



التیام

eltiam.ivsa@gmail.com

مروری بر ساختارهای فیزیولوژیک و اختلالات دندانی سگ سانان با استفاده از رادیوگرافی و سی تی اسکن

فردوس فکری^۱، امیر زکیان^۲، امحسن عباسی^۳، امید زهتاب پور^۴، علیرضا وجهی^۵

۱. دانش آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۲. استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۳. دانشیار گروه علوم پایه، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
۴. استادیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
۵. استاد گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: freda.fe.2@gmail.com

چکیده

سگ سانان جاندارانی هترودونت و دیفیوژنت بوده و به طور کلی دارای ۴۲ دندان دائمی می‌باشند. امروزه توجه به اختلالات دهان و دندان در حیوانات خانگی از جایگاه ویژه‌ای در دامپزشکی برخوردار شده است و در راس این اختلالات می‌توان به عفونت‌های دندانی و سایر بیماری‌های پیرادندانی اشاره کرد. ساختار و موقعیت قرارگیری دندان‌ها و همچنین بیماری‌های پیرادندانی را می‌توان توسط روش‌های تصویربرداری تشخیصی شامل رادیوگرافی و سی تی اسکن (توموگرافی رایانه‌ای) بررسی کرد. رادیوگرافی یک روش موثر، ارزان قیمت، سریع و همچنین کاربردی در حین انجام عمل‌های جراحی می‌باشد در حالی که سی تی اسکن روشی عالی با کنتراست بالا برای بررسی محوطه دهانی است که امکان دست‌یابی به تصاویر سه بعدی در زوایا و نماهای مختلف، تصاویر دقیق و واضح از ناحیه مورد نظر حتی قبل از رخداد تغییرات بالینی مشخص را در اختیار دامپزشکان قرار داده و زمان معاینه کمتری را در مقایسه با رادیوگرافی دهان و دندان نیاز دارد. همچنین باعث تسهیل تشخیص تفریقی بیماری‌های مختلف می‌گردد. با این حال هزینه بالای و ریسک انجام آرابمبختی و بی‌هوشی به منظور عدم تحرک حیوان از فاکتورهای محدود کننده می‌باشد.

کلمات کلیدی: سگ سانان، رادیوگرافی، توموگرافی رایانه‌ای، دندان، بیماری‌های پیرادندانی

مقدمه

دندان‌ها ساختارهای سفید رنگی در دهان هستند که جزء سیستم گوارشی محسوب می‌شوند. ساختار کلی دندان‌ها در

دندان پیش (I) ، یک دندان نیش (C) و سه دندان پیش آسیا (P) می باشد که در کل شامل ۲۸ دندان شیری می شود. دندان های دائمی نیز در هر طرف فک بالا و پایین سگ شامل سه دندان پیش، یک دندان نیش، چهار دندان پیش آسیا و دو دندان آسیا (M) در هر نیم فک بالا و سه دندان آسیا در هر نیم فک پایین است که در مجموع شامل ۴۲ دندان دائمی می باشد (تصویر شماره a۱). البته این تعداد ممکن است بسته به تعداد دندان های پیش آسیا و آسیا در نژادهای مختلف سگ های اهلی و سایر سگ سانان وحشی متغیر باشد. برای مثال سگ نژاد بوش (Bush) فقط یک دندان آسیا در هر نیم فک بالا و یک یا دو دندان آسیا در هر نیم فک پایین دارد. سگ نژاد دل (Dhole) در هر نیم فک بالا و پایین دو دندان آسیا دارد و این در حالی است که روباه گوش خفاشی (Bat-eared fox) سه یا چهار دندان آسیا در هر نیم فک بالا و ۴ عدد در هر نیم فک پایین دارد که از هر پستاندار غیر کیسه داری بیشتر است (۱ و ۲).

دندان های پیش، دندان های کوچک تیزی هستند که به طور سست در آلوئول دندان خود جای گرفته اند و اصولاً برای گرفتن طعمه به کار می روند که دارای یک ریشه می باشند. دندان های نیش، بلندترین و مهمترین دندان های سگ می باشند که دارای یک ریشه بلند هستند. دندان پیش آسیای اول در فک بالا و پایین و همچنین سومین دندان آسیای فک پایین نیز فقط دارای یک ریشه می باشند. دندان پیش آسیای دوم و سوم در فک بالا و پیش آسیای دوم و سوم و چهارم به همراه آسیای اول و دوم فک پایین دارای دو ریشه هستند. دندان های پیش آسیای چهارم در فک بالا و دو دندان آسیای فک بالا دارای سه ریشه هستند (تصویر شماره b۱). اما دندان های آسیا فقط در سری دندان های دائمی حضور دارند. دندان های گوشتخواری (Carnassial یا Sectorial) در سگ ها شامل چهارمین دندان پیش آسیا در فک بالا و اولین دندان آسیا در فک پایین می باشد (۱ و ۳). چهارمین دندان پیش آسیا در فک بالا از نظر اندازه رشد یافته و بزرگترین دندان برش دهنده در فک بالا است که هرکدام سه ریشه مستحکم، منشعب و مخروطی شکل دارند. این دندان معمولاً همان دندانانی است که

مهده داران مشابه است، هرچند تفاوت هایی در شکل و موقعیت قرارگیری آن ها وجود دارد. دندان های پستانداران ریشه های عمیقی دارد و الگوی آن ها در بعضی ماهی ها و تمساح سانان هم یافت می شود. در اغلب ماهیان، دندان ها به سطح بیرونی استخوان متصل هستند، در حالیکه در مارمولک ها دندان ها به یک سمت سطح داخلی فک متصل هستند. در غضروف ماهیان مثل کوسه ها، دندان ها به وسیله لیگامنت سختی به حلقه غضروفی که شکل آرواره می باشد متصل هستند. دندان های سگ سانان با این که در ساختار، تعداد کلی و زمان رویش مشابه اند، اما ممکن است بسته به گونه و نژاد دارای تفاوت هایی نیز باشند. جهت تعیین این تفاوت ها، ساختارهای دندانانی و همچنین تشخیص بیماری های پیرادندانی می توان از روش های تصویربرداری تشخیصی شامل رادیوگرافی و سی تی اسکن بهره برد و در صورت نیاز برای اصلاح، ترمیم و یا ادامه درمان تصمیم مناسب را اتخاذ کرد.

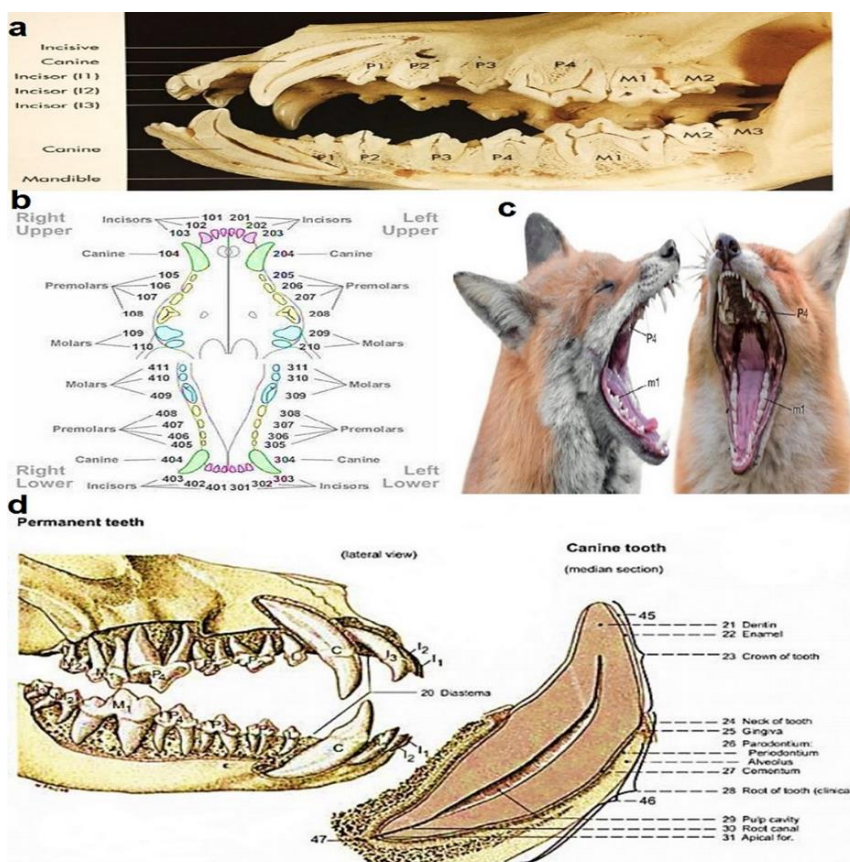
دندان های سگ سانان

دندان ها در هر گونه، از نظر تعداد، شکل و خصوصیات اختصاصی می باشند که به نوع غذای آن ها نیز بستگی دارد. در هر ناحیه از دهان، دندان ها با توجه به کارکردشان متفاوت اند و به چهار دسته دندان های پیش (Incisors)، دندان های نیش (Canines)، دندان های پیش آسیا (Premolars) و دندان های آسیا (Molars) تقسیم می گردند. این خصوصیت را هترودونتی (Heterodonty) می نامند که برگرفته از واژه یونانی "Heteros" به معنای مختلف و "Odont" به معنای دندان می باشد. همچنین سگ سانان موجودات دیفیودونت (Diphyodont) می باشند و دو سری دندان در طول عمر خود دارند. دندان های سری اول یا دندان های شیری (Deciduous teeth یا Baby teeth) که در حدود سه ماهگی با دندان های سری دوم یا دائمی (Permanent teeth) جایگزین می گردند تا با پوزه رشد یافته حیوان و جیره غذایی سنین بالاتر تطبیق یابند و امکان جویدن قدرتمندتری را با توجه به رژیم غذایی سگ سانان برای حیوان بالغ فراهم نمایند. دندان های شیری در هر طرف فک بالا و پایین سگ شامل سه

می‌کنند. در سه ماهگی دندان‌های شیری شروع به جایگزین شدن با دندان‌های دائمی می‌کنند. دندان‌های پیش در فواصل ۳ تا ۵ ماهگی، دندان‌های نیش در فواصل ۵ تا ۷ ماهگی و دندان‌های پیش آسیا و آسیا در فواصل ۴ تا ۷ ماهگی تعویض می‌گردند و در ۷ ماهگی دندان‌های دائمی تکمیل می‌شوند. بعد از این سن در حالت نرمال و عدم وجود دفرمیتی و اختلالات فک با توجه به میزان سایش و شیب‌دار شدن و حتی افتادن دندان‌ها، می‌توان سن سگ را تخمین زد (۱ و ۲).

با آبه‌های ریشه‌ای درگیر شده و منجر به ریزش ترشحات مجرای جلویی - شکمی (Rostroventral) سینوس به چشم می‌گردد و برای درمان دائمی بهتر است دندان درگیر کشیده شود (۱ و ۴). اولین دندان آسیای فک پایین که بزرگترین دندان فک پایین نیز می‌باشد به خوبی برای برش دادن تکامل یافته و دارای دو ریشه می‌باشد (تصویر شماره C۱).

اولین دندان شیری دندان نیش است که در فاصله ۳ تا ۵ هفتگی رشد می‌یابد سپس در فواصل ۴ تا ۶ هفتگی دندان‌های پیش و در فواصل ۵ تا ۶ هفتگی دندان‌های پیش آسیا رشد



تصویر شماره ۱. مقطع ساجیتال دندان‌های فک بالا و پایین در سگ (نمای جانبی) (۱) (a)؛ تصویری از شکل قرارگیری دندان‌های هر نیم فک سگ سانان که وضعیت و شکل ریشه‌های دندان‌ها را نشان می‌دهد (۳) (b)؛ دندان‌های گوشته‌خواری پیش آسیای چهارم فک بالا و آسیای اول فک پایین با حالت قیچی مانند در روباه سرخ (6) (c) (*Vulpes vulpes*)؛ ساختار و فرمول دندان‌های دائمی سگ در نمای جانبی و برش میانی که بخش‌های مختلف یک دندان را به خوبی نشان می‌دهد (۵) (d)

ساختار دندان‌های سگ سانان

(Crown)، گردن (Neck) و ریشه (Root) می‌باشد (۵). تاج بخشی از دندان است که در بیرون از لثه (Gum) قرار گرفته و با مینا (Enamel) پوشیده می‌شود. گردن مرز بین تاج و

با این که دندان‌های هر گونه به توجه به نیازهای اختصاصی و شرایط محیطی آن گونه ساختار خاص خود را دارند، اما ساختار کلی دندان‌ها مشابه است. هر دندان دارای سه بخش تاج

(Ameloblast) تولید می‌شود و تقریباً سفید رنگ و بدون سلول می‌باشد که به تبع توانایی ترمیم شدن را ندارد. مینا سخت‌ترین ماده بدن می‌باشد. عاج بخش عمده دندان را شامل می‌شود که حفره پالپ دندانی (Pulp Cavity) را احاطه می‌کند و به رنگ سفید زرد می‌باشد و توسط ادونتوبلاست‌ها (Odontoblasts) تولید می‌شود که در طول زندگی تداوم دارد. در سگ‌ها کاهش فضای اتاقت پالپی توسط عاج ثانویه می‌تواند به وسیله رادیوگرافی به عنوان شاخصی برای تخمین سن حیوان ارزیابی شود. سیمان آخرین لایه سخت و کلسیفیه شده است که در مجاورت استخوان آلوئولی (Alveolar Bone) قرار می‌گیرد. دندان توسط لیگامنت پیرادندانی (Periodontal Ligament) به حفره آلوئولی (Alveolar Socket) متصل باقی می‌ماند (۱ و ۶).

ریشه دندان می‌باشد که مینا در آن خاتمه می‌یابد. ریشه در داخل لثه درون آلوئولی در استخوان فک قرار می‌گیرد (شکل D۱). هر دندان از سه بافت مینراله شده تشکیل می‌شود که حفره دندانی (Dental Cavity) را احاطه می‌کند (۵). این حفره به دو برجستگی بزرگ در تاج و همچنین به هر ریشه انشعاب می‌یابد که با پالپ دندانی (Pulp) پر می‌شود و دارای بافت پیوندی، اعصاب، ادونتوبلاست‌ها، سرخرگ، سیاهرگ و عروق لنفی می‌باشد. یک سوراخ راسی کوچک در انتهای هر ریشه، اجازه عبور عروق و اعصاب از طریق کانال ریشه (Root Canal) را به بیرون دندان می‌دهد. این سه لایه مینرالیزه شده شامل مینا، عاج (Dentin) و سیمان (Cement) می‌باشد که ماده شیمیایی سازنده آنها بسیار شبیه به استخوان و شامل کریستال های هیدروکسی آپاتیت (Hydroxyapatite)، منیزیم و سایر املاح است. مینای دندانی توسط آمیلوبلاست‌ها

بیماری‌های دهان و دندان

(Brachycephalic Dogs) به بیماری‌های Gingivitis و Periodontitis مستعدتر هستند. در ابتدا پلاک‌های باکتریایی شکل می‌گیرند و در صورتی که با مسواک زدن و یا سایر روش‌های معمول ظرف ۴۸ تا ۷۲ ساعت پاک نشوند، واکنش‌های التهابی رخ می‌دهد و Gingivitis رخ می‌دهد. با مینرالیزه شدن پلاک‌ها، سنگ یا تارتار ایجاد می‌گردد که در این مرحله تنها روش برطرف کردن آن جرم‌گیری (Dental Scaling) می‌باشد.

بیماری‌های پیرادندانی (Periodontal Diseases) به بیماری و التهاب ساختارهای اطراف دندانی اطلاق می‌شود که یکی از شایع‌ترین بیماری‌های سگ سانان می‌باشد. این بیماری‌ها از یک التهاب لثه (Gingivitis) ساده تا موارد شدید و دردناک را شامل می‌گردد که می‌تواند منجر به از دست رفتن دندان گردد (تصویر شماره a۲ و b). میزان بروز التهاب بافت‌های پیرادندانی (Periodontitis) با افزایش سن بیشتر می‌شود. سگ‌های کوچک جنسه و خصوصاً نژادهای براکیوسفالیک



تصویر شماره ۲. التهاب لثه به علت تشکیل پلاک های باکتریایی (a)؛ التهاب بافت های پیرادندانی فعال همراه با التهاب شدید لثه و از دست رفتن اتصالات دندان (۴) (b).

و لثه است، پاسخ التهابی شکل گرفته و منجر به تخریب بیشتر بافت‌های اطراف دندان می‌شود. نفوذ بیشتر باکتری‌ها،

با ادامه یافتن تشکیل پلاک در زیر لثه و در کیسه لثه‌ای (Gingival Salcus) که فضای فیزیولوژیکی بین سطح دندان

باریکه‌ای از اشعه با کیلو ولتاژ بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد که دور اندام چرخیده و تصویر مقطعی از اندام تهیه می‌شود. سی‌تی‌اسکن محل‌های قرارگیری آناتومیکی اندام‌ها، میزان و محتوای فرایندهای پاتولوژیکی داخل سینه و شکم و همچنین ارزیابی ارتباط بین آناتومی و فیزیولوژی آن‌ها را امکان‌پذیر کرد. اصول پایه‌ای توپوگرافی کامپیوتری مشابه رادیوگرافی است، به این صورت که اشعه یونیزان به بافت بیمار نفوذ می‌کند، بخشی از اشعه جذب بافت شده و بخشی دیگر از بدن عبور می‌کند و توسط آشکارسازها اندازه‌گیری شده و سیگنال‌ها جهت انجام فرآیند تصویرسازی به وسیله آشکارسازها به کامپیوتر ارسال می‌شود و پس از پردازش توسط کامپیوتر تصویر عضو موردنظر بر روی مانیتور نشان داده می‌شود در مطالعه ای که توسط Roza و همکاران در سال ۲۰۱۱ انجام گرفت، استفاده از سی تی اسکن با تکنیک اشعه مخروطی (Cone Beam Computed Tomography یا CBCT) و رادیوگرافی داخل حفره دهانی (Intraoral radiography یا IOR) برای تشخیص ناهنجاری‌های دندانی در سگ‌ها و گربه‌ها ارزیابی شده است. تصاویر حاصل از روش CBCT دارای کیفیت بالاتر و درجه اشعه یونیزه کننده پایین‌تری است که خصوصا برای حیوانات مسن ایمن تر می‌باشد. علاوه بر آن صرف زمان کمتر و کاهش مدت تشخیص و نیز امکان ویرایش و اصلاح بعدی در این تکنیک تصویربرداری وجود دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که رادیوگرافی یک روش موثر و سریع در معاینه و بررسی وضعیت دندان‌ها بوده که از نظر اقتصادی به صرفه‌تر است و می‌توان حین جراحی نیز از آن بهره گرفت. این مطالعه همچنین مشخص کرد که میانگین زمان مورد نیاز برای اخذ تصاویر CBCT بعد از حالت گماری حیوان، ۴۰ ثانیه است در حالی که در رادیوگرافی این زمان ۰,۰۶ ثانیه می‌باشد. اما ذکر این نکته ضروری است که برای اتخاذ حالت گماری صحیح در رادیوگرافی قبل از عکس برداری میانگین زمانی ۲۰ دقیقه مورد نیاز است تا بیمار و فیلم به حالت گماری و موقعیت مناسب جهت آغاز تصویر برداری برسند و همچنین در بین عکس برداری‌ها ممکن است نیاز به تغییر حالت گماری وجود داشته باشد (۹).

periodontitis، سست شدن و در نهایت افتادن دندان مربوطه از لثه از تبعات این پروسه التهابی می‌باشد. در مشکلات دندانی شاهد بوی بد دهان (Halitosis)، امتناع از غذا خوردن به علت درد و سختی در بلع (Dysphagia)، افزایش ترشح بزاق (Hypersalivation)، ریزش بزاق از دهان (Ptyalism) و خونریزی از لثه می‌باشیم. با ادامه روند بیماری، عمق کیسه لثه‌ای افزایش یافته و تبدیل به حفره لثه‌ای (Gingival Pocket) می‌گردد. تغییرات رادیوگرافی که در این مرحله می‌توانیم مشاهده کنیم شامل تحلیل و تخریب تاج و استخوان آلوئول می‌باشد (۶ و ۷). CBCT به منظور تشخیص بیماری‌های پیرادندانی (Periodontitis) و بیماری‌های مرتبط با ریشه دندان (Endodontic Diseases) در انسان و سگ پیشنهاد شده است. انجام دادن هر دو تکنیک تصویربرداری شامل رادیوگرافی و سی تی اسکن برای تشخیص و تعیین علایم بالینی بیماری‌های پیرادندانی (Periodontitis) و بیماری‌های مرتبط با ریشه دندان (Endodontic diseases) در سگ‌ها ضروری نیست و بسته به میزان همگرایی این دو تکنیک، اخذ مقاطع سی تی اسکن با ضخامت ۰/۵ تا ۱ میلی‌متر کافی می‌باشد. تنها در موارد تشخیص بیماری‌های پیرادندانی دندان‌های پیش فک پایین (Mandibular Incisors)، خصوصا در مواردی که نتایج حاصل از سی تی اسکن با اطلاعات بیمار مغایرت دارد، اخذ رادیوگراف پس از سی تی اسکن ضروری می‌باشد (۸).

امروزه پیشرفت‌هایی که در دندانپزشکی دامپزشکی مشاهده می‌کنیم در واقع باعث بهبود تشخیص ناهنجاری‌های دندانی در دام‌های کوچک شده است. به تبع، روش‌های تشخیصی که پیشتر فقط در مورد انسان به کار گرفته می‌شد، در حال حاضر برای دام‌های کوچک نیز انجام می‌شود و در نتیجه کیفیت تشخیص اختلالات حوزه دهان و دندان را بالا برده است. لازمه این امر بالا بردن کیفیت ابزارهای تکنولوژیک، کسب دانش مورد نیاز و سرمایه گذاری در این زمینه می‌باشد. یکی از این روش‌های پیشرفته تشخیصی سی تی اسکن است. سی تی اسکن مقطع برداری کامپیوتری است که از اشعه ایکس استفاده می‌شود. میزان اشعه ایکس خیلی کمتر از رادیولوژی است ولی

کرد (۱۰). سی تی اسکن برای دست یابی به نتایج دقیق تر به دنبال معاینه بالینی مورد نیاز می باشد هرچند که هزینه بالای آن یک فاکتور محدود کننده است. تصاویر دقیق و واضح از ناحیه مورد نظر حتی قبل از رخداد تغییرات بالینی مشخص، زمان معاینه کمتر در مقایسه با رادیوگرافی دهان و دندان، تسهیل تشخیص تفریقی بیماری‌های مختلف، جلوگیری از اشعه دیدن فرد معاینه کننده و دست یابی به تصاویر سه بعدی در زوایا و نماهای مختلف از جمله نکات پر ارزش سی تی اسکن در برنامه تشخیصی و درمانی می باشد. هرچند که برای انجام سی تی اسکن نیاز است حیوان با بیهوشی یا آرامبخشی عمیق بی تحرک گردد و این مسئله همواره خطراتی را با خود به همراه دارد (۱۱).

در تصویر شماره a۳ سی تی اسکن مقطع عرضی (Transverse) ساختار طبیعی اولین دندان آسیای سمت چپ فک بالای سگ را مشاهده می کنید. اتاقتک پالپی لوسنت (Lucent) مرکزی (پیکان کوچک سیاه رنگ) با لایه سیمانی متراکمی (پیکان بزرگ سیاه رنگ) احاطه شده است. لایه لوسنت مرکزی باریک لیگامنت پیراندانی (Periodontal Ligament) (پیکان کوچک سفید رنگ) نیز توسط لامینا دورای متراکم آلئول (Lamina Dura) احاطه شده است (پیکان بزرگ سفید بزرگ). همچنین لایه خارجی تاج دندان شامل مینا و عاج متراکم می باشد (علامت سر پیکان سیاه رنگ) (۱۰). در تصویر شماره b۳ ساختار نرمال ریشه دیستال از سه ریشه پیش آسیا سوم (P3) چپ فک بالا و ریشه مزیال از دو ریشه دندان آسیای اول (M1) فک پایین که دندان‌های گوشتخواری محسوب می شوند را مشاهده می کنید. "علامت ستاره" نشان دهنده اتاقتک پالپی، "D" نشان دهنده عاج و "پیکان سفید" بیانگر لایه مینای تاج است. "پیکان مشکی" نشان دهنده راس ریشه دندان که با لیگامنت پیراندانی (Periodontal Ligament) کم تراکم و لامینای متراکم احاطه شده است می باشد و "علامت سر پیکان" ستیغ آلئولی (Alveolar crest) را نشان می دهد که حفره آلئولی (Alveolar Socket) را از بالا متمایز می کند (۳).

برای بررسی دندان‌ها با روش سی تی اسکن باید بتوانیم تعداد صحیح و موقعیت ریشه های هر دندان را به درستی درک کنیم. جهت گیری آناتومیکی دندان‌ها شامل موارد ذیل می باشد:

(۱) Mesial و Distal که به ترتیب به معنای نزدیک به و یا دور از خط مرکزی (midline) کمان دندانی است.

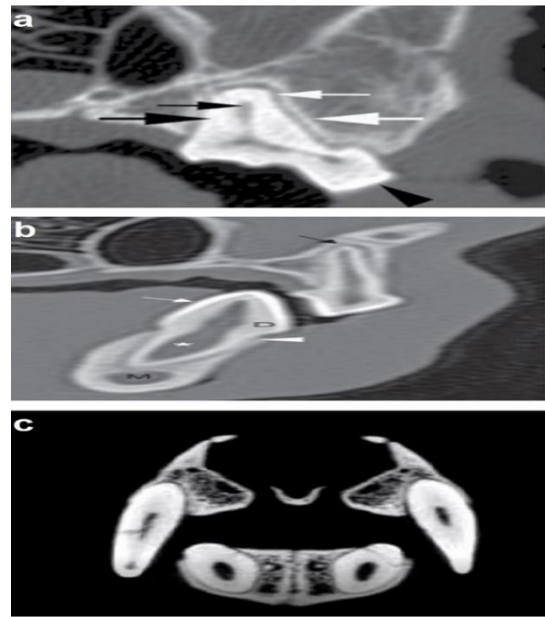
(۲) Coronal و Apical که به ترتیب به معنای نزدیک به و یا دور از تاج دندان می باشد.

(۳) Palatal و Lingual که به ترتیب به معنای نزدیکی به کام سخت (دندان‌های فک بالا) و یا نزدیکی به زبان (دندان‌های فک پایین) می باشد.

(۴) Buccal یا Lingual که به ترتیب به معنای نزدیکی به گونه (دندان‌های عقبی) و یا نزدیک به لب‌ها (دندان‌های جلویی) می باشد (۳).

سی تی اسکن یک روش تصویربرداری عالی به منظور بررسی محوطه دهانی می باشد، زیرا نفوذ خوبی به ساختارهایی دارد که قدرت و شدت امواج را شدیداً کاهش می دهند. به علت کاهش قدرت نفوذ امواج، باید با ضخامت نازک مقاطع سی تی اسکن از ساختارها و لایه های دندان تهیه و مشاهده گردد. الگوریتم سی تی اسکن با ضخامت نازک مقاطع در استخوان و بافت نرم برای ارزیابی تراکم ساختارهای استخوانی و بافت نرم دهان نیز ایده آل هستند. همچنین سی تی اسکن کنتراست و تفکیک فضایی خوبی در محوطه دهانی ایجاد می کند. زمانی که به غیر نرمال بودن بافت های نرم مشکوک می شویم از کنتراست متوسط و تصاویر سه بعدی برای تصمیم گیری در مورد درمان و جراحی استفاده می کنیم (۱۰). با انجام سی تی اسکن مشاهده ترک‌های دندانی داخل آلئول خصوصاً شیارهایی که به طور کامل در زیر حاشیه لثه قرار گرفته است و در معاینه بالینی دیده نمی شود، امکان پذیر می گردد (۱۱). مشکلات مادرزادی، تروما و ضربات فیزیکی، رخداد ترک و شکستگی‌های ریز دندانی، مشکلات التهابی و آبسه های ریشه دندان، نئوپلاسم های ادونتوژنیک، کیست‌ها، تومورهای مرتبط با لیگامنت پیراندانی و همچنین نئوپلاسم های محوطه دهانی از جمله مواردی هستند که می توان با سی تی اسکن بررسی

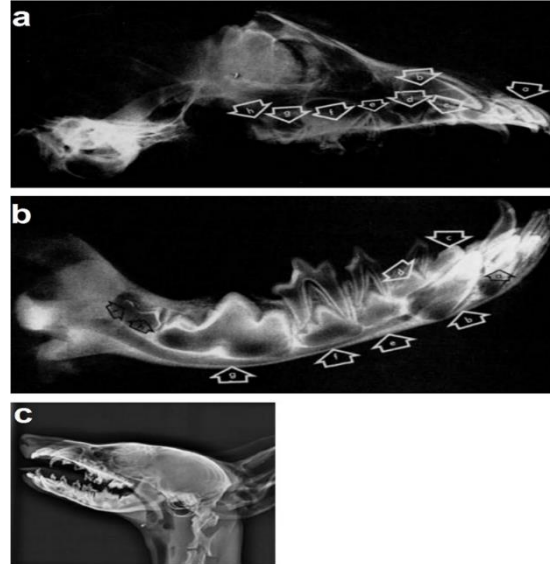
تصویر شماره ۳. سی تی اسکن در مقطع عرضی (transverse) اولین دندان آسیای سمت چپ فک بالای سگ که پیکان سفید رنگ سمت کوچک راست بالا لایه لوسنت مرکزی باریک لیگامنت پیرادندانی، پیکان سفید رنگ سمت راست پایین لایه لامینای متراکم اطراف الوتولی، پیکان سیاه رنگ کوچک سمت چپ بالا اتافک پالپی لوسنت مرکزی، پیکان سیاه رنگ بزرگ سمت چپ پایین لایه سیمانی متراکم اطراف اتافک پالپی و پیکان سیاه رنگ سمت راست اشاره به عاج متراکم دندانی دارد (a)؛ سی تی اسکن در مقطع عرضی (transverse) ریشه دیستال از سه ریشه پیش آسیا سوم (P3) چپ فک بالا و ریشه مزیا از دو ریشه دندان آسیای اول (M1) فک پایین (۳) (b)؛ مقطع کرونال از سی تی اسکن جمجمه گرگ خاکستری که در این مقطع ساختار دندان‌های نیش فک بالا را می‌توانید مشاهده کنید. (اسلایس ۵۲ از نمای c) (rostral)



می‌کنید (۱۲). همچنین در تصویر رادیوگرافیک c۴ ساختار فک و دندان‌های شیری یک قلاده روباه سرخ (Vulpes vulpes) قابل مشاهده است.

در تصاویر a۴ و b رادیوگراف فک بالا و پایین سگ نژاد خالص بیگل در سن ۸۳ روزگی با سری کامل دندان‌های شیری کمان بالا و دندان‌های پیش دائمی رشد نکرده (a)، دندان نیش (b)، پیش آسیاها (c تا f) و دندان‌های آسیا (g تا h) را مشاهده

تصویر شماره ۴. رادیوگراف فک بالای سگ نژاد خالص بیگل در سن ۸۳ روزگی (۱۲) (a)؛ رادیوگراف فک پایین سگ خالص نژاد بیگل در سن ۸۳ روزگی (۱۲) (b)؛ رادیوگراف جمجمه و فک روباه سرخ (Vulpes vulpes) نر سه ماهه که ساختارهای دندانی شیری را نشان می‌دهد (۱۴) (c)



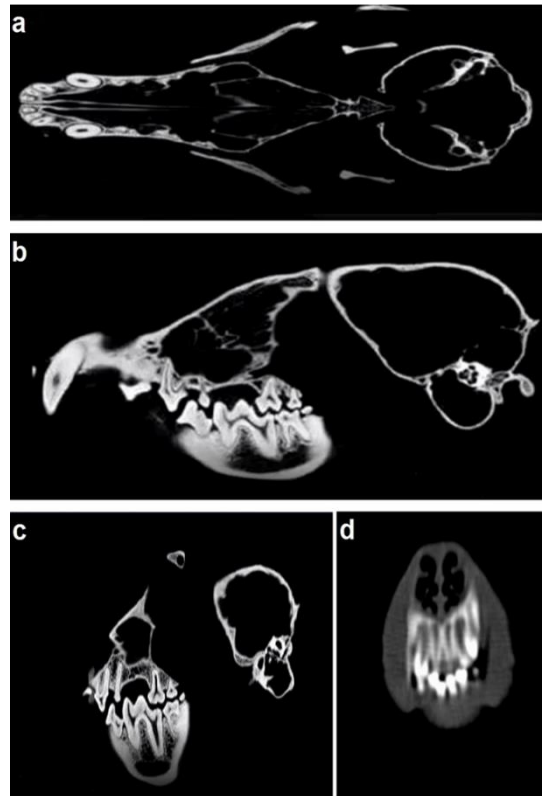
دانشگاه تگزاس ایالات متحده انجام شده است. این مقاطع نشان دهنده‌ی دندان‌های تیز و باریک روباه سرخ در مقایسه با سایر سگ‌سانان می‌باشد. تصاویر شماره ۳ و ۵ c به ترتیب مربوط به مقاطع کرونال و ساجیتال از سی تی اسکن جمجمه گرگ خاکستری (Canis lupus) می‌باشد. این نمونه‌ها در سال

در تصاویر a۵ و b مقاطعی از سی تی اسکن جمجمه روباه سرخ (Vulpes vulpes) نر قابل مشاهده است که این تصویربرداری در سال ۲۰۰۰ توسط متیو کولبرت در ۵۳۷ اسلایس با ضخامت و فاصله بین اسلایس‌های ۰/۲۸۰ میلی‌متر در محور کرونال و در مرکز تصویربرداری دانشکده دامپزشکی

است. آنالیزهای گرافیکی و مکانیکی دندان‌های گرگ خاکستری نشان می‌دهد که آرواره‌های آن به خوبی برای گاز گرفتن سریع و کشنده و همچنین خوردن استخوان به کمک آسیاهای گوشتخواری تکامل یافته است.

۲۰۰۰ توسط متیو کولبرت در ۴۵۷ اسلایس با ضخامت و فاصله بین اسلایس‌های ۰/۵ میلی‌متر در محور کرونال در مرکز تصویربرداری تشخیصی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تگزاس ایالات متحده اسکن شده است. نتایج حاصل از این اسکن‌ها کمک شایانی به تکمیل مطالعات فیلوژنی سگ سانان کرده

تصویر شماره ۵: مقطع افقی (Horizontal) از سی تی اسکن جمجمه روباه سرخ (*Vulpes vulpes*)، به طرز قرارگیری دندان‌ها در فک پایین از نمای پشتی (dorsal) توجه کنید (a)؛ مقطع ساجیتال از سیتی اسکن جمجمه روباه سرخ (*Vulpes vulpes*)، ساختار دندان‌های آسیای فک پایین به خوبی قابل مشاهده است (اسلایس ۳۲۸ از مقاطع ساجیتال - نمای جانبی) (b)؛ مقطع ساجیتال از سیتی اسکن جمجمه گرگ خاکستری (*Canis lupus*)، ساختار دندان آسیای اول فک پایین به خوبی قابل مشاهده است. (اسلایس ۷۸ از مقاطع ساجیتال - نمای جانبی) (c)؛ مقطع عرضی سی تی اسکن جمجمه روباه سرخ (*Vulpes vulpes*)، در که دندانهای شیری را نشان می‌دهد (۱۴) (d)

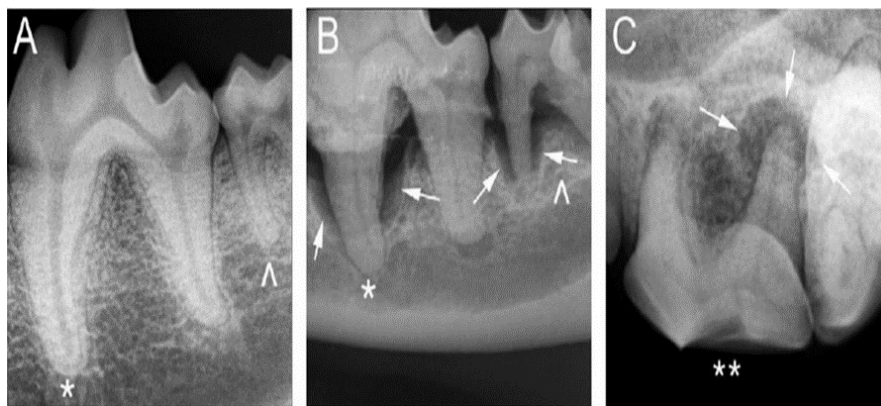


خصوص اختلالات Endodontic این توافق مناسب و کاربردی است به شکلی که فراوانی تشخیص این نوع ضایعات در روش رادیوگرافی تنها ۱۰ درصد کمتر از روش سی تی اسکن می‌باشد. اگرچه کماکان روش استاندارد طلایی برای تصویربرداری دندان‌های دامپزشکی وجود ندارد اما با بررسی منابع انسانی به نظر می‌رسد مناسب‌ترین روش سی تی اسکن و CBCT باشد. سی تی اسکن توانایی تفریق اساسی تغییرات آناتومیک و پاتولوژیک را به دامپزشکان در زمینه دندانپزشکی می‌دهد. اما تنها زمانی استفاده از این روش پر هزینه ضروری می‌شود که تشخیص یک عارضه Endodontic به روش رادیوگرافی در فک بالای یک سگ سان امکان پذیر نباشد، در صورتی که در ضایعات فک پایین به دلیل کمتر بودن

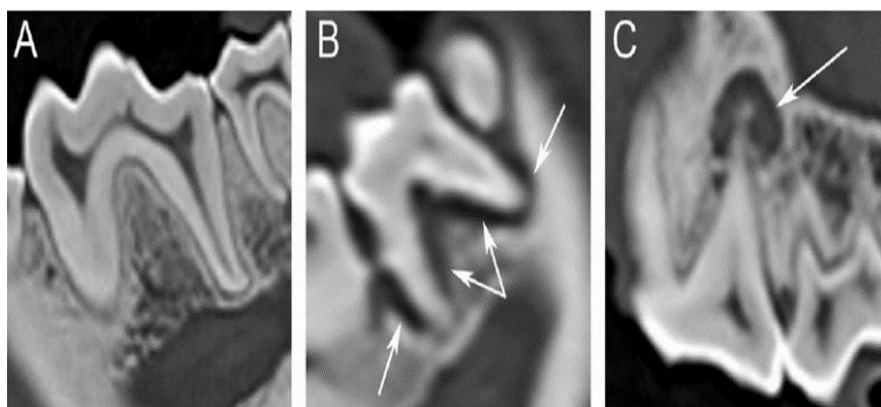
نتایج مطالعه Campbell و همکاران در سال ۲۰۱۶ نشان داد تشخیص Periodontitis به روش رادیوگرافی داخل حفره دهانی در مقایسه با روش سی تی اسکن دقیق‌تر و راحت‌تر است. همچنین از طرفی دیگر مطالعات تجربی مشخص کرد که روش تصویربرداری CBCT در تشخیص عوارض Periodontitis بسیار دقیق‌تر از رادیوگرافی داخل حفره دهانی است، اما نویسندگان این مطالعه معتقد بودند که روش سی تی اسکن به منظور ترسیم حاشیه‌های آلوتول‌های دندان‌های و ارتفاع آلوتولی از روش‌های رادیوگرافی داخل حفره دهانی بسیار دقیق‌تر است. نتایج مطالعات نشان داده توافق مناسبی بین روش رادیوگرافی داخل حفره دهانی و سی تی اسکن به منظور تشخیص اختلالات Periodontitis وجود ندارد اما در

تی اسکن عدم وجود اختلالات دندانی (a) و (b) و (c) را در سگ‌سانان بالغ نشان می‌دهد.

ساختارهای استخوانی گیج‌کننده می‌توان به راحتی با استفاده از تکنیک رادیوگرافی داخل حفره دهانی دندان و و بافت‌های اطراف دندانی را از یکدیگر تمایز داد (۸). همانطور که ملاحظه می‌کنید تصاویر شماره ۶ و ۷ به ترتیب به روش IOR و سی



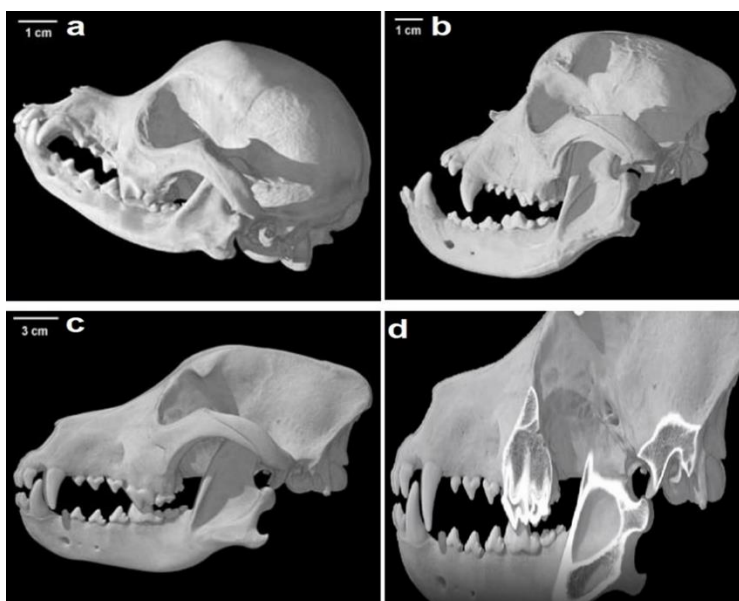
تصویر شماره ۶: رادیوگرافی داخل حفره دهانی (IOR) سگ‌سانان. فقدان بیماری Periodontitis و endodontic در یک قلاده سگ لابرادور رتریور ۴ ساله (A)؛ periodontitis در دندان‌های یک قلاده سگ داشهوند ۱۴ ساله (B)؛ بیماری endodontic در دندان (**). یک قلاده سگ لابرادور رتریور ۴ ساله (C)



تصویر شماره ۷: مقاطع سی تی اسکن حفره دهانی سگ‌سانان. فقدان بیماری Periodontitis و endodontic در یک قلاده سگ لابرادور رتریور ۴ ساله (A)؛ periodontitis در دندان‌های یک قلاده سگ داشهوند ۱۴ ساله (B)؛ بیماری endodontic در دندان (**). یک قلاده سگ لابرادور رتریور ۴ ساله (C)

جمجمه سگ نژاد لابرادور رتریور را می‌توانید مشاهده کنید. این نمونه‌ها نیز توسط متیو کولبرت در سال ۲۰۰۵ در ۶۴۵ اسلایس با ضخامت و فاصله بین اسلایس‌های ۰/۱۴ میلی‌متر در محور کرونال در مرکز تصویربرداری دانشکده دامپزشکی دانشگاه تگزاس ایالات متحده اسکن شده است (۱۳).

تصویر شماره ۸ به ترتیب ساختار فک و دندان‌های سه نژاد سگ اهلی (Canis familiaris) شی‌هوا هوا (a8)، بولدگ (b8) و لابرادور رتریور (c8) را به روش سی تی اسکن سه بعدی نشان می‌دهد. در تصویر d8 ساختار دندان گوشتخواری پیش‌آسیای چهارم فک بالا از مقطع ساجیتال سی تی اسکن



تصویر شماره ۸: سیتی اسکن سه بعدی جمجمه سگ نژاد شی هوا هوا (نمای جانبی) (a)؛ سیتی اسکن سه بعدی جمجمه سگ نژاد بولدگ (نمای جانبی) (b)؛ سیتی اسکن سه بعدی جمجمه سگ لابرادور رتریور (نمای جانبی) (c)؛ برش‌های دینامیک سیتی اسکن سه بعدی ساختار دندان گوشتخواری پیش آسیای چهارم فک بالا در سگ نژاد لابرادور رتریور (نمای جانبی) (d) (۱۳)

نتیجه گیری

حتی قبل از رخداد تغییرات بالینی مشخص، زمان معاینه کمتر در مقایسه با رادیوگرافی دهان و دندان، تسهیل تشخیص تفریقی بیماری‌های مختلف، جلوگیری از اشعه دیدن فرد معاینه کننده و دستیابی به تصاویر سه بعدی در زوایا و نماهای مختلف از جمله نکات پر ارزش سی تی اسکن در برنامه درمانی می‌باشد. رادیوگرافی نیز یک روش موثر و سریع در معاینه و دارای صرفه اقتصادی است که در حین جراحی نیز کاربردی است (۱۴).

سی تی اسکن با اشعه مخروطی یک روش تصویربرداری عالی و سریع با امکان ایجاد کنتراست بالا به منظور بررسی محوطه دهانی می‌باشد زیرا نفوذ خوبی به ساختارهایی دارد که قدرت و شدت امواج را شدیداً کاهش می‌دهند. همچنین دارای کیفیت بالاتر با درجه کمتر اشعه یونیزه کننده با امکان ویرایش و اصلاح بعدی است. سی تی اسکن برای دست یابی به نتایج دقیق تر به دنبال معاینه بالینی مورد نیاز می‌باشد هرچند که هزینه بالای آن و نیاز به آرامبخشی و بیهوشی یک فاکتور محدود کننده است. تصاویر دقیق و واضح از ناحیه مورد نظر

منابع:

1. Konig HE, Liebich HG. Veterinary anatomy of domestic animals: Textbook and color atlas. Stuttgart, Germany: Schattauer, 2004; 397-414.
2. The natural history collections of the University of Edinburgh. Available at

<http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=493.172>

3. Schwarz T, Saunders J, editors. Veterinary computed tomography. John Wiley & Sons, 2011; 296-300.

4. Gorpi, Lisa Clarke. available at <http://assets.press.Princeton.edu/chapters/i13221.pdf>
5. Budras KD, McCarthy PH, Fricke W, et al. Anatomy of the dog: an illustrated text. Schlütersche; 2007.
6. Holmstrom SE. Canine dental disease. Veterinary Clinics: Small Animal Practice. 1998; 28(5):1049-1056.
7. Ettinger SJ, Feldman EC, Cote E. chapter 36, Textbook of Veterinary Internal Medicine-eBook. Elsevier health sciences, 2017.
8. Campbell RD, Peralta S, Fiani N, et al. Comparing intraoral radiography and computed tomography for detecting radiographic signs of periodontitis and endodontic disease in dogs: an agreement study. Frontiers in veterinary science. 2016; 3:68.
9. Roza MR, Silva LA, Barriviera M, et al. Cone beam computed tomography and intraoral radiography for diagnosis of dental abnormalities in dogs and cats. Journal of veterinary science. 2011; 12(4):387-92.
10. Wisner E, Zwingerberger A. Atlas of small animal CT and MRI. John Wiley & Sons, 2015; 113-131.
11. Schweda MC, Hassan J, Böehler A, et al. The role of computed tomography in the assessment of dental disease in 66 guinea pigs. Veterinary Record. 2014; vetrec-2012.
12. Shabestari L, Taylor GN, Angus W. Dental eruption pattern of the beagle. Journal of dental research. 1967; 46(1):276-8.
13. An NSF Digital Library at UT. Available at <http://digimorph.org>
14. فکری فردوس. مطالعه رادیوگرافی و سی تی اسکن ساختارهای آناتومیکی طبیعی ناحیه جمجمه در روباه معمولی (*Vulpes vulpes*)، پایان نامه جهت دریافت درجه دکتری حرفه ای دامپزشکی. دانشگاه لرستان، ۱۳۹۸.

Abstract in English

A Review of Physiological Structures and Dental Disorders of Canids Using Radiography and Computed Tomography

Ferdos Fekri^{1*}, Amir Zakian², Mohsen Abbasi³, Omid Zehtabvar⁴, Alireza Vajhi⁵

1. Graduated DVM student, Veterinary Faculty, Lorestan University, Khorramabad, Iran
2. Assistant Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran
3. Associate Professor, Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran
4. Associate Professor, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran
5. Full Professor, Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

*E-mail add.: freda.fe.2@gmail.com

Canids are heterodont and diphyodont animals, which most of adult canids have 42 permanent teeth. Nowadays, attention to the oral and dental disorders in pets has gained a special region in veterinary medicine and on the top of these problems can be referred to dental infections and other periodontal diseases. Anatomy and positioning of teeth and periodontal diseases also could be observed by diagnostic imaging techniques included radiography and CT-scan. Radiography is an effective method for dental examination with low-cost and fast execution times and can be performed during surgery. Although, computed tomography is high contrasted method in oral cavity examination that facilitates the diagnosis of multiple disease. Precise and detailed imaging of the region of interest even before changes become clinically apparent, the reduced examination time than oral radiography, 3D imaging in different views, but expensiveness and risks associated with anesthesia may be the restrictive factors.

Key words: canids, radiography, Computed tomography, tooth, periodontal disease.