 217 s. ISBN: 8090222447.

Watanabe, K., Hayashi, K., Kijima, S., Nonaka, C., Yamazoe, K. 2015. Tooth brushing inhibits oral bacteria in dogs. Journal Of Veterinary Medical Science. 77(10), p. 1325-1323.

Wiggs, R. B. 1993. Problem Solving in Veterinary Endodontics. In: Seminars in Veterinary Medicine and Surgery (Small Animal). 8 (3). 165-178. Veterinary dentistry Philadelphia PA: W. B. Saunders.

Elektronické zdroje:

Hulička, R., Neumann, M. Endodoncie - úvod [online]. Zuby. 15. 5. 2007. [cit. 2016-01-05]. Dostupné z: < <http://www.zuby.cz/endodoncie/endodoncie-2.html> >.

Štrosová, V. Dutina ústní psa - anatomie [online]. Strosova. [cit. 2015-11-12]. Dostupné z: <http://strosova.cz/dutina-ustni-psa-anatomie/>.