

LITTERATURSTUDIE

DIAGNOSTIK OCH BEHANDLING AV
KRONISK PARODONTIT HOS HUND

FÖRFATTARE:

Charlotte Kristiansen,
leg. veterinär, Anicura Läckby djursjukhus

HANDLEDARE:

Camilla Ifwarson,
leg. veterinär, specialistkompetens i hundens och kattens sjukdomar
Anicura Läckby djursjukhus

Kronisk parodontit är den vanligaste sjukdomen hos hund. Obehandlad leder sjukdomen till att djuren på sikt förlorar sina tänder men även till allvarliga komplikationer i form av rotspetsabscesser, käkfrakturer, osteomyelit, okulära skador och systemisk sjukdom.

Diagnos erhålls baserat på anamnes, klinisk undersökning av munhålan och dental röntgen. I tidiga stadier av sjukdomen utförs behandling genom supra- och subgingival depurering. I senare stadier krävs parodontal kirurgi i form av gingivektomi, tandköttsplastik, öppen kyrettering med lambåtekniker, guided tissue regeneration eller extraktion. Prognosen är god när en lämplig och korrekt behandling utförs och eftervård genomförs.

Kronisk parodontit är den vanligaste sjukdomen hos hund med en prevalens upp till 84 % (29,33,39).

Parodontitbehandling hos våra husdjur har det senaste decenniet blivit mer omtalad globalt. Djurägare har blivit mer medvetna och vill ofta behandla djurs tänder istället för att extrahera, inte minst hos bruks-, tjänste- och utställningshundar. Faktorer som är av betydelse vid val av patient inför tandbesparande behandlingar är hundens psyke, hälsotillstånd, användningsområde samt djurägarrens ekonomi och motivation till eftervård. Tandbesparande kirurgi är endast indicerad vid kronisk parodontit och om djurägaren är motiverad till mycket noggrann efterföljande hemvård.

Denna litteraturstudie belyser diagnostik av kronisk parodontit hos hund samt ger en översiktlig genomgång av behandlingsmöjligheter inom veterinärvården idag.

Parodontiets anatomi

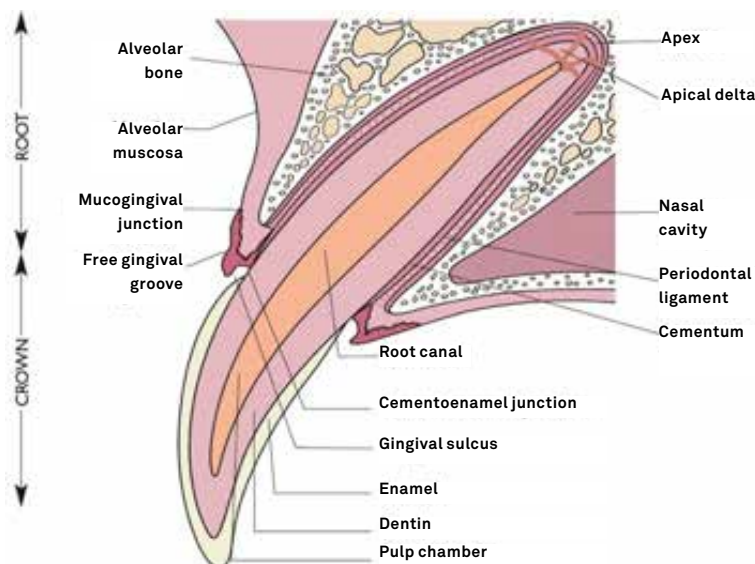
Parodontiet är en anatomisk enhet som stödjer tandroten i käkbenets alveol. Det består av gingiva, parodontalligament, rotcement och alveolärt ben.

Gingiva kan delas upp i fri gingiva, som sluter sig till tandkronan, och fast gingiva, som ligger tätt intill det alveolära benets periost. Utrymmet mellan tand och gingiva benämns tandköttsficka. Normalt djup hos hund är 1-3 mm (19).

Patogenes

Parodontit är en grupp sjukdomar orsakade av en plackinducerad inflam-

mation som förstör parodontiet. Dental plack är en biofilm bestående av bakterier och deras biprodukter (cytotoxin och endotoxin), saliv, matrester, epitelceller och inflammationceller. Parodontit orsakas inte av bakterierna i plack utan av den inflammation som uppstår som svar på immunförsvarets reaktion mot munnens normalflora. Inflammationen leder till nedbrytning



Figur 1. Parodontiets anatomi från Brook A. Niemiec's Small animal dental, oral & maxillofacial disease, a color handbook.

av parodontiet vilket i slutstadiet leder till att tanden exfolierar (29,36).

Gingivit är den första kliniska förändring när parodontit utvecklas. Gingivit är reversibel. Parodontit anses generellt vara irreversibel (29).

Kronisk parodontit är den vanligaste formen av parodontit. En plackinducerad inflammation i de parodontala vävnaderna ses med progressiv förlust av parodontiet som är långsam till måttlig (9,30).

Andra typer av parodontit är aggressiv parodontit, kronisk ulcerös parodontal stomatit (CUPS) och parodontit till följd av medicinska sjukdomar (9,30,44).

Aggressiv parodontit (lokal eller generell) kännetecknas av en smärtsam snabb destruktion av parodontiet. Immunförsvaret ger en överdriven respons till plack (9). CUPS orsakar smärtsamma ulcerationer i munhållans mukosa vid kontakt med plack. Orsaken till CUPS misstänks vara plackintolerans (30).

Ett flertal medicinska sjukdomar kan påverka tandhälsan negativt såsom njur-, lever- och immunologiska sjukdomar (44).

Prevalens och predisposition

Prevalensen för kronisk parodontit hos hund varierar mellan 80–84% (29,33,39). Små raser med lite käkben och brachycephala raser är predisponerade. Prevalensen ökar med djurens ålder (27,34,37). Faktorer som har betydelse för utvecklingen är trångt ställda tänder, roterade tänder, persisterande mjölkttänder, bettfel, kost, främmande föremål i munhållan samt genetiska faktorer (21,25,34). Tandsten, tandfrakturer, ojämna kompositfyllningar, ingen eller otillräcklig polering efter tandstenstagnation och blottade rotytor kan ha betydelse för ett snabbare förlopp då plack lättare fäster på ojämna ytor (13,20).

Kliniska sjukdomstecken och följsjukdomar

Kronisk parodontit börjar med få sjukdomstecken, vilket medför att sjukdomen ofta upptäcks sent i förloppet. En

vanlig anledning till besök hos veterinär är att hunden utvecklat halitos (41).

Senare i förloppet kan tecken ses som svårigheter att äta, salivering eller att djuret gnider tassens mot munnen. Parodontit kan också leda till rotspetsabscesser, oronasala fistlar, endodontiska infektioner, osteomyelit, mandibulära käkfrakturer och okulär skada hos hund, vilka är mycket smärtsamma tillstånd (41).

Idag har flera studier visat att parodontit kan vara en riskfaktor för systemisk sjukdom så som kardiovaskulära-, reproduktions- njur- och leversjukdomar (8,18,43,44).

Diagnostik

Diagnostik kräver undersökning av alla tänder under generell anestesi. Graden av gingivit, gingival retraktion, fickdjup, furkationsinvolvering samt mobilitet bedöms (20). Det finns flera sätt att beskriva dessa parametrar men de som oftast ses och som godkänts av American Veterinary Dental Societys (AVDC) nomenklaturkommitté är beskrivna i tabell 2 och 3 (2).

Graden av gingivit bedöms utifrån rodnad, svullnad samt om blödning vid sondering av tandköttfickan förekommer enligt Loe och Silness modifierade gingivalindex vilket beskrivs i tabell 1 (40).

Djupet från gingivas fria kant till botten av fickan undersöks med en fickdjupsmätare på 6 punkter runt tanden (30). Gingival hyperplasi kan ge upphov till en falskt djup ficka i tandköttet, en pseudoficka (20).

Graden av gingival retraktion registreras. Gingival retraktion innebär att gingiva har dragit sig tillbaka och är ett mått i mm på avståndet mellan cementemaljgränsen (CEJ) och gingivas fria kant.

Furkationsinvolvering bedöms med sond liksom tandmobilitet enligt tabell 2 och 3 (2,20).

I de fall då klinisk undersökning tyder på parodontal sjukdom krävs dentalröntgen för att fastställa parodontal diagnos (16,53).

Det finns två typer av benförlust, vertikal och horisontell. Vertikal

Tabell 1 Loe och Silness Gingival index (GI)

GI 0	Frisk gingiva
GI 1	Mild gingivit. Lindrig rodnad och svullen gingiva. Ingen blödning vid sondering.
GI 2	Moderat gingivit. Röd, svullen gingiva. Blödning vid sondering.
GI 3	Svår gingivit. Svullen, kraftigt röd till blåaktig gingiva. Spontan blödande.

Tabell 2 Furkationsinvolvering (F)

F1	Sonden förs <50% genom furkationsområdet på en flerrotad tand
F2	Sonden förs 50% -100% genom furkationsområdet på en flerrotad tand
F3	Sonden förs >100% genom furkationsområdet på en flerrotad tand

Tabell 3 Mobilitetsgrad

0	Ingen mobilitet
1	Horisontell rörelse <1mm
2	Horisontell rörelse >1 mm
3	Såväl horisontell som vertikal rörelse är möjlig

Tabell 4 Parodontit grad ett till fyra (PD1-PD4)

PD1	Gingivit utan fästeförlust
PD2	Tidig parodontit. <25% fästeförlust. F1 på flerrotade tänder och tidiga radiologiska förändringar.
PD3	Moderat parodontit. Inflammerad gingiva. 25–50% fästeförlust. F2 på flerrotade tänder.
PD4	Svår parodontit. >50% fästeförlust. F3 på flerrotade tänder.

benförlust är benförlust parallellt till rotens längdaxel och klassificeras genom att ange antalet benväggar som omger roten som en-, två- eller treväggsdefekter. Horisontell benförlust sker parallellt med CEJ och benämns även som en nollväggsdefekt (20,51).

Genom att gradera parodontit blir det möjligt att bedöma hur långt sjukdomsprocessen har kommit för varje tand, likaså blir uppföljning av behandling möjlig. Huvudkriteriet för gradering av parodontit är fästeförlust. Denna definieras som avståndet mellan CEJ och tandköttfickans botten.



Kronisk parodontit är den vanligaste sjukdomen hos hund.



Hund med parodontit grad 4.



Röntgenbild av hund med parodontit på distala roten av M1 i underkäken. Djurägaren sökte då hunden under 1 år haft ett svårtäkt sår i huden ventralt på mandibeln.

Avståndet mäts med en fickdjupsmätare runt roten och anges i mm.

Uppmätt fästeförlust i mm kan sen jämföras med den radiologiska rotlängden mätt i mm för att få fram fästeförlusten i procent.

Parodontit indelas enligt AVDCs norm i fyra kategorier, parodontit grad ett till fyra (PD1-PD4) enligt tabell 4 (2).

Behandling

Grunden i all parodontitbehandling är plackkontroll (29,36). Målet vid behandling av kronisk parodontit är att stoppa sjukdomsutvecklingen och förhindra ytterligare vävnadsförlust. Ibland är målet även att försöka återskapa de vävnader som redan förlorats (4). I vissa fall har förloppet gått långt och extraktion är enda behandlingsalternativet. Efter behandling krävs en plan för fortsatt egenvård för bra resultat och god prognos (7,23,26,29,52).

Hos hundar med subgingival plack eller tandsten krävs behandling, vilket innebär avlägsnande av tandsten och plack såväl supra- som subgingivalt (30,31).

De viktigaste tänderna för hunden är canintänderna, första molaren i underkäken och fjärde premolaren i överkäken. Dessa tänder har stor betydelse för att bära, för käkstabilitet, i försvar samt för att mala föda. Försvinner en av dessa tänder förloras tandens funktion men även den motstående tandens. När strategiska tänder är angripna kan mer avancerad behandling vara aktuell (11).

Ett lyckat behandlingsresultat är om tandköttsfickans djup minskar, att blödning vid sondering reduceras eller upphör och att tandens kliniska fästnivå är oförändrad eller förbättras (47).

De behandlingsalternativ som idag omnämns i litteraturen är, supra- och subgingival depurering med rotplaning och polering, gingival kyrettering, öppen kyrettering med lambåtekniker, gingivektomi, tandköttsplastik, benplastik, guided tissue regeneration (GTR) och extraktion (31).

Professionell tandrengöring (PTR)

Målet med PTR är att avlägsna supra- och subgingival plack och tandsten.

Normalt används en kombination av handinstrument och en ultraljudsscaler. Vid rotplaning avlägsnas plack och tandsten från roten för att få en ren, hård och glatt yta så att plack får svårare att fastna. Tandens får bättre förmåga till epitelial återfästning. Kyretter av olika slag används (30,31,47).

Kyrettering utförs i samband med rotplaning och innebär att tandköttsfickan skrapas ren från fickepitel, subepitelial bindväv, inflammatoriska infiltrat och bakterier med en kyrett. Målet är att möjliggöra återfästning och ett minskat fickdjup (20,31).

Tandstensborttagning orsakar även när den är korrekt utförd små repor i emaljen. Därför är det viktigt att alltid polera tänderna och spola rent fickan från bakterier och plackrester efter tandstenstagning (13). Denna behandling används vid PD1-PD2 (31).

Öppen kyrettering med lambåteknik

Vid öppen kyrettering lyfts mjukdelsvävnader via en gingivallambå. För att göra en lambå läggs avlastande snitt och den fasta gingivan lossas från periostet med en periostelevator. De blottade rotytorna rengörs från plack och tandsten samt poleras. Området spolat rent och lambån resutureras. Denna metod används ofta vid fickor >5-6 mm eller vid PD3 (31,47).

Apikal repositionering av en lambå innebär att denna sutureras apikalt från ursprunglig placering vilket ger maximal fickreduktion. Det patologiska fickdjupet minskar och förutsättningarna för att lättare genomföra egenvård förbättras (48).

Gingivektomi, tandköttsplastik och benplastik

Målet med gingivektomi är att ta bort pseudofickor och återställa gingiva till ett normalt fickdjup. Indikationer för gingivektomi är gingival hyperplasi och grunda fickor.

Gingivektomi kan utföras med olika tekniker som med skalpellblad i kombination med borr, laser-, elektro- eller radiokirurgi.

Vanligen utförs behandlingen med skalpellblad och ett räfflat borr. Ett

oblique snitt läggs för att därefter jämna till med borr för att få en fin kontur av gingiva.

Incisionen måste planeras noga. Det finns flera sätt att markera blödningsspunkter varav ett är att använda en graderad sond. Sonden används för att mäta fickdjupet, varpå den läggs på utsidan av gingiva och vrids horisontellt så att en liten markering kan göras på gingiva. Markeringar görs för ett önskat resultat av bibehållen fri gingiva som mäter 2 mm runt tanden (14).

Denna behandlingsmetod är kontraindicerad vid djupa fickor (14,15, 31,35).

Tandkötsplastik innebär att kirurgiskt återskapa gingiva (31).

Benplastik innebär att skarpa, ojämna benkanter tas bort för att få optimal läkning (31).

Guided tissue regeneration

GTR eller styrd vävnadsregeneration kan användas på tänder med markant benförlust för att främja benuppyggnings efter upprepning av tandkötsfickor (49). GTR är ett sätt att främja regeneration av ben runt parodontalt skadade tänder genom att placera ett vävnadsvänligt membran mellan lambån och tanden. Det finns resorberbara och icke resorberbara membran. Membranet placeras så att gingival bindväv och epitel hindras att växa apikalt i området med parodontal skada. Membranet tillåter rothinnan och käkbenet att växa underifrån och koronalt (4,54).

En annan del av GTR innebär att benersättningsmaterial (BEM) appliceras på den rengjorda rotytan. BEM kan vara autologt (donator och mottagare är samma individ), allo-gent (donator är av samma art som mottagaren) och xenograft (donator av annan art än mottagaren). Det finns även syntetiska material. BEM hålls på plats med ett membran som sys fast över fickan. På detta sätt uppnås en osteoinduktiv alternativt en osteokonduktiv effekt (4). Osteoinduktiva material har förmågan att stimulera bennybildning. Osteokonduktiva material tillåter benbildande celler att växa in i materialet (6). Efter att BEM placerats i defekten görs en koronal

repositionering av lambån med enkla isolerade stygn. Angulära tre-väggs-defekter och F2 defekter kan vara lämpliga för GTR (31,46,54). Patienter lämpliga för GTR ska vara fullt friska och inga kontraindikationer ska finnas för upprepade sövningar (24).

Extraktion

Tänder med PD 4 ska extraheras. I de fall där fickans botten nått rotspetsen på minst en rot är också extraktion att föredra (31). Om det finns en djup tandkötsficka mellan en strategisk tand och den intilliggande tanden kan denna extraheras. Detta förbättrar förutsättningarna för oral egenvård vid den strategiska tanden och risken att tandkötsfickan fortsätter att utvecklas minskar så att tanden kan bevaras (32).

Hemisektion

Hemisektionering kan utföras när en tvårotad tand har en frisk och en parodontalt skadad rot. Tanden delas i två delar. Den parodontalt skadade roten extraheras och den friska roten behandlas med endodonti. Den vanligaste indikationen för hemisektion är parodontit på distala roten på den första molaren i underkäken. Genom behandlingen kan den friska delen av tanden bevaras för mastikation. Extraktion av den distala roten är ofta okomplicerad (12,45).

Komplikationer

Noggrannhet vid respektive behandling är av största betydelse för ett lyckat resultat.

En ultraljudsscaler genererar värme och kan vid för lång beröring eller för dålig vattenkylning av en tand orsaka smärtsamma pulpiter. Skador på omgivande vävnader och tänder kan också ses vid oförsiktigt handhavande.

Vid gingival kyrettering kan gingiva skadas och fickdjupet kan förvärras om kyretten placeras för djupt i tandkötsfickan.

En vanlig komplikation till lambåkirurgi och GTR är uppspruckna lambåer på grund av drag i lambån eller oaktsamhet i hemmamiljön postoperativt.

Gingivektomi kan orsaka blödning. Vid laser-, elektro- och radiokirurgi

utgör värmeproduktion en risk för destruktions av omgivande tänder och vävnader.

Beskrivna komplikationer till tandextraktion är svullnad, blödning, infektion, oronasala fistlar, rotrestorer med apikala abscesser och käkfrakturer (31).

Hemmaprofylax

För att förebygga och behandla parodontit är hemmaprofylax mycket viktigt. Daglig tandborstning är avgörande för att förebygga plack, gingivit och parodontit. Borstningen avlägsnar effektivt placken. Flera studier har visat att daglig tandborstning ger en markant reduktion av plack, tandsten och gingivit. (23,26,50).

Ett antal foder där texturen fungerar rengörande när hunden biter i foderkulan har bevisad effekt på tandhälsan. Produkter såsom tuggben och foder bör dock enbart ses som ett komplement till tandborstning. Ingen studie har kunnat visa att dessa produkter har en likvärdig effekt mot plack såsom tandborstning (21,22,38).

Patientval

Faktorer som är av betydelse vid val av behandlingsmetod för en patient är grad och typ av parodontit, vilken tand som är angripen, hundens psyke, ålder och användningsområde samt djurägarens ekonomi och motivation. Inför tandbesparande behandlingar är det väsentligt att djurägaren är motiverad och informerad om vikten av livslång egenvård och att djuret accepterar detta för ett lyckat behandlingsresultat (24,28).

Parodontit uppkommen på grund av trauma eller främmande föremål i munhålan kan vara kandidater till mer avancerad behandling då det ofta bara är en lokal skada och inte ett generellt angrepp. I situationer där djuret är immunologiskt nedsatt eller tanden är av mindre betydelse bör extraktion alltid utföras (24,28). Om djurägaren inte kan utföra eftervård ska extraktion utföras oavsett grundorsak (7,22,52).

Diskussion

Kronisk parodontit är den vanligast förekommande sjukdomen hos hund (29,34,39). I decennier har sjukdomen



varit underdiagnostiserad och underbehandlad. Utvecklingen inom veterinär parodontal terapi har de senaste åren gått framåt. Forskning inom såväl behandling som profylax och misstankar om att sjukdomen har stor betydelse för ett antal systemiska sjukdomar har gjort att den idag prioriteras högre (31,43,44,49). Det är ännu inte möjligt att fastställa om det råder ett direkt orsakssamband med vissa medicinska sjukdomar. Detta skulle kräva studier som visar att behandling av parodontit leder till minskning av de relaterade sjukdomarna (8,18,43,44).

Att parodontit fortfarande ibland lämnas obehandlad kan ha sin förklaring i okunskap hos behandlande veterinär, ovilja att söva äldre djur eller att djuren har andra sjukdomar som prioriteras högre. Även kostnader har betydelse då försäkringsbolag sällan täcker behandlingskostnader för parodontala sjukdomar.

Kronisk parodontit diagnostiseras genom probmätning på sövt djur och dentalröntgen. Dentalröntgen har begränsningar då en viss benresorption måste ske innan förändringar kan ses på röntgen och genom att linguala och buccala benförluster är svåra att upptäcka (20,53). I framtiden kommer sannolikt även den datortomografiska metoden, Cone Beam Computed Tomography (CBCT) få stor betydelse vid parodontal diagnostik inom veterinärmedicinen (10).

Dialog med djurägaren är vid val av behandling av största betydelse för ett lyckat resultat. En genomtänkt plan utifrån grad och typ av parodontit, vilken tand som är angripen, hundens

psyke, ålder, hälsotillstånd och användningsområde är viktigt.

Om djurägaren inte kan utföra hemmaprofylax är prognosen sämre och extraktion bör vara behandlingen oavsett grundorsak (7,23,52).

I en studie utförd på hundar med varierande grad av parodontit visade PTR i kombination med daglig oral eftervård bra resultat i tidiga stadier av parodontit. Behandlingen gav förbättrad gingival status och minskat fickdjup. Tänder med fickdjup som över-skred mukogingivalgränsen responderade inte på denna behandling. Dessa tänder krävde behandling i form av gingival kyrettering och lambåkirurgi för förbättrad gingival status samt ökad bennybildning. I denna studie kunde konstateras att GTR inte förbättrade furkationsdefekter i merparten av de behandlade tänderna (47).

Vid PD4 är extraktion enda behandlingsmöjligheten (31).

GTR är ännu inte en vanlig behandling, men kommer sannolikt i framtiden att få större betydelse. Förbättrade membran och BEM har markant ökat behandlingsresultaten. För sjukdom på strategiska tänder kan GTR övervägas, då det möjliggör att bevara dessa tänder (17,28).

I en studie på hundtänder där GTR med en allograft utfördes var behandlingsresultatet på samtliga tänder lyckat. Vid probmätning före och efter GTR förbättrades fickdjupet signifikant. Djupet var innan behandling i snitt 7,2 mm och efter 1,8 mm (49). En nyligen utförd studie med GTR av 4 tänder visade minskade fickdjup samt bennybildning 6 månader post-

operativt (1). Ett flertal studier är utförda avseende behandlingsresultat efter GTR på hund med bra resultat (3,5,32,42,46). Fler studier med ett större patientantal och histopatologisk bedömning krävs för en korrekt utvärdering av behandlingsresultat av GTR hos hund. GTR kräver ofta flera sövningar och kostnaderna är ännu relativt höga (49,24).

Noggrannhet vid respektive behandlingsmetod är av stor betydelse.

Utöversens skicklighet och erfarenhet har också betydelse. När kunskapen saknas hos den primära veterinären bör remiss till veterinär med fördjupade kunskaper inom odontologi övervägas.

Oavsett val av behandling är målet att befria djuret ifrån inflammation och smärta genom att tidigt upptäcka, diagnosticera och behandla sjukdomen.

Kronisk parodontit är en av få sjukdomar som med rätt information vid det tidiga valpbesöket kan förebyggas. I framtiden kommer sannolikt andra behandlingsalternativ än extraktion få större betydelse i smådjursvården.

Summary

Chronic periodontal disease is the most common disease in dogs. If left untreated it can lead to loss of teeth, perio-endo abscesses, jaw fractures, osteomyelitis, ocular damage or systemic diseases.

Diagnosis is determined by history, clinical examination of the mouth and by using oral radiography.

In early stages of chronic periodontal disease scaling with supra- and subgingival debridement is indicated. Periodontal surgery such as gingivectomy, gingivoplasty, open curettage with flap surgery, guided tissue regeneration or extractions are necessary in later stages.

The prognosis for chronic periodontal disease is good when using the appropriate treatment and the correct surgical technique in combination with maintenance of oral hygiene in the home. •

ARTIKELNS REFERENSER FINNS PÅ:
<https://www.svenskveterinartidning.se/vetenskapliga-artiklar/>

- 1 Altermann JB, Huff JF. Guided tissue regeneration in four teeth using a liquid polymer membrane: a case series. *J Vet Dent*, 2016, 33(3), 185-194.
- 2 American Veterinary Dental Society (2016). Parodontal sjukdom, hämtad 10 oktober, 2016, från AVDS hemsida. <http://www.avdc.org/Nomenclature/Nonmen-Perio.html#periostages>
- 3 Barthel RE. Treatment of vertical bone loss in a dog. *J Vet Dent*, 2006, 23(4), 237-242
- 4 Bashuski JD, Wang HL. Periodontal and endodontic regeneration. *J Endod*, 2009, 35(3):321-328.
- 5 Beckman BW. Treatment of an infrabony pocket in an american eskimo dog. *J Vet Dent*, 2004, 21(3), 159-163.
- 6 Chen FM, Zhang J, Zhang M. A review on endogenous regenerative technology in periodontal regenerative medicine. *Biomaterials*, 2010, 31(31), 7892-7927.
- 7 Corba NH, Jansen J, Fidler V. Artificial periodontal defects and frequency of tooth brushing in beagle dogs (I). Clinical findings after creation of the defects. *J Clin Periodontol*, 1986, 13(2), 158-163.
- 8 DeBowes LJ, Mosier D, Logan E, Harvey CE, Lowry S, Richardson DC. Association of periodontal disease and histologic lesions in multiple organs from 45 dogs. *J Vet Dent*, 1996, 13(2), 57-60.
- 9 DeBowes L. Problems with the gingiva. I: Niemiec BA, Small animal dental, oral & maxillofacial disease, a color handbook. 2 ed, Manson Publishing Ltd, London, 2010, 179-172.
- 10 de Paula-Silva FW, Wu MK, Leonardo MR, da Silva LA, Wesselink PR. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard, *J Endod* 2009, 35(7), 1009-1012.
- 11 Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. The Digestive apparatus. I: Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG (eds), Textbook of veterinary medicine, 2nd ed, W B Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 1996, 99-150.
- 12 Eisner ER. Principles of endodontic surgery. I: Verstraete FJM, Lommer MJ (eds), Oral and Maxillofacial Surgery in dogs and cats. 2 ed, Saunders, 2012, 217-220.
- 13 Fichtel T, Crha M, Langerová E, Biberauer G, Vlašín M. Observations on the effects of scaling and polishing methods on enamel. *J Vet Dent*, 2008, 25(4), 231-235.0.
- 14 Force J, Niemiec BA. Gingivectomy and gingivoplasty for gingival enlargement. *J Vet Dent*, 2009, 26(2), 132-137.
- 15 Furman R. Apically repositioned flap for gingival enlargement. *J Vet Dent*, 2014, 31(3), 183-189.
- 16 Gawor J. Dental radiology for periodontal disease. I: Niemiec BA (ed), Veterinary periodontology, 1 ed, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 2013, 107-128.
- 17 Gingerich W, Stepaniuk K. Guided tissue regeneration for infrabony pocket treatment in dogs. *J Vet Dent*, 2011, 28(4), 282-171.
- 18 Glickman LT, Glickman NW, Moore GE, Goldstein GS, Lewis HB. Evaluation of the risk of endocarditis and other cardiovascular events on the basis of the severity of periodontal disease in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 2009, 234(4), 486-494..
- 19 Gorrel C. Anatomy of the teeth and periodontium. I: Gorrel C (ed), Veterinary dentistry for the general practitioner, 1 ed, London, Saunders 2004, 29-33.
- 20 Gorrel C. Periodontal disease. I: Gorrel C (ed), Veterinary dentistry for the general practitioner, 1 ed, London, Saunders 2004, 87-110
- 21 Gorrel C. Periodontal disease and diet in domestic pets. *J Nutr*, 1998, 128(12 Suppl), 2712S-2714S.
- 22 Gorrel C, Bierer TL. Long-term effects of a dental hygiene chew on the periodontal health of dogs. *J Vet Dent*, 1999, 16(3), 109-113.
- 23 Gorrel C, Rawlings JM. The role of tooth-brushing and diet in the maintenance of periodontal health in dogs. *J Vet Dent*, 1996, 13(4), 139-143.
- 24 Hale FA. The owner-animal-environment triad in the treatment of canine periodontal disease. *J Vet Dent*, 2003, 20(2), 118-122.
- 25 Hamp SE, Hamp M, Olsson SE, Lindberg R, Schaudman P. Radiography of spontaneous periodontitis in dogs. *J Periodontal Res*, 1997, 32(7), 589-597.
- 26 Harvey C, Serfilippi L, Barnvos D. Effect of frequency of brushing teeth on plaque and calculus accumulation, and gingivitis in dogs. *J Vet Dent*, 2015, 32(1), 16-21.
- 27 Harvey CE, Shofer FS, Laster L. Association of age and body weight with periodontal disease in north american dogs. *J Vet Dent*, 1994, 11(3), 94-105.
- 28 Harvey CE. Management of periodontal disease: understanding the options. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 2005, 35, 819-836.

- 29 Harvey CE. Periodontal disease in dogs. Etiopathogenesis, prevalence, and significance. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 1998, 28(5), 1111-1128.
- 30 Holmstrom SE, Frost PF, Eisner ER. Dental prophylaxis and periodontal disease stages. I: Holmstrom SE, Frost PF, Eisner ER (eds), *Veterinary dental techniques for the small animal practitioner*. 3 ed, Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, 2004, 175-232.
- 31 Holmstrom SE, Frost PF, Eisner ER. Periodontal therapy and surgery. I: Holmstrom SE, Frost PF, Eisner ER (eds), *Veterinary dental techniques for the small animal practitioner*. 3 ed, Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, 2004, 233-290.
- 32 Klima LJ, Goldstein GS. Modified distal wedge excision for access and treatment of an infrabony pocket in a dog. *J Vet Dent* 2010, 27(1), 16-23.
- 33 Kortegaard HE, Eriksen T, Baelum V. Periodontal disease in research beagle dogs – an epidemiological study. *J Small Anim Pract*, 2008, 49(12), 610-616.
- 34 Kyllar M, Witter K. Prevalence of dental disorders in pet dogs. *Vet Med-Czech*, 2005, 50(11), 496-505.
- 35 Lewis JR, Reiter AM. Management of generalized gingival enlargement in a dog- case report and literature review. *J Vet Dent*, 2005, 22(3), 160-169.
- 36 Lindhe J, Hamp S, Löe H. Plaque induced periodontal disease in beagle dogs: a 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study. *J Perio Res*, 1975, 10(5), 243-255.
- 37 Lobprise H. Canine periodontal disease overview. *Vet Tech*, 2006, 27, 168-173.
- 38 Logan E, Finney O, Hefferren JJ. Effects of a dental food on plaque accumulation and gingival health in dogs. *J Vet Dent*, 2002, 19(1), 15-18.
- 39 Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, Kolar LM, Klausner JS. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. *J Am Vet Med Assoc*, 1999, 214(9), 1336-1341.
- 40 Löe H. The gingival index, the plaque index and the retention index system, *J Periodontol*, 1967, 38, 610-616.
- 41 McFadden T, Marretta SM. Consequences of untreated periodontal disease in dogs and cats. *J Vet Dent*, 2013, 30(4), 266-275.
- 42 Nakanishi S, Ota M, Shibukawa Y, Yamada S. C-graft in regeneration of periodontal tissue in intrabony periodontal defect in dog. *J Biomater Appl*, 2009, 24(2), 89-104.
- 43 Pavlica Z, Petelin M, Erzen D, Crossley DA, Skaleric U. Periodontal disease burden and pathological changes in organs of dogs. *J Vet Dent*, 2008, 25(2), 97-105.
- 44 Rawlinson JE, Goldstein RE, Reiter AM, Attwater DZ, Harvey CE. Association of periodontal disease with systemic health indices in dogs and the systematic response to treatment of periodontal disease. *JAVMA*, 2011, 238(5), 601-609.
- 45 Reiter AM, Lewis JR, Rawlinson JE, Gracis M. Hemisection and partial retention of carnassial teeth in client-owned dogs. *J Vet Dent*, 2005, 22(4), 216-226.
- 46 Rice CA, Snyder CJ, Soukup JW. Use of an autogenous cortical graft in combination with guided tissue regeneration for treatment of an infrabony defect. *J Vet Dent*, 2012, 29(3), 166-171.
- 47 Shoukry M, Ben Ali L, Abdel Naby M, Soliman A. Repair of experimental plaque-induced periodontal disease in dogs. *J Vet Dent* 2007, 24(3), 152-165.
- 48 Staley BB, Frost PF. Periodontal flaps and mucogingival surgery. I: Verstraete FJM, Lommer MJ (eds), *Oral and Maxillofacial Surgery in dogs and cats*. 2 ed, Saunders, 2012, 175-183.
- 49 Stepaniuk KS, Gingerich W. Evaluation of an osseous allograft membrane for guided tissue regeneration in the dog. *J Vet Dent*, 2015, 32(4), 226-232.
- 50 Tromp JA, van Rijn LJ, Jansen J. Experimental gingivitis and frequency of tooth brushing in the beagle dog model. Clinical findings. *J Clin Periodontol*, 1986, 13(3), 190-194.
- 51 Tsugawa A, Verstraete F. How to obtain and interpret periodontal radiographs in dogs. *Clin Tech Small Anim Pract*, 2000, 15(4), 204-210.
- 52 van Dijk LJ, Wright WH. Effects of oral hygiene on the results of periodontal surgery in beagle dogs with artificially created defects. *J Periodontol*, 1983, 54(5), 291-298.
- 53 Verstraete FJ, Kass PH, Terpak CH. Diagnostic value of full-mouth radiography in dogs, *Am J Vet Res* 1998, 59(6), 686-691.
- 54 Wang H, Cooke J. Periodontology regeneration techniques for treatment of periodontal diseases. *Dent Clin North Am*, 2005, 49(3), 637-659