

مقایسه ی میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه دندان های خلفی دائمی درمان ریشه شده و وایتال بعد از درمان ارتودنسی

دکتر سها خان احمدی^۱، دکتر مهدی رفیعی^۲، دکتر نسیم جعفری پژوه^۳، دکتر محمد امین فهیمی^۴

۱-دانش آموخته دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران

۲-استادیار، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران

۳-استادیار، گروه رادیولوژی دهان فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران

۴-دستیار تخصصی، گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱/۳۱

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۱۱/۲۲

وصول مقاله: ۱۴۰۰/۶/۱۰

Comparing The Rate of External Apical Root Resorption During Orthodontic Treatment in Posterior Permanent Endodontically Treated and Vital Teeth

Soha KhanAhmadi¹, Mehdi Rafiei², Nasim Jafari Pozveh³, Mohammad Amin Fahimi⁴

1.Dentistry graduate student, School of Dentistry, Islamic Azad University, Isfahan (Khorasgan) Branch, Isfahan, Iran

2.Assistant professor, Department of orthodontics, Faculty of dentistry, Isfahan (Khorasgan) branch, Islamic Azad university, Isfahan, Iran

3.Assistant professor, Department of oral & maxillofacial Radiology, Faculty of dentistry, Isfahan (Khorasgan) branch, Islamic Azad university, Isfahan, Iran

4.Postgraduate Student, Department of orthodontics, Faculty of dentistry, Isfahan (Khorasgan) branch, Islamic Azad university, Isfahan, Iran

Received: Sep 2021

; Accepted: April 2022

Abstract

Background and Aim : One of the concerns about orthodontic treatment is the external apical root resorption(EARR).Therefore, the aim of this study was to compare the rate of EARR in posterior permanent endodontically treated and vital teeth after orthodontic treatment.

Materials and methods: This observational and retrospective study was performed on 112 roots in 28 patients in the age range of 20 to 30 referred to the orthodontic department of Isfahan Azad University who had endodontically traeted teeth on one side of the jaw and contralateral vital teeth on the opposite side. The studied roots were maxillary first and second molars roots (mesiobuccal and distobuccal roots), mandibular first and second molars roots (mesiolingual and mesiobuccal and distal). Two panoramic radiographs were taken before orthodontic treatment and at least one year after orthodontic treatment. In both radiographies, the ratio of crown length to root length was measured in the endodontically treated teeth and the contralateral vital tooth. The results were analyzed using Mann-Whitney test.

Results: There was a significant difference in the external resorption of distal ($p = 0.001$) and mesial ($p < 0.001$) roots between endodontically treated and contralateral vital teeth, but there was no significant difference between distobuccal and mesiobuccal roots of maxillary posterior permanent vital teeth ($p = 0.499$), endodontically treated teeth ($p = 0.249$), mesial and distal roots of mandibular posterior permanent vital teeth ($p = 0.398$), endodontically treated teeth ($p = 0.193$).There was no significant difference in the external resorption of mesial roots of vital teeth ($p = 0.075$), mesial ($p = 0.243$) and distal ($p = 0.324$)roots of endodontically treated teeth between maxillary and mandibular teeth but a significant difference was observed in the distal roots in the vital teeth. ($P = 0.014$) and root resorption in the distal roots of the maxilla was more than the mandible.

Conclusion: External apical root resorption after orthodontic treatment in posterior endodontically treated teeth was lower than vital teeth.

Key words: External root resorption, Root canal treatment,Orthodontic treatment

*Corresponding Author: mafahimi92@gmail.com

J Res Dent Sci.2023;20(1): 18-24

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از نگرانی‌هایی که در مورد درمان ارتودنسی وجود دارد، تحلیل خارجی اپیکالی ریشه می‌باشد. از این رو هدف از این تحقیق مقایسه‌ی میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه‌ی دندان‌های خلفی دائمی اندو شده و وایتال بعد از درمان ارتودنسی است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مشاهده توصیفی-تحلیلی، ۱۱۲ ریشه دندان از ۲۸ بیمار در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ مراجعه کننده به بخش ارتودنسی دانشگاه آزاد اصفهان که در یک سمت فک دارای یک دندان خلفی درمان ریشه شده و در طرف مقابل همان دندان را به صورت وایتال داشتند انتخاب شدند. ریشه‌های دندان مولر اول و دوم ماگزایلا (مزیوپاکال و دیستوپاکال)، ریشه‌های دندان مولر اول و دوم مندیبل (مزیال و دیستال) بررسی شدند. دورادیوگرافی پانورامیک، قبل از شروع درمان و حداقل یک سال پس از شروع درمان تهیه گردید و نسبت طول ریشه به طول تاج اندازه‌گیری شد. داده‌ها با آزمون‌های آماری من ویتنی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: تفاوت معناداری در میزان تحلیل خارجی ریشه‌های دیستالی ($p=0/001$) و مزیالی ($p<0/001$) بین دندان‌های اندو شده و وایتال مقابل مشاهده شد ولی بین ریشه‌های دیستوپاکال و مزیوپاکال دندان‌های خلفی دائمی وایتال فک بالا ($p=0/499$)، اندو شده فک بالا ($p=0/249$)، ریشه‌های مزیال و دیستال دندان‌های خلفی دائمی وایتال فک پایین ($p=0/398$)، اندو شده فک پایین ($p=0/193$) مشاهده نشد. در مقایسه‌ی فک بالا و پایین، تفاوت معناداری در میزان تحلیل خارجی ریشه‌های مزیالی دندان‌های وایتال ($p=0/075$)، ریشه‌های مزیالی ($p=0/243$) و دیستالی ($p=0/324$) دندان‌های اندو شده مشاهده نشد ولی تفاوت معناداری در ریشه‌های دیستالی در دندان‌های وایتال مشاهده شد. ($p=0/014$) که تحلیل در ریشه‌ی دیستالی فک بالا بیشتر از فک پایین مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: میزان تحلیل اپیکالی خارجی ریشه پس از درمان ارتودنسی در دندان‌های خلفی درمان ریشه شده کمتر از دندان‌های وایتال بود.

کلید واژه‌ها: تحلیل خارجی ریشه، درمان ریشه، درمان ارتودنسی

مقدمه:

یکی از نگرانی‌های درمان‌های ارتودنسی، تحلیل خارجی اپیکالی ریشه می‌باشد که موجب از دست رفتن ساختار دندان در ناحیه اپکس می‌شود^(۱). نیروی ارتودنسی یک پاسخ التهابی موضعی با علائم التهابی ایجاد می‌کند که این التهاب برای حرکت دندان ضروری است و در عین حال دلیل اصلی فرایند تحلیل ریشه می‌باشد^(۲،۳). دندان‌های وایتال و دندان‌های درمان ریشه شده به طور یکسان تحت تأثیر این فرایند تحلیلی قرار می‌گیرند.^(۴،۵)

تحلیل خارجی ناشی از درمان ارتودنسی تحت تأثیر دو عامل اصلی بیولوژیکال و مکانیکال می‌باشد. عوامل مکانیکال شامل بزرگی و جهت و مدت و تداوم نیروهای ارتودنسی است و عوامل بیولوژیکال شامل سابقه‌ی ترومای قبلی، فولیکول ناجای دندان، ضایعات پری اپیکال، مورفولوژی ریشه، تحلیل قبلی ریشه، بیماری سیستمیک، مصرف دارو، عوامل ژنتیکی و جنسیت می‌باشد. تشخیص تحلیل ریشه از طریق تصاویر

رادیوگرافی صورت می‌گیرد که کوتاه شدن طول ریشه در آن مشاهده می‌شود.^(۶)

برای به حداقل رساندن میزان تحلیل خارجی ریشه باید به شناسایی عوامل خطرزای سیستمیک و موضعی در مرحله طرح درمان، محدودیت مدت زمان درمان، استفاده از نیروهای متناوب سبک و ارزیابی رادیوگرافیکی در فواصل دو ساله پرداخت.^(۷)

اگر بی‌نظمی‌های سطح ریشه که نشانه‌ای از تحلیل خارجی اپیکالی ریشه می‌باشد، در طی شش تا نه ماه از شروع درمان ارتودنسی تشخیص داده نشود، بعید به نظر می‌رسد که تغییر قابل توجهی از تحلیل خارجی اپیکالی ریشه رخ دهد، اما در صورتی که هرگونه تحلیل خارجی اپیکالی ریشه در طی شش تا نه ماه از ابتدای درمان ارتودنسی مشاهده شود، خطر بالایی از تحلیل ریشه وجود دارد.^(۸،۹) در صورت مشاهده هرگونه تحلیل، درمان فعال باید به مدت دو تا سه ماه به حالت تعلیق درآید که از تحلیل بیشتر جلوگیری شود و برخی از بهبودها با

سنی ۲۰ تا ۳۰ سال، مراجعه کننده به بخش ارتودنسی دانشگاه آزاد اصفهان که در یک سمت فکین دارای دندان خلفی درمان ریشه شده و در طرف مقابل آن همان دندان را به صورت وایتال داشتند، انجام گرفت.

بیماران وارد شده به مطالعه، بایستی تحت درمان ارتودنسی فعال به مدت حداقل یک سال بوده و نوع درمان (با و یا بدون کشیدن دندان) در هر دو سمت فک یکسان باشد. همچنین همه ی بیماران تحت درمان با براکت های یکسان MBT و سیستم ۲۲ بوده و از لحاظ اسکلتالی و دنتالی کلاس ۱ بودند. همچنین رادیوگرافی پانورامیک بدون خطا و با روش استاندارد و کیفیت خوب با یک دستگاه واحد تهیه گردید. ریشه مورد مطالعه تقریباً مستقیم و با حداقل انحنا باشد. همچنین همه ی دندان های مورد بررسی دارای دو ریشه ی مجزا بودند. (۲۱-۲۲)

دندان درمان ریشه شده خلفی و دندان وایتال در سمت مقابل همان قوس فکی وجود داشته باشد. همچنین در موارد مورد بررسی حرکت باکولینگوالی مولر انجام نشده باشد.

بیماران دارای عادت پارافانکشن شناخته شده Brauxism و Clenching، بیماران دارای دندان درمان ریشه شده با هر گونه سوراخ شدگی ریشه، پرکردگی بیش از طول کارکرد کانال، ضایعات اندودنتال و پرپودنتال، شکستگی ریشه، آسیب ترومایی دندانی، شکستگی وسایل در کانال ریشه، تحلیل ریشه قبل از درمان ارتودنسی و بیمارانی که در طول فرآیند ارتودنسی، درمان ریشه هم انجام داده بودند از مطالعه حذف گردید. با توجه به این که در طول درمان اندازه ی طول تاج دندان ها تقریباً ثابت است، در صورتی که در دو گرافی تفاوت زیادی در اندازه ی طول تاج دیده شد، آن دندان از مطالعه حذف گردید.

ریشه های مورد بررسی ریشه های دندان مولر اول و دوم بالا (ریشه- مزیباکال و دیستوباکال)، ریشه های دندان مولر اول و دوم پایین (ریشه مزبال و ریشه دیستال) بودند. ارزیابی اول به صورت رادیوگرافی پانورامیک قبل از شروع درمان ارتودنسی انجام شد. همچنین رادیوگرافی پانورامیک دوم حداقل یک

سمان سلولار انجام شود. اگر بعد از از سرگیری درمان فعال، میزان تحلیل بیشتر تشخیص داده شود، باید در طرح درمان ارتودنسی و نوع درمان مکانیکی تجدید نظر صورت بگیرد. (۱۰) امروزه حرکت ارتودنتیک دندان درمان ریشه شده با توجه به افزایش سن بیماران و افزایش آگاهی افراد یک درمان معمول محسوب می شود (۱۱) و دندان درمان ریشه شده می تواند مانند دندان وایتال تحت درمان ارتودنسی حرکت کند. (۱۲) یکپارچگی پرپودونشیوم برای حرکات ارتودنسی یک ضرورت محسوب می شود. بافت حمایت کننده پاسخگوی نیروهای وارد شده به دندان است و فعالیتهای استئوژنیک و استئوکلاستیک استخوان الوئول را که موجب مهاجرت دندان می شود را تحت تاثیر قرار می دهد. (۱۳)

مطالعات ضد و نقیضی در زمینه ی مقایسه ی میزان تحلیل خارجی اپیکال ریشه در دندان های وایتال و دندان های درمان ریشه شده بعد از درمان ارتودنسی انجام شده که نتایج مختلفی را ذکر کرده اند به طوری که در بعضی از مطالعات میزان تحلیل خارجی ریشه در دندان های دارای درمان ریشه کمتر از دندان های وایتال می باشد (۱۴، ۱۵) و در تعداد دیگری از مطالعات، میزان تحلیل خارجی ریشه بعد از درمان ارتودنسی در دندان های وایتال و دندان های درمان ریشه شده تفاوت چندانی نداشتند (۱۶، ۴). در صورتی که میزان تحلیل ریشه در دندان های درمان ریشه شده کمتر از دندان های وایتال باشد شاید بتوان در برخی موارد از درمان کانال ریشه جهت کنترل میزان تحلیل ریشه در درمان ارتودنسی استفاده کرد.

با توجه به نتایج ضد و نقیض مطالعات گذشته و مبهم بودن نتایج این مطالعات و اهمیت تحلیل ریشه در درمان های ارتودنسی، هدف از این مطالعه مقایسه تحلیل خارجی اپیکالی ریشه در دندان های درمان ریشه شده و دندان های وایتال خلفی دائمی بعد از درمان ارتودنسی بود.

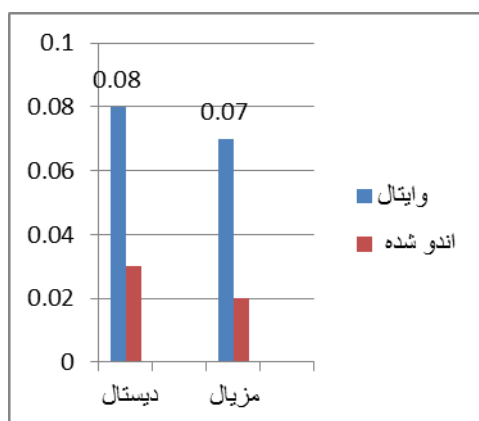
مواد و روش ها

در این مطالعه توصیفی تحلیلی از رادیوگرافی پانورامیک جهت بررسی ۱۱۲ ریشه در ۲۸ بیمار (۲۳ زن و ۵ مرد) در محدوده

جدول ۱- مقایسه‌ی تحلیل خارجی اپیکالی ریشه در دندان های مولر خلفی وایتال و اندو شده در فک بالا و پایین بعد از درمان ارتودنسی

نوع دندان	نوع ریشه	محل دندان	تعداد	انحراف معیار \pm میانگین	Pvalue
وایتال	مزایو باکال	فک بالا	۷	0.074 ± 0.10	۰/۰۷۵
	مزایال	فک پایین	۲۱	0.047 ± 0.06	
	دیسئوباکال	فک بالا	۷	0.123 ± 0.16	۰/۰۱۴
	دیسئال	فک پایین	۲۱	0.042 ± 0.05	
اندو شده	مزایو باکال	فک بالا	۷	0.035 ± 0.03	۰/۲۴۳
	مزایال	فک پایین	۲۱	0.021 ± 0.01	
	دیسئوباکال	فک بالا	۷	0.062 ± 0.05	۰/۳۲۴
	دیسئال	فک پایین	۲۱	0.023 ± 0.02	

در مقایسه‌ی میزان تحلیل خارجی ریشه‌ی دیستال و مزایال بین دندان های خلفی دائمی درمان ریشه شده و وایتال مقابل بعد از درمان ارتودنسی، میزان تحلیل خارجی ریشه‌ی دیستال و مزایال وایتال بطور معناداری بیشتر از دندان های درمان ریشه شده بود ($p=0.01$) (نمودار ۱).



نمودار ۱- مقایسه‌ی میزان تحلیل خارجی ریشه‌ی دیستال و مزایال بین دندان های خلفی دائمی درمان ریشه شده و وایتال مقابل بعد از درمان ارتودنسی

سال و حداکثر دو سال پس از شروع درمان ارتودنسی فعال تهیه گردید.

در ارزیابی رادیوگرافیک فاصله ی نوک اپکس ریشه ی مورد نظر تا خط MN خطی که CEJ مزایال و دیستال دندان مورد نظر را بهم وصل میکند) به عنوان طول ریشه و فاصله ی نوک کاسپ مربوطه تا خط MN به عنوان طول تاج محاسبه می‌گردد.

در گرافی اول نسبت طول تاج به طول ریشه را در دندان درمان ریشه شده و دندان وایتال مقابل به ترتیب $X1$ و $X2$ نامگذاری شدند. در گرافی دوم نیز نسبت طول تاج به طول ریشه را در دندان درمان ریشه شده و دندان وایتال مقابل اندازه گرفته و به ترتیب $Y1$ و $Y2$ نامگذاری شدند. تغییرات $Y1$ نسبت به $X1$ ، $Z1$ و تغییرات $Y2$ نسبت به $X2$ ، $Z2$ نامیده شدند. سپس $Z1$ و $Z2$ با هم مقایسه شد.

تمامی اندازه گیری ها توسط یک متخصص رادیولوژی و دوبار ارزیابی شد و به میلی متر ثبت گردید.

داده های بدست آمده توسط آزمون های آماری T-test و Mann-U-Whitney و نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند و سطح معنی دار ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. یافته ها:

در مقایسه تحلیل خارجی اپیکالی ریشه در دندان های وایتال بعد از درمان ارتودنسی، تفاوت معناداری در میزان تحلیل خارجی ریشه‌های مزایال فک پایین و مزایو باکال فک بالا در دندان‌های وایتال وجود نداشت ($p=0.075$) و میزان تحلیل ریشه دیستو باکال در فک بالا نسبت به ریشه دیستال در فک پایین در دندان‌های وایتال بطور معناداری بیشتر بود ($p=0.014$). در دندان‌های درمان ریشه شده بعد از درمان ارتودنسی، تفاوت معناداری در میزان تحلیل خارجی ریشه‌های مزایال فک پایین و مزایو باکال فک بالا ($p=0.243$) و ریشه‌های دیستال فک پایین و دیستو باکال فک بالا ($p=0.324$) وجود نداشت (جدول ۱).

رسیدند که تحلیل ریشه ی دندان های درمان ریشه شده در مقایسه با دندان های وایتال بعد از اعمال نیرو ی ارتودنسی کمتر می باشد که با نتایج مطالعه حاضر و دیگر مطالعات مطابقت دارد (۱۹، ۱۵، ۱۸، ۱۴، ۱۲).

لازمه ی ایجاد پروسه ی تحلیل در هر ارگانی، التهاب می باشد که از طریق تشدید خورسانی به عضو، آزاد شدن مدیاتور های التهابی ایجاد می گردد. از انجایی که در دندان های اندو شده، پروسه ی خورسانی به دندان از طریق خارج کردن عروق خونی پالپ قطع شده است، علت کمتر بودن پروسه ی تحلیل در این دندان ها می تواند به علت مخدوش شدن خورسانی و تاثیر بر زنجیره ی التهابی قابل توجه باشد. از طرف دیگر مطالعات قبلی نشان داده اند که فاکتور محرک کلنی ماکروفاژ، فعال کننده گیرنده فاکتور هسته ای لیگاند کاپا-B و سیتوکین های التهابی از سلول های پالپ آسیب دیده تحت نیروی ارتودنسی ناشی می شوند و فعالیت ادنتوکلستیک شروع می شود^(۲۰). علاوه بر آن نوروپتیدهای موجود در دندانهای وایتال در تحلیل ریشه نقش دارند. همچنین به دلیل عدم وجود نوروپتیدهای آزاد شده از پالپ، کاهش فیبرهای عصبی سیستم ایمنی پپتیدی مربوط به ژن کلسیتونین رخ می دهد و در دندانهای درمان ریشه شده میزان تحلیل کمتری مشاهده می شود^(۲۱). از طرفی مواد کانال ریشه مبتنی بر هیدروکسید کلسیم تأثیر مثبتی در ترمیم بافت پری اپیکال و ترمیم تحلیل ریشه ناشی از درمان ارتودنسی در دندانهای درمان ریشه شده دارد^(۲۲). این عوامل ممکن است دلایل تحلیل ریشه کمتر در دندانهای درمان ریشه شده باشد.

Llamas-Carreras و همکاران^(۲۳، ۱۶) در دو مطالعه جداگانه محققین به این نتیجه رسیدند که تفاوت معناداری در میزان یا شدت تحلیل خارجی ریشه در حین درمان ارتودنسی بین دندان درمان ریشه شده و دندان های وایتال وجود ندارد هرچند در هر دو مطالعه از رادیوگرافی پانورامیک استفاده شده است اما علت متفاوت بودن نتیجه مطالعات ممکن است به

در بررسی میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه ی دیستال در دندان های خلفی دائمی وایتال ($p=0/294$) و دندان های خلفی درمان ریشه شده ($p=0/763$) بین بیماران مرد و زن تفاوت معناداری نداشت.

در بررسی میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه ی مزیال در دندان های خلفی دائمی وایتال ($p=0/529$) و دندان های خلفی درمان ریشه شده ($p=0/830$) بین بیماران مرد و زن تفاوت معناداری نداشت (جدول ۲).

جدول ۲. مقایسه ی میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه ی دیستال و مزیال بین بیماران زن و مرد در دندان های خلفی دائمی وایتال و اندو شده

نوع دندان	جنسیت	تعداد	انحراف معیار ± میانگین	Pvalue
وایتال (دیستال)	زن	۲۳	$0/089 \pm 0/089$	$0/249$
	مرد	۵	$0/045 \pm 0/024$	
اندو شده (دیستال)	زن	۲۳	$0/034 \pm 0/040$	$0/763$
	مرد	۵	$0/023 \pm 0/017$	
وایتال (مزیال)	زن	۲۳	$0/075 \pm 0/060$	$0/529$
	مرد	۵	$0/055 \pm 0/038$	
اندو شده (مزیال)	زن	۲۳	$0/024 \pm 0/027$	$0/830$
	مرد	۵	$0/022 \pm 0/021$	

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، در دندان های خلفی وایتال و درمان ریشه شده تحلیل خارجی اپیکالی ریشه بعد از درمان ارتودنسی، مشاهده گردید. در مقایسه ی میزان تحلیل اپیکالی خارجی ریشه بین دندان های خلفی دائمی درمان ریشه شده و وایتال مقابل، میزان تحلیل در دندان های درمان ریشه شده از دندان های وایتال کمتر بود.

در مطالعه Kadir Kolcuoğlu و همکاران^(۱۷) در بررسی میزان تحلیل ریشه ی ناشی از ارتودنسی در دندان های درمان ریشه شده و وایتال با استفاده از سی تی بیماران به این نتیجه

دلیل نوع دندان مورد بررسی (انسیزور ماگزایلا) و نمونه های حیوانی در مطالعه Lamas و همکاران باشد در مطالعه Castro و همکاران^(۴) و Esteves و همکاران^(۲۴) تحلیل خارجی ریشه دندان های درمان ریشه شده بیشتر از دندان های وایتال بود ولی از لحاظ اماری تفاوت معنادار نداشت که دلیل این تفاوت ها در نوع گرافی مورد بررسی می باشد. در مطالعه Castro از CBCT و در مطالعه Esteves از رادیوگرافی های پری اپیکال استفاده شده بود. همچنین تعداد ریشه های مورد بررسی در مطالعه Castro بیشتر از تعداد ریشه های مورد بررسی در مطالعه حاضر می باشد. نوع دندان مورد بررسی در مطالعه ی Esteves دندان سانتراال ماگزایلا می باشد در صورتی که نوع دندان مورد بررسی در مطالعه ی حاضر دندان های خلفی بود.

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، میزان تحلیل ریشه ی دیستوباکال فک بالا نسبت به ریشه ی دیستال فک پایین بطور معناداری بیشتر بود. علت وجود این اختلاف را می توان متفاوت بودن چرخه ی خورسانی و متفاوت بودن میزان تراکم استخوانی دو فک دانست. زیرا خورسانی فک بالا قویتر و از طرفی پروزیتیه ی استخوانی فک بالا بیشتر از فک پایین است. از طرف دیگر فرایند تحلیل ریشه وابسته به التهاب است و هرچه خورسانی بیشتر باشد مدیاتورهای التهابی بیشتری در آن ناحیه وجود دارند و پروسه ی التهاب بیشتر اتفاق می افتد. علت وجود این اختلاف می تواند متفاوت بودن شرایط اسکلتال بین افراد، متفاوت بودن میزان نیروی وارده بر روی دندان ها و میزان جابه جایی دندان ها، متفاوت بودن مورفولوژی ریشه های مولر فک بالا و فک پایین و محدود بودن تعداد نمونه ها در مطالعه ی حاضر باشد.

در مقایسه تحلیل خارجی اپیکالی ریشه در دندان های خلفی دائمی وایتال و درمان ریشه شده در بین زنان و مردان اختلاف معناداری بین دو جنس مشاهده نگردید که با نتایج مطالعه Lee و همکاران^(۱۵) مطابقت داشت ولی در مطالعه Khan و

همکاران^(۱۲) و Lamas-Carreras و همکاران^(۱۶) تحلیل ریشه در زنان بیشتر از مردان بود که با نتایج مطالعه حاضر مغایرت دارد که علت این تفاوت می تواند توزیع نامساوی زنان و مردان، متفاوت بودن تعداد نمونه ها و متفاوت بودن میانگین سنی افراد در این مطالعات باشد.

در مطالعه حاضر همبستگی معناداری بین سن و میزان تحلیل خارجی اپیکالی ریشه دندان های خلفی دائمی وایتال و درمان ریشه شده مشاهده نگردید. این موضوع بیان گر این است که سن افراد در تحلیل خارجی اپیکالی ریشه دندان های خلفی دائمی وایتال و درمان ریشه شده موثر نیست که با مطالعه Khan و همکاران^(۱۲) هم خوانی دارد ولی با مطالعه Lee و همکاران^(۱۵) مغایرت دارد که آن را می توان به دلیل بررسی متفاوت قبل و بعد از درمان ارتودنسی و میانگین سنی متفاوت در دو مطالعه بیان نمود.

از معایب این مطالعه استفاده از گرافی پانورامیک و از مزایای آن استفاده از split mouth design می توان اشاره کرد.

نتیجه گیری

میزان تحلیل اپیکالی خارجی ریشه پس از درمان ارتودنسی در دندان های خلفی درمان ریشه شده کمتر از دندان های وایتال بود.

References:

1. McNab S, Battistutta D, Taverne A, Symons AL. External Apical Root Resorption Following Orthodontic Treatment. *Angle Orthod* 2000; 70(3): 227-32.
2. Stedman's Medical Dictionary. 24th ed. Williams & Wilkins Publisher; Baltimore: 1982; p 7.
3. Bosshardt D.D., Masseredjian V., Nanci A. Root resorption and tissue repair in orthodontically treated human premolars. In: Davidovitch Z., Mah J., editors. *Biological Mechanisms of Tooth Eruption, Resorption and Replacement by Implants*. Harvard Society for the Advancement of Orthodontics; Boston, MA. 1998; 425-437
4. Castro I, Valladares-Neto J, and Estrela C. Contribution of cone beam computed tomography to the detection of apical root resorption after orthodontic treatment in root-filled and vital teeth, *Angle Orthodontist*. 2015; 85(5):771-776.
5. Sameshima G.T and Sinclair P.M, Predicting and preventing root resorption: part I. Diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001; 119(5):505-510.
6. Ajmera S, Shivanand V, and Ganeshkar S.V. Volumetric evaluation of root resorption during orthodontic treatment. *Journal of Clinical Orthodontics*. 2014; 48(2): 113-119.
7. Lim E, Belton D, Petocz P, Arora M, Cheng L, and Darendeliler M.A. Physical properties of root cementum: part 15. Analysis of elemental composition by using proton-induced X-ray and gamma-ray emissions in orthodontically induced root resorption craters of rat molar cementum after exposure to systemic fluoride. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011 ;139(2): 193-202.
8. Brezniak N and Wasserstein A. Root resorption after orthodontic treatment: part 2. Literature review. *Am J Orthod and Dentofacial Orthop*. 1993;103(2): 138-146.
9. Levander E and Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors. *Eur J Orthod*. 1988; 10(1):30-38.
10. Weltman B, Vig K. W. L, Fields H. W, Shanker S, and Kaizar K.K. Root resorption associated with orthodontic tooth movement: a systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(4) 462-476.
11. Ong MM, Wang HL. Periodontic and Orthodontic Treatment in Adults. *Am J Orthodontics Dentofacial Orthop* 2002; 122(4): 420-8.
12. Khan AR, Fida M, Shaikh A. Evaluation of Apical Root Resorption in Endodontically Treated and Vital Teeth in Adult Orthodontic Subjects. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 2018; 30(4): 506 10.
13. Baloul SS. Osteoclastogenesis and Osteogenesis during Tooth Movement. *Front Oral Biol* 2016; 18: 75- 9.
14. Alhadainy HA, Flores-Mir C, Abdel-Karim AH, Crossman J, El-Bialy T. Orthodontic-induced External Root Resorption of Endodontically Treated Teeth: A Meta-analysis. *J Endod*. 2019;45(5):483-489.
15. Lee YJ, Lee TY. External root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth and contralateral teeth with vital pulp: A clinical study of contributing factors. *J orthod dentofacial orthop*. 2016;149(1):84-91.
16. Llamas-Carreras JM1, Amarilla A, Solano E, Velasco-Ortega E, Rodríguez-Varo L, Segura-Egea JJ. Study of external root resorption during orthodontic treatment in root filled teeth compared with their contralateral teeth with vital pulps. *Int Endod j*. 2010;43(8):654-6.
17. Kolcuoğlu K, Aslihan Zeynep Oz. Comparison of Orthodontic Root Resorption of Root-filled and Vital Teeth Using Micro-computed Tomography. *Angle Orthod* .2020 ;90 (1): 56-62.
18. Walker SL, Tieu LD, Flores-Mir C. Radiographic comparison of the extent of orthodontically induced external apical root resorption in vital and root filled teeth. a systematic review. *Eur j orthod*. 2013;35(6):796-802.
19. Ioannidou-Marathiotou I, Zafeiriadis AA, Papadopoulos MA. Root resorption of endodontically treated teeth following orthodontic treatment: a meta-analysis. *Clin Oral Invest*. 2013;17(7):1733-1744.
20. Kaku M, Sumi H, Shikata H, et al. Effects of pulpectomy on the amount of root resorption during orthodontic tooth movement. *J Endod*. 2014;40:372-378.
21. Bender IB. Factors influencing the radiographic appearance of bony lesions. *J Endod*. 1982;8:161-170.
22. De Souza RS, De Souza V, Holland R, Gomes-Filho JE, Murata SS, Sonoda CK. Effect of calcium hydroxide-based materials on periapical tissue healing and orthodontic root resorption of endodontically treated teeth in dogs. *Dent Traumatol*. 2009;25:213-218.
23. Llamas-Carreras JM, Amarilla A, Espinar-Escalona E, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, et al. External apical root resorption in maxillary root-filled incisors after orthodontic treatment: a split-mouth design study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 1;17(3):e523-7.
24. Esteves T, Ramos AL, Pereira CM, Hidalgo MM. Orthodontic root resorption of endodontically treated teeth. *J Endod*. 2007;33(2):119-122.