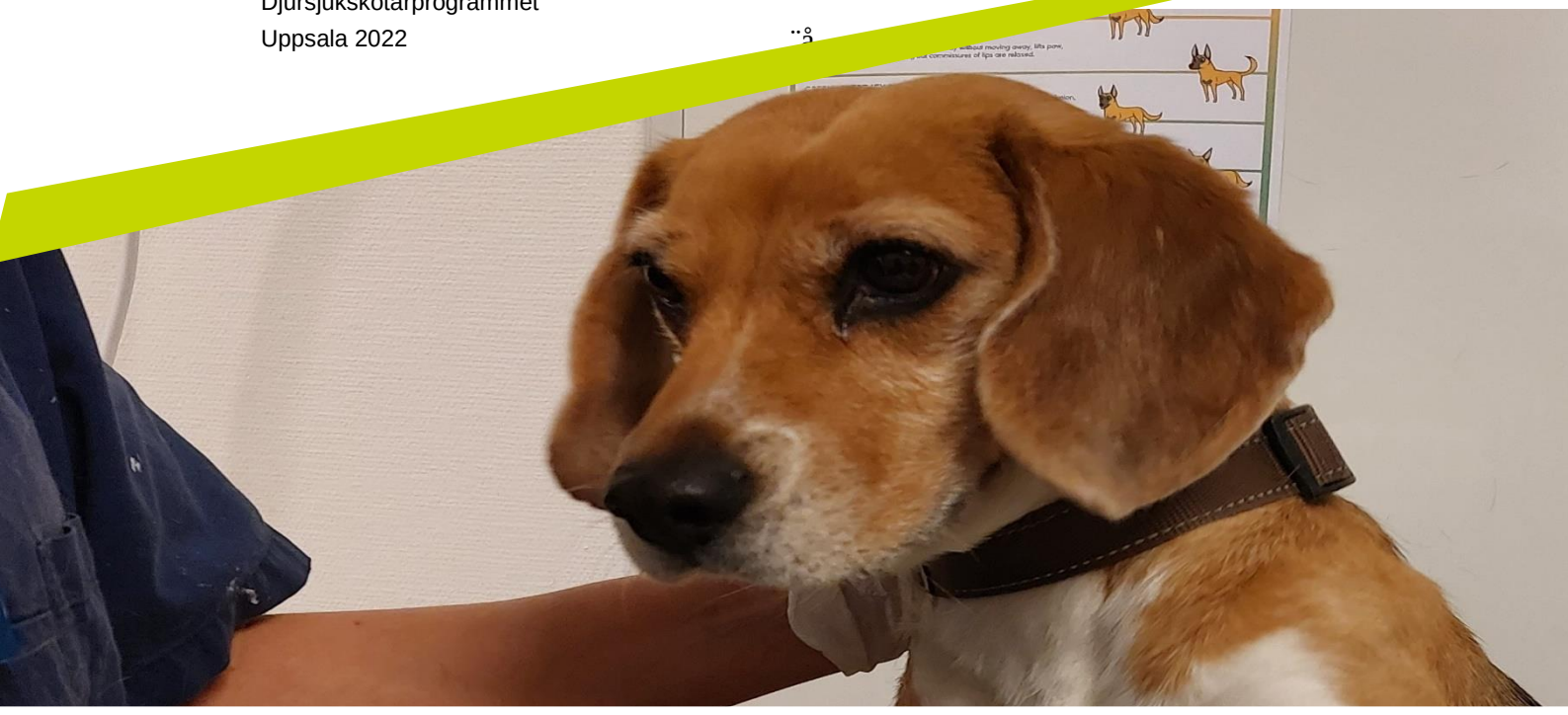




Effekten av engångsbehandling med ultraljudstandborste för tandstensborttagning på hund

Gunilla Andersson och Jenny Palm

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2022



Effekten av engångsbehandling med ultraljudstandborste för tandstensborttagning på hund

Single use treatment of an ultrasonic toothbrush and it's effect on treating dental calculus on dogs

Gunilla Andersson och Jenny Palm

Handledare: Lena Olsén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Bitr. handledare: Karolina Brunius Enlund, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Examinator: Anneli Rydén, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för kliniska vetenskaper

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i djuromvårdnad

Kurskod: EX0994

Program: Djursjukskötarprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för kliniska vetenskaper

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2022

Omslagsbild: Lena Olsén

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

Nyckelord: emmi-pet, FAS-skala, parodontal sjukdom, plack, stress, tand

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Djuromvårdnad

Sammanfattning

Vikten av god munhälsa för sällskapsdjur, och munhälsans betydelse för helhetshälsan hos sällskapsdjur, uppmärksammas i allt högre utsträckning. Tandsten hos hund är vanligt förekommande och bildas när plack på tanden mineraliseras. Tandsten i sig är inte patogen men utgör en gynnsam grund för ökad plackbildning, vilket kan initiera den inflammatoriska processen i parodontal sjukdom. Professionell tandrengöring (PTR) under anestesi är det effektivaste sättet att eliminera tandsten. Det är viktigt med en föregående undersökning av hundens munhälsa av legitimerad veterinär, för att inte fördröja eventuell nödvändig behandling av frakturer eller pågående parodontal sjukdom. Djurägare bör därefter fortsätta med daglig tandborstning för att minimera plackbildning.

Hundtrimmare erbjuder tandstensborttagning med ultraljudstandborste som en engångsbehandling under 45 minuter. Studiens syfte var att undersöka om ultraljudstandborstning vid ett engångstillfälle under sex minuters behandlingstid kan eliminera synlig tandsten och om hunden visar tecken på stress under behandlingen.

I studien inkluderades 17 hundar. Tand C1 och P4 i överkäken behandlades utan anestesi eller seder, i sex minuter på varje tand med ultraljudstandborste. Hundarna randomiserades vilken sida i överkäken som skulle behandlas, nio hundar behandlades på vänster sida, åtta hundar behandlades på höger sida. På varannan hund behandlades tand C1 först och på varannan behandlades tand P4 först. Hundarnas stressnivåer bedömdes i samband med tandborstningen utifrån den femgradiga Fear Anxiety Stress-scale (FAS-skalan), under behandlingsminut 1, 3 och 6. Efter fyra dagar bedömde en legitimerad veterinär, med doktorsgrad inom odontologi hos hund, vilken sida som blivit behandlad.

Veterinären bedömde korrekt avseende vilken sida som var behandlad på 11 av 16 hundar, med signifikans på nivå $p < 0.05$ (Chi2-test goodness of fit). På tre hundar felbedömdes obehandlad sida som behandlad sida. På två hundar kunde veterinären inte bedöma vilken sida som blivit behandlad.

Studien visade att endast en begränsad mängd tandsten kan elimineras med sex minuters tandborstning med ultraljudstandborste. Engångsborttagning av tandsten med ultraljudstandborste kan främst ses som en kosmetisk åtgärd.

Hundarna uppvisade obetydlig stress i samband med behandlingen över tid. Däremot visade de en signifikant minskad stressnivå (parat t-test $p=0,003$) i pausen mellan tandbyte jämfört med innan påbörjad behandling, vilken kan betyda att hundarna lugnade sig när de visste hur behandlingen gick till. Hundarna bedömdes ha signifikant lägre stressnivåer (parat t-test $p=0,045$), under behandling av tand C1 jämfört med tand P4. Sammantaget visade studien att behandling med ultraljudstandborste accepteras väl av hundar, och att de inte blir märkbart stressade av behandlingen.

Nyckelord: emmi-pet, FAS-skala, parodontal sjukdom, plack, stress, tand, tandvård

Abstract

The importance of good oral health for pets, and the importance of oral health for the overall health of pets, is receiving increasing attention. Calculus in dogs is common and is formed when plaque on the tooth mineralises. Calculus itself is not pathogenic but provides a favourable basis for increased plaque formation, which can initiate the inflammatory process of periodontal disease. Professional periodontal therapy under anaesthesia is the most effective way to eliminate calculus. A prior examination of the dog's oral health by a licensed veterinarian is essential, so as not to delay any necessary treatment of fractures or ongoing periodontal disease. Pet owners should then continue with daily tooth brushing to minimise plaque formation.

Dog groomers offer calculus removal with an ultrasonic toothbrush as a one-time treatment for 45 minutes. The aim of the study was to investigate whether one-time ultrasonic toothbrushing for six minutes can eliminate visible calculus and whether the dog shows signs of stress during the treatment.

Seventeen dogs were included in the study. Teeth C1 and P4 of the upper jaw were treated without anaesthesia or sedation, for six minutes per tooth with an ultrasonic toothbrush. The dogs were randomised to which side of the upper jaw to be treated, nine dogs were treated on the left side, eight dogs were treated on the right side. In every other dog, C1 was treated first and in every other dog, P4 was treated first. The dogs' stress levels were assessed during tooth brushing using the five-point Fear Anxiety Stress scale (FAS), during treatment minutes 1, 3 and 6. After four days, a licensed veterinarian, with a doctorate in odontology in dogs, assessed which side had been treated.

The licensed veterinarian correctly assessed which side had been treated in 11 of 16 dogs, with significance at the $p < 0.05$ level (Chi2 test goodness of fit). On three dogs, the untreated side was misjudged as the treated side. On two dogs, the licensed veterinarian could not assess which side had been treated.

The study showed that only a limited amount of calculus can be eliminated by six minutes of ultrasonic toothbrushing. One-time removal of calculus with an ultrasonic toothbrush can be considered primarily as a cosmetic measure.

The dogs showed insignificant stress associated with the treatment over time. However, there was a significant reduction in stress levels (paired t-test $p = 0.003$) in the interval between tooth replacement compared to before the start of treatment, which may indicate that the dogs calmed down once they knew how the treatment was done.

The dogs were assessed to have significantly lower stress levels (paired t-test $p = 0.045$), during treatment of tooth C1 compared to tooth P4.

Overall, the study showed that treatment with ultrasonic toothbrush is well accepted by dogs, and that they are not noticeably stressed by the treatment.

Key words: canine, dental care, emmi-pet, FAS-scale, periodontal disease, plaque, tartar

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar	11
1. Inledning	12
1.1 Syfte	12
1.2 Frågeställningar	13
2. Bakgrund	14
2.1 Parodontal sjukdom	14
2.2 Tandsten	15
2.3 Professionell tandrengöring (PTR).....	15
2.4 Tandborstning	16
2.5 Ultraljudstandborstens funktion.....	17
2.6 Stress vid munhälsovård, FAS-bedömning	17
3. Material och metod	20
3.1 Studieupplägg	20
3.2 Hundar	21
3.3 Ultraljudstandborste	22
3.4 Behandling	22
3.5 Bedömning av tandstensförekomst	23
3.6 FAS	24
3.7 Databearbetning och statistik.....	24
4. Resultat	26
4.1 Tandstensförekomst	26
4.2 FAS	28
5. Diskussion	32
5.1 Resultatdiskussion	32
5.2 Allmän diskussion	32
5.3 Användarvänlighet och hundarnas reaction	34
5.4 Metoddiskussion	36
5.5 Felkällor.....	36
5.6 Vidare studier	37

6. Slutsats	39
Referenser.....	40
Tack 43	
Bilaga 1.....	44
Bilaga 2.....	45

Tabellförteckning

Tabell 1, Behandlade hundars ålder, kön och behandlad sida	21
--	----

Figurförteckning

- Figur 1, I studien användes emmi-pet ultraljudstandborste med extra tandborsthuvuden, modell A2. Varje hund behandlades med ett eget tandborsthuvud.. 22
- Figur 2, I kombination med emmi-petultraljudstandborste användes emmi-pet tandkräm för djur. Enligt tillverkaren bildar tandkrämen, i kombination med ultraljudet från tandborsten, mikrobubblor som löser upp plack och tandsten. 22
- Figur 3, Behandling av tand P4 pågår på hund nr 17. Ultraljudstandborsten har försetts med emmi-pet tandkräm för djur. Ultraljudstandborsten har startats, det syns att den är startad genom att en kontrollampa lyser. I övrigt är tandborsten tyst och vibrationsfri. (Foto: Lena Olsén, 2022). 23
- Figur 4, Hörntand C1 och rovtand P4 i överkäken är de tänder som behandlats och bedömts i studien (Foto: Jenny Palm, 2022). 24
- Figur 5, I studien behandlades 16 hundar (n=16) med ultraljudstandborste i 6 minuter per tand. 8 hundar behandlades på höger sida, 8 hundar behandlades på vänster sida, och tänderna C1 och P4 behandlades på samtliga hundar. Av 16 behandlade hundar bedömdes 11 hundar ha minst tandsten kvar på den behandlade sidan, jämfört med motsvarande sida, vilket var signifikant rätt bedömt av veterinären (Chi2-test goodness of fit $P < 0.05$). Tre hundar bedömdes ha mest tandsten kvar på den behandlade sidan, vilket var fel bedömt, och två hundar bedömdes ha lika mycket tandsten kvar på behandlad och obehandlad sida..... 27
- Figur 6, Mängd tandsten på höger sida på hund nr 6 före behandling (övre figuren), samt mängd tandsten efter behandling med ultraljudstandborste i 6 minuter per tand (nedre figuren). Veterinären bedömde rätt att höger sida var behandlad sida (Foto: Jenny Palm, 2022) 28
- Figur 7, Medelvärde och SD för bedömd FAS-nivå för 17 hundar vid behandling av två tänder med ultraljudstandborste under totalt 12 minuter, där C1 och P4 vardera behandlats en minut, sex ggr. Röda markeringar visar tidpunkter där ingen behandling pågår. FAS-nivån är signifikant lägre i pausen mellan behandlade tänder (tid 6,5) jämfört med innan behandling (tid 0), dvs lägre i pausen mellan behandling av C1 och P4 (Student t-test $P < 0,05$). 29

Figur 8, FAS-bedömning för 17 hundar, under behandling med ultraljudstandborste första minuten på tand C1 eller tand P4 (blå staplar) samt vid behandling med ultraljudstandborste under tolfte och sista minuten på tand C1 eller tand P4 (röda staplar). På nio av hundarna började tand C1 behandlas först, och därefter behandlades tand P4. På åtta av hundarna började tand P4 behandlas först, och därefter behandlades tand C1. För hund nr 15 saknas röd stapel på grund av att FAS-nivån bedömdes till 0 under tolfte minuten. Vissa hundar bedömdes ha högre FAS-nivå i början, andra bedömdes ha högre FAS-nivå mot slutet av behandlingen. Ingen hund bedömdes vid något tillfälle uppnå nivå 4 enligt FAS-skalan, som var den bestämda brytpunkten i studien. 30

Figur 9, Beräknat medelvärde och SD för FAS-bedömning under behandling minut 1–6, för alla 17 hundar sammanräknat för C1 och P4. För 9 hundar startades behandlingen med C1, och för 8 hundar startades behandlingen med P4. FAS-nivån är signifikant lägre under behandling av C1 jämfört med behandling av P4 (Student t-test $P < 0,05$). 31

Figur 10, Beräknat FAS-medelvärde för 17 hundar under behandlingsminut 1,3 och 6 vid behandling av C1 respektive P4. FAS-nivå för C1 var signifikant lägre under sjätte minuten av behandlingen, jämfört med tandborstning under första minuten (Student t-test $P < 0,05$). 31

Förkortningar

FAS	<i>Fear Anxiety Stress</i>
PTR	Professionell tandrengöring
SD	Standardavvikelse
SLU	Sveriges lantbruksuniversitet
SNS	Sympatiska nervsystemet

1. Inledning

Tandsjukdomar är ett av de vanligaste problemen hos hund och katt. Ett flertal studier visar att över 80 % av hundar och 70 % av katter har redan vid två års ålder, tecken på parodontal sjukdom. Parodontal sjukdom kan också bidra till systemiska sjukdomar och därmed påverka den allmänna hälsan hos djur (Niemiec et al. 2020).

Vikten av god munhälsa för sitt sällskapsdjur uppmärksammas i allt högre utsträckning med ökad kunskap om munhälsans betydelse för såväl människor som djur. Det har också medfört en utveckling på marknaden, av speciella hjälpmedel för att underlätta den dagliga skötseln av munhygien. Det är ett område med egna utmaningar när det gäller djur, då de är helt beroende av djurägarnas inställning och möjligheter till behandling. Om plack inte avlägsnas dagligen genom tandborstning bildas tandsten. Vid etablerad tandsten är den effektivaste rengöringen för djuren idag professionell tandrengöring (PTR) i narkos, som utförs av djurhälsopersonal på djurkliniker.

Aktörer på den kommersiella marknaden, såsom hundtrimmare och hundsalonger, erbjuder tandstensborttagning med ultraljudstandborste. Detta marknadsförs ofta med motivering att det då inte krävs sövning eller sedering. Hundtrimmare erbjuder tandstensborttagning som intensivbehandling under 45 minuter där behandlare garanterar borttagande av tandsten på 1–3 behandlingar (Tandstensborttagning med Ultraljud u.å.).

Effekten av användning av ultraljudstandborste vid enstaka tillfällen för tandstensborttagning är dock inte undersökt tidigare i någon vetenskaplig studie. Det är inte heller känt hur hundar upplever sådan intensivbehandling med ultraljudstandborste. Eftersom stress också påverkar allmän hälsa är det viktigt att undersöka om nämnd behandling framkallar hög stress hos hundar, och om det i sådant fall är en behandling som bör undvikas.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka om engångsbehandling med ultraljudstandborste under sex minuter, kan användas för att eliminera synlig

tandsten. Syftet är också att undersöka om det är lätt att utföra tandborstning med ultraljudstandborste på hund. Vidare är syftet att undersöka hundarnas grad av eventuell rädsla, obehag eller stress vid behandling med ultraljudstandborste.

1.2 Frågeställningar

Hur effektivt är behandling med ultraljudstandborste under sex minuter för att ta bort synlig tandsten på hund?

Är tandborstning med ultraljudstandborste på hund lätt att utföra?

Visar hundar tecken på stress vid användandet av ultraljudstandborste?

2. Bakgrund

Tandsten på hund är vanligt förekommande och ofta förknippat med dålig munhälsa hos djuret. Professionell tandrengöring i narkos är gold standard för tandstensborttagning på hund, och daglig tandborstning för förebyggande hemtandvård (Niemiec et al. 2020). Tidigare studier har visat att många hundägare väljer att istället själva t ex skrapa sin hunds tänder, vilket innebär risk för skada, eller avstår helt från tandrengöring på grund av oro för narkos (Enlund et al. 2020a). En nyare studie påvisade att daglig ultraljudstandborstning under fem veckors tid gav en minskning av plack och gingivit hos hund samt en reducering av tandsten hos vissa individer (Olsén et al. 2021). Då det är känt att hundtrimmare erbjuder engångsbehandling av ultraljudstandborste för tandstensborttagning kan det vara av vikt att undersöka om den har effekt. Studier saknas dock angående effektiviteten att eliminera tandsten genom en engångsbehandling med ultraljudstandborste men med en längre behandlingstid.

2.1 Parodontal sjukdom

Parodontiet består av gingiva, parodontalligament, alveolarben och cementum. Parodontala sjukdomar är ett samlingsnamn för plackinducerad inflammation som påverkar parodontiet (Gorrel 2013). Plack är en biofilm bestående av huvudsakligen bakterier, och salivkomponenter och bildas inom några timmar på en ren tandyta och sprider sig till subgingivala områden (Reiter & Gracis 2018). Plack initierar gingivit, en inflammation i tandköttet (gingivan) som är det tidigaste stadiet i sjukdomsprocessen. Gingivit är reversibel med daglig hemtandvård men kan obehandlad utvecklas till parodontit vilket i sin tur är irreversibelt. Vid parodontit är även tandens övriga stödjevävnad, parodontalligament, cement och alveolarben påverkat (Gorrel 2013).

Supragingival och subgingival plack och tandsten skiljer sig åt. Plack och tandsten på den synliga delen av tandkronan benämns som supragingival och den under gingivakanten som subgingival. Det är framför allt den subgingivala placken som påverkar den patologiska utvecklingen i det parodontala sjukdomsförloppet. Därmed blir kontroll av supragingival plack och tandsten utförd i vaket tillstånd endast av kosmetisk karaktär. Det är en anledning till att anestesi-fri tandrengöring

som utförs av bland annat hundtrimmare är otillräcklig i att behandla redan befintlig tandsjukdom (Niemiec et al. 2020).

Parodontala infektioner har även visat sig ha korrelation med systemiska sjukdomar inklusive hjärt-, lever- och njursjukdom (Niemiec et al. 2020). Det är en bidragande orsak till att upptäckt och förhindrande av sjukdomsförloppet vid parodontala sjukdomar i ett tidigt skede är viktigt för djurens välfärd.

Till skillnad från människa så drabbas hundar sällan av kariesangrepp. Hundar har en annan bakterieflora och saknar de bakterier som orsakar karies hos människa. Studier visar att skillnaderna i plackens bakterieinnehåll är en av orsakerna till att människor och hundar drabbas av olika tandsjukdomar (Davis et al. 2013).

2.2 Tandsten

Tandsten bildas när salivens kalciumkarbonat och kalciumfosfat bildar kristaller som mineraliserar placken som finns på tandytan. Det tar 2–3 dagar för placken att mineraliseras till tandsten (Harvey 2005). Tandstenen i sig är inte patogen. Djur kan ha tandsten utan parodontit, eller ha långtgående parodontit utan synlig tandsten. Tandsten utgör dock en grogrund för ackumulering av plack och predisponerar för utvecklandet av parodontal sjukdom (Gorrel 2013).

Hundens och kattens mun är basisk till skillnad från människans munmiljö som är lätt sur. Den alkaliska munmiljön hos våra sällskapsdjur i kombination med en annan sammansättning av salivens mineraler i jämförelse med människor, kan bidra till att de har lättare att utveckla tandsten (Lavy et al. 2012). Samma studie visar att salivens pH, buffertkapacitet, koncentration av kalcium (Ca), kalium (K) och natrium (Na) är högre hos hundar jämfört med människors saliv. Vidare visar studien att koncentrationen av fosfat (P) däremot var lägre i hundars saliv jämfört med i människors saliv. I denna studie undersöktes olika hundrasers saliv, som jämfördes sinsemellan och också med människors saliv. Buffertkapacitet och pH-värden var lika för alla raser, utom för labrador retriever. Jämfört med taxar och Jack Russell terrier hade labrador retriever högre koncentrationer av P, Ca, Na och K. Dessa skillnader i sammansättning av mineraler och fysiologiska tillstånd kan vara orsak till att olika raser kan ha olika benägenhet att få tandsten.

2.3 Professionell tandrengöring (PTR)

Grunden för en god tandhälsa hos hund baseras på regelbunden PTR utförd på veterinärklinik i kombination med daglig hemtandvård av djurägare. PTR innefattar

en fullständig munundersökning, supra- och subgingival tandrengöring - där plack och tandsten elimineras, tandpolering, tandröntgen och upprättande av en behandlingsplan. Vid PTR används ultraljud som via en metallspets längst ut på ultraljudsscalern vidarebefordrar vibrationer som gör borttagandet av tandsten effektivt.

PTR bör utföras under generell anestesi med intubering, dessutom bör djuret vara kopplat till ett slutet narkossystem, för att minska risk för aspiration. Andra fördelar med generell anestesi är åtkomst till de subgingivala delarna av tand och tandfickor, att dentalröntgen underlättas och att behandlingen blir smärtfri för djuret (Bellows et al. 2019). Enligt samma källa finns en arbetsmiljömässig fördel med att utföra undersökning och PTR under narkos. Risken att djurhälsopersonal och/eller djurägare skadas av ett stressat eller smärtpåverkat djur minimeras. Trots att rekommendationen är att utföra PTR under narkos, förekommer det att PTR utförs med enbart sedering på svenska djurkliniker idag (Enlund et al. 2020c). I vissa fall kan narkosen i sig vara riskfylld, om patienten har en bakomliggande sjukdom. Exempel på detta kan vara hjärtsjukdom, kronisk njursjukdom, diabetes eller hyperadrenokorticism där speciell anestesikompetens krävs för att hantera dessa patienter (Bellows et al. 2019). PTR är en relativt kostsam behandling, som inte täcks av djurförsäkringsbolag i Sverige idag (Agria 2022). Anledningen är att tandsten och parodontit går att förebygga med hemtandvård, och inte är någon oförutsedd skada eller sjukdom (Agria 2022). Det är också svårt att beräkna kostnaden i förväg, då det är svårt att förutse vilka ytterligare åtgärder som kommer att behöva utföras i samband med undersökning och rengöring. Det är till exempel inte ovanligt att tänder behöver extraheras. Dessa nämnda orsaker kan göra att djurägare undviker eller skjuter upp att boka PTR för sin hund.

PTR rekommenderas för små- till medelstora hundraser från och med ett års ålder och för stora raser från två års ålder. Vidare besöksintervall kan sedan planeras beroende på individens munstatus (Bellows et al. 2019).

2.4 Tandborstning

Tandvård som utförs av djurägare i hemmet mellan besök på klinik har stor betydelse i förebyggande av parodontal sjukdom. Daglig tandborstning, om utförd på korrekt sätt, är det effektivaste sättet att förhindra plackbildning (Hale 2003). Studier gjorda på humansidan har visat att mekaniska eltandborstar är mer effektiva i plackreducering och gingivit i jämförelse med manuella tandborstar (Yaacob et al. 2014; Niemiec et al. 2020). Nackdelen med de mekaniska eltandborstarna är att djuret kan reagera på vibrationer och ljud och därmed visa rädsla vid tandborstning (Holmstrom et al. 2005). Daglig användning av ultraljudstandborste har på människa visat jämförbar effekt med andra elektriska tandborstar (Digel et al. 2020). Ultraljudstandborsten är ljudlös och vibrationsfri och skulle därför kunna

vara en del av den dagliga profylaktiska hemtandvården på sällskapsdjur. Det har också visats i studie på hundar att det går att borsta bort tandsten med daglig användning av ultraljudstandborste (Olsén et al. 2021).

2.5 Ultraljudstandborstens funktion

Ultraljudstandborste har använts i kommersiellt bruk inom humantandvården sedan 1992 då ett patent för tekniken godkändes (Digel et al. 2020; Bock 1992).

Ultraljudstandborsten genererar högfrekventa ljudvågor från 20 kHz upp till 10 MHz beroende på tillverkare, och den ser ut som en elektrisk tandborste. Ljudvågorna är inte detekterbara för människoörat (Digel et al. 2020). Enligt tillverkaren genererar det speciella piezochipet i tandborstens huvud ultraljudsvågor som i kontakt med tandkrämen bildar miljontals mikrobubblor (*emmi®-pet* 2022). Gasbubblorna imploderar och avlägsnar då vidhäftat material på tänderna (Digel et al. 2020). Tekniken möjliggör en tyst, vibrationsfri och effektiv eliminering av matrester, bakterier och plack enligt tillverkaren (*emmi®-pet* 2022).

In vitro studie på humansidan har visat att daglig ultraljuds tandborstning under två minuter i två månaders tid inte utgjorde någon skada på emaljen (Singh et al. 2021). Enligt författarnas vetskap finns i dagsläget inga vetenskapliga studier gjorda på eventuella skadliga effekter på hundars tänder vid längre behandlingstider med ultraljudstandborste. Den längre behandlingstiden som hundtrimmare erbjuder vid ett tillfälle, skiljer sig mot daglig användning av ultraljudstandborste, det finns ingen vetenskaplig beskrivning eller rekommendation för detta.

2.6 Stress vid munhälsovård, FAS-bedömning

Stress kan definieras som en fysiologisk respons när något "hotar" att rubba kroppens jämvikt (homeostas). Det upplevda hotet utgör en stressor vilket påverkar djurets välbefinnande (Moberg & Mench 2000).

Det sympatiska nervsystemet (SNS) och endokrina systemet aktiveras när djuret upplever en hotfull eller utmanande situation. När signaler når hjärnan aktiveras det sympatiska nervsystemet och frisätter adrenalin och noradrenalin för att förbereda kroppen på "kamp eller flykt". SNS är framförallt aktiverat i den akuta fasen av stressrespons. Fysiologiska tecken är ökad hjärt- och andningsfrekvens, förhöjd kroppstemperatur, svettningar, skakningar och även frisättning av glukos och fria fettsyror.

Vid långvarig stress aktiveras även hypotalamus-hypofys-binjurebark (HPA)-axeln. Hormonet kortisol frisätts, vilket resulterar i ökad blodglukosnivå och förändringar sker även i immunförsvar och i det reproduktiva systemet.

Förutom fysiologiska stressvar kan även beteendereaktion uppstå vid utmanande situationer. Beteenden är ofta ett uttryck för djurets mentala upplevelser och kan avslöja tidiga hälsoproblem. Förändrad kroppshållning eller flyktbenägenhet kan visa sig som kortsiktiga uttryck men kan även utvecklas till långtgående stereotypa beteenden (Ryan et al. 2019).

Många hundägare har problem att hantera hundens mun och uppfattar hunden som osamarbetsvillig (Enlund et al. 2020b). I många situationer sätts inte hundens upplevelse av stressfyllda situationer i fokus, utan mer den medicinska behandlingen eller hur djurägare upplever situationen. En av djursjukskötarens uppgifter är att utbilda djurägare i hur de kan koppla ihop beteende hos djuret med stress eller rädsla, i samband med munhälsovård. Enligt djurskyddslagstiftningen ansvarar djurägare för att djur ska må fysiskt och psykiskt bra (SFS 2018:1192). Detta innebär dels att undvika lidande som parodontala sjukdomar kan medföra, men även förhindra att djuret utsätts för onödigt negativ stress i samband med tandborstning.

Den femgradiga FAS-skalan (Fear Anxiety Stress) är framtagen av Debbie och Kenneth Martin genom Fear Free Pets (Fear free taking the pet out of petrified®). Skalan kan användas för att bedöma beteendeförändring och fysiologiska tecken vid situationer där hunden visar tecken på stress eller rädsla. FAS-skalan kan användas av både djurhälsopersonal och djurägare för att bedöma tecken på stress hos hund. Den engelska originalversionen återfinns i bilaga 1. I korthet innebär FAS-skalan följande nivåer och beskrivningar:

Nivå 0 Hunden visar inga tecken på stress eller rädsla. Öronen i en neutral position, milda anletsdrag, munnen stängd eller något öppen med avslappnade läppar, neutral svansföring, normalt dilaterade pupiller. Vänligt bemötande och interagerar med människor. Hunden tar gärna emot godis.

Nivå 1 Hunden visar milda tecken på stress eller rädsla. Tecken såsom att hunden slickar sig runt munnen, undviker ögonkontakt, vrider bort huvudet utan att flytta kroppen, lyfter tasserna, hässjar något men med avslappnade mungipor, något dilaterade pupiller. Hunden vill fortfarande interagera med människor och är villig att ta emot godis.

Nivå 2 Hunden visar tecken på stress eller rädsla. Öronen något vinklade bakåt eller åt sidan, rynkad panna, svansen pekar nedåt, rörelserna är långsamma, ovilja att slå sig till ro, hässjar med spända mungipor. Måttligt dilaterade pupiller. Beteendet är

uppmärksamhetssökande. Hunden vill fortfarande interagera med människor och ta emot godis.

Nivå 3 Hunden visar fler tecken på stress eller rädsla. Det är samma tecken som på nivå 2 med tillägget att hunden kan vara ovillig att acceptera godis eller tar emot godiset hetsigt. Hunden kan visa tveksamhet att interagera med människor men visar inte tydligt avståndstagande.

Nivå 4 Hunden visar starka tecken på stress eller rädsla. Hunden kan visa upp ett flyktbeteende med bakåtriktade öron, svans mellan benen, försöker aktivt att smita iväg, munnen stängd eller kraftigt hässjande, synliga ögonvitor, rynkad panna, dilaterade pupiller. Hunden kan alternativt uppvisa ett "*freeze/fret*"-beteende. Hunden stelnar, vill inte röra sig, har ökad andningsfrekvens, darrar, spänd stängd mun, öronen bakåt, svansen mellan benen, kutande rygg. Hunden kan undvika att ta emot godis och interagera med människor men visar inga tecken på aggressivitet. Nivå 5 Hunden visar flera tecken på stress eller rädsla. Uppvisande av offensiv eller defensiv aggression. Där det förstnämnda uttrycks genom utfall, öronen framåt, svansen rakt upp, reser ragg, visar framtänderna med uppdragen överläpp. Pupiller dilaterade eller sammandragna. Defensivt aggressionsbeteende i form av rest ragg, dilaterade pupiller, söker direkt ögonkontakt, visar tänderna inklusive molarer, hukande kroppshållning. Hunden vill inte interagera med människor.

3. Material och metod

Detta var en klinisk interventionsstudie, utförd som underlag till kandidatarbete för examen i djuromvårdnad på Djursjukskötarprogrammet.

3.1 Studieupplägg

Studien var en enkelblindad studie. Syftet med att bedömare var blindad, var att undersöka skillnad i tandstensförekomst före och efter behandling med ultraljudstandborstning under totalt sex minuter. Skribenterna (vidare benämnda studieledarna) var ej blindade.

Samtliga 29 hundar undersöktes inledningsvis av legitimerad veterinär, med doktorsgrad inom odontologi hos hund, vid Institutionen för kliniska vetenskaper vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), (vidare benämnd veterinären). Undersökningen genomfördes med varje hund, en i taget, på samma behandlingsbord i samma undersökningsrum. Veterinären bedömde om någon hund skulle exkluderas från studien. Orsak till exkludering var hundar med avsaknad av synlig tandsten, hundar med tandfraktur, eller hundar med en tydlig skillnad i tandstensmängd mellan höger och vänster sida. Till följd av ovanstående orsaker exkluderades 12 hundar och 17 hundar inkluderades i studien.

Studieledarna, randomiserade, med hjälp av lottning, vilken sida i överkäken som skulle behandlas på varje hund, så att åtta hundar fick höger och nio hundar fick vänster sida behandlad (Tabell 1). Varannan hund, nio hundar, behandlades på hörntand C1 först, och därefter rovtand P4. Varannan hund, åtta hundar, behandlades på rovtand P4 först, och därefter hörntand C1. Veterinären var inte med vid vare sig lottning eller behandling av hundarna. Före behandlingen av varje hund fotograferades vänster och höger sidas överkäke på alla hundar som inkluderades i studien. Till fotograferingen användes mobiltelefon Samsung Galaxy S20. Hundarnas identitet, kön, ålder och gruppindelning, dokumenterades i separata protokoll för varje hund (Bilaga 2). I samma protokoll noterades också FAS-bedömning under minut ett, tre och sex under behandlingen. När båda tänderna var behandlade, upprepades fotograferingen. Fyra dagar efter

behandlingen utförde veterinären en visuell bedömning av vilken sida som synligt hade mindre tandsten än den andra sidan, hos varje behandlad hund.

För studien fanns ett anläggningstillstånd Dnr 5.2.18-7454/15, undervisningstillstånd

Dnr 5.8.18-15533/2018 och användartillstånd Dnr 5.2.18-2636/15. Till studien behövdes inget ytterligare tillstånd, då behandlingen inte ansågs vara invasiv, utan tillhör normal vård.

3.2 Hundar

I studien användes SLU:s undervisningshundar. På SLU finns totalt 29 hundar. Hundarna bor i olika stall, med tre till sex individer i varje stall. Där bor de indelat i tik- och hanhundar i separata stall, utom i två stall där det bor en hane med flera tikar. I stallen finns sovplatser, och leksaker. Där har de också tillgång till rullad tuggknut (Dogman) och pressad tuggrulle (Dogman). Till varje stall finns en uterastgård med hundkoja och leksaker. Foder som hundarna får är Adult Active CAD (Specific), PURINA® PRO PLAN® VETERINARY DIETS Canine HA Hypoallergenic, och Gastrointestinal High Fibre (Royal Canin). Maten blöts upp med vatten. Hundarna utfodras två gånger per dygn, morgon och eftermiddag. De har tillgång till vatten i stallen och i hundgårdarna dygnet runt.

Tabell 1, Behandlade hundars ålder, kön och behandlad sida

Hund	Ålder i år	Kön	Behandlad sida
Hund 1	7	Hane	Vänster
Hund 2	4	Hane	Vänster
Hund 3	4	Hane	Höger
Hund 4	5	Tik	Höger
Hund 5	5	Tik	Vänster
Hund 6	5	Tik	Höger
Hund 7	5	Tik	Vänster
Hund 8	5	Tik	Höger
Hund 9	7	Tik	Vänster
Hund 10	2	Tik	Vänster
Hund 11	5	Tik	Höger
Hund 12	5	Tik	Höger
Hund 13	5	Tik	Vänster

Hund 14	5	Tik	Höger
Hund 15	12	Tik	Vänster
Hund 16	5	Tik	Höger
Hund 17	5	Tik	Vänster

3.3 Ultraljudstandborste

Vid behandlingen användes ultraljudstandborsten emmi-pet (Figur 1) samt emmi-pet's tandkräm avsedd för ultraljudstandborstning på djur (Figur 2) (emmi-ultrasonic, Tyskland). Till varje hund användes ett eget borsthuvud modell A2 (emmi-ultrasonic, Tyskland).



Figur 1, I studien användes emmi-pet ultraljudstandborste med extra tandborsthuvuden, modell A2. Varje hund behandlades med ett eget tandborsthuvud. (Foto: Lena Olsén, 2022)



Figur 2, I kombination med emmi-pet ultraljudstandborste användes emmi-pet tandkräm för djur. Enligt tillverkaren bildar tandkrämen, i kombination med ultraljudet från tandborsten, mikrobubblor som löser upp plack och tandsten. (Foto: Lena Olsén, 2022)

3.4 Behandling

Behandlingen, som utfördes av studieledarna, bestod i att ultraljudstandborsten hölls mot den buccala ytan på C1 i överkäken för de hundar där behandlingen startade med C1, under en minut. Därefter skrapades tanden tre ggr med nagel, och den uppluckrade tandstenen avlägsnades. Studieledarna använde engångshandskar under hela behandlingsmomentet, och de byttes efter varje hund. Engångshandskar

användes av hygieniska skäl och för att skrapning med nagel inte skulle bli för skarp och orsaka skada på tanden. Ny tandkräm applicerades och samma tand behandlades i ytterligare en minut. Proceduren upprepades tills totalt sex minuters ultraljudstandborstning genomförts på tand C1. Därefter behandlades rovtanden P4 i överkäken på samma sätt i totalt sex minuter. För de åtta hundar där behandlingen startade med rovtanden P4, var proceduren densamma, dock med början på rovtanden P4 först, och därefter behandling av C1. Efter varje borstning, och efter fotografering fick hundarna belöning i form av en foderkula. Foderkulorna var av samma sorts foder som hundarna får dagligen, PURINA® PRO PLAN® VETERINARY DIETS Canine HA Hypoallergenic och Adult Active CAD (Specific). Alla hundar behandlades under en och samma dag.

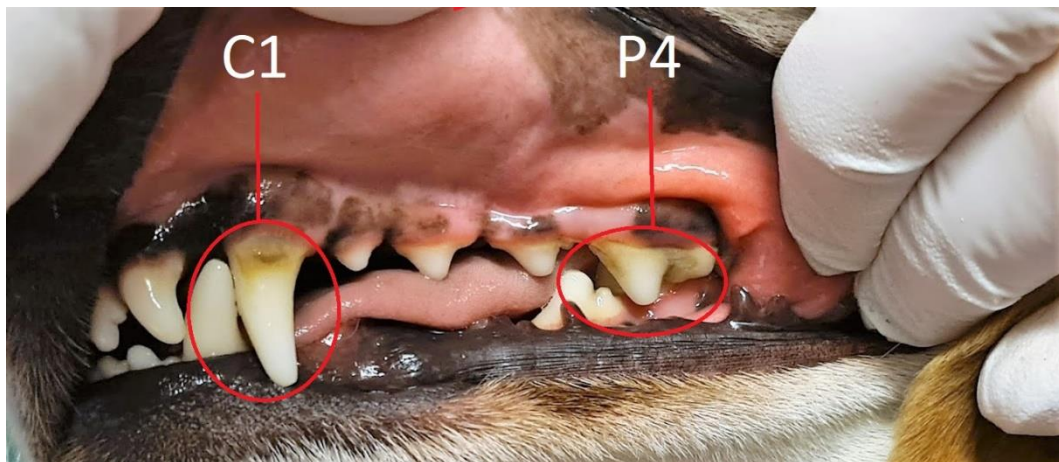


Figur 3, Behandling av tand P4 pågår på hund nr 17. Ultraljudstandborsten har försetts med emmi-pet tandkräm för djur. Ultraljudstandborsten har startats, det syns att den är startad genom att en kontrollampa lyser. I övrigt är tandborsten tyst och vibrationsfri. (Foto: Lena Olsén, 2022).

3.5 Bedömning av tandstensförekomst

Hundarna bedömdes avseende tandstensförekomst av veterinären, dag fyra efter behandlingen. Hund nr 13 exkluderades i den bedömningen, eftersom hon hade genomgått en tidigare planerad PTR efter studiens behandling, men före bedömningen. Bilder på båda sidor före och efter, för varje hund, studerades också av veterinären. Före- och efterbilderna var tagna vid behandlingstillfället, inte vid

bedömningen efter fyra dagar. Veterinären bedömde vilken sida det var minst tandstensförekomst för varje deltagande hund, samt om tandstensflagor försvunnit.



Figur 4, Hörntand C1 och rovtand P4 i överkäken är de tänder som behandlats och bedömts i studien (Foto: Jenny Palm, 2022).

3.6 FAS

Eventuella stressreaktioner bedömdes av studieledarna gemensamt, enligt FAS-skalan (Bilaga 1), vid förutbestämda minutintervaller, och FAS-bedömningen noterades i varje hunds egna protokoll (Bilaga 2). FAS-nivåer uppskattades före påbörjad behandling och i pausen mellan behandlingarna, det vill säga vid byte av tand. Bedömning utfördes också under behandling under första minuten, tredje minuten och sjätte minuten för varje behandlad tand. Om någon hund uppvisade tydliga tecken enligt nivå fyra på FAS-skalan skulle behandlingen avbrytas direkt. Nivå 4 innebär att hunden visar starka tecken på stress eller rädsla. Hunden kan visa upp ett flykt- eller ett “freeze/fret”-beteende. Hunden kan undvika att ta emot erbjudet godis, vill inte interagera med människor, men visar inga tecken på aggressivitet.

3.7 Databearbetning och statistik

Data sammanställdes, medelvärden och standardavvikelser (SD) beräknades och diagram skapades i Microsoft Excel (2007). För statistisk utvärdering om behandling med ultraljudstandborste under sex minuter påverkar tandstensförekomst användes chi-2 test (Goodness of fit) i Social Science Statistics (Social Science Statistics u.å.), med en signifikansnivå på $p < 0,05$. Här jämfördes veterinärens antal korrekta bedömningar mot felaktiga bedömningar, av vilken sida av överkäken som ansågs behandlad.

För FAS användes Microsoft Excel (2007 och 365), för beräkning av medelvärde och SD för alla hundar över behandlingstid, FAS per hund under första och sista minutens behandlingar, FAS per behandlad tand samt FAS medelvärde per behandlad tand över behandlingstid. För att besvara frågan om hundarna bedöms uppleva att det är mer stressande med behandling över tid utfördes statistiska tester för flera olika tidpunkter. FAS-nivå bedömd före behandling (tid 0) jämfördes mot första behandlingsminuten (tid 1). FAS-nivå bedömd före behandling (tid 0) jämfördes mot FAS-nivå i pausen mellan de två behandlade tänderna (tid 6,5). FAS-nivå bedömd före behandling (tid 0) jämfördes mot sista behandlingsminuten (tid 12). FAS-nivå bedömd under första behandlingsminuten (tid 1) jämfört mot sista behandlingsminuten (tid 12). Nämnade FAS-nivåers medelvärden testades med tvåsidigt parat student t-test.

FAS-nivå beräknat på medelvärde för varje hunds FAS-bedömning per tand (C1 och P4), jämfördes med ensidigt parat student t-test för att besvara frågan om hundar upplever att det är mer stressande att behandla P4 jämfört med C1.

Det undersöktes också med tvåsidigt parat student t-test, om hundars FAS-nivå ändrades över tid, för tand C1 respektive tand P4. Jämförelse gjordes av FAS-nivåerna per tand under första behandlingsminuten (tid 1) mot tredje behandlingsminuten (tid 3) och mot sista behandlingsminuten (tid 6).

För alla statistiska tester ansågs gränsen för signifikant skillnad vara vid nivå $p < 0,05$.

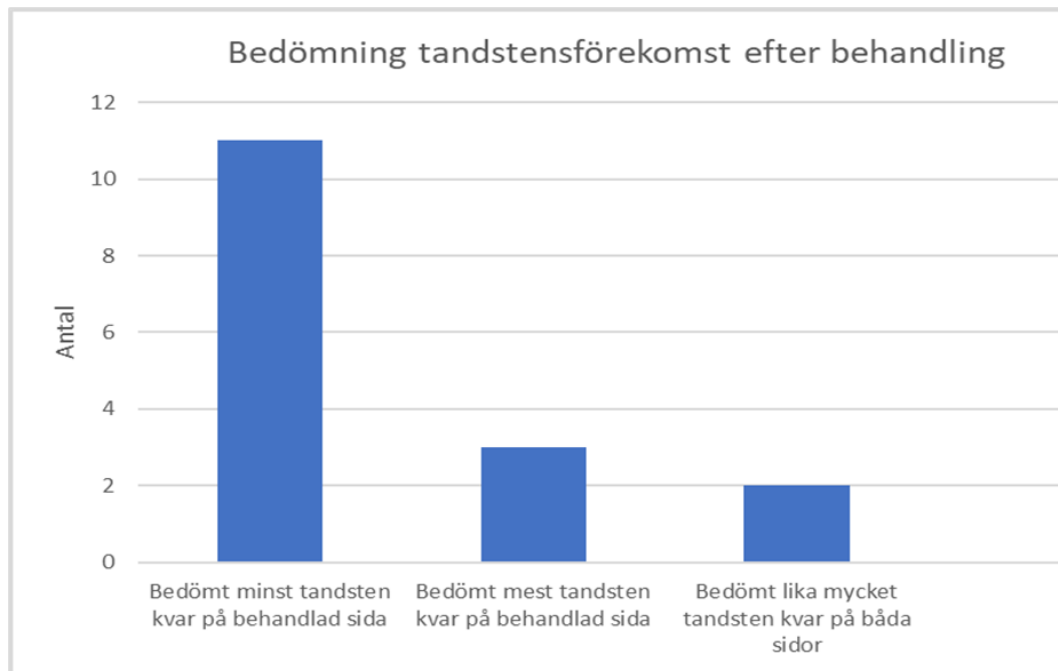
4. Resultat

Den initiala bedömningen av veterinären, och behandlingen av alla inkluderade hundar genomfördes under en och samma dag. Hund nr 13 fick PTR-behandling mellan studiebehandlingen och veterinärens bedömning fyra dagar senare. Därför exkluderades den hunden från tandstensbedömningen, men är med i FAS-bedömningen. Slutligen bedömdes 16 hundar med avseende på minst tandsten kvar efter fyra dagar efter behandlingen, och 17 hundar bedömdes avseende FAS under själva behandlingen.

4.1 Tandstensförekomst

Vid bedömning av fotografier kunde veterinären inte påvisa skillnad på före- och efterfotografier. Mindre skillnader kan ha funnits som ej kunde påvisas med denna metod. Efter fyra dagar utfördes därför en visuell bedömning av hundarnas mängd kvarvarande tandsten på C1 och P4 på höger och vänster sida.

På 11 av de 16 bedömda hundarna kunde veterinären korrekt avgöra vilken sida som blivit behandlad, genom att bedöma vilken sida som hade minst tandsten kvar. Detta var signifikant på nivå $p < 0.05$ (Chi2-test goodness of fit). På tre hundar felbedömdes obehandlad sida som behandlad sida. På två hundar gick det inte att bedöma vilken sida som blivit behandlad.



Figur 5, I studien behandlades 16 hundar (n=16) med ultraljudstandborste i 6 minuter per tand. 8 hundar behandlades på höger sida, 8 hundar behandlades på vänster sida, och tänderna C1 och P4 behandlades på samtliga hundar. Av 16 behandlade hundar bedömdes 11 hundar ha minst tandsten kvar på den behandlade sidan, jämfört med motsvarande sida, vilket var signifikant rätt bedömt av veterinären (Chi2-test goodness of fit $P < 0.05$). Tre hundar bedömdes ha mest tandsten kvar på den behandlade sidan, vilket var fel bedömt, och två hundar bedömdes ha lika mycket tandsten kvar på behandlad och obehandlad sida.

Veterinären bedömde att tandstensflagor lossnat från tänderna på femton hundar. Bedömningen utfördes genom att jämföra foton tagna före behandling, med visuell bedömning av hundarna efter fyra dagar. Av de femton hundarna var tio hundar bedömda ha minst tandsten kvar på behandlad sida, och samtidigt bedömdes tandstensflagor ha lossnat från den behandlade sidan. En av de hundar som bedömdes ha minst tandsten kvar på den behandlade sidan, bedömdes ha tandstensflagor som lossnat även från den obehandlade sidan. På en av de hundar som bedömdes ha lika mycket tandsten kvar, bedömdes inga tandstensflagor ha lossnat. På den andra hunden där det ansågs vara lika mycket tandsten kvar, bedömdes att tandstensflagor lossnat från den obehandlade sidan.

På de tre hundarna som bedömdes ha mest tandsten kvar på den behandlade sidan, bedömdes att tandstensflagor hade lossnat från den obehandlade sidan.



Figur 6, Mängd tandsten på höger sida på hund nr 6 före behandling (övre figuren), samt mängd tandsten efter behandling med ultraljudstandborste i 6 minuter per tand (nedre figuren). Veterinären bedömde rätt att höger sida var behandlad sida (Foto: Jenny Palm, 2022)

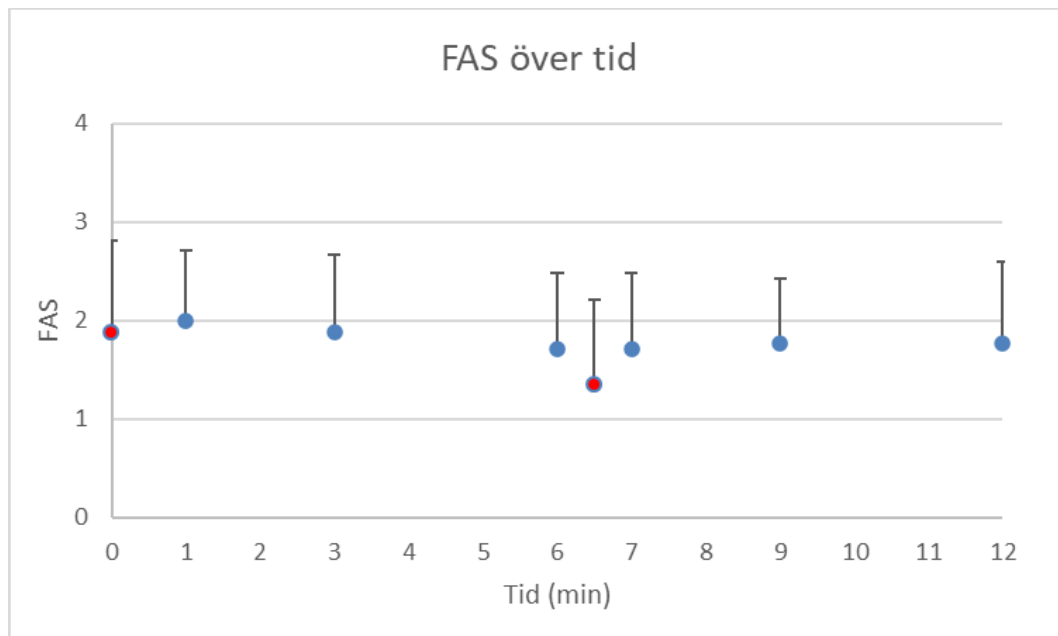
4.2 FAS

Ingen hund uppvisade tecken på stress enligt nivå 4 på FAS-skalan, vilket gjorde att alla hundar kunde behandlas hela behandlingstiden, utan avbrott på grund av för hög stressnivå hos någon hund.

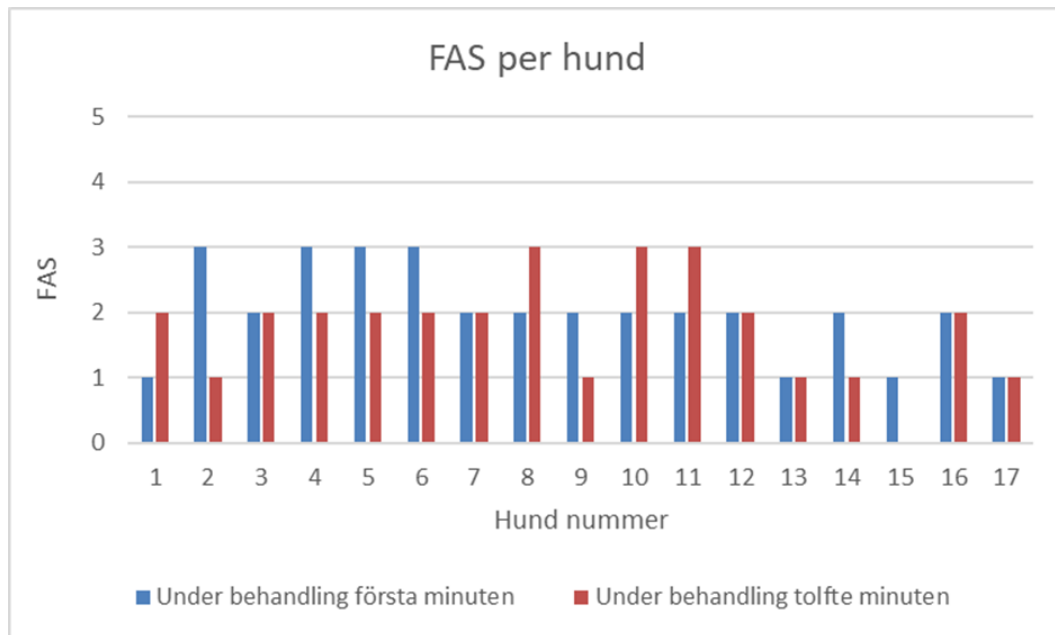
Medelvärde på FAS-bedömning över hela behandlingstiden, för alla hundar sammanräknades (Figur 7). Jämförelsen mellan bedömd FAS-nivå innan första behandling och FAS-nivå under första behandlingsminuten, gav ingen signifikant skillnad (parat t-test $p=0,332$). Det fanns en signifikant skillnad i bedömningen av FAS-nivå innan hundarna började behandlas, jämfört med pausen mellan behandling av C1 och P4. Hundarna hade lägre nivå i pausen jämfört med före behandlingens start (parat t-test $p=0,003$).

Det fanns ingen signifikant skillnad i FAS-nivå innan hundarna började behandlas jämfört med sista minuten (parat t-test $p=0,668$).

Det fanns heller ingen signifikant skillnad i bedömd FAS-nivå för första minuten som hundarna behandlades jämfört med sista minuten (parat t-test $p=0,299$).

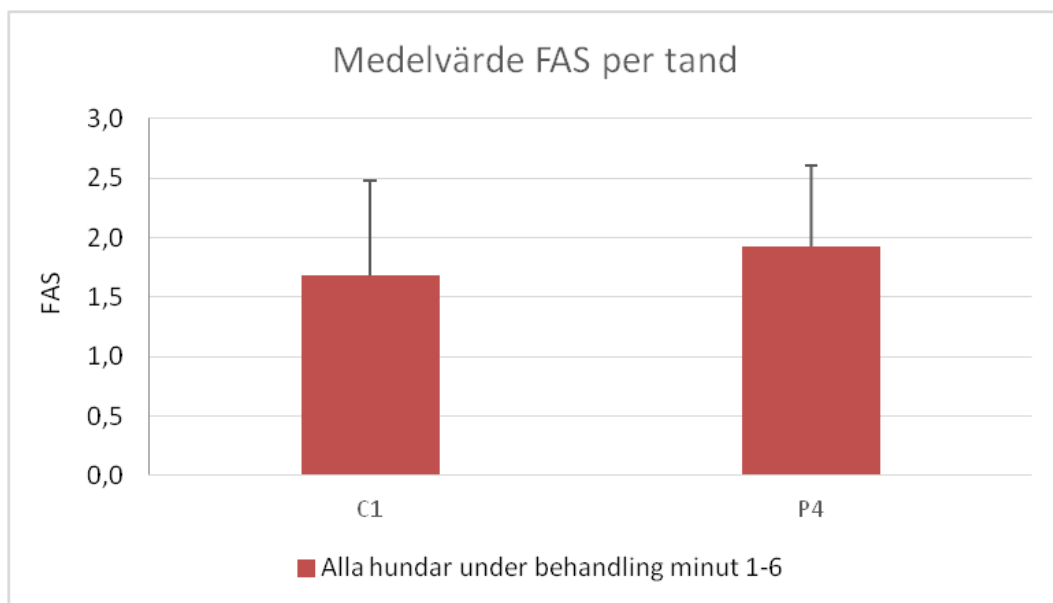


Figur 7, Medelvärde och SD för bedömd FAS-nivå för 17 hundar vid behandling av två tänder med ultraljudstandborste under totalt 12 minuter, där C1 och P4 vardera behandlats en minut, sex ggr. Röda markeringar visar tidpunkter där ingen behandling pågår. FAS-nivån är signifikant lägre i pausen mellan behandlade tänder (tid 6,5) jämfört med innan behandling (tid 0), dvs lägre i pausen mellan behandling av C1 och P4 (Student t-test $P < 0,05$).



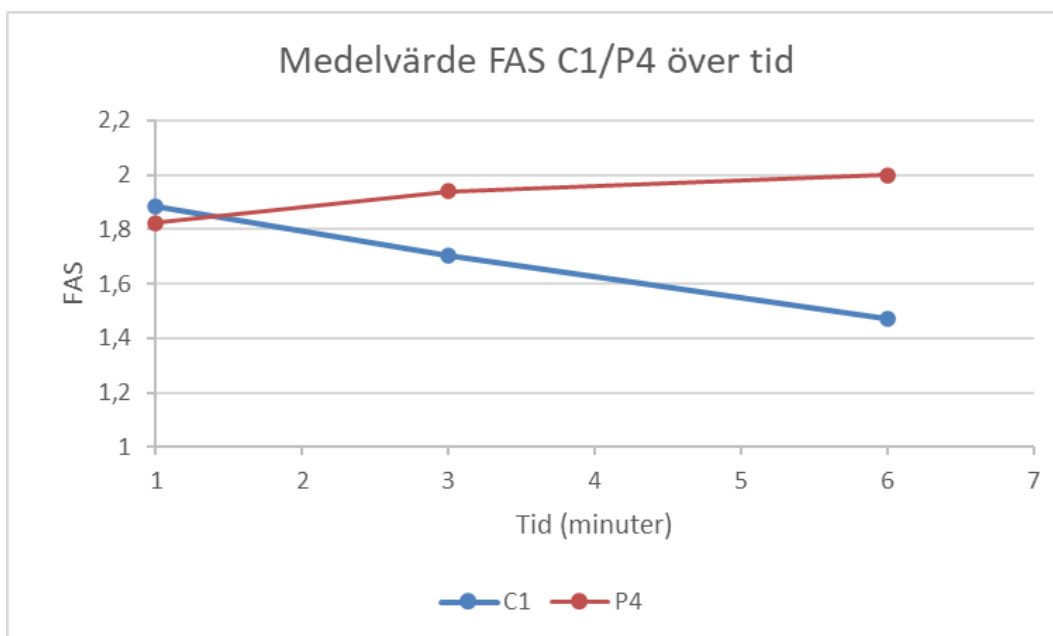
Figur 8, FAS-bedömning för 17 hundar, under behandling med ultraljudstandborste första minuten på tand C1 eller tand P4 (blå staplar) samt vid behandling med ultraljudstandborste under tolfte och sista minuten på tand C1 eller tand P4 (röda staplar). På nio av hundarna började tand C1 behandlas först, och därefter behandlades tand P4. På åtta av hundarna började tand P4 behandlas först, och därefter behandlades tand C1. För hund nr 15 saknas röd stapel på grund av att FAS-nivån bedömdes till 0 under tolfte minuten. Vissa hundar bedömdes ha högre FAS-nivå i början, andra bedömdes ha högre FAS-nivå mot slutet av behandlingen. Ingen hund bedömdes vid något tillfälle uppnå nivå 4 enligt FAS-skalan, som var den bestämda brytpunkten i studien.

Hundarnas FAS-nivå var signifikant lägre vid behandling av C1 jämfört med P4 (parat ensidigt t-test $p=0,045$).



Figur 9, Beräknat medelvärde och SD för FAS-bedömning under behandling minut 1–6, för alla 17 hundar sammanräknat för C1 och P4. För 9 hundar startades behandlingen med C1, och för 8 hundar startades behandlingen med P4. FAS-nivån är signifikant lägre under behandling av C1 jämfört med behandling av P4 (Student t-test $P < 0,05$).

Hundarna fick signifikant lägre FAS-nivå under slutet av behandlingen av C1 jämfört med i början av behandlingen av samma tand (parat t-test $p=0,007$ ensidigt).



Figur 10, Beräknat FAS-medelvärde för 17 hundar under behandlingsminut 1,3 och 6 vid behandling av C1 respektive P4. FAS-nivå för C1 var signifikant lägre under sjätte minuten av behandlingen, jämfört med tandborstning under första minuten (Student t-test $P < 0,05$).

5. Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Studiens resultat visar att det går att se en liten effekt av ultraljudstandborstning vad gäller att eliminera synlig tandsten. Veterinären bedömde rätt avseende vilken sida som var behandlad, på 11 av 16 hundar, med signifikans på nivå $p < 0.05$ (Chi2-test goodness of fit).

Veterinären gjorde också en bedömning efter fyra dagar om tandstensflagor lossnat, och i så fall från vilken sida. På tio av sexton hundar bedömdes tandstensflagor ha lossnat från den behandlade sidan. Att ultraljudstandborstning har en viss effekt på eliminering av tandsten har studien visat, men behandlingstiden behöver vara mer än sex minuter, för att eliminera all synlig tandsten.

5.2 Allmän diskussion

Det är av stor vikt att djurägare har insikt och kunskap om hur de kan hjälpa sina djur att behålla god munhälsa. Tandsten är vanligare hos djur, och karies är vanligare hos människor (Davis et al. 2013). I samma artikel poängteras att det är mycket viktig kunskap och information att ta hänsyn till, i diskussion mellan veterinärer och djurägare, för att komma fram till den bästa vården av munhälsa hos djur. Artikeln nämner också vikten av att produkter för djurens tandhälsovård utvecklas efter djurens fysiska förutsättningar, så inte produkter som är utvecklade utifrån människors tandhälsovård används till djur.

Det är viktigt att informera djurägare om att börja med en riktig tandundersökning under generell anestesi, med tandröntgen och PTR, hos djurhälsopersonal eller veterinär. Innan man börjar behandla tänderna med ultraljudstandborste bör tänderna vara friska och det ska inte finnas några frakturer. I inledningen av denna studie hittades flera tandfrakturer när veterinären gjorde den första bedömningen vilka hundar som skulle inkluderas. Risken finns att djurägare missar att frakturer finns, om de inte låter undersöka hunden innan de börjar att själva behandla med

ultraljudstandborste. Det skulle kunna innebära smärta för hunden, och eventuellt ytterligare skador och försämrade tandhälsa.

Djurägare och veterinärer kan vara tveksamma till om PTR under allmän anestesi är lämpligt för vissa individer, som har bakomliggande sjukdom eller hög ålder. Detta kan göra att viktig PTR skjuts upp, eller uteblir helt. På vissa kliniker utför man idag PTR med enbart sedering, och det gör man framförallt på mindre kliniker (Enlund et al. 2020c). Det rekommenderas inte, då risken för aspiration är stor, och det kan medföra allvarlig sjukdom hos hunden. Istället rekommenderas att följa nationella och internationella riktlinjer för djurtandvård, där man förespråkar PTR under allmän anestesi (Niemiec et al. 2020). Bra förebyggande daglig tandvård, till exempel med ultraljudstandborste, skulle kunna göra att PTR behövs mer sällan. Om tandstensförekomst i och med detta minskas, skulle PTR kunna gå fortare, vilket innebär kortare tid som hundar befinner sig i narkos. Det skulle även vara bra för individer med bakomliggande sjukdom eller hög ålder.

Daglig tandborstning på hund är ett komplement till PTR, eftersom tandsten bildas av plack så snart som efter 2-3 dagar. Det är viktigt att djurägarna förstår vikten av daglig tandrengöring, så de inte vaggas in i en falsk trygghet att enbart ultraljudstandborsten, använd ibland, helt kan eliminera tandsten. Den här studien är inte jämförbar med effekten av daglig tandborstning, då studiens syfte var att undersöka hur effektivt engångsbehandling med ultraljudstandborstning under sex minuter tar bort synlig tandsten. Rekommendationen för daglig ultraljudstandborstning är två-tre minuters behandling (emmi®-pet 2022). Humana invitro-studier visar att det inte blir några skadliga effekter vid daglig ultraljudstandborstning (Singh et al. 2021). Tillverkaren av emmi-pet ultraljudstandborste skriver att "Ljudvågorna penetrerar upp till 12 mm ner i tandköttet och kan nå tandköttsfickor och hålrum i tänderna" (emmi®-pet 2022). Det påståendet är dock inte vetenskapligt bevisat. Vidare framhåller leverantören att ultraljudstandborsten hjälper till så att hundens tänder bibehåller sin vita färg, och att behandlingen tar bort dålig andedräkt hos hunden. Ultraljudstandborstning har alltså många positiva effekter, men den har inte bevisats kunna ta bort subgingival tandsten, som är den tandsten som har mest betydelse i parodontal sjukdomsutveckling (Niemiec et al. 2020). För att ta bort subgingival tandsten är fortfarande PTR den mest effektiva och rekommenderade behandlingen, vilket är viktigt att djurhälsopersonal informerar djurägare om.

Hundtrimmare och hundsalonger erbjuder tandstensborttagning med ultraljudstandborste, och det finns anekdotiska evidens, där djurägare vittnar om att deras hunds tandsten försvann efter behandlingen (dognewss 2020). Hundtrimmare och hundsalonger rekommenderar en behandling som tar ca 45 minuter, och

behandlingen görs utan anestesi eller sedering (Tandstensborttagning med Ultraljud u.å.). Det är oklart om dessa långa behandlingstider kan orsaka skador på gingiva och/eller emalj. Om behandlingen beräknas ta 45 minuter totalt, är det inte så många minuter per tand, tanken är troligen att de inriktar sig framförallt på de tänder som har mest tandsten.

Ultraljudstandborsten har de stora fördelarna att den är tyst och vibrerar inte, så hundar verkar acceptera behandlingen bra. För att inte utsätta hundarna för en onödig stressupplevelse, samt för studieledarnas säkerhet, bestämdes en brytpunkt innan denna studies start. Behandlingen skulle avbrytas direkt, om någon hund uppvisade tydliga tecken enligt nivå fyra på FAS-skalan, vilket ingen av hundarna gjorde.

Användning av ultraljudstandborste för tandstensborttagning hos hundtrimmare som inte är utbildade inom djursjukvård innebär en risk att djurägare inte blir informerade om skillnaden mellan tandsten och patologiska tillstånd som gingivit och parodontit. Patologiska tillstånd bör bedömas av veterinär, för att få beslut om adekvat åtgärd. Hundar som har pågående parodontal sjukdom, eller frakturer, kan ha mycket ont i munnen. Om de då behandlas med ultraljudstandborste under en lång engångsbehandling för tandstensborttagning, utan att ha blivit undersökta av legitimerad veterinär, är det inte förenat med djurskydd eller djurvälstånd. I sådant fall skulle också kunna gälla behandlingsförbud för övrig personal, det vill säga att man inte får utföra behandling som orsakar djuret ett lidande som inte kan anses obetydligt (SFS 2009:302).

Djurhälsopersonal har en viktig uppgift att informera och utbilda djurägare i hemtandvård och vilka potentiella risker det kan innebära att enbart gå till hundtrimmare och få synlig tandsten borttagen med ultraljudstandborste. Den dagliga tandborstningen är viktig för att hålla bort plack och bakterier i hundens mun, för att undvika inflammation och förebygga parodontit. Det är kliniskt visat och av allmän erfarenhet att det ger positiv inverkan på patientens livskvalitet med god munhälsa (Bellows et al. 2019).

5.3 Användarvänlighet och hundarnas reaktion

Ultraljudstandborsten upplevdes av studieledarna som enkel och användarvänlig att använda i denna studie. Den ser ut som en eltandborste, med de stora skillnaderna att den är tyst och vibrerar inte. I tidigare studier har man sett att eltandborste kan vara mycket stressande för hundar (Olsén et al. 2021), så därför är ultraljudstandborste ett bra alternativ för den dagliga tandborstningen. Det har också visat sig ge mer effektiv rengöring än vanlig tandborste (Anas & Meriem 2021). En särskild tandkräm behövs, den bidrar till effekten att eliminera plack och tandsten. Tandkräm avsedd för människor ska inte användas, då de oftast innehåller

fluor, som är giftigt för hundar (Tandvård hund och katt u.å.). Det är viktigt att försöka hålla tandborsten helt stilla mot tanden, och det kan vara svårt om hunden rör på sig, eller slickar sig om munnen. Studien visade också att det var svårast att hålla ultraljudstandborsten helt stilla mot rovdjurstanden P4, längre in i munnen. I denna studie satt de flesta hundar upp vid behandlingen, men eventuellt skulle det underlätta om hunden kan ligga ner på sidan och slappna av. Då kanske det blir lättare att hålla tandborsten på plats under hela behandlingstiden. I studien framkom att hundarna generellt accepterade ultraljudstandborstning, de hade en genomgående låg FAS-nivå på skalan, vilket kan tala för att det skulle vara en enkel och bra metod att använda även för utbildade och ovana djurägare. Dock kan man tänka på att det kan vara skillnad att behandla utbildningshundar jämfört med andra hundar. Utbildningshundarna är vana vid att hanteras av olika personer, vid olika typer av behandlingar och blir inte så lätt överraskade. Eventuellt behövs en invänjningsperiod för andra hundar, när man börjar med tandborstning. Djurägarna kan börja med kortare tid varje gång, och öka tiden successivt. Det kan ta lite tid att få in en vana hos hundar att få tänderna borstade, och det kan krävas tålamod av djurägare, men det kan löna sig i längden. Tidigare liknande studier gjorda av djursjukskötarstudenter, har visat att hundar accepterar tandborstning bättre och bättre över tid (Brissman & Wiman 2020, Rahunen & Thelander 2021).

Studien visade att hundarna upplevdes som lite stressade eller undrande innan starten av behandlingen, vilket kan tolkas som en osäkerhet inför vad som skulle hända. De blev lugnare i pausen mellan behandling av C1 och P4. Då visste de vad som skulle göras, och att det inte var något att oroa sig för. FAS-nivån var då signifikant lägre än FAS vid start (Figur 7). De hundar som var lite oroliga i början, lugnade sig ganska snart, och verkade inte tycka att det var något att oroa sig för. Andra hundar var tvärtom, lugna i början, men tyckte eventuellt att det blev jobbigt med lång behandlingstid, deras beteende visade att man kan anta att de tröttnade mot slutet. En tredje grupp låg på samma stressnivå under hela behandlingen, en relativt låg stressnivå. Hund nr 15 är den äldsta av hundarna, och hon hade FAS-värde 0 vid slutet av behandlingen, därav ingen röd stapel alls för henne i diagrammet för tolfte minuten. Det kan tänkas bero på att hon har mycket erfarenhet av hantering och inte blir så lätt stressad, samt att hon behandlades sent på kvällen, och eventuellt var lite trött (Figur 8). Hundarna som grupp vänjer sig inte med behandlingen över tid, men tycker inte heller att det blir värre (Figur 7). Flera av hundarna reagerade efter ca 30 s, de började skruva på sig, och göra avvärjande rörelser med huvudet. Det är oklart varför men tänkbara orsaker kan vara att de ha känt värme eller obehag, eller om det möjligen var en reaktion på när tandkrämen och vattnet började rinna efter en stunds behandling. Studien visade att hundarna generellt verkar tycka att det är jobbigare att bli behandlad längre in i munnen. Det var signifikant att P4 hade högre FAS-nivå än C1 (Figur 9), trots att hälften började

behandlas på C1 och hälften påbörjade behandlingen på P4. Det tyder på att tandens placering hade större betydelse än i vilken ordning tänderna behandlades.

En orsak kan vara att det blir mer påtagligt om tandkräm och vatten rinner närmare svalget, och hunden behöver svälja, samtidigt som man håller upp munnen. Det kan bli svårare att svälja då. Det kan också tänkas bero på att det är sämre med plats att komma åt med ultraljudstandborsten längre bak i munnen. Hundarna verkade acceptera tandborstning av C1 mer och mer över tid. Det var en signifikant lägre FAS-nivå för C1 under behandling den sjätte minuten, jämfört med behandling under första minuten (Figur 10). Det kan bero på att när tandborsten ligger mot hörntanden, kan munnen lättare hållas stängd, och det blir lättare för hunden att svälja.

5.4 Metoddiskussion

Studiens syfte var att ta reda på om tandsten kan minskas eller helt elimineras av behandling med ultraljudstandborste under sex minuter. Planen att använda foton för bedömning om behandlingen haft effekt, visade sig inte vara tillräckligt bra metod. Effekten av behandlingen var för liten, och bedömning med hjälp av foton var ett för grovt mått för att säkert kunna avgöra om tandsten eliminerats, och i vilken mängd. Det visade sig att kameravinkel, skärpa och ljus har stor betydelse, och är svårt att synkronisera så det blir likartade foton. Därför lades till en visuell inspektion av veterinären fyra dagar senare. Då tydliggjordes att behandlingen hade givit resultat, även om det kan antas att det krävs ytterligare tids behandling med ultraljudstandborste för att helt eliminera tandsten.

5.5 Felkällor

Som tidigare nämnts har vinkel, ljus och olika skärpa vid fotografering betydelse av hur foton ser ut, och om de är jämförbara. Foton tagna före behandling har använts vid bedömningen av om tandstensflagor bedömts försvunnit efter behandling. Fotona tagna före behandling jämfördes med visuell bedömning efter fyra dagar. Det kan vara en subjektiv osäker bedömning, eftersom veterinären hade svårt att göra bedömning utifrån bilder.

Vid tandborstning på vissa hundar bröts kontakt mellan tand och ultraljudstandborste, bland annat beroende på att hunden började slicka sig runt munnen, eller gjorde avvärande rörelse. Det kan ha påverkat resultatet på så sätt att effektiva tiden för behandling inte blev hela sex minuter på varje tand. Eventuellt kan ultraljudstandborstens påverkan på tandkrämen ha fått sämre effekt och den upplösande verkan på tandsten kan ha blivit sämre.

Revidering av planen för bedömning kan ha påverkat resultatet på så sätt att bedömningen inte utfördes direkt efter behandlingen med ultraljudstandborstning. Eftersom bedömningen istället utfördes fyra dagar senare, kan hundar ha tuggat på tuggben som de har tillgång till i sina stallar, tandstensflagor kan ha lossnat på grund av det, och inte enbart med hjälp av ultraljudstandborstningen. Det var tre hundar som bedömdes ha tandstensflagor som lossnat från den obehandlade sidan, på en hund bedömdes att tandstensflagor lossnat från båda sidor, och på en hund där man inte kunde se vilken sida som hade mest tandsten kvar, bedömdes ändå att tandstensflagor lossnat från den obehandlade sidan.

I studien hade standardiserats att studieledarna skulle skrapa på tanden med nagel tre gånger efter varje minut av behandling. Det är möjligt att tandstensflagor kunde ha lossnat mer, om fler skrapningar med nagel gjorts. De två studieledarna skrapade eventuellt också lite olika.

Tandstenens beskaffenhet, tjocklek och hårdhet kan också ha påverkat resultatet. Eventuellt kan hundar med högre ålder ha mer och tjockare tandsten, om de inte fått regelbunden tandrengöring tidigare. Den äldsta hunden i denna studie hade väldigt mycket tandsten initialt på kindtänderna. Det var också på denna hund som man i bedömningen efter fyra dagar inte kunde se att några tandstensflagor lossnat alls.

Bedömning av FAS-nivå kan vara subjektiv, eftersom det är en personlig uppfattning hos studieledarna, av de tecken som hunden uppvisar, under en viss tid. FAS-skalan har en mängd olika fysiologiska tecken och beteendeförändringar för varje nivå. Dessutom kan samma beteende stå för olika känslomässiga tillstånd hos hund. Till exempel kan en hund som lägger sig ned antingen visa sig underlägsen och egentligen vill att behandlingen ska avslutas, eller så kan det betyda att hunden är avslappnad och accepterar behandlingen.

En annan svårighet kan vara att vid tandborstning rinner vatten och tandkräm, och hundens normala reaktion blir att slicka sig om munnen. I FAS-bedömning kan det betyda att hunden är stressad eller rädd. Därför kan det vara svårt att avgöra i tandborstssammanhang, vad det betyder när hunden slickar sig om munnen.

5.6 Vidare studier

Ultraljudstandborste för tandstensborttagning på djur är ett mindre undersökt område. Fler studier behövs för att fastställa hur lång tid och hur många behandlingar som behövs för avlägsnande av tandsten. Ytterligare studier behövs

för att fastställa om det finns risk för skador på emaljen om ultraljudstandborste används för ofta och/eller för intensivt vid varje behandlingstillfälle. Det kan tänkas ha betydelse eftersom hundars emalj är tunnare än människors. Om ultraljudstandborste kan påvisas ha effekt på subgingival tandsten och plack, skulle användande av ultraljudstandborste ha ännu större betydelse vid bekämpning av parodontala sjukdomar. I denna studie har nämnts att det finns fysiologiska skillnader mellan människa och hundars saliv, mineralsammansättning i saliven och olika bakterier i munhålan. Det är också omnämnt att det visat sig skilja mellan olika hundrasers saliv. Om studier utförs som kan fastställa olika hundrasers benägenhet att få tandsten, då skulle det kunna anpassas förebyggande munhälsovård för olika raser. Tandvårdsprodukter för hund skulle kunna utvecklas mera, avseende sammansättning av innehåll för att minimera eller fördröja mineraliseringen av plack till tandsten.

6. Slutsats

Engångsanvändning med ultraljudstandborste under sex minuters behandling gav endast en liten och otillräcklig minskning av tandstensmängd. PTR under allmän anestesi är fortfarande förstahandsvalet för djurhälsopersonal att rekommendera till djurägare. Det är det säkraste sättet att undersöka munhälsan, och i samband med detta effektivt ta bort tandsten, även under tandköttskanten. Ultraljudstandborste kan användas för tandstensborttagning i särskilda enskilda fall, men optimal behandlingstid för den typen av användning är inte klarlagd, och behandlingen kan nu främst ses som en kosmetisk behandling. Behandling med ultraljudstandborste är relativt lätt att utföra, framförallt på hundar som är vana vid hantering och behandling. Den svårighet som kan vara är att hålla tandborsten stilla hela tiden mot tanden, då hundar gärna vill slicka bort vatten och tandkräm som börjar rinna under behandlingen, och då flyttar de även ultraljudstandborsten med tungan.

Denna studie visade att hundar som är vana vid hantering accepterar behandling med ultraljudstandborste väl, utan att de blir märkbart stressade. Dock visade hundarna i studien att de accepterar bättre att bli behandlade på tand C1 än på tand P4.

Referenser

- Agria (2022). <https://www.agria.se/dokument/villkor/hund/hundforsakring/> [2022-04-16]
- Anas, B. & Meriem, E.M. (2021). Comparative Clinical Study of Dental Plaque Removal Efficacy between Manual Brushing, Electric Brushing and Ultrasonic Brushing. *Challenges in Disease and Health Research Vol. 7*, 42–56. <https://doi.org/10.9734/bpi/cdhr/v7/1796F>
- Bellows, J., Berg, M.L., Dennis, S., Harvey, R., Lobprise, H.B., Snyder, C.J., Stone, A.E.S. & Van de Wetering, A.G. (2019). 2019 AAHA Dental Care Guidelines for Dogs and Cats*. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 55 (2), 49–69. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6933>
- Bock, R.T., (54) *ULTRASONICTOOTHBRUSH*. (1992).
- Brissman, A. & Wiman, S. (2020). *Effekten av mekanisk tandborstning respektive ultraljudstandborstning*. (Examensarbete/Självständigt arbete 2020) Sveriges lantbruksuniversitet. Institution för kliniska vetenskaper/Djursjukskötprogrammet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-15638>
- 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), e83158. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083158>
- Digel, I., Kern, I., Geenen, E.M. & Akimbekov, N. (2020). Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes. *Dentistry Journal*, 8 (1), 28. <https://doi.org/10.3390/dj8010028>
- dognewss (2020). *Vi provar Emmi®-pet ultraljudstandborste med fint resultat*. <https://dognews.se/2020/12/10/vi-provar-emmi-pet-ultraljudstandborste-med-fint-resultat/> [2022-04-14]
- emmi®-pet (2022). *emmi®-pet*. <https://www.emmi-pet.com/> [2022-04-11]
- Enlund, K.B., Brunius, C., Hanson, J., Hagman, R., Höglund, O.V., Gustås, P. & Pettersson, A. (2020a). Dental home care in dogs - a questionnaire study among Swedish dog owners, veterinarians and veterinary nurses. *BMC Veterinary Research*, 16, 90. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02281-y>
- Enlund, K.B., Brunius, C., Hanson, J., Hagman, R., Höglund, O.V., Gustås, P. & Pettersson, A. (2020b). Dog Owners' Perspectives on Canine Dental Health—A Questionnaire Study in Sweden. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 298. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00298>
- Enlund, K.B., Karlsson, M., Brunius, C., Hagman, R., Höglund, O.V., Gustås, P., Hanson, J. & Pettersson, A. (2020c). Professional dental cleaning in dogs:

- clinical routines among Swedish veterinarians and veterinary nurses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62 (1), 61. <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00559-7>
- Fear Free Pets - Taking the "Pet" Out of "Petrified" for All Animals* (2022). *Fear Free Pets*. <https://fearfreepets.com/> [2022-04-01]
- Gorrel, C. (2013). *Veterinary Dentistry for the General Practitioner*. 2. uppl. Elsevier Health Sciences.
- Hale, F.A. (2003). The Owner-Animal-Environment Triad in the Treatment of Canine Periodontal Disease. *Journal of Veterinary Dentistry*, 20 (2), 118–122. <https://doi.org/10.1177/089875640302000206>
- Harvey, C.E. (2005). Management of Periodontal Disease: Understanding the Options. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 35 (4), 819–836. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.03.002>
- Holmstrom, S.E., Bellows, J., Colmery, B., Conway, M.L., Knutson, K., Vitoux, J., & AAHA (2005). AAHA dental care guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 41 (5), 277–283. <https://doi.org/10.5326/0410277>
- Lavy, E., Goldberger, D., Friedman, M. & Steinberg, D. (2012). *ph_values_and_mineral_content_of_saliva.pdf*. *Israel journal of Veterinary Medicine*, Vol.67(4)/2012. http://ijvm.org.il/sites/default/files/ph_values_and_mineral_content_of_saliva.pdf [2022-04-13]
- Moberg, G. & Mench, J.A. (2000). *Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. Wallingford, UNITED KINGDOM: CABI. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/slub-ebooks/detail.action?docID=292093> [2022-04-16]
- Niemiec, B., Gawor, J., Nemec, A., Clarke, D., McLeod, K., Tutt, C., Gioso, M., Steagall, P. v., Chandler, M., Morgenegg, G. & Jouppi, R. (2020). World Small Animal Veterinary Association Global Dental Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, 61 (7), E36–E161. <https://doi.org/10.1111/jsap.13132>
- Olsén, L., Brissman, A., Wiman, S., Eriksson, F., Kaj, C. & Brunius Enlund, K. (2021). Improved Oral Health and Adaptation to Treatment in Dogs Using Manual or Ultrasonic Toothbrush or Textile of Nylon or Microfiber for Active Dental Home Care. *Animals*, 11 (9), 2481. <https://doi.org/10.3390/ani11092481>
- Rahunen, N. & Thelander, S. (2021). *OraStripdx - ett tioldetektionstest vid parodontal sjukdom*. (Examensarbete/Självständigt arbete 2021) Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för kliniska vetenskaper/Djursjukskötprogrammet. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-16962>
- Reiter, A.M. & Gracis, M. (2018). *BSAVA Manual of Canine and Feline Dentistry and Oral Surgery, 4th edition*. 4. uppl. British Small Animal Veterinary Association. <https://ereader.perlego.com/1/book/2699782/98> [2022-04-12]

- Ryan, S., Bacon, H., Endenburg, N., Hazel, S., Jouppi, R., Lee, N., Seksel, K. & Takashima, G. (2019). WSAVA Animal Welfare Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, 60 (5), E1–E46. <https://doi.org/10.1111/jsap.12998>
- SFS 2018:1192. *Djurskyddslag*. Stockholm: Näringsdepartementet RSL. <https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2018:1192> [2022-04-18]
- SFS 2009:302. *Lag om verksamhet inom djurens hälso- och sjukvård*. Stockholm: Näringsdepartementet RSL. <https://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=2009:302> [2022-05-02]
- Singh, T.P., Nirola, A. & Brar, R. (2021). A profilometric and scanning electron microscopic analysis of tooth surface abrasion caused by rotary/oscillatory, linear motion, sonic, and ultrasonic toothbrushes: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 25 (2), 112–119. https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_162_20
- Social Science Statistics (u.å.). <https://www.socscistatistics.com/> [2022-04-26]
- Tandstensborttagning med Ultraljud (u.å.). <https://aki-hundcenter.se/tandstensborttagning-ultraljud> [2022-03-30]
- Tandvård hund och katt (u.å.). Sweden. <https://evidensia.se/vara-tjanster/tandvard/> [2022-04-11]
- Yaacob, M., Worthington, H.V., Deacon, S.A., Deery, C., Walmsley, A.D., Robinson, P.G. & Glenny, A.-M. (2014). Powered versus manual toothbrushing for oral health. (Cochrane Oral Health Group, red.) *Cochrane Database of Systematic Reviews*,. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002281.pub3>

Tack

- Lena Olsén, stort tack till Lena för hennes stora engagemang, kunskap och råd kring genomförandet av denna studie, och för att hon ägnade mycket tid till att hjälpa oss praktiskt med studien. Tack också för inspirationen hon gav gällande det skriftliga arbetet.
- Karolina Enlund, stort tack till Karolina, den legitimerade veterinären som gjorde den viktiga inledande undersökningen, och den slutliga bedömningen av hundarnas tandstatus. Tack också för fina idéer och mycket kunskapsråd till det skriftliga arbetet.
- Våra studentkollegor i skrivgruppen, vill vi tacka för bra samarbete och värdefull input och feedback under arbetets gång.
- Esther Looren de Jong, vi tackar Esther för att hon bidragit till att vi hade emmi-pets produkter att använda i studien.
- Emmi-Ultrasonic, vi tackar företaget som skänkt en emmi-pet ultraljudstandborste, tillhörande tandborsthuvuden och emmi-pet tandkräm.

Bilaga 1

FAS Scale

Stop

- Little to no interest in treats, toys, and/or attention
- Fight, freeze, or flight response
- Sedation+ pharmaceutical/nutraceutical PVP



High FAS

Level 5 Severe signs of FAS with aggression, such as growling, lunging, barking, hissing, snarling, and/or snapping. Intolerant of procedures.

Level 4 Severe signs of FAS without aggression, such as immobility, fidgeting, escape behavior, dilated pupils, excessive panting (dog), increased respiratory rate, trembling, tense closed mouth, ears back, and/or tail tucked or thrashing (cat). May or may not be accepting any types of reinforcers. Not interested in interacting with team members and may be showing active avoidance (moving away).

Caution

- Moderate interest/disinterest in treats, toys, and/or attention
- Fidgeting, difficulty settling
- Pharmaceutical/nutraceutical PVP

Moderate FAS

Level 3 Displays more than 2 moderate signs of FAS occurring more than 4 times in a minute. May refuse reinforcements for brief moments. Might take treats roughly at times. May also be hesitant to interact with team members but not actively avoiding team members.

Level 2 Displays 1 to 2 moderate signs of FAS, such as ears slightly back or to the side, tail down, furrowed brow, moving slowly, overly attention seeking, and/or panting with a tighter mouth (dog), occurring 4 or fewer times a minute. Readily accepts reinforcement (treats, toys, and attention). Still soliciting social interactions with team members.

Go

- Readily accepts treats, toys, and/or attention
- Relaxed or mild signs of FAS
- Nutraceutical PVP

Low FAS

Level 1 Displays 1 or 2 mild signs of FAS, such as lip licking, avoiding eye contact, turning head away without moving away, lifting paw, partially dilated pupils, and/or panting but commissures of lips are relaxed, occurring fewer than 4 times a minute. Interested in reinforcers (treats, play, attention) and chooses to interact with the team members.

Level 0 No signs of FAS. Pet displays relaxed body language and solicits social interactions with team members.

Bilaga 2

Hundens namn:	Kön:
Chipnr:	Ålder:
Öra:	Stall:

Noteringar inledande bedömning:

Behandlingsgrupp	Exkluderad, orsak	Behandling hö käke	Behandling vä käke
------------------	-------------------	--------------------	--------------------

Foto taget	Vänster sida	Höger sida
Före:		
Efter:		

FAS (0-4)	0 min	1 min	3 min	6 min
Bedömning C1				
Bedömning PM4				
Noteringar FAS:				

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.