



Effekten av enzymbehandling på hundars munhälsa

Effekt av en dentalspray på plack, gingivit,
tiolhalt och tandsten

Alva Niklasson och Josefine Nylund

Självständigt arbete i djuromvårdnad • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Djursjukskötarprogrammet
Uppsala 2024



Effekten av enzymbehandling på hundars munhälsa

The effect of enzymatic treatment on dogs oral health

Alva Niklasson och Josefine Nylund

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

Examinator: Karolina Brunius Enlund, 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: 2024

Omslagsbild: Alva Niklasson, med tillstånd av Patricia Hedenqvist

Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd

Nyckelord: Förebyggande tandvård, parodontal sjukdom, parodontit, tandvård, tandhälsa, tandsjukdom, tandköttsinflammation

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper

Sammanfattning

Majoriteten av hundar över tre år lider av parodontal sjukdom vilket innefattar tandköttinflammation och tandlossning. Många hundägare uppmärksammar inte tecken på parodontal sjukdom trots att det är ett smärtsamt tillstånd för hunden. Detta medför att många hundar inte behandlas i tid vilket blir ett välfärdsproblem. Parodontal sjukdom påverkar inte enbart munhälsan utan associationer har också setts till systemiska sjukdomar.

Den initierande orsaken till parodontal sjukdom är plack, bakteriell beläggning på tänderna, som uppstår om hundägare inte borstar sin hunds tänder regelbundet. Många hundägare upplever det svårt att borsta hundens tänder, vilket bland annat kan bero på att hunden visar obehag och ovilja, men även att hundägare inte inser vikten av tandborstning. Tandborstning är den mest effektiva metoden på marknaden idag för att upprätthålla en god munhälsa. Andra produkter som finns är bland annat dentala tuggben och särskilda foder som ska främja tandhälsan, ett fåtal har viss vetenskaplig evidens medan andra inte har någon evidens alls. Enzymspray är en dentalprodukt som finns på marknaden idag, i denna studie undersöktes effekt av en enzymspray. I studien användes tolv hundar av rasen beagle som behandlingsgrupp och ytterligare tio beaglar som kontrollgrupp. Behandlingsgruppen behandlades med enzymspray morgon och kväll i 26 dagar medan kontrollgruppen inte fick någon form av tandvård under denna period. Produktens användarvänlighet studerades både genom att dokumentera hundarnas reaktion och behandlarnas upplevelse av sprayen.

Hundarnas munhälsa bedömdes före och efter behandlingsperioden avseende gingivit, plack, tandsten (skala 0–3) och tiolhalt (skala 0–5) som är kopplat till parodontal sjukdom. En veterinär bedömde hundarnas munhälsa och studien var blindad för bedömaren. Resultaten från den första bedömningen jämfördes med resultaten från den andra bedömningen efter behandlingsperiodens slut. Resultaten visade på en statistiskt signifikant minskning av gingivit hos behandlade hundar, från 1,16 till 0,75 ($p=0,008$). Statistisk signifikans observerades även för kontrollhundarna gällande en ökning av tandstensindex (1,2 till 1,7 ($p=0,007$)) samt tiolhalt (2,3 till 3,6 ($p=0,004$)).

Resultatet visar att enzymatisk dentalspray har viss effekt vid tandvård av hund. Det kan vara särskilt hjälpsamt för hundägare som har svårigheter att borsta sin hunds tänder. Enzymsprayen visade sig ha en positiv påverkan på gingivit. Sprayen som användes i studien ansågs vara användarvänlig för den som administrerade sprayen och hundarna accepterade sprayen väl. Dessa resultat kan användas av yrkesverksam djurhälsopersonal för att ge relevanta råd till hundägare om deras hundars munhälsa.

Nyckelord: förebyggande tandvård, parodontal sjukdom, parodontit, tandvård, tandhälsa, tandsjukdom, tandköttinflammation

Abstract

The majority of dogs above the age of three are suffering from periodontal disease which includes gingivitis and periodontitis. Many dog owners are not capable of detecting clinical signs of periodontal disease even though it is a painful condition for the dog. This entails that only a handful of dogs get treatment in time before it becomes a welfare issue. Periodontal disease is also associated with systemic diseases.

The initiating cause of periodontal disease is plaque, bacterial coating of the teeth, which is a consequence of a lack of dental care performed by the owner at home. A lot of dog owners find it difficult to brush their dogs' teeth, this may be due to the dog showing discomfort and reluctance during toothbrushing. Another cause is the lack of knowledge by the owner when it comes to the importance of their dogs dental health. To this day, toothbrushing is the most effective method on the market to sustain a good oral health. Other products on the market are for example dental chews and dental diets. A few of the products have some scientific evidence, while others have no evidence at all. Enzymatic dental spray is a product that is available on the market today and in this study the effect of one particular enzymatic spray was tested. A treatment group and a control group were included in this study. The treatment group consisted of twelve beagle dogs and another ten dogs of the same breed were included in the control group. For 26 days the treatment group was treated with the enzymatic spray twice a day, in the morning and evening. During the same period of time, the control group did not receive any kind of dental treatment. The products user-friendliness was studied by documenting both the dogs' reactions and the handlers experience with the spray.

The dogs oral health was examined before and after the treatment period by a veterinarian who was blinded to which individuals were treated. The examination included documenting gingivitis, plaque, calculus (scale 0-3) and thiol concentration (scale 0-5) which is directly correlated to periodontal disease. After the treatment period, the results from the first and second examination was compared to one another. The results showed a statistically significant decrease of gingivitis for the treatment group, from 1,16 to 0,75 ($p=0,008$). The control group had a statistically significant increase of calculus (1,2 to 1,7 ($p=0,007$)) and thiol (2,3 to 3,6 ($p=0,004$)).

The result in this study show that enzymatic dental spray could provide a positive effect on dogs dental health. This could be particularly useful for dogowners struggling with brushing their dogs' teeth. The enzymatic spray proved to be effective on gingivitis and was considered user-friendly for both the dog and the person administering the spray. The results of the study can be useful for veterinarians and veterinary nurses when providing information to dog owners about oral health.

Keywords: dental care, dental health, dental disease, gingivitis, periodontal disease, periodontitis, preventive dental care

Innehållsförteckning

Förkortningar	7
1. Inledning	8
1.1 Syfte	8
1.2 Frågeställningar	9
2. Bakgrund	10
2.1 Parodontal sjukdom	10
2.1.1 Gingivit och parodontit	10
2.1.2 Predisponerande faktorer	11
2.1.3 Tiolhalt	12
2.2 Hemtandvård	12
2.2.1 Enzym produkter för munhälsa	13
3. Material och metod	14
3.1 Hundarna	14
3.2 Material	16
3.3 Studieupplägg	16
3.4 Bedömning av munhälsa	17
3.5 Databearbetning	18
4. Resultat	19
4.1 Behandlingsgruppens gingiva- plack- och tandstensindex samt tiolhalt	19
4.2 Kontrollgruppens gingiva- plack- och tandstensindex samt tiolhalt	21
4.3 Användarvänlighet, tillvänjning och varaktighet	22
5. Diskussion	25
5.1 Resultatdiskussion	25
5.1.1 Plack	25
5.1.2 Tandsten	26
5.1.3 Tiolhalt	26
5.1.4 Övriga fynd	27
5.2 Metoddiskussion	27
5.3 Användarvänlighet	29
5.4 Framtida studier	30
6. Slutsats	32
Referenser	33
Tack 36	
Bilaga 1	37
Bilaga 2	38

Förkortningar

B	Behandlingshund
CI	Calculus index
FAS	Fear Anxiety and Stress
GI	Gingiva index
K	Kontrollhund
PD	Parodontal sjukdom (periodontal disease)
PI	Plack index
PTR	Professionell tandrengöring
VSC	Volatile sulfur compounds

1. Inledning

Parodontal sjukdom (PD) är den vanligaste förekommande sjukdomen hos hundar och cirka 80% av hundar äldre än 3 år är drabbade (Cooper et al. 2020). Daglig tandborstning anses vara den mest effektiva metoden för att förhindra parodontal sjukdom (Watanabe et al. 2015). Trots detta är det mindre än 4% av hundägare som borstar sin hunds tänder dagligen (Enlund et al. 2020). De flesta hundägare som inte borstar tänderna på sin hund upplever att det inte går, hunden är ovillig och rädd eller att hunden inte tolererar själva borstningen (Enlund et al. 2020; Enlund et al. 2022). I en studie av Enlund et al. (2022) presenteras ytterligare anledningar till varför hundägare inte borstar hundens tänder. En anledning är att de anser att deras hund redan har en så pass god munhälsa att det är onödigt att borsta tänderna. Ytterligare orsak som nämns är att hundägaren inte har börjat med tandborstning under valpstadiet och nu anser att det är för sent att börja. Enlund et al. (2022) nämner vidare att vissa hundägare anser att tandborstning är ineffektivt eftersom deras hund fortfarande har dålig munhälsa trots daglig tandborstning. Andra hundägare tycker sig inte heller se någon positiv effekt av andra munhälsoprodukter som ska främja god munhälsa och avstår därför från att använda dem (Enlund et al. 2022).

På marknaden finns idag ännu inga alternativa produkter till tandborstning som har visats vara lika effektivt avseende förhindrande av plack, tandsten och gingivit (Allan et al. 2018). Däremot rekommenderar Niemiec et al. (2020) djurägare att kombinera tandborstning med andra produkter för hemtandvård. Därför är de nya alternativen som kommer ut på marknaden intressanta att undersöka vidare för att kunna underlätta för såväl hundar som hundägare.

Såvitt skribenterna vet finns i dagsläget inga vetenskapliga studier som utvärderar effekt av enzymatiska dentalsprayer för hund publicerade. En enzimspray undersöks i detta arbete för kandidatexamen i djuromvårdnad. I arbetet studeras dess effekt med fokus på effektivitet mot plack, gingivit, tandsten och tiolhalt. Studien är viktig för både hundar och dess ägare men också för djurhälsopersonal som kan använda denna kunskap för att ge hundägare evidensbaserad rådgivning angående hundars munhälsa.

1.1 Syfte

Syftet med studien är att undersöka om behandling med enzimspray kan minska bildningen av plack och lindra gingivit, minska tiolhalten samt förhindra

uppkomst av tandsten. Syftet inkluderar även att undersöka hur användarvänlig enzysprayen Kalzyme Dental Spray är vid behandling på hund avseende hur enkel den är att applicera och om sprayen accepteras av hund.

1.2 Frågeställningar

- Har enzyspray effekt på plackbildning, gingivit, tiolhalt och tandsten vid behandling två gånger dagligen under en period på 26 dagar?
- Är Kalzyme Dental Spray användarvänlig?

2. Bakgrund

Syftet med tandborstning är att reducera plackansamlingen på tänderna, vilket i sin tur minskar risken för att hunden drabbas av parodontal sjukdom (PD) samt förhindrar att sjukdomen förvärras (Cooper et al. 2020). Utöver tandborstning främjar dentala tuggben och lämplig kost en god munhälsa (Cooper et al. 2020; Niemiec 2015).

2.1 Parodontal sjukdom

2.1.1 Gingivit och parodontit

Det finns två huvudformer av parodontal sjukdom där den ena är reversibel medan den andra är irreversibel (Cooper et al. 2020). Den reversibla formen, vilket även är det tidigaste tecknet på PD, kallas för gingivit. Gingivit innebär inflammation i tandköttet (Cooper et al. 2020). Cooper et al. (2020) beskriver att gingivit visar sig som en rodnad, svullnad och eventuell blödning i tandköttet. Det kan även resultera i att hunden får halitosis vilket innebär dålig andedräkt (Cooper et al. 2020).

Cooper et al. (2020) förklarar att en bidragande faktor till PD är hundens immunförsvar tillsammans med bakteriernas biprodukter och toxiner. På tändernas yta finns det alltid en hinna av plack vilket huvudsakligen av bakterier i munnen (Cooper et al. 2020). Om plack inte avlägsnas från tänderna kan gingivit uppstå inom ett par dagar då bakterierna i placken orsakar inflammation (Cooper et al. 2020). Plack kan även mineraliseras och bilda tandsten om det inte avlägsnas inom 48 timmar. Obehandlad gingivit kan leda till att tandköttet växer och flyttar sig längre ned på tanden. Detta kallas för gingival överväxt och kan i sin tur predisponera för parodontit vilket är den irreversibla formen av PD (Cooper et al. 2020).

Parodontit påverkar inte enbart tandköttet utan hela parodontiet vilket är ett samlingsnamn för tandkött, alveolärben, parodontalligament och tändernas cement (Cooper et al. 2020). Parodontiet håller fast tänderna i munnen vilket medför att det krävs ett friskt parodontium för att förhindra tandlossning (Cooper et al. 2020; Melcher 1976).

Parodontit innebär tandlossning och grundar sig i en inflammation i parodontiet (Cooper et al. 2020). När parodontiet blir inflammerat bryts parodontalligamentet

och alveolärbenet ned och resulterar då i tandlossning (Cooper et al. 2020). Vid långt gången parodontit är behandlingen tandextraktion. Kliniska tecken på parodontit utgörs främst av halitosis och tandköttsfickor men kan även ses som uppträdet tandkött, blödningar, smärta vid tuggning, furkationslesioner samt hypersalivering (Cooper et al. 2020). Då djur ofta döljer smärta kan kliniska tecken vara svåra att upptäcka, parodontiten brukar därför vara långt gången när den diagnostiseras och blir därför ett välfärdsproblem då det kan vara ett smärtsamt tillstånd (Cooper et al. 2020; Niemiec et al. 2020; O'Neill et al. 2021). En korrelation tros också finnas mellan PD och hjärt- och lungsjukdomar, likaså tros PD kunna påverka lever och njurar negativt, vilket ytterligare visar vikten av att ta hand om sin hunds munhälsa (Cooper et al. 2020).

2.1.2 Predisponerande faktorer

Det finns ett flertal predisponerande faktorer för PD. En studie av Wallis et al. (2021) har hittat olika predisponerande faktorer genom att sammanställa tre miljoner journaler i USA under fem års tid. Ett samband de fann var att dvärghundsraser (<6,5 kg) hade fem gånger högre risk att diagnostiseras med PD än stora hundraser (>25 kg). De hundar som hade störst prevalens för PD inom de enskilda storlekskategorierna var, i stigande ordning; yorkshireterrier (minst), tax, cavalier king charles spaniel, basset hound, greyhound och berner sennen (störst). En studie utförd i Storbritannien av O'Neil et al. (2021) kom fram till ett liknande resultat där bland annat raserna yorkshireterrier, cavalier king charles spaniel och greyhound hade störst risk att drabbas av PD. Det finns troligen stor genetisk predisposition för att utveckla PD (Wallis et al. 2020). Eftersom ett samband finns mellan PD och olika hundraser uppmuntrar O'Neil et al. (2021) djurhälsopersonal att informera hundägare till dessa raser om riskerna som finns, detta för att kunna erbjuda en mer kvalitativ vård.

Ytterligare en predisponerande faktor som nämns i en reviewartikel av Wallis et al. (2020) är ålder. Efter att ha granskat flertalet artiklar kunde reviewartikelns författare se ett samband mellan hög ålder och risken att utveckla parodontit. Vidare skriver författarna att kalciumbrist eventuellt kan kopplas till graden av parodontal sjukdom (Wallis et al. 2020 se Thomas et al. 2015). Kalciumbrist förekommer dessutom mer frekvent bland äldre hundar (Wallis et al. 2020).

Oavsett hur noga hundägare är med hundens tandskötsel finns det fortfarande individuella predisponerande faktorer för hur mycket plack som ansamlas på tänderna eller hur lätt en hund får tandsten (Cooper et al. 2020). Cooper et al. (2020) skriver att dessa faktorer bland annat består av hur tätt tänderna sitter, tandmorfologin samt om hunden andas mestadels genom munnen eller nosen. När en hund andas mestadels med munnen torkas slemhinnorna ut och salivflödet minskar (Cooper et al. 2020). Saliv är viktigt för att rensa bort bakterier som ännu inte har fäst sig i munnen och det innehåller naturligt förekommande antimikrobiella substanser som ger visst skydd mot infektioner (Cooper et al. 2020; Niemiec et al. 2020).

2.1.3 Tiolhalt

I en studie av Nordhoff et al. (2008) hittades ett samband mellan koncentrationen volatile sulfur compounds (VSC) i munnen och graden av PD hos individen. En individ med högre grad av PD har alltså en högre koncentration VSC i munnen (pdxbiotech llc, USA). En undergrupp till VSC är tiol (pdxbiotech llc, USA; Zappacosta et al. 2007). Halten tiol i saliven kan mätas med hjälp av olika typer av markörer (pdxbiotech llc, USA). En av dessa markörer är OraStripdx vilket är en slags mätsticka i papper med en absorberande yta i änden. Den absorberande ytan avger ett färgomslag när den dras längs tandköttsskanten. Färgomslaget är direkt korrelerat till mängden tiol i saliven och ju större färgomslag desto högre tiolhalt. Detta test är smärtfritt och kan således utföras på osederad vaken hund (pdxbiotech llc, USA). I en artikel av Queck et al. (2018) validerades tiolmarkören OraStrip vilket är en föregångare till OraStripdx. I studien undersöktes 114 individer med PD där OraStrip lyckades identifiera 113 av dessa individer.

2.2 Hemtandvård

Som tidigare nämnts är daglig tandborstning den mest effektiva metoden för att förhindra PD och är gold standard för hemtandvård (Niemic et al. 2020). Passiv hemtandvård, såsom dentalfoder eller dentala tuggben, ersätter inte tandborstning utan bör ses som ett komplement (Niemic et al. 2020).

Det finns till exempel dentalfoder som skall vara gynnsamma för munhälsan (VOHC 2022). Rhoubush et al. (2005) beskriver funktionen bakom dentalfoder och dess verkningsmekanism. Dentalfoder är utformade på ett sätt som skall göra att fodret inte smular sönder så lätt. Detta bidrar till att fodret kommer i kontakt med tandytan under en förlängd tid och minskar plackansamlingen, till skillnad från hur länge fodret kommer i kontakt med tandytan med ett vanligt torrfoder. Vidare beskriver författarna blötfoders påverkan på munhälsan. Blötfoder skulle kunna bidra till att mer plack ansamlas på tänderna i jämförelse med vanligt torrfoder (Rhoubush et al. 2005). I likhet med detta påstår DuPont et al. (1998) att vanligt torrfoder, i jämförelse med blötfoder, gör att plack ansamlas i långsammare takt på tänderna. Däremot menar Wallis et al. (2020) att det även finns ett flertal studier där ingen skillnad setts mellan blöt- och torrfoder avseende tandhälsa. DuPont et al. (1998) förklarar vidare att det som huvudsakligen påverkar plackansamlingen vid födointag är hur hundens tuggmönster ser ut. I en enkätstudie av Enlund et al. (2022) redogör författarna att forskning är oense om torrfodrets effekt på hundars tandhälsa.

Enlund et al. (2022) undersökte hur svenska hundägares rutiner kring hur tandskötsel för deras hundar såg ut. Det visade sig att majoriteten av hundägare ger sin hund ben för att de tror att det skall gynna hundens munhälsa. Trots det är evidensen för bens positiva effekt väldigt begränsad (Enlund et al. 2022).

Emellertid finns en mindre studie som visat att tuggande på ben minskar tandstensbildning (Marx et al. 2016).

Även om daglig tandborstning utförs är det inte alltid tillräckligt för att upprätthålla en god munhälsa (Cooper et al. 2020). Tänderna kan ändå behöva åtgärdas på en veterinärklinik via en så kallad professionell tandrengöring (PTR) där tänderna och tandköttet rengörs med hjälp av olika instrument medan djuret är sövt (Cooper et al. 2020).

2.2.1 Enzym produkter för munhälsa

I en reviewartikel av Pleszczyńska et al. (2016) sammanställs enzyms påverkan på munhälsa för människor. Enzymer är en ingrediens som tillsätts till diverse tandvårdsprodukter, till exempel munskölj och tandkräm, i syfte att bidra till den mekaniska rengöringen av tänderna. Olika typer av enzymer agerar på olika sätt. Vissa enzymer, som oxiderande enzymer, begränsar bakterietillväxt medan enzymer som hydrolas avlägsnar redan existerande plack genom att bryta ned biofilmen på tänderna.

I dagsläget finns det endast ett fåtal studier av hög kvalitet publicerade som undersöker enzyms påverkan på munhälsa på humansidan. I en randomiserad kontrollerad studie av Daly et al. (2019) undersöktes en tandkräm innehållande bland annat oxiderande enzymer under 13 veckor och huruvida denna kunde ge positiv effekt på plack och tandkött. I studien ingick totalt 229 personer, 113 av dessa använde enbart den enzymatiska tandkrämen i 13 veckor medan resterande 116 personer enbart använde en vanlig kommersiell tandkräm utan enzymer. Efter 13 veckor kunde det konstateras en signifikant skillnad mellan behandlingsgruppen och kontrollgruppen, där behandlingsgruppens gingiva- och plackindex minskade medan kontrollgruppens index ökade.

Idag finns det få enzymatiska produkter för hund ute på marknaden och begränsat med studier om produkterna. Tillverkarna av Kalzyme Dental Spray hävdar att sprayen skyddar mot plack och tandsten samt lindrar gingivit och PD. Sprayens hydrolytiska enzymer skall agera som en aktiv barriär på tänderna som minskar mikrobiell vidhäftning. Detta skall stärka tänderna och tandköttets försvar mot bakterier som ger upphov till plack och tandsten (Kalzyme u.å.). Sprayen innehåller förutom enzym ingrediensen hyaluronat som skall fungera som en skyddande barriär på tänderna samtidigt som den skall vara fuktighetsbevarande. Enzymet hydrolas tillsammans med glycerol skall samarbeta för att lösa upp och motverka bildningen av plack (Kalzyme u.å.). Effekten av hydrolas bekräftas av Pleszczyńska et al. (2016). Sprayen skall enligt tillverkarna användas en gång per dag i förebyggande syfte och två gånger per dag för att fungera som en behandling mot tand- och tandköttsjukdomar. Tillverkarna rekommenderar att använda produkten i minst 2–4 veckor för att få effekt. Sprayen säljs av flera återförsäljare och kostar runt 295 svenska kronor i dagsläget (2024).

3. Material och metod

3.1 Hundarna

Studien omfattade 12 hundar av rasen beagle med en ålder mellan 1 och 7 år (Tabell 1) med en medelålder på 3,6 år. Av de 12 hundarna var 10 tikar och resterande hanar. Ett inklusionskriterium för behandlingsgruppen var ett gingivaindex på minst 1. I studien ingick även en kontrollgrupp på 10 hundar av rasen beagle som var mellan 3 och 6 år gamla med en medelålder på 5,0 år. I kontrollgruppen ingick 8 tikar och 2 hanhundar (Tabell 2). Alla hundar var undervisningshundar på Sveriges lantbruksuniversitet, samtliga hundar delade liknande levnadsförhållanden. Hundarna bodde i stall om tre till fyra i vardera med en anslutande hundgård. Alla hundar som ingick i studien, både behandlade hundar och kontrollhundar, utfodrades med samma foder vilket var ett gastrointestinal torrfoder av märket Royal Canin. Torrfodret blöttes upp innan det gavs till hundarna. Ingen av hundarna gick på någon medicin under behandlingsperioden som tros ha påverkat resultatet, förutom behandlingshund nr 12 som behandlades med prednisolon.

Etisk prövning utförd med följande tillstånd:

Anläggningstillstånd: Dnr 5.2.18-7454/15

Undervisningstillstånd: Dnr 5.8.18-12184/2023

Användartillstånd: Dnr 5.2.18-10682/2022

Tabell 1. Behandlade hundars ålder, kön samt kastrationsstatus. Syskonskap (helsyskon i samma kull) visas även i tabellen med benämning; A, B, C. Hundar med samma bokstav tillhör samma syskonkull.

Hund	Ålder (år)	Kön	Syskonskap
Hund 1	1	T - intakt	B
Hund 2	1	T - intakt	A
Hund 3	1	T - intakt	A
Hund 4	1	T - intakt	A
Hund 5	3	T - intakt	

Hund 6	3	T - intakt	
Hund 7	3	H - kastrerad	C
Hund 8	6	T - intakt	C
Hund 9	6	T - intakt	C
Hund 10	6	T - intakt	B
Hund 11	6	T - intakt	B
Hund 12	9	H - kastrerad	B

Tabell 2. Kontrollgruppens åldrar, kön samt kastrationsstatus. Syskonskap (helsyskon i samma kull) visas även i tabellen med benämning; A, B, C. Hundar med samma bokstav tillhör samma syskonkull.

Hund	Ålder (år)	Kön	Syskonskap
Hund 13	3	T – intakt	C
Hund 14	3	T – intakt	A
Hund 15	3	H – kastrerad	
Hund 16	5	H – kastrerad	
Hund 17	6	T – intakt	
Hund 18	6	T – intakt	
Hund 19	6	T – intakt	C
Hund 20	6	T – intakt	C
Hund 21	6	T – intakt	
Hund 22	6	T – intakt	

3.2 Material

I studien användes 12 flaskor av Kalzyme Dental Spray tillverkade av ZymIQ Technology AB, Lund, Sverige med batchnummer KDF221118 (Figur 1). Chipläsare av märket DATAMARS i modellen Mini max II användes för identifiering av hundarna. Mängden tiol vid hundarnas tandköttsskant mättes med hjälp av OraStripdx (Biotech LLC, Washington, USA).



Figur 1. I kandidatarbetet användes Kalzyme Dental Spray. Produkten innehåller 30 ml enzimspray och appliceras med hjälp av ett vinkelbart munstycke. (Foto: Alva Niklasson, 2024)

3.3 Studieupplägg

Under 26 dagar behandlades hundarna med Kalzyme Dental Spray 2 gånger dagligen av två personer som kommer benämnas studieledarna fortsättningsvis. Första behandlingen för dagen skedde antingen cirka 30 minuter före eller efter frukostgiva runt klockan 07 på morgonen medan andra behandlingen utfördes cirka en timme efter middagsgiva, runt klockan 19. Sprayen applicerades buccalt på över- och underkäke på både höger och vänster sida. Totalt administrerades 4 sprayningar per hund och tillfälle, med en sprayning per tandkvadrant. Enligt tillverkarna skall sprayen appliceras genom att lyfta på hundens överläpp och rikta munstycket två till fem centimeter från tandraden. Saliven distribueras sedan ut

sprayen i munnen (Kalzyme u.å.). Efter behandling med Kalzyme Dental Spray skall hundarna helst inte äta eller dricka något inom en halvtimme. Vattentillgången kunde inte begränsas i denna studie men hundarna fick inget att äta efter givan. Hundarna gavs en godis före behandling. Behandlingen utfördes i respektive hundstall efter kontroll av ID-märkning med chipläsare. Anteckningar fördes i ett protokoll (Bilaga 1). Protokollet innehöll dagens datum, kontroll av ID-märkning, att sprayningen utförts inklusive av vem samt noteringar angående hundarnas reaktioner vid behandling. Bedömningen av hundarnas tillvänjning gjordes av studieledarna som har kunskaper om FAS-skalan som står för “the spectrum of fear, anxiety and stress” (Fear Free 2024). Sprayen applicerades enligt tillverkarnas instruktioner. Under behandlingsperioden fick varken behandlingsgruppen eller kontrollgruppen någon annan tandvård.

3.4 Bedömning av munhälsa

En legitimerad veterinär och forskare i veterinär odontologi vid Institutionen för kliniska vetenskaper vid Sveriges lantbruksuniversitet utförde bedömningen av hundarnas munhälsa. Bedömningen av hundarnas munhälsa utfördes i direkt anslutning före och efter behandlingsperioden. I bedömningen kontrollerades index för gingiva, plack och tandsten samt tiolhalt. Observera att inte probning utfördes vid bedömning eftersom undersökningen utfördes vaket. Bedömningen för gingival hälsa utgick från Loe (1967) och bedömning av plack och tandsten utefter Bellows (2004) riktlinjer (Tabell 3). Mätning av tiolhalt utgick från OraStripdx instruktioner. Hundarna var sina egna kontroller i denna studie, ingen ”clean mouth model” användes.

Tabell 3. Bedömningskriterier för gingiva-, plack- och tandstensindex.

<i>Gingiva index (GI) (bleeding index) (Loe)</i>	
0	normal
1	mild inflammation, mild hyperemi,
2	måttlig inflammation, måttlig hyperemi, lättblödande
3	kraftig inflammation, kraftig hyperemi, svullnad, blöder spontant, ulcerationer i gingiva
<i>Plack index (PI) (Jan Bellows)</i>	
0	ingen plack
1	tunt lager plack längs gingivakanten
2	måttligt lager plack, och eller plack i sulcus
3	rikligt med plack och mjukt material i sulcus

<i>Tandstens index (CI) (Jan Bellows)</i>	
0	ingen tandsten
1	supragingival tandsten som bara sträcker sig något subgingivalt
2	måttlig mängd av supra- och/eller subgingival tandsten eller endast subgingival tandsten
3	rikligt med supra och eller subgingival tandsten

Vid första bedömningen undersöktes 22 hundar och utifrån inklusionskriterier valdes, i samverkan med handledare, 12 hundar ut till behandlingsgrupp och resterande 10 användes som kontrollgrupp. Veterinären var således blindad avseende vilka hundar som tillhörde respektive grupp. Vid bedömningstillfället fotograferades höger och vänster sida av munnen på samtliga hundar för att kunna bedöma effekten av behandlingen. Foton togs med hjälp av en mobiltelefon av modellen Iphone 11.

3.5 Databearbetning

Gränsen för statistisk signifikans bestämdes vara vid nivå $p < 0,05$. Jämförelser för varje undersökt parameter utfördes mellan resultaten vid första och andra bedömningstillfället för behandlingsgruppen och kontrollgruppen var för sig. För statistiska beräkningar användes ensidigt parat Students t-test. Alla beräkningar utfördes via Microsoft Excel t-test funktion.

4. Resultat

Vid resultatsammanställning av gingivaindex (GI), plackindex (PI), tiolhalt och tandstensindex (CI) beräknades ett gemensamt medelvärde för vardera index både före och efter behandlingsperioden. Detta beräknades för både behandlingsgruppen samt kontrollgruppen. Medelvärden jämfördes före och efter behandlingsperioden för respektive grupp eftersom hundarna var sina egna kontroller.

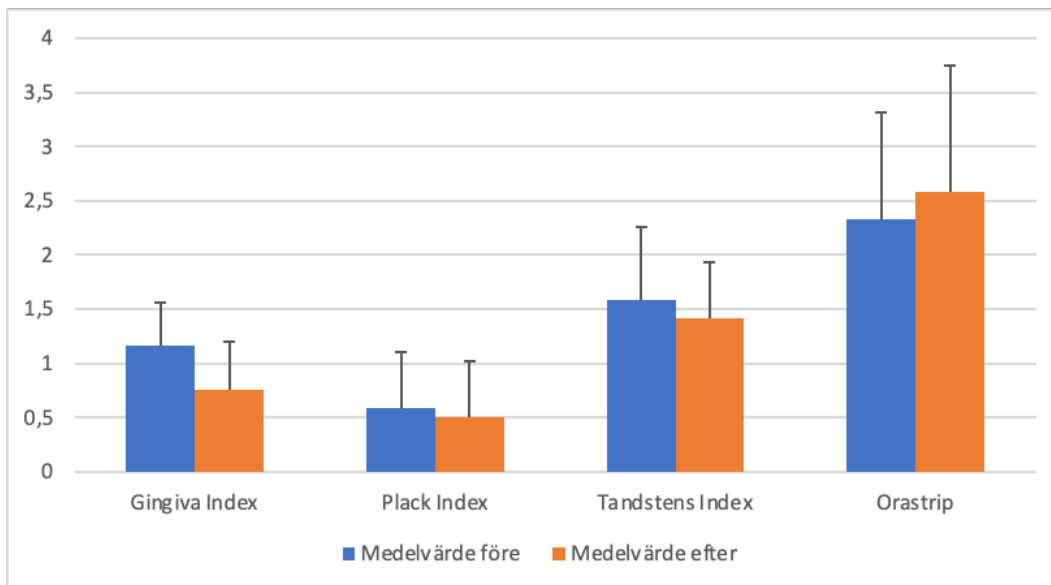
4.1 Behandlingsgruppens gingiva-, plack- och tandstensindex samt tiolhalt

Medelvärdet för GI före behandling för behandlingsgruppen var 1,16 och efter behandlingsperioden 0,75 och detta visar vid analys en signifikant sänkning av GI ($p=0,009$). För PI låg medelvärdet före på 0,58 och 0,50 efter behandlingsperioden men ingen statistisk signifikant skillnad kunde påvisas ($p=0,36$). CI visade på en numerär minskning men trots det var skillnaden inte statistiskt signifikant ($p=0,083$). Medelvärdet för CI var 1,58 före och 1,41 efter behandlingsperioden. Ingen signifikant skillnad sågs för tiolhalt före och efter behandling, mätt med OraStripdx ($p=0,24$) (Tabell 4) (Figur 2–4).

Tabell 4. Sammanställning av första och andra bedömningen av behandlade hundar (1–12) och deras gingivaindex (GI), plackindex (PI), tandstensindex (CI) samt tiolhalt (OraStripdx). Första bedömningen skedde innan påbörjad behandling med Kalzyme Dental Spray och den andra bedömningen utfördes efter 26 dagars behandling.

Hund nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Totalsumma	Medelvärde ± SD	p-värde
GI dag 0	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	14	1,16 ± 0,39	0,008
GI dag 26	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	9	0,75 ± 0,45	
PI dag 0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	7	0,58 ± 0,51	0,36
PI dag 26	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	6	0,50 ± 0,52	
CI dag 0	1	1	2	1	1	2	2	2	3	1	1	2	19	1,58 ± 0,67	0,08
CI dag 26	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	17	1,41 ± 0,51	
OraStripdx	2	3	3	3	4	3	2	2	3	1	1	1	28	2,33 ± 0,98	

Dag 0 OraStripdx dag 26	3 2 2 1 4 4 4 3 3 1 1 3 31	2,58 ± 1,16	0,24
-------------------------------	----------------------------	-------------	------



Figur 2. Medelvärden ($\pm$ SD) för bedömning av gingivaindex, plackindex, tandstensindex och tiolhalt före och efter behandling med Kalzyme Dental Spray 2 gånger dagligen i 26 dagar för behandlingsgruppen (n=12).



Figur 3. Behandlingshund 6 vid bedömning före behandling med enzymatisk dentalspray 2 gånger dagligen i 26 dagar (till vänster; gingivaindex 2) och bedömning efter behandlingsperioden (till höger; gingivaindex 1).



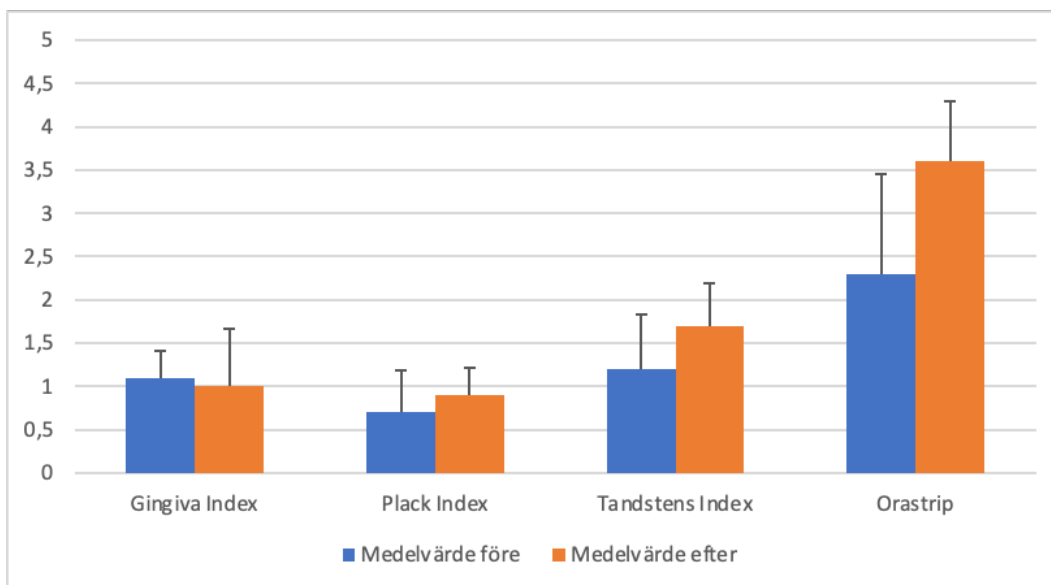
Figur 4. Behandlingshund 3 vid bedömning före behandling med enzymatisk dentalspray 2 gånger dagligen i 26 dagar (till vänster; tandstensindex 2) och bedömning efter behandlingsperioden (till höger; tandstensindex 1).

4.2 Kontrollgruppens gingiva-, plack- och tandstensindex samt tiolhalt

Medelvärde för GI vid första bedömningen för kontrollgruppen var 1,1 och efter andra bedömningen 1,0. Vid analys sågs inget signifikant värde ($p=0,29$). För PI låg medelvärde vid första bedömningen på 0,70 och 0,90 vid andra bedömningen vilket inte tyder på statistisk signifikans ($p=0,083$), trots det sågs en numerär minskning. En statistisk signifikans kunde ses för CI ($p=0,007$) där medelvärde för första bedömningen var 1,2 och 1,7 vid andra bedömningen. Resultaten för OraStripdx gav värden som var statistiskt signifikanta ($p=0,004$) där en ökning kunde observeras till andra bedömningstillfället (Tabell 5) (Figur 5–6).

Tabell 5. Sammanställning av första och andra bedömningen av kontrollhundar (13–22) och deras gingivaindex (GI) (0–3), plackindex (PI) (0–3), tandstensindex (CI) (0–3) samt tiolhalt (OraStripdx) (0–5). Bedömningarna utfördes dag 0 och dag 26.

Hund nr	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Totalsumma	Medelvärde $\pm$ SD	p-värde
GI dag 0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	1,1 $\pm$ 0,31	0,29
GI dag 26	2	1	2	1	1	1	0	1	1	0	10	1,0 $\pm$ 0,66	
PI dag 0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	7	0,70 $\pm$ 0,48	0,083
PI dag 26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	0,90 $\pm$ 0,31	
CI dag 0	2	1	2	1	1	0	1	1	2	1	12	1,2 $\pm$ 0,63	0,007
CI dag 26	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	17	1,7 $\pm$ 0,48	
OraStripdx Dag 0	4	2	3	2	1	1	2	3	4	1	23	2,3 $\pm$ 1,16	0,004
OraStripdx dag 26	3	4	4	3	2	4	4	4	4	4	36	3,6 $\pm$ 0,7	



Figur 5. Medelvärden ($\pm$ SD) för bedömning av gingivaindex, plackindex, tandstensindex och tiolhalt första och andra bedömningstillfället för kontrollgruppen ($n=10$).



Figur 6. Kontrollhund 18 vid första bedömningen (till vänster; tandstensindex 0) och bedömning 26 dagar senare (till höger; tandstensindex 1).

4.3 Användarvänlighet, tillvänjning och varaktighet

Produkten Kalzyme Dental Spray ansågs vara enkel att använda och administrera av studieledarna. Utformningen av sprayens applikator gjorde att det var enkelt att komma åt tandraden då munstycket kunde vinklas åt olika håll. Sprayflaskan är även liten och passar bra att hålla i handen.

En flaska räcker i genomsnitt till 51 behandlingar vilket innebär att en flaska räcker 25–26 dagar för en medelstor hund i behandlingssyfte. För att upprätthålla en redan god munhälsa skulle en flaska räcka i ungefär 50 dagar (Tabell 6).

Tabell 6. Antal behandlingar en flaska räcker till vid behandling morgon och kväll med 4 sprayningar vid varje tillfälle

Flaska nummer:	Antal behandlingar flaskan räckte till:	Antal dagar en flaska räckte per hund:
1	58	29
2	48	24
3	53	26,5
4	49	24,5
5	52	26
6	53	26,5
7	48	24
8	51	25,5
9	52	26
10	50	25
11	51	25,5
12	Påbörjad, tog ej slut innan sista behandlingsdag	Påbörjad, tog ej slut innan sista behandlingsdag

Flaska 12 påbörjades men tog ej slut innan sista behandlingsdag och exkluderades därför från ovanstående beräkningar.

Utifrån noteringarna kan det tydas att hälften av behandlade hundar visade ett litet obehag i början av behandlingsperioden men minskade med tiden och gick över helt i slutet av behandlingsperioden för majoriteten (Tabell 7).

Tabell 7. Behandlade hundar som visade tecken på motstånd till behandling någon gång under behandlingsperioden. Övriga hundar (n=6) visade inga tecken på obehag vid behandling.

	Dag 1-2	Dag 4/5	Dag 7	Dag 14
Hund 1	Smått obehag efter behandling med sprayen. Grimaserar lite.	Sprayen accepteras bättre.	Sprayen accepteras utan problem. Inga tecken på obehag.	Slickar efter sprayen, verkar tycka om sprayen.
Hund 2	Stretar emot lite i början, vänder sig	Vänder sig fortfarande bort från sprayen men	Accepterar bättre och visar mindre motstånd.	Accepterar sprayen bättre men fortsätter

	bort från sprayen.	accepterar den bättre.		att visa lite motstånd.
Hund 3	Stretar emot lite, vänder bort huvudet från sprayen.	Visar inget obehag längre. Accepterar sprayen utan problem.	Sprayen accepteras utan problem. Inga tecken på obehag.	Slickar efter sprayen, verkar tycka om sprayen.
Hund 5	Inga problem första dagarna.	Började lägga sig ned, ta upp tassén (tecken på smått obehag).	Fortsätter lägga sig ned, tar upp tassén men accepterar sprayen bättre.	Fortsätter lägga sig ned, tar upp tassén men accepterar sprayen bättre.
Hund 10	Grimaserar efter behandling med sprayen.	Grimaserar mindre efter behandling med sprayen.	Tecken på obehag efter behandling med sprayen fortsätter att minska.	Inga tecken på obehag efter behandling med sprayen. Accepterar sprayen utan problem.
Hund 12	Vände sig bort från sprayen efter ett sprut. Grimaserar efter behandling med sprayen.	Visar inget obehag efter behandling med sprayen.	Visar inget obehag efter behandling med sprayen.	Accepterar sprayen utan problem.

De behandlade hundar som inte ingår i tabell 7 visade inte något tecken på obehag under behandlingsperioden och accepterade sprayen väl från första eller andra behandlingsdagen.

Behandlingshund 7 och 8 utmärkte sig genom att tycka om sprayen väldigt mycket. De visade tecken på att vilja ha mer av den.

5. Diskussion

Djurhälsopersonal har en viktig roll i att informera hundägare om hur man tar hand om sin hunds munhälsa. Denna studies resultat har visat att en enzyspray kan förbättra hundars munhälsa och detta kan vara till hjälp för djurhälsopersonal när de skall rekommendera metoder till hundägare som vill ha ett komplement till daglig tandborstning. Det är av yttersta vikt för hundägare att hjälpa sin hund att upprätthålla en god munhälsa, för att minska lidande och öka hundens livskvalitet och välfärd.

5.1 Resultatdiskussion

Studien visade att Kalzyme Dental Spray gav en förbättrad munhälsa då det signifikant minskade gingiviten. Utöver det kunde även en minskning av tandsten observeras för två individer i behandlingsgruppen, men minskningen var inte signifikant på gruppnivå. Kontrollgruppen hade en generellt försämrad munhälsa då 5 av 10 hundar bedömdes ha ökat tandstensindex mellan första och andra bedömningen. Dessa resultat visar på en skillnad mellan behandlade hundar och icke behandlade hundar, det vill säga kontrollhundarnas munhälsa.

Studiens resultat besvarade frågeställningarna om Kalzyme Dental Spray hade någon effekt på plackbildning och gingivit under 26 dagars användning samt om sprayen var användarvänlig. Ett förväntat resultat var att ingen signifikant minskning av gingivit observerades i kontrollgruppen.

I linje med denna studie sågs liknande resultat i en reviewstudie av Pleszczyńska et al. (2016) där tuggummin innehållande enzymer reducerade graden av gingivit samt bakteriell vidhäftning, det vill säga plack, på tänderna hos människor (Pleszczyńska et al. 2016 se Hellgren 2009).

5.1.1 Plack

Trots att plackindex inte minskade signifikant för behandlingsgruppen kunde en förbättring ändå observeras för 4 av 12 hundar. I kontrollgruppen hade däremot inga hundar fått ett förbättrat plackindex. En teori till varför plackindex inte hade någon signifikant förbättring för behandlingsgruppen kan vara att tiden på dygnet skilde sig vid första gentemot andra bedömningstillfället, vilket även gäller för kontrollgruppen. Tiden på dygnet som bedömningen utfördes kan ha påverkat hur lång tid som hade gått sedan de sist fick mat, eventuellt tuggade på ett tuggben eller liknande och därmed påverka plackackumuleringen på tänderna. Om den

andra bedömningen hade utförts vid samma tidpunkt på dygnet som den första bedömningen så hade det gått lika lång tid sedan de sist fick mat, vilket enligt vissa studier (Rhoudebush et al. 2005) påverkar plackansamlingen på tänderna. Ett förbättringsförslag för studien hade därmed varit att utföra båda bedömningar vid samma tid på dygnet. Därutöver var även studiepopulationen i denna studie relativt liten vilket påverkar p-värdet. Statistisk signifikans gällande plackansamlingen skulle därför eventuellt kunna uppnås med en större studiepopulation.

5.1.2 Tandsten

Trots att tillverkarna av sprayen inte påstår att produkten skall minska redan bestående tandsten kunde en förbättring av tandsten ses på 2 av 12 behandlade hundar. Därutöver kunde en signifikant ökning av tandsten observeras för kontrollgruppen där fem av tio hundar bedömdes ha en större mängd tandsten vid andra bedömningstillfället jämfört med första. Detta oväntade resultat skulle kunna tyda på att Kalzyme Dental Spray kan ha motverkat vidhäftningen av plack på tänderna under behandlingsperioden, trots att plackindex för behandlade hundar inte hade minskat signifikant vid bedömningstillfället.

En teori till varför tandsten hade minskat hos två hundar i behandlingsgruppen är den fria tillgången till ben som alla hundar hade och minskningen av tandsten skulle därför kunna grundas i den mekaniska tuggningen som utförs när hundar tuggar på ben. Cooper et al. (2020) påstår att dentala tuggben främjar en god munhälsa. Hundarna i studien fick dock oxhudsben. Evidens för effekt av vanliga tuggben är begränsad enligt Enlund et al. (2022). Det finns också en möjlighet att enzymsprayen tillsammans med den mekaniska tuggningen är anledningen till varför tandsten hade minskat hos några hundar. Denna teori bygger på det faktum att kontrollhundarnas tandstensindex hade förvärrats signifikant under perioden. Sammantaget tyder det på att mekanisk tuggning i sig inte är tillräcklig för att avlägsna tandsten då även kontrollhundarna hade fri tillgång till tuggben. Det är dock oklart vilka av hundarna som tuggar på tuggben och hur frekvent, därför kan ingen slutsats dras om vad som har påverkat tandstensminskningen. Det behövs fler studier för att kunna dra en slutsats om enzymernas påverkan på tandsten.

5.1.3 Tiolhalt

Tillverkarna av OraStripdx påstår att en högre grad av parodontal sjukdom är kopplat till högre halter tiol i munnen, vilket även stöds av Queck et al. (2018). En liten ökning observerades dock av tiolhalt för 5 av 12 behandlade hundar trots att samma hundar hade en minskning av gingivaindex vilket är motsägande. Tiolhalt ökade dock signifikant hos kontrollhundarna vars munhälsa generellt bedömdes försämrats efter försöksperioden. Till exempel hade kontrollhund 19 och 22 minskat i gingivaindex men ökat i tiolhalt, detsamma kan ses hos behandlingshund 7 och 8 vilket är motsägelsefullt. Behandlingshund 2 hade dock minskat i gingivaindex och hade även en minskning av tiolhalt. En bristande intra-bedömarreliabilitet har tidigare föreslagits (Enlund et al. 2023). Det är viktigt att belysa att bäst före-datumet för OraStripdx som användes till studien hade

passerat med 16 månader. Detta kan därmed ha påverkat resultaten. Det skulle därför också kunna vara en anledning till varför ingen uppenbar koppling mellan tiolhalt och de övriga resultaten kunde observeras.

5.1.4 Övriga fynd

I både behandlingsgruppen och kontrollgruppen fanns det en mångfald av individer med olika egenskaper och rutiner. Individuella skillnader i studien bestod av olika åldrar, kön, gener, preferenser och medicinering. Med preferenser menas till exempel om hundarna gillade att tugga på ben eller inte och om de drack vatten direkt efter behandling eller inte. Dessa preferenser kan ha haft betydelse för hur lång tid enzymerna fick verka på tänderna och kan därmed ha påverkat resultaten. Behandlingshund 12 behandlades med Prednisolon vilket är en form av kortison. Kortison kan ge muntorrhet vilket i sin tur kan ha påverkat effekten av enzysprayen hos denna individ. Effekten kan ha påverkats eftersom enzymerna behöver distribueras i munnen med hjälp av saliv. Om behandlingshund nummer 12 hade en minskad salivproduktion kan detta innebära att enzymerna inte fördelats jämnt.

Intressant nog sågs att hundar inom samma syskonskara uppvisade stora likheter i tandhälsa innan behandlingen startade. Vidare sågs även stora likheter i hanarnas respektive tikarnas munhälsa i denna studie. Ingen statistisk analys gjordes dock för att utforska eventuella samband närmare. Wallis et al. (2020) har beskrivit hög ålder som en predisponerande faktor för parodontal sjukdom men trots att hundarna i denna studie var av relativt låg ålder var de ändå drabbade av parodontal sjukdom. En förklaring till detta kan vara att beaglar som ras tidigare har visats predisponerade för parodontal sjukdom (Wallis et al. 2021).

5.2 Metoddiskussion

Hundarna var i denna studie sina egna kontroller. Anledningen är att alla hundar vid studiens början hade olika munstatus och utgick därmed inte från samma utgångsläge. Dessutom påverkar flertalet individuella faktorer munhälsan. Därmed går det inte att jämföra en individ med en annan för att utvärdera effekten av enzyspray. Denna studie använde inte en "clean mouth model". "Clean mouth model" innebär att individen genomgår en professionell tandrengöring (PTR) innan studiens början (Allan et al. 2018). Denna modell användes inte för att syftet med denna studie var att undersöka om enzyspray kunde lindra redan befäst parodontal sjukdom. Om en "clean mouth model" hade använts hade studien endast kunnat utvärdera om enzyspray kan bidra till att behålla en redan god munhälsa, eller om den inte har någon effekt på munhälsan alls.

Tillverkarna av Kalzyme Dental Spray påstår att produkten ska ge resultat efter två till fyra veckors användning. I denna studie studerades Kalzyme Dental Spray i 26 dagar och fann signifikanta resultat. Huruvida sprayen hade haft effekt redan vid 2 veckor eller någon ytterligare effekt vid längre användning än 4 veckor kan denna studie inte dra några slutsatser om.

Studiens utförande skiljde sig till viss del från tillverkarna av enzimsprayens rekommendationer. Tillverkarna rekommenderar att hunden inte ska äta eller dricka 30 minuter innan och efter behandling. Detta var inte helt möjligt för denna studie då hundarna alltid har fri tillgång till vatten och tuggben. Dessutom fick varje behandlad hund belöning, som bestod av en kula gastrointestinal foder, precis innan sprayning för att hundarna skulle få en positiv upplevelse av behandlingen. Enzymernas effekt kan därför ha påverkats eftersom tillverkarnas rekommendationer inte följdes till fullo. Studiens utformning kan trots det anses vara en mer realistisk representation av hur hundägare hade tillämpat sprayen i vardagen. Det kan upplevas som omständligt för hundägare att ta bort vattenskålen 30 minuter innan behandling och sedan komma ihåg att ställa tillbaka den 30 minuter efter behandlingen. Det finns också en risk att hundägare glömmar att ställa tillbaka vattenskålen och hunden blir utan vatten en större del av dagen. Detta är problematiskt då hundar alltid skall ha fri tillgång till vatten (Jordbruksverket 2024).

Förutom att hundarna hade tuggben och fick belöning innan behandlingarna var det en del av de behandlade hundarna (2, 3 och 4) som även konsumerade avföring i anslutning till behandlingarna. Det är oklart hur detta kan ha påverkat resultaten.

Andra bedömningen av hund nummer 13 och 21 utfördes efter 24 dagar istället för 26 dagar på grund av att de då genomgick professionell tandrengöring (PTR) och dessa hundar bedömdes därför innan PTR utfördes. Varje år genomgår undervisningshundarna PTR i narkos som utförs av veterinärstudenterna vid SLU.

Vid varje behandlingstillfälle fördes protokoll på hundarnas enskilda reaktioner vid sprayning för att följa varje hunds utveckling över tid. Dessa bedömningar är subjektiva eftersom det är studieledarnas egen uppfattning av hundarnas reaktioner och vad de innebar. Vid behandlingsperiodens slut sammanställdes noteringarna för att få en uppfattning om hur hundarna accepterade behandlingen över tid, även om bedömningen var subjektiv.

Samtliga hundar behandlades i sina respektive hundstall vilket är en trygg plats för hundarna och skulle kunna liknas med en privatägd hund som behandlas hemma. Hundarna är vana vid olika typer av hantering, men de är inte vana vid att hanteras i sina stall. Å andra sidan är en privatägd hund inte nödvändigtvis van vid hantering. Därmed är det svårt att se om invänjningstiden skulle vara längre eller kortare för en privatägd hund.

Studieledarna var främlingar för hundarna i början av behandlingsperioden och hundarna fick dessutom ingen acklimatiseringsperiod. Därför kände behandlade hundar med största sannolikhet inte samma tillit till studieledarna som en privatägd hund känner till dess ägare. Därför skulle invänjningsperioden med en enzimspray för en privatägd hund kunna vara kortare. Studiens resultat för

användarvänlighet kan av dessa anledningar inte appliceras till fullo på privatägda hundar.

Fotografier togs för att öka reliabiliteten av bedömning av framförallt tandsten. Tyvärr visade sig bilderna inte vara av tillräckligt bra kvalitet för detta ändamål. Eftersom placken inte färgades in för bedömning så är det även svårt att avgöra plackansamling med hjälp av bilderna. Vid fotograferingen var det i vissa fall svårt att få till ett bra foto då hundarna kunde vara olika medgörliga och därför skiljer sig kvalitén på de olika fotografierna. Även vinklar och ljussättning skiljde sig fotografierna emellan. En bättre kamera hade eventuellt gett ett annat resultat.

Precis som tidigare nämnts i studien utfördes bedömningarna av tandhälsa av en och samma person som har god kunskap inom området, men variation i bedömningarna kan ha förekommit då bedömningen var subjektiv. Hundarna bedömdes även vakna vilket innebär en risk för att bedömaren underskattar graden av gingivit då ingen probning utfördes (Niemic et al. 2020). En stor styrka för studien var dock att bedömaren var blindad och inte visste vilka hundar som ingick i behandlingsgrupp respektive kontrollgrupp.

5.3 Användarvänlighet

En flaska enzimspray räckte för en medelstor hund i cirka en månad vid behandling av tandsjukdom då de behandlas två gånger om dagen. Kalzyme Dental Spray som används i denna studie kostar runt 295 kronor per flaska och detta innebär att det är mer kostnadseffektivt för en liten hund <10 kg (1 sprayning) gentemot vad det är för en stor hund >25 kg (3 sprayningar). Tandborstning är i jämförelse med enzimsprayen mycket billigare, i synnerhet till en stor hund, då en hundägare med en stor hund hade behövt spendera någonstans mellan 295 och 590 kronor i månaden på enzimspray. Inom ett år kommer det alltså kosta någonstans mellan 3 540 och 7 080 kronor om sprayen används varje dag till en stor hund. Denna kostnad är för många inte rimlig att betala för ett tandvårdskomplement.

Flaskorna med enzimspray räckte till olika många behandlingar totalt. Det skilde sig allt mellan 48 och 58 behandlingar vilket alltså motsvarar en skillnad på fem dagar i hur länge flaskorna räckte. Detta kan bland annat bero på flaskornas utformning då de varierade lite från varandra trots att de ingick i samma batch. Det fanns två olika utformningar på flaskan där locket på flaskan varierade utseendemässigt. Det var svårt att få ut det sista av enzimsprayen när produkten nästan var slut, det var vanligt att det kom in luft i röret som vätskan färdas genom och därmed kom inte lika mycket produkt ut med varje pumpning. På grund av detta behövdes fler sprayningar än rekommenderat när flaskan närmade sitt slut för att få ut tillräckligt med produkt. Det är oklart hur stor volym vätska som kom ut med varje pumpning. Därmed kan vissa hundar ha fått lite mer medan andra fick lite mindre mängd enzym vid varje enskilt tillfälle. Dessa faktorer kan förklara det skilda antalet behandlingar en flaska räckte till.

I två studier av Enlund et al. (2020;2022) konstaterades det att många hundägare undviker att borsta hundens tänder för att de anser att det är för svårt och att hunden inte är medgörlig. Därmed kan tandborstning kännas omständligt för en hundägare och kan ta lång tid att utföra. Studiedarna upplevde att Kalzime Dental Spray var väldigt enkel att administrera och det tog endast några sekunder för att behandla en hund. Tandborstning är fortfarande den mest effektiva metoden för att upprätthålla en god munhälsa (Cooper et al. 2020) men resultaten i denna studie tyder på att det är bättre att använda en enzyspray än att inte använda någonting alls. För de hundägare som anser att tandborstning är för tidskrävande kan också en enzyspray vara ett bra komplement då det endast tar några sekunder per tillfälle. Men om tillverkarnas rekommendationer skall följas till fullo kommer det ändå att vara relativt tidskrävande eftersom vattenskålar och tuggben skall tas undan innan behandling och sedan läggas tillbaka efter behandlingen.

De behandlade hundarna vände sig vid sprayen och blev mer medgörliga med varje behandlingstillfälle. Vissa hundar accepterade sprayen från start medan andra behövde några behandlingstillfällen för att behandlas utan något motstånd. Det som de flesta behandlingshundar reagerade på var själva strålen från munstycket när den träffade tandköttet. För att göra behandlingen till en positiv upplevelse rekommenderas att hunden får belöning innan behandling för att få en positiv association med enzysprayen. I denna studie användes en kula torrfoder som belöning och fungerade mycket bra.

Den sammantagna bedömningen är att sprayen var utformad på ett sätt som gjorde den enkel att administrera tack vare den lilla storleken och det vinkelbara munstycket. Sprayen är enkel att ta med sig då den inte tar mycket plats och det vinkelbara munstycket gör det enkelt att komma åt överallt i munnen. När enzysprayen sprayas avges ett visst ljud, ljudet är något som vissa hundar skulle kunna reagera på och anse vara obehagligt. Därför kan detta vara en nackdel med sprayen då vissa hundar är känsliga för särskilda ljud. Inga utav de behandlade hundarna visade några tecken på rädsla för ljudet och det är oklart om en hund med ljudkänslighet hade reagerat och vant sig vid behandlingen. Detta skulle kunna vara något som kan undersökas i framtida studier på privatägda hundar.

5.4 Framtida studier

Ett förbättringsförslag för framtida studier kan vara att använda fler personer som bedömer munhälsa för att kunna jämföra deras enskilda bedömningar mot varandra (så kallad inter-bedömar reliabilitet). En undersökning i narkos skulle kunna möjliggöra ett mer detaljerat protokoll. För att få mer tillförlitliga resultat bör endast OraStripdx stickor som inte har passerat bäst före-datumet användas.

I denna studie hade hundarna alltid fri tillgång till vatten samt tuggben och därför hade det varit intressant med en studie som följer tillverkarnas instruktioner till fullo. Trots det kan en sådan behandling vara svår att utföra i praktiken och denna studie motsvarar troligen mer ett verkligt scenario.

Ur en hundägares perspektiv hade det även varit värdefullt med en studie som undersöker om tiden för applicering av produkten i förhållande till matgiva har någon betydelse för enzysprayens effektivitet. Detta för att undersöka om det finns en särskild tidpunkt som ger bäst effekt eller om det eventuellt inte har någon betydelse när sprayen administreras.

På grund av att vissa av de behandlade hundarna hade en minskning i tandstensindex hade det varit intressant att göra en fortsättningsstudie för att undersöka om kombinationen mellan tuggben och enzyspray har en större effekt på tandhälsan än vad endast enzyspray respektive tuggben har var för sig.

En utveckling av denna studie hade kunnat jämföra enzysprayens effekt med tandborstning samt inkludera en större studiepopulation med blandade raser för att se om det blir någon skillnad raserna emellan. Vidare studier hade även kunnat undersöka om kön är en predisponerande faktor för parodontal sjukdom. Därutöver hade det varit givande att se om kastrationsstatus har någon påverkan på hundars munhälsa.

6. Slutsats

Denna studie undersökte effekten av enzysprayen Kalzyme Dental Spray på hundars munhälsa samt produktens användarvänlighet. Studiens resultat visar att enzysprayen förbättrar hundars munhälsa med avseende på minskning av gingivit efter 26 dagars behandling. Vidare visar resultaten att hundar som inte får någon form av tandvård utvecklar en sämre munhälsa över tid. I studien kunde även en tillväxning över tid observeras hos hundarna vid användning av enzyspray. Utifrån denna studie ansågs enzysprayen vara enkel att administrera och icke tidskrävande vid användning på hund. Tandborstning är fortsatt den tandvårdsmetod som har visats ge bäst effekt på hundars munhälsa. Däremot kan denna enzyspray eventuellt ses som ett komplement till tandborstning och något som kan användas till hundar som inte accepterar tandborstning. Trots att denna studie är begränsad i sin omfattning tyder resultaten på att den undersökta enzysprayen har en positiv effekt på munhälsan hos hund. Dessa resultat kan användas av yrkesverksam djurhälsopersonal för att ge relevanta råd till hundägare om deras hunds munhälsa.

Referenser

- Allan, R.M., Adams, V.J & Johnston, N.W. (2018). Prospective randomised blinded clinical trial assessing effectiveness of three dental plaque control methods in dogs. *Journal of Small Animal Practice*. vol. 60(4), ss. 212-217. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsap.12964>
- Bellows, J. (2004). *Small Animal Dental Equipment, Materials, and Techniques*. 1. uppl. Wiley: Blackwell. Tillgänglig: <https://www.pdfdrive.com/small-animal-dental-equipment-materials-and-techniques-a-primere161242082.html>
- Cooper, B., Turner, L. & Mullineaux, E. (2011). *BSAVA textbook of veterinary nursing*. 5. uppl. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association. ss. 878–899
- Daly, S., Seong, J., Newcombe, R., Davies, M., Nicholson, J., Edwards, M., West, N. (2019). A randomised clinical trial to determine the effect of a toothpaste containing enzymes and proteins on gum health over 3 months. *Journal of Dentistry*. vol 80(1), ss. 26–32 <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.12.002>
- DuPont, G.A. (1998). Prevention of Periodontal Disease. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. vol. 28 (5), ss. 1129–1145 DOI: [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(98\)50106-4](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(98)50106-4)
- Enlund, K.B., Brunius, C., Hanson, J., Hagman, R., Höglund, O.V., Gustås, P., Pettersson, A. (2020). Dental home care in dogs - a questionnaire study among Swedish dog owners, veterinarians and veterinary nurses. *BMC Veterinary Research*. vol 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02281-y>
- Enlund, K.B., Pettersson, A., Eldh, A.C. (2022). Dog Owners' Ideas and Strategies Regarding Dental Health in Their Dogs-Thematic Analysis of Free Text Survey Responses. *Frontiers in Veterinary Science*. vol 9(1), 878162. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.878162>
- Enlund, K.B., Rahunen, N., Thelander, S., Olsén, L. (2023). Evaluation of a Thiol-Detection Test to Assess Tooth Brushing Efficacy in Dogs. *Journal of Veterinary Dentistry*. vol 41(3). <https://doi.org/10.1177/08987564231179898>
- Fear Free. (2024). FAS Spectrum Handouts. <https://fearfreepets.com/fas-spectrum/>. [2024-05-24].
- Jordbruksverket. (2024). Så sköter du din hund. <https://jordbruksverket.se/djur/hundar-katter-och-smadjur/hundar/sa-skoter-du-din-hund> [2024-05-23].
- Kalzyme. (2024). Kalzyme™ Dental Spray. <https://kalzyme.com/en-se/products/kalzyme-dental-spray> [2024-03-28]
- Krupinska, A., Bogucki, Z. (2021). Clinical aspects of the use of lactoferrin in dentistry. *Journal of Oral Biosciences*. vol 63(2), ss. 129–133. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.02.005>

- Löe, H. (1967). The gingival index, the plaque index and the retention index systems. *The Journal of Periodontology*. vol. 38 (6), ss. 610–616 DOI: <https://doi.org/10.1902/jop.1967.38.6.610>
- Marx, F.R., Machado, G. S., Pezzali, J.G., Marcolla, C.S., Kessler, A.M., Ahlström, Ø., Trevisan, L. (2016). Raw beef bones as chewing items to reduce dental calculus in Beagle dogs. *Australian Veterinary Journal*. Vol. 94 (1-2), ss. 18-23. doi: 10.1111/avj.12394
- Melcher, A.H. (1976). On the Repair Potential of Periodontal Tissues. *Journal of Periodontology*. vol 47 (5), ss. 265- 260. <https://doi.org/10.1902/jop.1976.47.5.256>
- Niemiec, B. (2015). Top 5 Tools & Techniques for Oral Home Care. *Clinician's Brief*. https://assets.ctfassets.net/4dmg3l1sxd6g/T2dZvPbwrmGrQL7JGHkhV/68901447dda0a6aa9eabfcf4b1eb4ff0/top-5_tools-and-techniques-for-oral-homecare-21481-article.pdf [2024-04-12].
- 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*. vol 61. <https://doi.org/10.1111/jsap.13132>
- Nordhoff, M., Rühe, B., Kellermeier, C., Moter, A., Schmitz, R., Brunnberg, L., Wieler, L. (2008). Association of *Treponema* spp. with canine periodontitis. *Veterinary Microbiology*. vol 127(3), ss. 334–342. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2007.09.011>
- O'Neill, D.G., Mitchell, C.E., Humphrey, J., Church, D.B., Brodbelt, D.C., Pegram, C. (2021). Epidemiology of periodontal disease in dogs in the UK primary-care veterinary setting. *Journal of Small Animal Practice*. vol 62(12), ss.1051–1061. <https://doi.org/10.1111/jsap.13405>
- pdxbiotech llc. (2021). OraStripdx. <https://orastrupdx.com/> [2024-04-12]
- Pleszczyńska, M., Wiater, A., Bachanek, T., Szczodrak, J. (2016). Enzymes in therapy of biofilm-related oral diseases. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology*. vol 64(3), ss. 337 – 346. <https://doi.org/10.1002/bab.1490>
- Queck, K.E., Chapman, A., Herzog, L.J., Shell-Martin, T., Burgess-Cassler, A., McClure, G.D. (2018). Oral-fluid thiol-detection test identifies underlying active periodontal disease not detected by the visual awake examination. *Journal of the American Animal Hospital Association*. vol 54(3). ss.132-137. DOI: [10.5326/JAAHA-MS-6607](https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-6607)
- Quest, B. (2013). Oral Health Benefits of a Daily Dental Chew in Dogs. *J Vet Dent*. 30 (2), ss. 84-87. DOI: <https://doi.org/10.1177/089875641303000203>
- Roudebush, P., Logan, E., Hale, F.P. (2005). Evidence-based Veterinary Dentistry: A Systematic Review of Homecare for Prevention of Periodontal Disease in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Dentistry*. 22(1), 6-15. <https://doi.org/10.1177/089875640502200101>
- Veterinary Oral Health Council. (2022). Accepted products. <https://vohc.org/accepted-products/>. [2024-05-24].

- Wallis, C. & Holcombe, L.J. (2020). A review of the frequency and impact of periodontal disease in dogs. *Journal of Small Animal Practice*. vol. 61(9), ss. 529-540.
<https://doi.org/10.1111/jsap.13218>
- Wallis, C., Saito, E. K., Salt, C., Holcombe, L. J., Desforges, N. G. (2021). Association of periodontal disease with breed size, breed, weight, and age in pure-bred client-owned dogs in the United States. *The Veterinary Journal*. vol 265(1), 105717. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105717>
- Watanabe, K., Hayashi, K., Kijima, S., Nonaka, C. & Yamazoe, K. (2015). Tooth brushing inhibits oral bacteria in dogs. *The Journal of Veterinary Medical Science*, vol. 77 (10), ss. 1323–1325. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.14-0193>
- Zappacosta, B. Manni, A., Persichilli, s., Boari, A., Scribano, D., Minucci, A., Raffaeli, L., De Sole, P. (2007). Salivary thiols and enzyme markers of cell damage in periodontal disease. *Clinical Biochemistry*. vol. 4 (9-10), ss. 661-665.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2007.01.011>

Tack

- Lena Olsén - Vi vill ge ett stort tack till Lena som har stöttat oss med sitt otroliga engagemang och entusiasm för vårt arbete. Lena har bidragit med kloka råd både vad gäller den skriftliga processen och det praktiska utförandet. Lena har lagt ned sin personliga tid för att underlätta utförandet av examensarbetet och har samtidigt bidragit med en berikande och rolig lärandemiljö.
- Karolina Brunius Enlund - Vi vill tacka Karolina som är legitimerad veterinär och doktor i veterinärmedicin som utförde bedömningarna av hundarnas munhälsa. Karolina hjälpte oss även med det skriftliga arbetet genom att komma med tips och goda råd.
- Personalen i hundstallet - Vi vill tacka personalen för ett gott samarbete och engagemang. Det hade inte varit möjligt att utföra detta arbetet utan er hjälp.
- Vi vill tacka företaget Zymiq som har bidragit med Kalzyme Dental Spray. Företaget har inte haft något inflytande på studiens utformning.

Bilaga 1

Studie av Kalzyme Dental spray på hund

Hundens namn:	Kön:
Chipnummer:	Stall:

Datum	Chip kontrollerat	Sprayning (sin + dex)	Utfört av	Noteringar

Bilaga 2

Protokoll bedömning tandhälsa

[illegible]

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. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

☐ 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.

☒ Föreliggande arbete ska publiceras med 12 månaders fördröjning av fulltexten (tillfälligt läsningsembargo). Därefter ger jag/vi härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.