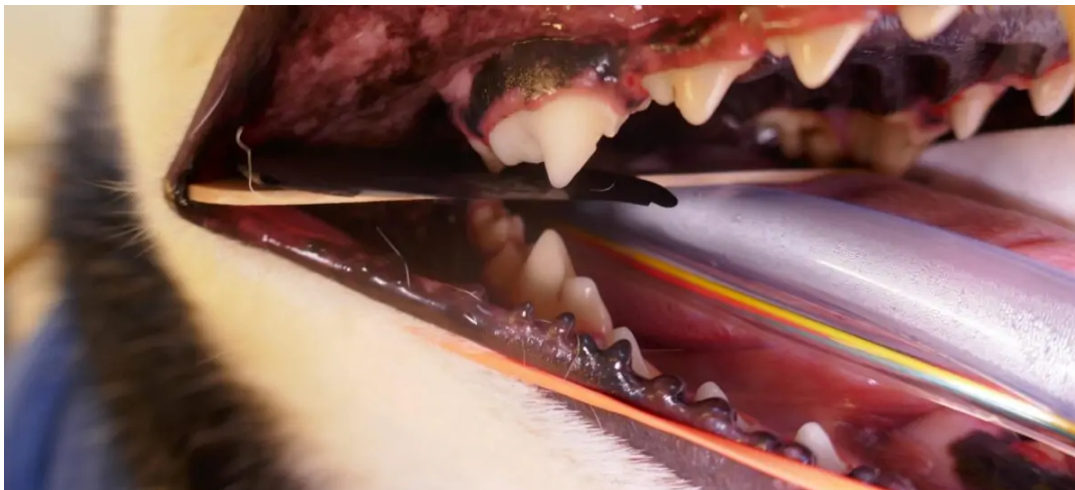




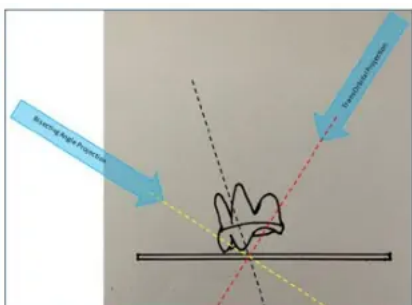
Figur 1: Den transorbitale projektion. Filmen er placeret parallelt med ganen fra kronen af 109 strækkende sig bukkalt. Der anvendes en tungespatel eller lignende til at støtte filmen, og det skal undgås, at den bøjer. Normalt er en størrelse-2-film lettest at placere.

27-10-2023

Ny teknik til røntgen af tænder

Transorbital projektion (TO) er en ny teknik til optagelse af tandrøntgenbilleder af den maxillære første molar (109 og 209). Metoden er beskrevet i *Journal of Veterinary Dentistry* i 2023 – og senest refereret i *Clinician's Brief* i september måned 2023. Teknikken er anvendt på TandDyreklinikken siden 2019, der undervises i den på TandDyreklikkens kurser, og den er nu også en fast del af pensum på ESAVS's kurser i Dentistry.

Inden for veterinær tandbehandling er tandrøntgen et af de bedste værktøjer til at diagnosticere sygdom. Selv om der har været en enorm udvikling i veterinær billediagnostik inden for CT og MRI, er tandrøntgen stadigvæk den hyppigst anvendte billediagnostiske metode til at definere patologi i forbindelse med sygdomme i og omkring tænderne. Vinkelhalveringslinje, paralleloptagelser og andre projektionsteknikker bruges til at vise alle tænder i mundhulen hos hunde^{1,2,3}. For enkelt-rodede og to-rodede tænder er det muligt at opnå diagnostiske røntgenbilleder, der i to dimensioner giver et pålideligt billede af status for en given tand.



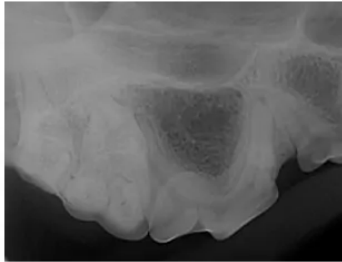
Figur 2: Tegning af 109 og filmen. Tandens længdeakse er den sorte, prikkede linje, og vinkelhalveringslinjen er den røde, prikkede linje. Den gule, prikkede linje viser røntgenstrålen ved vinkelhalveringsteknikken. Den Transorbitale projektion skydes vinkelret på den gule linje.



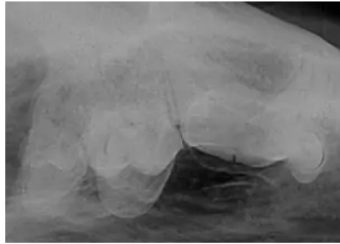
Figur 3: Transorbital projektion kan opnås i sideleje ved at tilte hovedet en smule (f.eks. støttet af lidt papir).

De tre-rodede tænder distalt i maxilla har en tredimensionel struktur, der gør det vanskeligt at opnå diagnostiske billeder af især de maxillære rovtænder og de første molarer. De parodontale, periapikale og endodontiske strukturer kan skjules ved, at flere elementer overligger hinanden (superimposing). For den maxillære rovtand (fjerde præmolar/108/208) er standard-vinkelhalverings-teknikken ofte blevet understøttet af andre projektioner for at få blotlagt alletre rødder. Således supplerer vinormalt den laterale optagelsesvinkelhalvering med en distolateral projektion og en mesiolateral projektion .

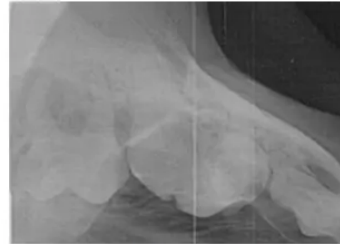
Diastemaet mellem den maxillære fjerde præmolar og første molar er steder, der normalt akkumulerer plak og derfor er tilbøjelige til at udvikle periodontal sygdom. I den laterale vinkelhalveringsprojektion, kan det være meget vanskeligt at vurdere fæstetabet (AL) og den periapikale patologi omkring den mesiobukkale og den mesiodistale rod af 109/209, da de superimponeres af kronen og den palatinale rod. Den distolaterale vinkelhalveringsprojektion kan i mange tilfælde give et godt billede af alveoleknoglen mellem den distale rod af den fjerde præmolar (108/208) og mesiobukkale rod af den første molar (109/209). Imidlertid er det stadig vanskeligt at vurdere fæstetab og periapikal patologi omkring den distobukkale rod af 109/209. I 2019 indførte TandDyreklinikken TO. Som navnet antyder, skydes røntgenstrålerne gennem orbita for at give et (ekstraoralt) billede af den første (og anden) maxillære molar. TO-projektionen opnås ved at placere filmen parallelt med ganen så distal som muligt og strække sig så langt lateralt som muligt mod det buccal væv (figur 1). Røntgenrøret peger mod filmen fra den modsatte side af hovedet gennem frontalbenet, hvilket giver et 'ekstraoralt vinkelhalveringsbillede' af 109/209 (figur 2 og 3). Ved optagelse af 109/209 med lateral vinkelhalveringsteknik vil den palatinale rod superimponere de to bukkale rødder (figur 4). Det er ikke tilfældet med TO, hvor den palatinale rod nærmest bliver skudt i et okklusalt plan, mens de bukkale rødder fritlægges (figur 5).



Figur 4: Normal Vinkelhalveringsteknik i lateral projektion af den øverste fjerde præmolar og første og anden molar.



Figur 5: TO-projektion med fritlagte bukkale rødder. Billedet er spejlet for at lette sammenligningen med den intraorale optagelse.



Figur 10: Transorbital projektion af den samme patient som i figur 9 afslører 40% fæstetab på den mesiobukkale rod og 100% fæstetab på den distobukkale rod.



Figur 9: Standard-røntgenbillede i lateral vinkelhalveringsteknik af samme patient som figur 8. Det er vanskeligt at vurdere den periodontale sundhed af den mesiobukkale og den distobukkale rod på den maxillære første molar.



Figur 8: Typisk klinisk fund hos hunde. Gingival recession og tab af den interdental papil mellem maxillens fjerde præmolar og første molar.

Materialer og metoder

I perioden november 2019 til februar 2020 fik 47 hunde, der var til tandbehandling, taget ekstra røntgenprojektioner af den distale maxilla. Der blev taget fem forskellige projektioner: lateral (LL), mesiolateral (ML), distolateral (DL), okklusalt (O) og transorbital (TO). Ekstraoral oblique projektion er ikke inkluderet, da superimpositionering af den palatinale rod giver en ringe kvalitet af billedet. Hvert røntgenbillede blev scoret separat på fem forskellige parametre: fæstetab (AL), periapikal patologi (PA), pulp-dentin-complex (PDC), periodontal ligament (PDL) og samlet billedkvalitet (Q). Scoren blev sat til score 0, når en diagnose ikke var mulig baseret på billedet. Score 1 når en diagnose var mulig, men usikker. En score på 2 blev givet, når en præcis diagnose var mulig og sikker baseret på røntgenbilledet.

Feature / Root	108/208 Mesio- buccal	108/208 Palatal	108/208 Disto- buccal	109/209 Mesio- buccal	109/209 Palatal	109/209 Disto- buccal
Overall quality of image (Q)	1,73	1,70	1,77	1,46	1,83	0,82
Periapical pathology (PA)	1,43	1,53	1,43	1,18	1,82	0,54
Pulp-dentine complex (PDC)	1,24	1,14	1,64	1,12	0,92	0,29
Periodontal ligament (PDL)	1,54	1,55	1,61	1,30	1,75	0,69
Overall quality of image (Q)	1,49	1,55	1,75	1,69	1,75	1,58

Tabel 1: Den gennemsnitlige score i den distolaterale projektion.

Feature / Root	108/208 Mesio- buccal	108/208 Palatal	108/208 Disto- buccal	109/209 Mesio- buccal	109/209 Palatal	109/209 Disto- buccal
Overall quality of image (Q)	1,82	1,74	1,98	1,38	1,81	1,00
Periapical pathology (PA)	1,55	1,42	1,77	0,90	1,83	0,49
Pulp-dentine complex (PDC)	1,19	0,71	1,85	0,89	0,92	0,36
Periodontal ligament (PDL)	1,65	1,25	1,85	1,17	1,77	0,62
Overall quality of image (Q)	1,75	1,68	1,88	1,69	1,76	1,65

Tabel 2: Den gennemsnitlige score i lateral projektion.

Feature / Root	108/208 Mesio- buccal	108/208 Palatal	108/208 Disto- buccal	109/209 Mesio- buccal	109/209 Palatal	109/209 Disto- buccal
Overall quality of image (Q)	1,87	1,70	1,98	1,15	1,75	1,17
Periapical pathology (PA)	1,50	1,44	1,77	0,82	1,68	0,75
Pulp-dentine complex (PDC)	1,33	0,62	1,85	0,69	0,82	0,50
Periodontal ligament (PDL)	1,61	1,21	1,85	1,00	1,60	0,89
Overall quality of image (Q)	1,73	1,65	1,88	1,54	1,62	1,50

Tabel 3: Den gennemsnitlige score i mesiolateral projektion.

Feature / Root	108/208 Mesio- buccal	108/208 Palatal	108/208 Disto- buccal	109/209 Mesio- buccal	109/209 Palatal	109/209 Disto- buccal
Overall quality of image (Q)	0,19	0,97	1,98	0,34	0,10	0,27
Periapical pathology (PA)	0,18	1,18	1,77	0,35	0,16	0,35
Pulp-dentine complex (PDC)	0,15	0,58	1,85	0,18	0,05	0,13
Periodontal ligament (PDL)	0,23	0,97	1,85	0,34	0,13	0,35
Overall quality of image (Q)	1,66	1,71	1,88	1,38	1,49	1,33

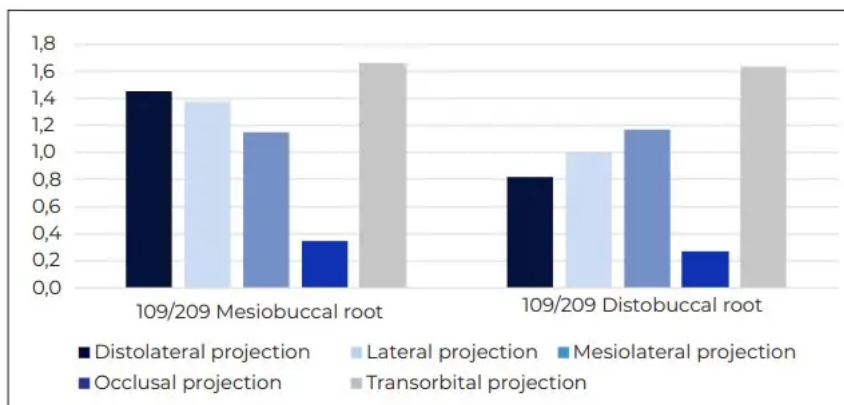
Tabel 4: Den gennemsnitlige score i okklusal projektion.

Feature / Root	108/208 Mesio- buccal	108/208 Palatal	108/208 Disto- buccal	109/209 Mesio- buccal	109/209 Palatal	109/209 Disto- buccal
Overall quality of image (Q)	1,14	0,18	1,98	1,67	0,18	1,64
Periapical pathology (PA)	1,18	0,21	1,77	1,51	0,23	1,55
Pulp-dentine complex (PDC)	0,83	0,10	1,85	0,79	0,14	0,92
Periodontal ligament (PDL)	1,18	0,25	1,85	1,50	0,27	1,51
Overall quality of image (Q)	1,31	1,33	1,88	1,55	1,52	1,53

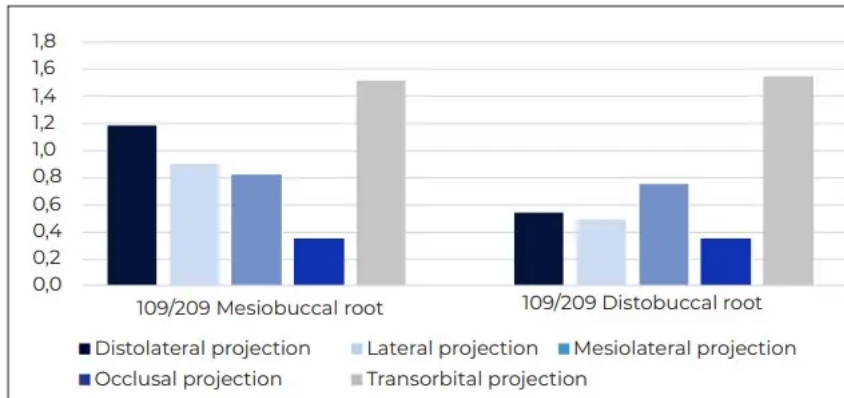
Tabel 5: Den gennemsnitlige score i transorbital projektion.

Resultater

Gennemsnitlig score for de fem parametre for hver rod i de fem forskellige projektioner (tabel 1-5). 108/208M er den mesiobukkale rod af den maxillære fjerde præmolar, 108/208D den distale rod og 108/208P den palatinale rod af den maxillære fjerde præmolar. 109/209M er den mesiobukkale rod af den maxillære første molar, 109/209D er den distale rod, og 109/209P den palatinale rod af den maxillære første molar. Ser man på fæstetab (AL) og periapikal patologi (PA) for 109/209 mesiobukkale rod og 109/209 distobukkale rod, er den transorbitale projektion (TO) signifikant bedre end alle andre projektioner (figur 6 og 7).



Figur 6: Fæstetab (AL) – gennemsnitlig score på de to bukkale rødder af 109/209 i de fem projektioner.



Figur 7: Periapikal patologi (PA) – gennemsnitlig score på de to bukkale rødder af 109/209 i de fem projektioner.

Den distolaterale projektion (DL) er også signifikant bedre end den laterale projektion (LL), men den transorbitale projektion (TO) er signifikant bedre end den distolaterale projektion (DL) (tabel 6 til 9).

Diskussion

Denne artikel har fokuseret på den mesiobukkale og den distobukkale rod af 109/209. Fæstetab (AL) og eventuel periapikal patologi (PA) er blevet evalueret. AL og PA er vigtige parametre for en eksakt diagnose og deraf korrekt behandling. Resultaterne viser, at den transorbitale projektion er et brugbart supplement til de tidligere anvendte projektioner. TO bør ikke erstatte tidligere projektioner – men i stedet anvendes som et supplement i cases, der klinisk har synlig periodontal sygdom omkring øvre første molar med tab af interdental papilla mellem fjerde præmolar og første molar (figur 8). Når standard vinkelhalveringsteknikker ikke giver os et konklusivt billede (figur 9), vil den transorbital projektion ofte viser sig meget nyttigt (figur 10).

Attachment loss 109/209 mesiobuccal root

Test results	P-value	T-value
Distolateral projection better than Lateral projection?	0,258351	+
Mesiolateral projection better than Lateral projection?	0,029576	-
Occlusal projection better than Lateral projection?	0,000001	-
Transorbital projection better than Lateral projection?	0,004411	+
Transorbital projection better than Distolateral projection?	0,031823	+
Note: + means higher score than lateral projection, - means lower score than Lateral projection. Green means significant, red means not significant.		

Tabel 6 Signifikansberegning for fæstetab mesiobukkale rod 709/209.

Attachment loss 109/209 mesiobuccal root

Test results	P-value	T-value
Distolateral projection better than Lateral projection?	0,075684	-
Mesiolateral projection better than Lateral projection?	0,098737	+
Occlusal projection better than Lateral projection?	0,000001	-
Transorbital projection better than Lateral projection?	0,000001	+
Transorbital projection better than Distolateral projection?	0,000102	+
Note: + means higher score than lateral projection, - means lower score than Lateral projection. Green means significant, red means not significant.		

Tabel 7 Signifikansberegning for fæstetab distobukkale rod 709/209.

Attachment loss 109/209 mesiobuccal root

Test results	P-value	T-value
Distolateral projection better than Lateral projection?	0,295656	+
Mesiolateral projection better than Lateral projection?	0,012220	+
Occlusal projection better than Lateral projection?	0,090809	-
Transorbital projection better than Lateral projection?	0,000010	+
Transorbital projection better than Distolateral projection?	0,000010	+
Note: + means higher score than lateral projection, - means lower score than Lateral projection. Green means significant, red means not significant.		

Tabel 8: Signifikansberegning for periapikal patologi distobukkale rod 109/209.

Attachment loss 109/209 mesiobuccal root

Test results	P-value	T-value
Distolateral projection better than Lateral projection?	0,017288	+
Mesiolateral projection better than Lateral projection?	0,241064	-
Occlusal projection better than Lateral projection?	0,000213	-
Transorbital projection better than Lateral projection?	0,000001	+
Transorbital projection better than Distolateral projection?	0,003697	+
Note: + means higher score than lateral projection, - means lower score than Lateral projection. Green means significant, red means not significant.		

Tabel 9: Signifikansberegning for periapikal patologi mesiobukkale rod 109/209.

Referencer

1. Mulligan TW, Aller MS, Williams CA. Intraoral imaging techniques in: *Atlas of Canine & Feline Dental Radiography*, Veterinary Learning Systems, Trenton, New Jersey, U.S.A, 1998: 33-35.
2. DuPont GA, DeBowes LJ. Obtaining diagnostic dental radiographs in: *Atlas of Dental Radiography in Dogs and Cats*, Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, U.S.A. 2014: 232-238.
3. DeForge DH, Colmery III BH. Introduction in: *An Atlas in Veterinary Dental Radiology*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A. 2000: xxi-xxv.