

بررسی مقایسه‌ای دقت رادیوگرافی پانورامیک عادی و استریورادیوگرافی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزیلا

دکتر مهرداد عبدی نیان^{*}، دکتر احسان حکمتیان^۱، دکتر عباس حقیقت^۲

چکیده

مقدمه: به غیر از رادیوگرافی‌های عادی، تکنیک‌های رادیوگرافی مختلفی برای تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزیلا پیشنهاد شده است که از جمله آنها می‌توان به استریورادیوگرافی اشاره کرد. هدف از این پژوهش، تعیین و مقایسه ارزش تشخیصی رادیوگرافی پانورامیک عادی و استریورادیوگرافی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزیلا بود.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش تشخیصی-مقطعی، تعداد ۳۰ کانین نهفته ماگزیلا از ۲۳ بیمار کاندید جراحی مورد بررسی قرار گرفت. ۴ مشاهده‌گر که پیشتر هماهنگی تشخیصی بین آنها یکسان سازی شده بود، به طور مستقل از یکدیگر موقعیت کانین نهفته ماگزیلا را به دو روش بزرگنمایی تصویر در رادیوگرافی پانورامیک و استریورادیوگرافی تعیین کردند. در مرحله بعدی، موقعیت دقیق کانین نهفته توسط اکسپوژر جراحی تعیین شد. جهت آنالیز آماری از آزمون Mc-Nemar و ضریب کاپا استفاده شد ($\alpha = 0.05$).

یافته‌ها: میزان تشخیص صحیح در روش استریورادیوگرافی ۹۳/۳۵ درصد و در روش بزرگنمایی تصویر در رادیوگرافی پانورامیک ۶۰/۸۲ درصد بود که این اختلاف معنی‌دار بود، اما بین مشاهده‌گران در هر دو روش اختلاف معنی‌داری ملاحظه نشد. حساسیت و ویژگی در روش استریورادیوگرافی به ترتیب ۹۱/۹۸ و ۹۴/۷۸ درصد و در رادیوگرافی پانورامیک به ترتیب ۴۹/۹۰ و ۷۴/۱۱ درصد محاسبه شد.

نتیجه‌گیری: استریورادیوگرافی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزیلا قابل اعتماد است، اما رادیوگرافی پانورامیک به تنهایی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزیلا کارآمد نیست.

کلید واژه‌ها: استریورادیوگرافی، پانورامیک، دندان نهفته، کانین، ماگزیلا.

* استادیار، گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات دندانپزشکی پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)

abdinian@dent.mui.ac.ir

۱: استادیار، گروه رادیولوژی، دانشکده دندانپزشکی و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات دندانپزشکی پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: استادیار، گروه جراحی دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی و عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات دندانپزشکی پروفیسور ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله در تاریخ ۸۸/۱۱/۲۷ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۲/۲۶ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۳/۱۸ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان
۱۳۸۹، ۶(۲): ۱۲۲ تا ۱۲۷

مقدمه

دندان نهفته، دندان‌ای است که نمی‌تواند در زمان مورد انتظار در قوس دندان‌ی قرار گیرد. پس از مولرهای سوم فک بالا و پایین، شایع‌ترین دندان نهفته بعدی کانین فک بالا است [۱]. طرح درمان دندان‌های کانین نهفته، خارج کردن با جراحی، پیگیری با کلیشه‌های رادیوگرافی بدون جراحی، جایگذاری در قوس دندان‌ی با جراحی و قرار دادن در قوس دندان‌ی به کمک جراحی و ارتودنسی می‌باشد [۲]. مهم‌ترین ارزیابی جراح در ارزیابی خارج کردن کانین نهفته فک بالا، موقعیت باکولینگوالی دندان است [۱]. برای انتخاب درمان مناسب توصیه می‌شود از موقعیت کانین نهفته در سه بعد فضایی ارزیابی دقیقی داشته باشیم و این حالت بر اساس ترکیبی از یافته‌های بالینی و رادیوگرافی پایه‌گذاری شده است [۳].

چندین تکنیک رادیوگرافی مختلف برای تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزینا پیشنهاد شده است: ۱- بزرگنمایی تصویر یا Image Magnification. اساس تکنیک بر این است که در رادیوگرافی، تصویر دندان‌هایی که از فیلم دورترند بزرگتر و بالعکس تصویر آنهایی که به فیلم نزدیکترند کوچکتر می‌باشد. در این جا اندازه دندان کانین نهفته نسبت به سایر دندان‌ها و به خصوص اولین پرمولر مجاور دندان کانین نهفته مقایسه می‌شود. به طور میانگین، کانین‌های ماگزیناری ۰/۵ میلی‌متر عریض‌تر از اولین پرمولر هستند [۴]، ۲- تکنیک تیوب شیفت یا قانون کلارک [۵]، ۳- توموگرافی، ۴- توموگرافی کامپیوتری. این دو تکنیک اخیر دوز اشعه بیشتر و هزینه زیادی بر بیمار تحمیل می‌کنند [۶]، ۵- استریورادیوگرافی. در این روش نیاز به تهیه دو تصویر (برای هر چشم، یک تصویر) می‌باشد. در بین فواصل تابش، بیمار در موقعیت خود باقی می‌ماند و تیوب از موقعیت مشابه با چشم راست به چشم چپ، تغییر موقعیت می‌دهد. اگرچه جابجایی تیوب به طور تجربی انجام می‌شود، باید اختلاف بسیار کمی را در تصاویر ایجاد کند. شیفت تیوب به میزان ۱۰ درصد فاصله فیلم-کانون، باعث ایجاد نتایج مطلوبی خواهد شد. پس از ظهور و ثبوت، فیلم‌ها به طور معمول توسط یک استریوسکوپ و با استفاده از آینه یا منشور (به منظور هماهنگی و تطابق بینایی بهتر دو تصویر در مغز) مشاهده می‌شوند [۵]. استریوسکوپ، یک وسیله اپتیکی است که شامل عدسی‌ها، منشورها و آینه‌ها در

دوربین دو چشمی می‌باشد. در استریوسکوپ، به وسیله آینه‌هایی که در نیمه راه بین فیلم‌ها قرار گرفته‌اند به تقارب نور کمک می‌شود. با تطابق بر صفحه فیلم‌ها، تصویرهای منعکس شده در آینه دیده می‌شوند. آینه‌ها طوری تنظیم شده‌اند تا فیلم‌های چشم راست و چپ را روی هم بیندازند [۷].

Tammissalo و همکاران [۸] در سال ۱۹۹۵، دقت دو روش پری اپیکال رادیوگرافی و استریورادیوگرافی را در تشخیص بیماری‌های پریدونتال بررسی نمودند. در پژوهش آنان حساسیت رادیوگرافی پری اپیکال ۷۹ درصد و حساسیت استریورادیوگرافی ۸۹ درصد به دست آمد. همچنین ویژگی رادیوگرافی پری اپیکال ۸۲ درصد و ویژگی استریورادیوگرافی ۸۳ درصد تعیین شد. آنها در همان سال دو روش رادیوگرافی پری اپیکال و استریوزونوگرافی را در بررسی ضایعات پری اپیکال به کار بردند. حساسیت در روش رادیوگرافی پری اپیکال برابر ۷۲ درصد و در روش استریوزونوگرافی برابر ۸۵ درصد تعیین شد. ویژگی در روش رادیوگرافی پری اپیکال برابر ۹۳ درصد و در روش استریوزونوگرافی برابر ۸۹ درصد به دست آمد [۹].

استریورادیوگرافی در شاخه‌های مختلف دندان‌پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است. Kimura و همکاران [۱۰] در سال ۲۰۰۱ و Zhang و همکاران [۱۱] در سال ۱۹۹۸ به منظور بررسی اثرات افزایش درجه حرارت و نفوذپذیری دیواره عاجی کانال ریشه هنگام کاربرد لیزر از استریوسکوپ استفاده کردند. Lopes و همکاران [۱۲] در سال ۲۰۰۲ به منظور بررسی توانایی سیل مارجینالی دو نوع کامپوزیت از استریوسکوپ بهره گرفتند. هدف پژوهش حاضر، بررسی دقت رادیوگرافی پانورامیک و استریورادیوگرافی در تعیین موقعیت دندان‌های کانین نهفته ماگزینا بود.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تشخیصی و مقطعی (بدون جهت)، ۲۳ نفر داوطلب دارای کانین نهفته ماگزینا به روش تصادفی آسان انتخاب شدند. گروه آزمایش شامل ۲۳ نفر بود (۱۵ زن و ۸ مرد). ۷ نفر از بیماران دارای کانین نهفته دو طرفه بودند ($n = 30$). محدوده سنی از ۱۳ تا ۳۰ سال با میانگین ۲۰/۵ سال بود. این بیماران برای درمان کانین نهفته به دانشکده

قادر به دیدن یکی از رادیوگرافی‌ها می‌باشد. سپس یک نقطه مشترک در دو گرافی انتخاب شده، گرافی‌ها به آرامی در جهات مختلف جابه‌جا می‌شوند تا جایی که تصویر دو نقطه روی هم منطبق شود. در قدم بعد با لحظاتی تمرکز روی تصویر، با توجه به قابلیت مغز در دریافت دو تصویر با اختلاف کم از دو چشم و سپس درهم کردن آنها، تصویری که دارای ژرفا است حاصل می‌شود.

در مرحله بعد، موقعیت دقیق کانین نهفته (باکالی، پالاتالی، intermediate) توسط اکسپوژر جراحی در خلال درمان تعیین می‌شد که به عنوان استاندارد طلایی در نظر گرفته می‌شد.

برای تعیین intra observer reliability ۱۰ مورد به صورت تصادفی انتخاب شدند و دوباره توسط ۴ مشاهده‌گر به ۲ روش بزرگنمایی تصویر و استریورادیوگرافی بررسی و تعیین موقعیت شدند. برای ایجاد حالت Blindness، مشاهده‌گران تصاویر رادیوگرافی از موقعیت واقعی کانین نهفته تا پایان مراحل پژوهش بی اطلاع ماندند.

سپس، آنالیزهای آماری جهت تعیین و مقایسه ارزش تشخیصی هر روش با استاندارد انجام شد. تست Mc-Nemar جهت تعیین p value و ضریب کاپا به منظور بررسی توافق بین مشاهده‌گران استفاده شد و حساسیت و ویژگی هر روش نیز تعیین گردید.

یافته‌ها

بررسی میزان دقت هر مشاهده‌گر در دو روش استریورادیوگرافی و بزرگنمایی تصویر در رادیوگرافی پانورامیک در مقایسه با استاندارد طلایی، بیانگر دقت بیشتر همه مشاهده‌گران در روش استریورادیوگرافی نسبت به رادیوگرافی پانورامیک بود. همچنین در هر ۴ مشاهده‌گر بین دو روش اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($p \text{ value} < 0/05$) (جدول ۱). تست Mc-Nemar برای تعیین p value بین دو روش و همچنین بین مشاهده‌گران مختلف در تکنیک‌های مشابه انجام شد که نتایج آن بدین شرح می‌باشد: از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین مشاهده‌گران به روش استریورادیوگرافی وجود نداشت (p value بین مشاهده‌گر اول و دوم برابر ۰/۶۲۵، بین مشاهده‌گر اول، سوم و چهارم برابر ۱ و بین مشاهده‌گر دوم و سوم و همچنین بین مشاهده‌گر دوم و چهارم برابر ۰/۲۵۰ بود).

دندان‌پزشکی اصفهان، کلینیک تخصصی دندان‌پزشکی افضل یا مطب‌های خصوصی مراجعه کرده بودند. بیماران از مزایا و معایب استریورادیوگرافی به طور کامل آگاهی یافته، پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه، یک جفت استریورادیوگرافی (با استفاده از دستگاه پانورکس - سفالومتری soredex فنلاند، فیلم primax، دستگاه پروسسوراتوماتیک protect آلمان و داروی پروسیسینگ شامپیون) از ناحیه کانین نهفته تهیه می‌شد که یکی از آنها به عنوان قسمتی از رادیوگرافی پانورامیک از ناحیه قدامی فکین نیز مورد استفاده قرار می‌گرفت. بیمار در هر رادیوگرافی استریوسکوپیک معادل یک چهارم رادیوگرافی پانورامیک مورد تابش قرار می‌گیرد و بنابراین هر استریورادیوگرافی نوعی پانورامیک با کاهش ۷۵ درصد تابش محسوب می‌شود. در نتیجه پس از تهیه یک جفت استریورادیوگرافی، بیمار به اندازه نیمی از یک رادیوگرافی پانورامیک پرتو دریافت می‌کند. سپس ۴ مشاهده‌گر رشته رادیولوژی، که قبل از پژوهش قدرت تعیین موقعیت در دو روش توسط آنها یکسان سازی شده بود، به طور مستقل از یکدیگر موقعیت کانین نهفته را به دو روش بزرگنمایی تصویر و استریورادیوگرافی تعیین موقعیت کردند (باکالی، پالاتالی، intermediate).

در روش بزرگنمایی تصویر، یکی از استریورادیوگرافی‌های تهیه شده از بیمار بر روی نگاتوسکوپ قرار داده می‌شد و موقعیت کانین نهفته بر اساس اندازه کانین نهفته نسبت به سایر دندان‌ها و به خصوص اولین پرمولر مجاور آن تعیین موقعیت می‌شد. در این روش از این اصل که اشیایی که به منبع نزدیک‌ترند تصویر بزرگتر و آنهایی که به فیلم نزدیک‌ترند تصویر کوچکتر ایجاد می‌کنند، استفاده می‌گردد. در نتیجه در یک رادیوگرافی پانورامیک، دندان‌های پالاتالی تصویر بزرگتر و دندان‌های لیبالی تصویر کوچکتری دارند.

در روش استریورادیوگرافی، جفت رادیوگرافی تهیه شده زیر استریوسکوپ (wild سوئیس) قرار داده می‌شد و پس از تنظیمات لازم، کانین نهفته توسط احساس ژرفای دو چشمی (stereopsis) تعیین موقعیت می‌شد. در این روش، مشاهده‌گر پشت استریوسکوپ نشسته، هر کدام از چشم‌ها مقابل یکی از عدسی‌های دستگاه قرار می‌گیرد. در این حالت هر چشم فقط

از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین مشاهده گران به روش بزرگنمایی تصویر در رادیوگرافی پانورامیک وجود نداشت (p value بین تمامی مشاهده‌گران برابر ۱ محاسبه شد). در بررسی مجدد ۱۰ نمونه که به طور تصادفی به منظور تعیین intra observer reliability انتخاب شدند، توافق زیادی با بررسی ابتدایی مشاهده شد (ضریب کاپا برای مشاهده‌گر اول

برابر ۰/۶۶۱، برای مشاهده‌گر دوم برابر ۱ و برای مشاهده‌گرهای سوم و چهارم برابر ۰/۸۲۱ محاسبه شد). بررسی‌های انجام شده جهت تعیین حساسیت و ویژگی در هر یک از مشاهده‌گران در هر یک از روش‌ها، بیانگر حساسیت و ویژگی بیشتر استریورادیوگرافی در مقایسه با رادیوگرافی پانورامیک بود (جدول ۲).

جدول ۱. مقایسه دقت دو روش استریورادیوگرافی و رادیوگرافی پانورامیک در تعیین موقعیت کانین نهفته ماکزیلا توسط هر مشاهده‌گر

مشاهده‌گر اول		مشاهده‌گر دوم		مشاهده‌گر سوم		مشاهده‌گر چهارم		مقایسه با استاندارد
PAN	ST	PAN	ST	PAN	ST	PAN	ST	
۶۳/۳	۹۳/۳	۶۰	۸۶/۷	۶۰	۹۶/۷	۶۰	۹۶/۷	درصد صحیح
۳۶/۷	۶/۷	۴۰	۱۳/۳	۴۰	۳/۳	۴۰	۳/۳	درصد اشتباه
۰/۰۱۲		۰/۰۲۱		۰/۰۰۱		۰/۰۰۱		p value

ST: استریورادیوگرافی. PAN: رادیوگرافی پانورامیک

جدول ۲. حساسیت و ویژگی محاسبه شده در هر مشاهده‌گر در دو روش استریورادیوگرافی و رادیوگرافی پانورامیک

استریورادیوگرافی		رادیوگرافی پانورامیک		مشاهده‌گر
حساسیت	ویژگی	حساسیت	ویژگی	
%۹۰/۳۳	%۹۵/۴۳	%۵۳/۴۸	%۷۶/۵۰	مشاهده‌گر اول
%۸۷/۱۴	%۹۰/۴۳	%۴۸/۷۱	%۷۳/۱۸	مشاهده‌گر دوم
%۹۵/۲۳	%۹۶/۶۶	%۵۱/۸۱	%۷۵/۴۹	مشاهده‌گر سوم
%۹۵/۲۳	%۹۶/۶۶	%۴۵/۶۰	%۷۱/۳۰	مشاهده‌گر چهارم
%۹۱/۹۸	%۹۴/۷۸	%۴۹/۹۰	%۷۴/۱۱	میانگین

بحث

پژوهش‌های قبلی نشان می‌دهد که تشخیص موقعیت کانین نهفته ماگزایلا با استفاده از رادیوگرافی پانورامیک بر اساس بزرگنمایی ابعاد مزیدستال به عنوان یک کلید تشخیصی، با شکست مواجه می‌شود [۱۴، ۱۳]. در نظر گرفتن چندین نکته در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا فقط بر اساس رادیوگرافی پانورامیک، حایز اهمیت است.

به طور نسبی می‌توان گفت که در رادیوگرافی پانورامیک، تصویری که بالاتر تصویر می‌شوند نسبت به منبع اشعه نزدیکتر می‌باشند، یعنی پالاتالی‌تر هستند. به عبارت دیگر، اگر دو کانین نهفته با یک ارتفاع از سطح اکلوژال، یکی در باکال و دیگری در پالاتال باشند، تصویر کانین پالاتالی روی فیلم پانورامیک بالاتر تشکیل خواهد شد.

اشعه مرکزی در رادیوگرافی پانورامیک با یک زاویه منفی تابیده می‌شود، بنابراین تأثیری که موقعیت عمودی دندان بر بزرگنمایی دارد را باید در نظر داشت. بدین مفهوم که دو دندان پالاتالی که از لحاظ موقعیت باکولینگوالی به طور دقیق در یک موقعیت هستند، برحسب ارتفاع عمودیشان بزرگنمایی متفاوتی خواهند داشت [۱۵].

پلیت باکال و انسیزورها در ناحیه قدامی ماگزایلا بر صفحه پالاتال عمود نیستند (زاویه بین دندان انسیزور و پلن پالاتال 6 ± 112 درجه می‌باشد). در نتیجه، دندان‌های لبیالی در ناحیه اپیکال ممکن است بر همان پلن خلفی قدامی که بیشتر دندان‌های پالاتالی کروئالی قرار گرفته‌اند واقع شوند و بنابراین در رادیوگرافی پانورامیک به یک نسبت بزرگنمایی داشته باشند [۳].

نکته دیگر آنکه اندازه دندان کانین و زاویه قرارگیری آن نسبت به منبع اشعه بر بزرگنمایی مؤثر است. بدین مفهوم که بزرگنمایی در دندان‌های بزرگتر نسبت به دندان‌های کوچکتر بیشتر می‌باشد. به علاوه، زاویه قرارگیری کانین نهفته که در افراد مختلف بسیار متفاوت است باعث بزرگنمایی متفاوتی می‌شود که بر قضاوت مشاهده کننده تأثیر مستقیمی خواهد داشت. همچنین، نسبت اندازه کانین به دیگر دندان‌ها تقریبی است و در افراد مختلف متفاوت می‌باشد [۱۵].

با توجه به موارد بالا مشخص می‌شود که اگر بخواهیم فقط بر اساس بزرگنمایی از روی رادیوگرافی پانورامیک اقدام کنیم، خیلی قابل اعتماد نیست. یافته‌های پژوهش ما نشان داد که

تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا با استفاده از بزرگنمایی تصویر چندان قابل اعتماد نمی‌باشد که با نتایج پژوهش‌های wolf و همکار [۱۳] و همچنین شیخی و همکار [۱۵] مطابقت دارد.

با استفاده از رادیوگرافی‌های استریوسکوپ می‌توان اطلاعاتی به دست آورد که به آسانی نمی‌توان آنها را با روش‌های دیگر به دست آورد. با توجه به قابلیت مغز در دریافت دو تصویر با اختلاف کم از دو چشم و سپس در هم کردن آنها، در استریورادیوگرافی تصویری که دارای ژرفا است حاصل می‌شود. استریورادیوگرافی یک احساس عمق با در نظر گرفتن درجه نزدیکی اشیا به دست می‌دهد و می‌توان اشیا را به دقت از نظر نزدیکی‌شان درجه‌بندی کرد ولی نمی‌توان فاصله آنها را تعیین نمود. ناتوانی در تشخیص این حقیقت، عاملی است که بعضی از رادیولوژیست‌ها را از استریوسکوپ مایوس کرده است [۷]. استریوسکوپ در ارزیابی پکت استخوانی بیماران پریودونتال، مورفولوژی TMJ، تعیین شکل ریشه دندان‌هایی که نیازمند درمان ریشه هستند، شناسایی ارتباط کانال مندیولار با دندان‌های مولر سوم رویش نیافته و ارزیابی شکل استخوان هنگام جایگزینی ایمپلنت دندانی کاربرد دارد [۵].

ما در این پژوهش بر آن شدیم تا دقت این روش را بررسی کرده، آن را به عنوان یک تکنیک کاربردی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا معرفی نماییم. یافته‌های پژوهش ما با استفاده از استریورادیوگرافی، قابل اعتماد بودن این روش را در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا نشان داد (جدول ۱). همچنین، بررسی‌های انجام شده حساسیت و ویژگی بیشتر استریورادیوگرافی را در مقایسه با کانونشنال رادیوگرافی نشان داد (جدول ۲) که با نتایج بررسی‌های انجام شده توسط Tammisalo و همکاران [۸، ۹] همخوانی داشت.

نتیجه‌گیری

استریورادیوگرافی در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا قابل اعتماد است. همچنین، کانونشنال رادیوگرافی به تنهایی به دلیل عوامل متعدد خطا در تعیین موقعیت کانین نهفته ماگزایلا قابل اعتماد نیست و در صورت مشاهده یک کانین با موقعیت نابه‌جا و بزرگنمایی غیرمعمول در رادیوگرافی پانورامیک، بررسی‌های

بیشتر جهت ارزیابی دقیق موقعیت کانین نهفته الزامی است.

بدین‌وسیله از زحمات کلبه دست اندرکاران، آقای دکتر سلیمانی و آقای توانگر جهت آنالیز آماری و آقای دکتر صفایی مدیر محترم گروه زمین‌شناسی کمال تشکر و قدردانی را داشته، یاد و خاطره مرحوم مهندس فخرالمباشری مسؤول آزمایشگاه زمین‌شناسی را گرامی می‌داریم.

تقدیر و تشکر

این طرح پژوهشی با شماره ۳۸۷۱۶۱ با کمک معاونت پژوهشی دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد.

References

1. Peterson LJ. Contemporary oral and maxillofacial surgery. 3rd ed. Philadelphia: Mosby; 1998. p. 215.
2. Becker A. Orthodontic Treatment of Impacted Teeth. 2nd. London: Informa Healthcare; 2007. p. 12.
3. Chaushu S, Chaushu G, Becker A. The use of panoramic radiographs to localize displaced maxillary canines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1999; 88(4): 511-6.
4. Jordan RE, Abrams L, Kraus BS. Kraus' dental anatomy and occlusion. 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 1992. p. 30.
5. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation. 5th ed. Philadelphia: Mosby; 2004. p. 91, 249.
6. Schmuth GP, Freisfeld M, Koster O, Schuller H. The application of computerized tomography (CT) in cases of impacted maxillary canines. Eur J Orthod 1992; 14(4): 296-301.
7. Ratledge C, Kristiansen B. Basic biotechnology. 2nd ed. London: Cambridge University Press; 2001. p. 152.
8. Tammsalo T, Luostarinen T, Vahatalo K, Rosberg J, Tammsalo EH. Radiographic detectability of periodontal diseases. a comparison of periapical radiography with detailed zonography. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24(3): 185-90.
9. Tammsalo T, Luostarinen T, Rosberg J, Vahatalo K, Tammsalo EH. A comparison of detailed zonography with periapical radiography for the detection of periapical lesions. Dentomaxillofac Radiol 1995; 24(2): 114-20.
10. Kimura Y, Yonaga K, Yokoyama K, Matsuoka E, Sakai K, Matsumoto K. Apical leakage of obturated canals prepared by Er:YAG laser. J Endod 2001; 27(9): 567-70.
11. Zhang C, Kimura Y, Matsumoto K, Harashima T, Zhou H. Effects of pulsed Nd:YAG laser irradiation on root canal wall dentin with different laser initiators. Journal of Endodontics 1998; 24(5): 352-5.
12. Lopes GC, Franke M, Maia HP. Effect of finishing time and techniques on marginal sealing ability of two composite restorative materials. J Prosthet Dent 2002; 88(1): 32-6.
13. Wolf JE, Mattila K. Localization of impacted maxillary canines by panoramic tomography. Dentomaxillofac Radiol 1979; 8: 85-91.
14. Jacobs SG. Localization of the unerupted maxillary canine: how to and when to. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1999; 115(3): 314-22.
15. Sheikhi M, Sheikholeslam SH. Localization of the maxillary U nerupted canine with a single panoramic radiograph. Dental Research Journal 2004; 1(2): 6.