

ارزیابی گذشته نگر خطاهای حین درمان ریشه انجام شده توسط دانشجویان دوره‌های عمومی و تخصصی با استفاده از دو نوع سیستم رادیوگرافی

دکتر حسین لباف^۱ - دکتر گیتا رضوانی^۲ - دکتر شهریار شهاب^۲ - دکتر هادی اسدیان^۴ - فاطمه میرزآزاده منفرد^۵
 ۱- استادیار و مدیر گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
 ۲- استادیار و مدیر گروه آموزشی آسیب‌شناسی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
 ۳- استادیار و مدیر گروه آموزشی رادیولوژی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
 ۴- استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران
 ۵- دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: ورود رادیوگرافی دیجیتال به اندودنتیکس ضمن کاهش زمان درمان به ویژه در محیط‌های آموزشی فرصت‌های جدیدی جهت بررسی درمانهای انجام شده برای کادر آموزشی فراهم ساخته است. هدف از این مطالعه بررسی میزان خطا در محیط آموزشی-درمانی با استفاده از دو روش رادیوگرافی معمولی و دیجیتال می‌باشد.

روش بررسی: در مطالعه مشاهده‌ای و گذشته‌نگر حاضر، ۱۵۳۶ نگراره رادیوگرافی قابل قبول معمولی و دیجیتال تهیه شده توسط دانشجویان دوره‌های عمومی و تخصصی از نظر نوع خطای حین درمان ریشه مورد بررسی قرار گرفت.

خطاهای مورد بررسی در این مطالعه شامل ده خطای حین آماده‌سازی و پرکردن کانال و موارد با رادیوگرافی نامناسب بود. در نهایت جهت آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ استفاده و داده‌ها با استفاده از فراوانی و درصد توصیف شد و با استفاده از آزمونهای *Chi-square* و *Fisher exact test* مقایسه شدند.

یافته‌ها: بیشترین شیوع خطا، در گروه دانشجویان عمومی با استفاده از رادیوگرافی معمولی مربوط به خطای *Poor obturation* و *Under filling* (۱۳٪) و در گروه دانشجویان تخصصی با استفاده از رادیوگرافی معمولی (۱۰/۵۸٪) و در رادیوگرافی دیجیتال در هر دو گروه دانشجویان عمومی و تخصصی (۱۱/۸۶٪ و ۹/۴۷٪) مربوط به خطای *Poor obturation* بود. در این مطالعه تعداد موارد بدون خطا در دندانهای قدامی (۸۲/۰۵٪) بیش از دندانهای خلفی (۶۵/۲۹٪) بود که اختلاف آنها معنی‌دار بود. ($P=0/001$)، همچنین در این مطالعه از نظر طول و کیفیت پرکردگی ۱۱/۹۶٪ از دندانهای قدامی مشکل داشتند در حالی که ۲۳/۵٪ از دندانهای خلفی از این منظر قابل قبول نبودند و اختلاف این فراوانی‌ها نیز معنی‌دار بود. ($P=0/003$)

نتیجه‌گیری: بیشترین شیوع خطا در هر دو گروه دانشجویی با استفاده از هر دو نوع رادیوگرافی، خطای *Poor obturation* بود. علاوه بر آن تعداد موارد بدون خطا در دندانهای قدامی نسبت به دندانهای خلفی به طور معنی‌داری بیشتر بود.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی دیجیتال، رادیوگرافی معمولی، خطاهای حین درمان

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۵/۱۲

اصلاح نهایی: ۱۳۹۳/۳/۸

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۴/۸

نویسنده مسئول: دکتر حسین لباف، گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه شاهد، تهران، ایران

e.mail:www.Labbaf@shahed.ac.ir

مقدمه

درمان ریشه نیز همانند بقیه اعمال پیچیده دندانپزشکی، احتمال ایجاد موقعیتهای ناخواسته یا پیش بینی نشده‌ای که می‌تواند بر پیش آگهی درمان تأثیر گذارد، وجود دارد. مجموعه این حوادث ناگوار را، خطاهای حین درمان ریشه می‌نامند. (۱)،

جبران حوادث حین درمان، مشکل و گاهی غیرممکن است. به طور مثال گاهی نیاز است که درمان مجدد اندو و یا جراحی ریشه انجام شود و حتی گاهی منجر به خارج کردن دندان می‌شود که با هدف دندانپزشکان مبنی بر حفظ و نگهداری

با توجه به مزایایی که رادیوگرافی دیجیتال نسبت به رادیوگرافی معمولی دارد، به خصوص نمایش آنی تصویر با شفافیت بالا (۶) و امکان تغییر کیفیت تصویر (۲)، اینکه آیا این مسئله می‌تواند باعث کاهش بروز خطا حین درمانهای ریشه شود و یا خیر، مد نظر قرار گرفت. همچنین از آنجا که فراهم آوردن رادیوگرافی دیجیتال بسیار هزینه بر است، اینکه حقیقتاً استفاده از رادیوگرافی دیجیتال در کاهش میزان بروز خطا مؤثر است یا خیر مهم می‌باشد و این موضوع در روند آموزشی درمان ریشه نیز از ارزش بالایی برخوردار است. در صورت حقیقی بودن این موضوع، مطالعه حاضر زمینه‌ای برای انجام تحقیقات بعدی برای تأیید دقیق مؤثر بودن یا نبودن رادیوگرافی دیجیتال در کاهش بروز خطا در درمانهای اندودنتیک خواهد شد.

از سویی دیگر، به دلیل آنکه درمان اندو نقش بنیادین در حفظ و نگهداری دندانها و موفقیت درمانهای آتی پیرونتال، ترمیمی و پروتز دارد، شناسایی عواملی که در بروز حوادث حین درمان نقش دارند، حائز اهمیت است.

هدف از این مطالعه، بررسی شیوع خطاهای حین درمان ریشه در دانشجویان دندانپزشکی با مقاطع تحصیلی مشابه، با استفاده از دو نوع رادیوگرافی دیجیتال و معمولی است.

روش بررسی

در این مطالعه که یک مطالعه مشاهده‌ای و گذشته‌نگر است، درمانهای ریشه انجام شده توسط دانشجویان دوره‌های عمومی و تخصصی بخش اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی شاهد با استفاده از دو نوع سیستم رادیوگرافی معمولی و دیجیتال در دو نیم سال اول تحصیلی ۸۹-۹۰ و ۹۰-۹۱ مورد بررسی قرار گرفته است.

گروههای دانشجویی مورد مطالعه شامل:

- دانشجویان دوره عمومی: در این گروه تمامی کانال‌ها با روش Step back و به کمک k فایل‌های دستی استنلیس استیل با تیپر ۰/۰۲ فایل می‌شوند. همچنین کانال‌ها با روش Cold lateral و با کمک گوتاپرکا و سیلر AH26 پر می‌شوند. دانشجویان مورد بررسی در این گروه مربوط به سالهای پنجم و ششم بودند.

- دانشجویان دوره تخصصی: در این گروه کانال‌ها با روش Hybrid، آماده‌سازی شده و علاوه بر k فایل‌های دستی استنلیس استیل با ۰/۰۲، از فایل‌های نیکل تیتانیوم و وسایل چرخنده نیز استفاده می‌شود. دانشجویان این دوره در رادیوگرافی دیجیتال شامل هر سه سال دستیاری و در رادیوگرافی معمولی شامل

دندانها، متناقض است. مهارت کلینیکی دندانپزشک نیز همیشه بر نتیجه درمان تأثیر می‌گذارد و دانشجویان در ابتدای آغاز به درمانهای RCT مهارتی ندارند و باید با تمرین و تجربه آن را کسب کنند ولی می‌توانند با دقت فراوان در مراحل درمان و توجه و هوشیاری در درک شرایطی که با آن مواجه شده‌اند، نداشتن مهارت را جبران کنند. علاوه بر آن به دلیل وجود تفاوت بین توانایی یک دانشجوی تازه کار با یک اندودنتیست و اجتناب‌ناپذیر بودن این مسئله که دانشجویان برای یادگیری RCT باید بر روی بیماران درمان انجام دهند و همچنین بیشتر بودن حوادث حین درمان در دانشجویان و پایین بودن اعتماد به نفس دانشجویان، باید از ابتدا به پیشگیری از حوادث کوشید که برای این منظور باید عوامل مرتبط با بروز حوادث حین درمان را شناخت.

درمان ریشه موفق، درمانی است که در آن، سیستم کانال ریشه در محدوده دقیق طول کارکرد به نحو مطلوبی پاکسازی، شکل دهی و پر شود و در عین حال خصوصیات کانال به همان شکل اولیه باقی بماند. بنابراین آگاهی دندانپزشک از سیستم کانال دندانی امری ضروری است که این اطلاعات از دو طریق حاصل می‌شود:

۱- اطلاعات ارائه شده از آناتومی کانال ریشه در هر گروه دندانی

۲- رادیوگرافی (۲)

روش معمول مورد استفاده جهت ارزیابی بازده درمانهای اندودنتیک، ارزیابی رادیوگرافیکی است. (۳)، از طریق رادیوگرافی، دندانپزشک می‌تواند پیش از آغاز درمان، اطلاعات فراگیری از آناتومی داخلی و مشکلات احتمالی آن دندان و پیش آگهی درمان به دست آورد. ضمن آنکه در حین مراحل مختلف درمان نیز می‌تواند از رادیوگرافی جهت ارزیابی کیفیت هر مرحله استفاده کند. (۴)

روش رادیوگرافی رایج، رادیوگرافی معمولی است که با پیشرفت کامپیوتر در دهه‌های اخیر، رادیوگرافی دیجیتال مورد توجه زیادی قرار گرفته است. رادیوگرافی دیجیتال از سال ۱۹۷۰ به طور عمومی مورد استفاده قرار گرفت که امروزه این دستگاهها محاسنی دارند که به طور مشهودی آنها را از دستگاههای معمولی متمایز می‌سازد و همگی آنها می‌توانند دلایل موجهی برای استفاده از فناوری رادیوگرافی دیجیتال در دندانپزشکی باشد. (۲)، البته یادآوری این نکته که به طور کلی کلیشه‌های رادیوگرافی نیز محدودیتهایی دارند و همیشه نمی‌توان به آنها اعتماد کرد، مهم می‌باشد. (۵)

رادیوگرافی‌های دیجیتال نیز هر جا جهت تشخیص نیاز به تغییرات بر روی رادیوگرافی بود، این تغییرات انجام و مورد ارزیابی قرار گرفتند.

آنالیز آماری: پس از انجام بررسی اولیه، طبق مشاوره با مشاور آماری، تصاویری که از نظر نوع خطای تشخیص داده شده بین سه ارزیاب دچار اختلاف بودند، مجدداً در اختیار آنها قرار گرفت تا دوباره مورد بررسی قرار گیرند. پس از آن نمونه‌هایی مورد پذیرش قرار گرفت که یا مورد توافق هر سه ارزیاب بودند و یا مورد توافق اکثریت (دو نفر از سه نفر). در نهایت برای آنالیز داده‌ها با از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ استفاده شد. داده‌ها با استفاده از فراوانی و درصد توصیف شده و با استفاده از آزمونهای Chi-square و Fisher exact test مقایسه شدند.

یافته‌ها

شیوع انواع خطا در رادیوگرافی معمولی: در گروه دانشجویان عمومی بیشترین شیوع خطا مربوط به خطای Poor obturation و Under filling (۸/۱۳٪) بود که این فراوانی با فراوانی سایر خطاها در این گروه تفاوت معنی‌داری نداشت و در گروه دانشجویان تخصصی نیز بیشترین شیوع خطا مربوط به Poor obturation (۱۰/۵۸٪) بود. که این فراوانی نیز با فراوانی سایر خطاها در این گروه تفاوت معنی‌داری نداشت.

شیوع انواع خطا با استفاده از رادیوگرافی معمولی در دانشجویان عمومی سال ۵ و ۶ و در دانشجویان تخصصی سال یک و دو نیز در جدول ۲ آمده است.

شیوع انواع خطا در رادیوگرافی دیجیتال: اختلاف میان فراوانی موارد بدون خطا، در دانشجویان عمومی سال پنج، (۸۳/۷۲٪) و در دانشجویان عمومی سال شش، (۵۳/۱۲٪) معنی‌دار بود. ($P=0/001$) (جدول ۳) در هر دو گروه دانشجویان عمومی و تخصصی بیشترین شیوع را خطای Poor obturation داشت (در گروه عمومی ۱۱/۸۶٪ و در تخصصی ۹/۴۷٪) که این فراوانی تفاوت معنی‌داری با سایر خطاهای هر گروه نداشت.

طبق ارزیابیهای انجام شده، در هر دو نوع رادیوگرافی، شیوع خطاهای مربوط به مرحله پر کردن کانال (Poor obturation, Under filling, Over filling) بیش از خطاهای مراحل دیگر درمان ریشه بود (طبق جدول ۵) و بیش از همه مربوط به خطای پرکردگی Poor، در هر دو گروه دانشجویان عمومی و تخصصی در هر دو نوع رادیوگرافی بود. (طبق جداول ۲، ۳ و ۵) که البته این فراوانی در مقایسه با دیگر خطاها معنی‌دار نبود.

سالهای ۱ و ۲ بودند (نگاره‌های مربوط به درمانهای انجام شده با استفاده از رادیوگرافی معمولی توسط دانشجویان دستیار سال سه در دسترس نبود). البته لازم به ذکر است که موارد درمان شده توسط دانشجویان دستیاری نسبت به دانشجویان عمومی پیچیده‌تر است.

در این مطالعه به طور کلی ۶۸۴ نگاره رادیوگرافی معمولی مربوط به ۱۷۱ بیمار (۴۶ بیمار در گروه دانشجویان عمومی سال پنجم، چهل بیمار در گروه دانشجویان عمومی سال ششم، نه بیمار در گروه رزیدنتی سال یک و ۷۶ بیمار در گروه رزیدنتی ۲) درمان شده در نیم سال اول سال تحصیلی ۸۹-۹۰، که در این نیم سال کلیه درمانهای ریشه با استفاده از رادیوگرافی معمولی بود، مورد بررسی قرار گرفت.

همچنین ۸۵۲ نگاره رادیوگرافی دیجیتال مربوط به ۲۱۳ بیمار (۸۶ بیمار در گروه دانشجویان عمومی سال پنجم، ۳۲ بیمار در گروه دانشجویان عمومی سال ششم، ۴۶ بیمار در گروه دستیاری سال یک، ۲۲ بیمار در گروه دستیاری سال دوم، ۵۷ بیمار در گروه دستیاری سال سه) درمان شده در نیم سال اول سال تحصیلی ۹۰-۹۱، که در این نیم سال کلیه درمانهای ریشه با استفاده از رادیوگرافی دیجیتال بود، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه درمانهایی که توسط دانشجویان دوره تکمیلی و بهداشتکاران دهان و دندان که قبلاً سابقه کار عملی درمانهای اندودنتیکس را داشته‌اند، انجام شده بود، از مطالعه حذف شدند. همچنین درمانهای مجدد انجام شده در هر دو گروه دانشجویی نیز از مطالعه حذف شد به علاوه کلیه درمانهایی که رادیوگرافی آنها از نظر تعداد و یا کیفیت ارزش تشخیصی نداشتند را جز موارد با رادیوگرافی نامناسب دسته‌بندی شد.

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه و تعریفشان در جدول ۱ آمده است.

تصاویر توسط دو اندودنتیست و یک رادیولوژیست مورد بررسی قرار گرفت به گونه‌ای که در حقیقت هر درمان سه بار ارزیابی شد. پیش از آن، تعاریف مربوط به هر خطا در این مطالعه توسط یکی از ارزیابهای اندودنتیکس، به ارزیاب رادیولوژیست توضیح داده شد تا تعاریف از هر خطا توسط ارزیابها یکی باشد.

تصاویر مورد بررسی برای هر بیمار شامل رادیوگرافی اولیه، تعیین طول Master file، Master cone و تصویر نهایی بود. برای بررسی رادیوگرافی‌های معمولی تصاویر بر روی نگاتوسکوپ و با زره‌بینی با بزرگنمایی دو برابر دیده شد. در

جدول ۱: متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه و تعریفشان

تعریف	انواع خطا
کانال‌هایی که در حین معالجه ریشه از دید مخفی مانده و پیدا نشده‌اند. (۲۱)	Missed canal
زمانی که گوتا پرکای موجود در ناحیه اپیکال کانال، در رادیوگرافی نهایی، از انحنا اصلی کانال در مقایسه با رادیوگرافی تعیین طول کارکرد، منحرف شده باشد. (۸)	Ledge
هر گونه انحراف از مسیر اصلی کانال (۵) که در رادیوگرافی قابل رویت باشد.	Transportation
سوراخ شدگی که در محل اپیکال فورامن یا در نواحی اپیکالی دورتر از آن، در سطح ریشه رخ داده باشد. (۲۱)	Apical perforation
زمانی تشخیص داده می‌شود که ماده پرکردگی از ناحیه فورکا در دندانهای چند ریشه بیرون زده باشد. (۲۱) و یا فایل در تصویر رادیوگرافی از مسیر اصلی خارج و وارد فضای بین ریشه‌ها شود. (۵)	Furcal perforation
سوراخ شدن دیواره داخلی انحنا ریشه هنگام آماده سازی کانال توسط فایل یا وسایل چرخنده را گویند. (۲۱)	Strip perforation
ماده پرکردگی بلندتر از یک میلی‌متری آپکس رادیوگرافیک باشد. (۷)	Over filling
ماده پرکردگی کوتاهتر از یک میلی‌متری آپکس رادیوگرافیک باشد	under filling
وجود void در ماده پرکردگی یا بین پرکردگی و دیواره کانال در یک سوم اپیکالی ریشه (۹)	poor obturation
در رادیوگرافی نهایی به دلیل اختلاف اسیته فایل شکسته با ماده پرکننده دیده می‌شود. (۸)	Fracture of instrument
-کامل نبودن تعداد رادیوگرافی‌ها (هر دندان می‌بایست حداقل سه تصویر رادیوگرافیک می‌داشت: قبل از انجام درمان، در میان درمان و در پایان درمان).	نامناسب بودن رادیوگرافی موجود
- یا آنکه کیفیت رادیوگرافی به دلیل عدم دقت دانشجو در درست انجام دادن مراحل مختلف تهیه تصویر نامناسب بوده است. (۸)	

جدول ۲: شیوع انواع خطا با روش رادیوگرافی Conventional در گروه دانشجویان عمومی و تخصصی

انواع خطا	سال پنچ	سال شش	دستیار سال یک	دستیار سال دو
Missed canal	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0
Ledge	(%) n=0	(%) n=1	(%) n=0	(%) n=0
Transportation	(%) n=0	(%) n=3	(%) n=0	(%) n=1
Apical perforation	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=1
Furcal perforation	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0
Strip perforation	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0
Over filling	(%) n=0	(%) n=1	(%) n=0	(%) n=6
Under filling	(%) n=3	(%) n=4	(%) n=0	(%) n=3
Poor obturation	(%) n=2	(%) n=5	(%) n=0	(%) n=9
Fracture of instrument	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=0
موارد با رادیوگرافی نامناسب	(%) n=5	(%) n=0	(%) n=0	(%) n=2
موارد بدون خطا	(%) n=37	(%) n=26	(%) n=9	(%) n=56

بودند. ($P=0/003$)

طبق ارزیابیهای انجام شده، تعداد موارد بدون خطا در فک بالا ($74/77\%$) به طور معنی‌داری بیش از فک پایین ($64/67\%$) بود. ($P=0/037$)، از مجموع ۳۸۴ دندان مورد مطالعه قرار گرفته، بیشترین شیوع را دندان مولر اول پایین (۷۹ عدد) داشت و کمترین را دندانهای مولر سوم بالا و پایین (یک عدد). (جدول ۴)

در این مطالعه تعداد موارد بدون خطا در دندانهای قدامی (با شیوع $82/05\%$) بیش از دندانهای خلفی (با شیوع $65/29\%$) بود که اختلاف آنها معنی‌دار بود. ($P=0/0001$)، همچنین در این مطالعه از نظر طول و کیفیت پرکردگی $11/96\%$ از دندانهای قدامی مشکل داشتند در حالی که $23/5\%$ از دندانهای خلفی از این منظر قابل قبول نبودند و اختلاف این فراوانی‌ها نیز معنی‌دار

جدول ۳: شیوع انواع خطا با روش رادیوگرافی دیجیتال در دانشجویان دوره‌های عمومی و تخصصی

انواع خطا	سال پنج	سال شش	دستیار سال یک	دستیار سال دو	دستیار سال سه
Missed canal	(۳/۸۴) n = ۳	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰
Ledge	(۱/۱۶) n = ۱	(۳/۱۲) n = ۱	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰
Transportation	(۱/۱۶) n = ۱	(۳/۱۲) n = ۱	(۱۲/۵) n = ۲	(۴/۵۴) n = ۱	(۰) n = ۰
Apical perforation	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰
Furcal perforation	(۰) n = ۰	(۶/۲۵) n = ۲	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۱/۷۵) n = ۱
Strip perforation	(۰) n = ۰	(۳/۱۲) n = ۱	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۱/۷۵) n = ۱
Over filling	(۱/۱۶) n = ۱	(۳/۱۲) n = ۱	(۱۲/۵) n = ۲	(۴/۵۴) n = ۱	(۱/۷۵) n = ۱
Under filling	(۹/۳) n = ۸	(۳/۱۲) n = ۱	(۶/۲۵) n = ۱	(۱۸/۱۸) n = ۴	(۱/۷۵) n = ۱
Poor obturation	(۵/۸۱) n = ۵	(۲۸/۱۲) n = ۹	(۰) n = ۰	(۱۸/۱۸) n = ۴	(۸/۷۷) n = ۵
Fracture of instrument	(۱/۱۶) n = ۱	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۰) n = ۰	(۵/۲۵) n = ۳
موارد با رادیوگرافی نامناسب	(۰) n = ۰	(۶/۲۵) n = ۲	(۶/۲۵) n = ۱	(۹/۰۹) n = ۲	(۰) n = ۰
موارد بدون خطا	(۸۳/۷۲) n = ۷۲	(۵۳/۱۲) n = ۱۷	(۶۸/۷۵) n = ۱۱	(۷۲/۷۲) n = ۱۶	(۸۹/۴۷) n = ۵۱

جدول ۴: مقایسه شیوع انواع خطا به تفکیک دندان درمان شده، صرف نظر از نوع رادیوگرافی (میزان خطا در دندان مورد نظر/کل دندان مورد نظر)

خطا	دندان															
	سانتراول بالا	سانتراول پایین	لترال بالا	لترال پایین	کانین بالا	کانین پایین	پرمولر اول بالا	پرمولر اول پایین	پرمولر دوم بالا	پرمولر دوم پایین	مولر اول بالا	مولر اول پایین	مولر دوم بالا	مولر دوم پایین	مولر سوم بالا	مولر سوم پایین
Missed canal	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Ledge	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
Transportation	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۰
Apical perforation	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰
Furcal perforation	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Strip perforation	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
Over filling	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۲	۵	۲	۰	۰
Under filling	۳	۰	۴	۰	۰	۰	۴	۱	۲	۰	۲	۲	۸	۰	۰	۰
Poor obturation	۲	۰	۲	۱	۰	۱	۰	۲	۱	۱	۱	۹	۱۳	۳	۲	۱
Fracture of instrument	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲	۰	۰	۰
مواردی که رادیوگرافی آنها برای تشخیص مناسب نبود	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۰	۴	۱	۰	۰
بدون خطا	۳۴	۴	۲۹	۶	۱۵	۸	۱۶	۱۵	۳۴	۱۶	۲۲	۲۶	۳۸	۱۳	۱۰	۰
کل	۴۱	۵	۳۷	۸	۱۶	۱۰	۲۴	۱۹	۴۴	۱۹	۳۶	۳۰	۷۹	۱۹	۱۴	۱

جدول ۵: شیوع انواع خطا در دو روش رادیوگرافی (صرف نظر از مقطع تحصیلی)

نوع خطا	رادیوگرافی Conventional	رادیوگرافی Digital
Missed canal	n=0 (%0)	n=3 (%1/4)
Ledge	n=1 (%0/58)	n=2 (%0/93)
Transportation	n=4 (%2/33)	n=4 (%1/87)
Apical perforation	n=1 (%0/58)	n=0 (%0)
Furcal perforation	n=0 (%0)	n=3 (%1/4)
Strip perforation	n=0 (%0)	n=2 (%0/93)
Over filling	n=7 (%4/09)	n=6 (%2/81)
Under filling	n=10 (%5/88)	n=15 (%7/04)
Poor obturation	n=16 (%9/35)	n=23 (%10/79)
Fracture of instrument	n=0 (%0)	n=4 (%1/87)
مواردی که رادیوگرافی آنها برای تشخیص مناسب نبود	n=7 (%4/09)	n=5 (%2/34)
بدون خطا	n=128 (%74/85)	n=167 (%78/4)

بحث

همان‌طور که در قسمت روش بررسی ذکر شد در این مطالعه درمانهای Retreatment مورد بررسی قرار نگرفت و حذف شد در حالی که در مطالعه‌ای که توسط Eleftheriadis و همکارانش (۵) انجام شد، این دسته از درمانها حذف نشدند، که این خود می‌تواند باعث ایجاد اختلال در نتایج مطالعه گردد زیرا در درمان اولیه این درمانها معمولاً خطا رخ داده است که زمینه را برای بروز خطای بعدی فراهم می‌کند که در این مطالعه به این موضوع توجه شده است.

شرط دیگر ورود درمانهای ریشه صورت گرفته در بخش اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی شاهد به این مطالعه آن بود که عمل‌کننده‌ها از دانشجویان دوره تکمیلی و یا دانشجویان بهداشتکار دهان و دندان که سابقه قبلی درمان ریشه را داشته‌اند، نباشند تا تجربه عملی تمامی عمل‌کننده‌ها یکسان باشد. طبق نتایج به دست آمده در مقطع دانشجویان عمومی در هر دو نوع رادیوگرافی، تعداد موارد بدون خطا در دانشجویان دوره عمومی سال پنجم بیش از موارد بدون خطا در دانشجویان دوره عمومی سال ششم بود که این اختلاف در مورد رادیوگرافی دیجیتال معنی‌دار بود. ($P=0/001$)، این افزایش میزان خطا با بالا رفتن دوره تحصیلی می‌تواند به علت محول کردن دندانهای سخت‌تر به این دانشجویان باشد. (دانشجویان سال ششم موظف به درمان دندانهای چند ریشه و مولر علاوه بر دندانهای تک ریشه می‌باشند.)

در این مطالعه مواردی دارای طول مناسب رادیوگرافیک در نظر

گرفته شد که پیکردگی آنها در صفر تا یک میلی‌متر آپکس رادیوگرافیک می‌بود و مواردی که پیکردگی آنها بیش از یک میلی‌متر از آپکس رادیوگرافیک، بلندتر و کوتاهتر بودند را جز خطاهای پیکردگی Over و Under آورده شد (مشابه تعریف Ardosabir (۷) و Ilgity و همکارانش (۸)). ولی در مطالعات دیگر مثل (Eleftheriadis & Lambrianidis (۵)، Er و همکارانش (۳)، Khabbaz و همکارانش (۹) و Lynch & Burke (۱۰)) طول مناسب پیکردگی، وجود پیکردگی در صفر تا دو میلی‌متر آپکس رادیوگرافیک در نظر گرفته شده است که در تمامی این مطالعات درصد موارد بدون خطایشان از نتایج این مطالعه کمتر بود، البته مقایسه نتیجه این مطالعه با مطالعات دیگر کمی مشکل است زیرا ممکن است معیارهای ارزیابی رادیوگرافیکی و کلینیکی مطالعات دیگر با این مطالعه فرق داشته باشد، به طور مثال در مطالعه Lynch & Burke (۱۰) تنها دندانهای تک ریشه و آن هم فقط از نظر کیفیت پیکردگی مورد ارزیابی قرار گرفتند که تنها ۶۳٪ بدون خطا بودند در حالی که در مطالعه حاضر، درصد موارد بدون خطا در دندانها قدامی ۸۲/۰۵٪ بوده است. در حقیقت در آن مطالعه نمی‌توان مهارت دانشجو را سنجید زیرا در سنجش مهارت آنها باید دندانهای چند ریشه را نیز در نظر گرفت. (۱۱-۱۲)

یکی دیگر از دلایلی که نمی‌توان نتیجه مطالعه حاضر را با مطالعات دیگر مقایسه کرد هم زمانی آموزش دانشجویان عمومی و تخصصی در دانشکده دندانپزشکی شاهد می‌باشد که سبب می‌شود که دندانهای ساده در اختیار دانشجویان عمومی و

همکارانش (۱۷) نیز تنها در ۱۰/۹٪ از دندانها این خطا رخ نداده بود.

در این مطالعه روش درمان ریشه، Step back بود که طبق مطالعات Greene&Krell (۱۸) و Gambarin (۱۹) و Kfir و همکارانش (۲۰)، وقتی این روش توسط افراد کم تجربه انجام می‌شود احتمال رخ دادن خطاهایی مثل Ledge و Transportation وجود دارد که این خطاها خود منجر به انجام ناقص مراحل پاکسازی و شکل‌دهی می‌شود. هم چنین فایل مورد استفاده در این مطالعه، استنلیس استیل بود که طبق مطالعه Cheung & Liu (۲۱)، استفاده از این فایل‌ها خود احتمال وقوع خطا را افزایش می‌دهد و در نتیجه پروگنوز درمان کاهش می‌یابد.

به علاوه روش پرکردن در این مطالعه به صورت Cold lateral بود که این روش در کانال‌هایی که مخروطی نشده‌اند یا بسیار کم مخروطی شده‌اند، احتمال ایجاد Void را در پرکردگی بالا می‌برد. (۹)

در این مطالعه تعداد موارد بدون خطا در دندانهای قدامی (با شیوع ۸۲/۰۵٪) بیش از دندانهای خلفی (با شیوع ۶۵/۲۹٪) بود که اختلاف آنها معنی‌دار بود ضمن آنکه در این مطالعه از نظر طول و کیفیت پرکردگی ۱۱/۹۶٪ از دندانهای قدامی مشکل داشتند در حالی که ۲۳/۵٪ از دندانهای خلفی از این منظر قابل قبول نبودند و اختلاف این فراوانیها نیز معنی‌دار بودند Gulcelikunal و همکارانش (۲۲)، Khabbaz و همکارانش (۹)، Eleftheriadis & Lambrianidis (۵) نیز تعداد موارد قابل قبول از نظر طول و کیفیت پرکردگی در دندانهای قدامی بیش از خلفی بود که همگی اینها بیانگر نیاز به تغییر در برنامه‌های آموزشی با تأکید بر تفاوت‌های درمانی دندانهای قدامی و مولرها برای رسیدن به مهارتهای کلینیکی می‌باشد.

طبق ارزیابیهای انجام شده، تعداد موارد بدون خطا در فک بالا (۷۴/۷۷٪) به طور معنی‌داری بیش از فک پایین (۶۴/۶۷٪) بود که مطابق با نتایج مطالعات Er و همکارانش (۳) و همچنین مطالعات Khabbaz و همکارانش (۹) بود که شاید علت آن پیچیدگی کمتر کانال‌های ریشه در دندانهای فک بالا باشد.

علاوه بر آن در این مطالعه کمترین خطا در دندانهای کانین بالا رخ داده بود (۹۳/۷۵٪ بدون خطا) در مطالعه Er و همکارانش (۳) نیز کمترین خطا در دندانهای کانین بالا رخ داده بود. (۵۱/۵٪ بدون خطا) (جدول ۴)

بیشترین میزان شیوع خطای Missed canal، در این مطالعه، در دندان لترال پایین (۱۲/۵٪) دیده شد. (جدول ۴)، طبق مطالعات

دندانهایی با پیچیدگی بیشتر در اختیار دانشجویان تخصصی قرار گیرد.

با توجه به این که در هر دو نوع رادیوگرافی، شیوع خطاهای مربوط به مرحله پرکردن کانال (Poor obturation, Under filling, Over filling) بیش از خطاهای مراحل دیگر درمان ریشه بود به نظر می‌رسد که این مرحله از درمان ریشه نیازمند دقت و توجه بیشتری، در فرآیند آموزش می‌باشد. البته باید توجه داشت که بروز خطا در این مرحله معمولاً ثانویه به دلیل عدم انجام صحیح مراحل پیشین می‌باشد.

همان طور که در یافته‌ها اشاره شد، بیشترین شیوع خطا مربوط به خطای پرکردگی Poor، در هر دو گروه دانشجویان عمومی و تخصصی در هر دو نوع رادیوگرافی بود. باید توجه داشت که وجود Void در پرکردگی ریشه بسیار با اهمیت است زیرا بر طبق مطالعه Helminen و همکارانش، موفقیت و پروگنوز RCT به کیفیت پرکردگی آن بستگی دارد. (۱۳)

در این مطالعه منظور از پرکردگی Poor، عدم تأیید رادیوگرافیک مهر و موم کافی در یک سوم اپیکال است که این همان نظر Weine (۱۴) است. همچنین در مطالعه Aghdasi و همکارانش نیز کیفیت نامناسب پرکردگی کانال ریشه را وجود Void در یک سوم اپیکال می‌داند. (۱۵)

به طور کلی وجود Void در پرکردگی کانال ریشه بر بازده درمان تأثیرگذار است به علاوه مشخص کردن Void فرآیند سختی است و رادیوگرافی که در پایان درمان گرفته می‌شود تنها راه پاراکلینیکی برای مشخص کردن دانسیته پرکردگی و وجود Void است. ضمناً وجود Void در یک سوم اپیکالی و میانی کانال پروگنوز ضعیفتری نسبت به وجود Void در یک سوم کروئالی دارد. (۱۵)

طبق نتایج مطالعه‌ای که در دانشکده دندانپزشکی شاهد توسط Ebrahimi انجام شده بود، بیشترین خطای صورت گرفته در درمانهای ریشه طی سالهای ۷۶-۱۳۷۹، پرکردگی ناقص (۲۹٪) بود. البته تمامی رادیوگرافی‌های مورد بررسی در این مطالعه معمولی بودند. (۱۶)، در همین ارتباط مطالعه‌ای که در سال ۱۳۷۹ در دانشکده شهیدبهشتی توسط Mozayeni و همکارانش انجام شد نیز بیشترین شیوع خطا مربوط به وجود Void در پرکردگی بود. (۲۷/۳٪)، (۱)

درصد بروز وسیله شکسته در داخل کانال در این مطالعه بسیار پایین و ۱/۰۴٪ بود در حالی که در مطالعه Ilgüy و همکارانش (۸) درصد بروز این خطا ۲/۵٪ و در مطالعه Rafeek و

دیجیتال، دارای رادیوگرافی مناسب جهت تشخیص خطا، نبودند که علت آن ماهیت سیستم رادیوگرافی معمولی می‌باشد. (وجود مراحل ظهور و ثبوت)

از آنجا که دانشجویان برای انجام درمان ریشه در بخش اندودنتیکس، متناسب با مهارت و تجربه خود زمان کافی ندارند، معمولاً در زمان انجام مراحل ظهور و ثبوت در رادیوگرافی معمولی، حوصله به خرج نداده و علاقه‌مند است که به سرعت اقدامات بعدی لازم را با توجه به تصویر گرفته شده از استاد مربوطه جویا شود. در حالی که عدم دقت در این مرحله باعث کاهش کیفیت تصویر و احتمال بروز خطا حین آموزش را افزایش می‌دهد در نتیجه به نظر می‌رسد که رادیوگرافی دیجیتال به دلیل نداشتن مراحل ظهور و ثبوت و اینکه دانشجویان می‌توانند به سرعت تصویر گرفته شده را روی مانیتور ببینند، در بخش اندودنتیک از این جهت مناسبتر باشد.

ضمناً دانشجویان به دلیل نداشتن تجربه کافی در مراحل مختلف درمان ریشه، احتمال رخ دادن خطا در اقداماتش زیاد است، به نظر می‌رسد با حذف عوامل دیگری که می‌تواند او را به خطای بیشتری بیندازد، مثل کیفیت بد رادیوگرافی به دلیل اشکال در مراحل ظهور و ثبوت، می‌توان از رخ دادن خطاهای بیشتر جلوگیری کرد.

نتیجه‌گیری

- ۱- بیشترین شیوع خطا در هر دو گروه دانشجویی با استفاده از هر دو نوع رادیوگرافی، خطای Poor obturation بود.
- ۲- تعداد موارد بدون خطا در دندانهای قدامی نسبت به دندانهای خلفی به طور معنی‌داری بیشتر بود.

انجام شده، دندانهای انسیزور پایین در ۴۰٪ موارد دارای کانال دوم هستند. (۲۳)، همچنین در بسیاری از مطالعات سیستم کانال ریشه دندانهای سانتال و لترال مندیبل مورد بررسی قرار گرفته است و به این نتیجه رسیده‌اند که سیستم کانال ریشه این دندانها به سادگی آنچه در رادیوگرافی اپیکال دیده می‌شود، نیست. (۲۴)

در این مطالعه پرفوراسیون فورکا فقط در مولر اول پایین رخ داده بود که مطابق با نظر Cohen&Burnes است که معتقدند در دندانهای فک پایین در مقایسه با دندانهای فک بالا میزان رخ دادن سوراخ در ناحیه فورکا بیشتر است. (۲۵)

البته به دلیل یکسان نبودن عمل‌کننده‌ها در این مطالعه نمی‌توان دو سیستم رادیوگرافی را با هم مقایسه کرد اما مجموع موارد بدون خطا در رادیوگرافی دیجیتال (۷۸/۴٪)، بیش از رادیوگرافی معمولی (۷۴/۸۵٪) بود که فرضیات مختلفی می‌تواند مطرح باشد، از جمله:

- ۱- بهتر بودن مهارت عملی دانشجویانی که با رادیوگرافی دیجیتال درمان را انجام داده‌اند.
 - ۲- ساده‌تر بودن دندانهای که دانشجویان با رادیوگرافی دیجیتال درمان آنها را انجام داده‌اند.
 - ۳- بهتر شدن کیفیت آموزشی بخش اندودنتیک دانشکده
 - ۴- به دلیل کیفیت ثابت نگاره‌ها و امکان تغییر در کیفیت رادیوگرافی‌ها در رادیوگرافی دیجیتال، دانشجویان می‌توانند آناتومی دندان مورد نظر را بهتر دیده و مراحل مختلف درمان اندودنتیک را از جمله تعیین طول و ... را دقیقتر انجام دهد که همگی اینها منجر به بروز خطای کمتر در طی درمان می‌شود.
- پس از انجام بررسی تصاویر رادیوگرافی، ۴/۰۹٪ از پرونده‌ها با رادیوگرافی معمولی و ۲/۳۴٪ از پرونده‌ها با رادیوگرافی

REFERENCE

1. Mozayeni MA, Asnaashari M, Modaresi J. Clinical and radiographic evaluation of procedural accidents and errors during root canal therapy. *Int Endod J.* 2006 Fall;1(3):97-100.
2. Javidi M, Nasrollahi F, Nozadi M. [A comparison of accuracy of determining the root canal working length by different magnifications of digital radiography]. (Persian) *J of Mashhad Dent Sch.* 2007;31(1&2):17-24.
3. Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. Radiographic technical quality of root filling performed by dental student in Turkey, *Int Endod J.* 2006 Nov;39(11):867-872.
4. Gutman GL, Dumsha TC, Loudehl PF, Hoaland EJ. Problem solving in endodontic prevention, identification and management, 5thed, Missouri: Elsevier, Mosby; 2011,22.
5. Eleftheriadis, Lambriabidis. Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic. *Int Endod J.* 2005 Oct; 38(10): 725-734.
6. Madhu K, Umadevi P. Digital and advanced imaging in endodontics: A review. *J Endod.* 2007Jan; 33(1):1-6.

7. Ardo Sabir. Root canal over filling as an influencing factor for the success of endodontic treatment. *Dent J.* 2005 Oct; 38 (4):194-197.
8. Ilgüy D, Ilgüy M, Fisekçioğlu E, Ersan N, Tanalp J, Dölekoglu S. Assessment of root canal treatment outcomes performed by Turkish dental students: results after two years. *J Dent Educ.* 2013 Apr;77(4):502-9.
9. Khabaz. Protogerou. Douka. Radiographic quality of root filling performed by undergraduate students. *Int Endo J.* 2010 May;43(6):499-508.
10. Lynch, Burke. Quality of root canal filling performed by undergraduate dental students on single root canal. *Eur Dent Educ.* 2006 May;10(2):67-72.
11. European society of endodontology. Consensus report of the european society of endodontology on quality guidelines for endodontic treatment. *Inter Endod J.* 1994 May; 27(3): 115-24.
12. European Society of Endodontology. Undergraduate curriculum guidelines for endodontology. *Inter Endod J.* 2001 Dec; 34(8):574-80.
13. Helminen SE, Vehkalahti M, Kerosuo E, Murto H. Quality evaluation of process of root canal treatments performed on young adults in Finnish public oral health service. *J Dent.* 2000 May; 28(4):227-32.
14. Wein EF, S. Endodontic therapy, 6 ed. St. Louis: Mosby; 2004.
15. Aghdasi MM, Asnaashari M, Aliari A, Fahimipour F, Soheilifar S. Conventional versus digital radiographs in detecting artificial voids in root canal filling material. *Iranian Endod J.* 2011 Summer;6(3):99-102.
16. Ebrahimi T. [Radiographic evaluation of endodontic procedural errors in Shahed Dental School from 1997 to 2000]. [Thesis]. (Persian) Tegrn: Shahed Dent Sch;2002.
17. Rafeek RN, Smith WA, Mankee MS, Coldero LG. Radiographic evaluation of the technical quality of root canal fillings performed by dental students. *Aust Endod J.* 2012 Aug; 38(2):64-9.
18. Greene KJ, Krell KV. Clinical factors associated with ledge canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod.* 1990 Oct;70(4):490-7.
19. Gambarini G. Shaping and cleaning the root canal system. A scanning electron microscopic evaluation of a new instrumentation and irrigation technique. *J Endod.* 1999 Dec;25(12):800-3.
20. Kfir A, Rosenberg E, Zuckerman O, Tamse A, Fuss Z. Comparison of procedural errors resulting during root canal preparations completed by senior dental students in patients using an '8-step method' versus 'serial step-back technique'. *Oral Surg, Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol and Endod.* 2004 Jun; 97(6):745-8.
21. Cheung GS, Liu CS. A retrospective study of endodontic treatment outcome between nickel-titanium rotary and stainless steel hand filing techniques. *J Endod.* 2009 Jul; 35(7):938-43.
22. Unal GC, Kececi AD, Kaya BU, TacAG. Quality of root canal filling performed by undergraduate dental student. *Eur J Dent.* 2011 Jul;5(3):324-330.
23. Tabrizzade M. [Endodontic Treatments Problems & Solutions]. (Persian) Yazd: Teb Gostar; 2005, 119-132.
24. Slowey RR. Root canal anatomy. Road map to successful endodontics. *Dent Clin North Am.* 1979 Oct; 23(4): 555-573.
25. Cohen S, Hargreaves K. Pathways of the pulp, 10 th ed. St. Louis: Mosby; 2011, 138.