تأثیر متقابل درمانهای اندودنتیک و ارتودنتیک

دکتر صدیقه خدمت[+]

استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

Title: Interrelationships of endodontic- orthodontic treatments
Author: Khedmat S. Assistant Professor
Address: Department of Endodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences
Abstract: The purpose of this article was reviewing the literature related to the mutual effects of endodontics and orthodontics on each other providing documented information that can be used by dentists in clinical practice. The effect of orthodontic treatment on the dental pulp and its role in root resorption, the influence of previous trauma to the tooth and endodontic treatment in orthodontic tooth movements and root resorption, recommendations regarding endodontic treatment during orthodontic tooth movement and the role of the orthodontic forces in provision and outcome of endodontic treatment are being discussed. The effect of the orthodontic tooth movement on the pulp is focused primarily on the neurovascular system which can cause degenerative and/or inflammatory responses in the dental pulp. Although, most of these changes are considered reversible, it seems that teeth with complete apical foramen and teeth subjected to previous insults, such as trauma, caries, restorations and periodontal diseases are more susceptible to pulpal irreversible changes. Teeth with root canal treatment that are well cleaned shaped, and three- dimensionally obturated, exhibit less propensity to apical root resorption during orthodontic tooth movement. This outcome depends on the absence of microleakage for bacterial ingress. A traumatized tooth can be moved orthodontically with minimal risk of resorption, provided that the pulp has not been severely injured (infection or necrosis). If there is evidence of pulpal demise, appropriate endodontic treatment is necessary prior to orthodontic treatment .If a previously traumatized tooth exhibits resorption, there is a greater chance that orthodontic tooth movement will enhance the resorptive process. If a tooth has been severely traumatized (intrusion, avulsion) there would be a greater incidence of resorption with tooth movement. It is recommended that teeth requiring root canal treatment during orthodontic movement be initially cleaned and shaped followed by the interim placement of calcium hydroxide. Final canal obturation with gutta-percha should be accomplished upon the completion of orthodontic treatment. Endodontically treated teeth can be moved orthodontically similar to teeth with vital pulps. In case of endodontic procedures like apexification, there may be no need to delay the orthodontic treatment.

Key Words: Endodontics; Orthodontics; Dental pulp; Root resorption.

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 18; No. 1; 2005)

چکیده

هدف این مقاله مرور مطالعات و تحقیقات مختلفی است که در زمینه اثر درمانهای ارتودنسی روی پالپ دندان و نقش آنها در تحلیل ریشه، تأثیر سابقه تروما و درمان ریشه در حرکت و میزان تحلیل ریشه دندان هنگام درمان ارتودنسی، چگونگی انجام درمانهای ریشه در

[+] مؤلف مسؤول: دکتر صدیقه خدمت؛ آدرس: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- خیابان قدس- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی اندودنتیکس
تلفن: ۶۴۰۲۶۴۰ داخلی: ۲۲۲۹ دورنگار: ۶۴۰۱۱۳۲

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

دندانهای تحت درمان ارتودنسی و نقش نیروهای ارتودنسی در پیش آگهی این درمانها انجام شده است تا در هر مورد تا حد امکان اطلاعات مستند و قابل کاربرد در کلینیک در اختیار همکاران دندانپزشک قرار گیرد. تأثیر حرکات ارتودنسی به طور عمده روی سیستم عصبی- عروقی پالپ متمرکز است که می‌تواند باعث ایجاد پاسخهای دژنراتیو و یا التهابی در پالپ شود. اگر چه اغلب این تغییرات قابل برگشت است ولی به نظر می‌رسد دندانهایی که فورامن آپیکال آنها بسته شده است و یا در اثر تروما، پوسیدگی، ترمیم یا بیماری پریودنتال آسیب دیده‌اند به تغییرات پالپی غیر قابل برگشت مستعدتر می‌باشند. در دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند و کانال ریشه آنها به طور کامل تمیز و شکل داده شده و به طور سه بعدی پر شده است، تمایل کمتری جهت تحلیل آپیکالی ریشه هنگام حرکات ارتودنتیک وجود دارد. این موفقیت به عدم نشت میکروبی در این دندانها بستگی دارد. یک دندان تروماتیزه (در صورتی که پالپ آن دچار آسیب جدی مثل نکروز یا عفونت نشده باشد) می‌تواند با حداقل خطر تحلیل با وسایل ارتودنسی حرکت کند. اگر علائمی از آسیب پالپ وجود داشته باشد، درمان ریشه باید قبل از درمان ارتودنسی صورت گیرد. اگر در دندان تروماتیزه شواهدی از تحلیل وجود داشته باشد، احتمال افزایش روند تحلیل هنگام حرکت ارتودنسی وجود دارد. اگر دندانی به شدت تروماتیزه شده باشد (Intrusion, Avulsion) احتمال وقوع تحلیل ریشه هنگام حرکت دندان بیشتر است. اگر دندانی هنگام حرکت ارتودنسی نیاز به درمان ریشه داشته باشد، توصیه می‌شود بعد از تمیز کردن و شکل دادن، کانال با هیدروکسید کلسیم به طور موقت پر شود و بعد از تکمیل درمان ارتودنسی کانال ریشه به طور دائم با گوتاپرکا پر گردد. دندانهایی که ریشه آنها درمان می‌شود، می‌توانند همانند دندانهای با پالپ زنده حرکت کنند. برای انجام درمانهای اندودنتیک نظیر آپکسیفیکاسیون ممکن است نیازی به تأخیر یا توقف درمان ارتودنسی نباشد.

کلید واژه‌ها: اندودنتیکس؛ ارتودنتیکس؛ پالپ دندان؛ تحلیل ریشه

مجله دندانپزشکي دانشگاه علوم پزشکي و خدمات بهداشتي, درماني تهران (دوره ۱۸, شماره ۱, سال ۱۳۸٤)

هدف

اطلاعات کمی در مورد ارتباط اندودنتیکس و ارتودنتیکس در دسترس دندانپزشکان، دانشجویان و دستیاران دندانپزشکی قرار دارد؛ در حالی که همواره سؤالات زیادی در این زمینه مطرح می‌شود.

این سؤالات بیشتر در مورد اثرات درمانهای ارتودنسی روی پالپ دندان، نقش درمانهای ارتودنسی در تحلیل ریشه دندان، تأثیر سابقه تروما و درمان ریشه در حرکت و میزان تحلیل ریشه دندان تحت درمان ارتودنسی، چگونگی انجام همزمان درمانهای اندودنتیک و ارتودنتیک و نقش نیروهای ارتودنسی در پیش‌آگهی درمانهای اندودنتیک می‌باشد.

هدف این مقاله مرور مطالعات و تحقیقات مختلفی است که در پاسخ به این سؤالات انجام شده است تا در هر مورد در حد امکان اطلاعات مستند و قابل کاربرد در کلینیک در اختیار همکاران دندانپزشک قرار گیرد. در این راستا مقالات موجود مربوط به ۲۵ سال اخیر انتخاب و مورد بازنگری قرار گرفتند.

شرح مقاله

اثر درمانهاي ارتودنسي بر پالپ دندان :

مطالعات مختلف نشان داده است که میزان تنفس سلول‌های پالپ هنگام حرکت ارتودنسی کاهش می‌یابد و با افزایش سن بیمار، میزان دپرسیون تنفسی بیشتر می‌شود (۳،۲،۱). Unterseher و همکاران میزان تنفس سلول‌های پالپ را بعد از یک دوره استراحت هفت روزه بررسی کردند. (نیروی ارتودنسی به مدت یک هفته برداشته شد.) در یک گروه از بیماران تنفس به وضعیت طبیعی برگشت؛ در حالی که در گروه دیگر میزان تنفس سلول‌ها تا ۳۲/۲٪ کاهش یافته بود و به وضعیت طبیعی برنگشت. سن و اندازه فورامن

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

آپیکال با برگشت میزان تنفس به وضعیت طبیعی ارتباط داشت؛ بدین ترتیب که سن رابطه منفی و اندازه فورامن آپیکال رابطه مثبت داشت (۳).

درمان ارتودنسی همچنین اثرات متنابهی روی سیستم گردش خون پالپ ایجاد می‌کند (۴). مطالعات در مورد تأثیر نیروهای Intrusive روی حیات پالپ، اختلال جریان خون پالپ را در موشها نشان داده است (۵)؛ همچنین تغییرات قابل توجهی در پالپ و عاج دندانهای ۶۰ کودک که تحت نیروهای Intrusive بودند، گزارش گردید (۶). بررسی Vanderska و همکاران نشان داد که به دنبال حرکت موضعی دندان افزایش قابل توجهی به طور پیوسته در جریان خون بافت پریودنتال و پالپ دندان مشاهده می‌شود (۷).

Kvinnsland و همکاران با استفاده از میکروسفرهای فلورسنت، افزایش قابل توجهی در جریان خون پالپ مولرهای موش صحرایی که به طرف مزیال حرکت داده شده بودند (Mesially Tipped) مشاهده کردند افزایش نیروی اعمال‌شده باعث افزایش جریان خون پالپ شد (۸).

حرکت ارتودنتیک بعد از مدتی باعث تحریک جوانه‌زدن وسیع و هماهنگ در انتهای عروق خونی و اعصاب پالپ می‌شود (۹).

Nixon و همکاران با استفاده از مدل موش تغییر خون‌رسانی قابل توجهی را با افزایش تعداد عروق فانکشنال در پالپ مشاهده کردند؛ همچنین در اوج دوره حرکت دندان عرض پره‌دنتین افزایش یافت که در ارتباط با مقدار نیروی اعمال شده روی دندان بود (۱۰)

حرکت ارتودنتیک می‌تواند باعث افزایش غلظتهای پالپی عوامل رشد رگ‌ساز (Angiogenic) گردد؛ در واقع عصاره گرفته‌شده از پالپ دندان انسان بعد از حرکت ارتودنسی، دارای غلظتهای افزایش‌یافته عوامل رشد رگ است و افزایش رشد عروق خونی راحتی در محیط کشت In-vitro نشان می‌دهد (۱۲،۱۱).

مطالعات دیگر نشان داده‌اند که عوامل رشد شامل عامل رشد اندوتلیایی رگ در عاج محصور شده‌اند و به دنبال آسیب از ماتریکس آزاد می‌شوند (۱۳،۱۱)؛ بنابراین این احتمال وجود دارد که نیروهای ارتودنسی باعث آزاد شدن این عوامل رشد از ماتریکس عاج شوند.

McDonald و Pittford با جریان سنجی لیزری داپلر (LDF) جریان خون را در کانین‌های دائمی فک بالا قبل، حین و بعد از اعمال نیروی ۵۰ گرم بررسی کردند. در طول حرکت دندان یک مرحله هیپرمی فعال وجود داشت که طی آن پرفیوژن بافتها افزایش یافت و ظرف ۷۲ ساعت جریان خون به وضعیت طبیعی برگشت؛ آنها نتیجه گرفتند که این زمان باعث صدمه دائمی به پالپ نمی‌شود (۱۴). Popp و همکاران نیز در مطالعه خود نشان دادند که صرف نظر از مقدار نیروی اعمال شده هنگام حرکت ارتودنتیک دندان، پالپ دچار هیپرمی می‌شود که قابل برگشت است (۱۵).

Bender و همکاران نشان دادند که افزایش آزاد شدن نوروپپتیدهایی نظیر پپتید وابسته به ژن کلسیتونین (CGRP) به وسیله رشته‌های عصبی C در اطراف عروق خونی پالپ و بافتهای پری‌آپیکال هنگام حرکت ارتودنسی باعث افزایش جریان خون به این بافتها می‌شود (۱۶)؛ بنابراین اعصاب پالپ هم تحت تأثیر نیروهای ارتودنسی قرار می‌گیرند. Nicolay و همکاران با استفاده از رنگ‌آمیزی برای Substance-P (SP) که از انتهای اعصاب آزاد می‌شود افزایش دانسیته عناصر عصبی را در طول حرکت دندان نشان دادند (۱۷). در مطالعه Burnside و همکاران تمام دندانهایی که تحت درمان ارتودنسی بودند در بررسی با پالپ تستر آستانه تحریک الکتریکی بالاتری داشتند (۱۸).

Seltzer و Bender معتقدند که آستانه تحریک الکتریکی بالاتر دندانهای تحت درمان ارتودنسی می‌تواند به دلیل صدمه عروقی و یا کلسیفیکاسیون فضای پالپ باشد؛ زیرا تغییرات در سیستم عروقی پالپ و به دنبال آن تغییرات

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

در متابولیسم سلول‌های آن منجر به افزایش رسوب عاج ترمیمی در هر دو قسمت تاجی و ریشه‌ای پالپ می‌شود که به طور همزمان می‌تواند با افزایش مینرالیزاسیون دیستروفیک همراه شود (۱۹).

برخی از محققان اشاره کرده‌اند که وجود تاریخچه تروما به دندان قبل از درمان ارتودنسی ممکن است عامل تنگ‌شدن فضای پالپ قبل یا در طول حرکت فعال دندان باشد (۲۰) که در بعضی موارد ممکن است منجر به مسدود شدن کامل فضای پالپ گردد (۲۱)؛ هر چند وقوع این حالت از نظر کلینیکی قابل توجه نمی‌باشد؛ از سوی دیگر، در بعضی موارد حساسیت دندانها در طول حرکات سریع ارتودنسی گزارش شده است که می‌تواند به دلیل صدمه به عروق خونی ناحیه پری‌آپیکال و در سطح سلولی آسیب ادنتوبلاست‌ها و غلاف ریشه‌ای هرتویگ در دندانهایی که به طور کامل تشکیل نشده‌اند، باشد؛ هر چه نیروی ارتودنسی بیشتر باشد این صدمات شدیدتر است (۱۹) و حتی احتمال نکروز پالپ به دنبال کاربرد نیروهای ارتودنتیک بیش از حد تحمل فیزیولوژیک عروق پالپ و پری‌آپیکال وجود دارد که مواردی از آن در کانین فک بالا گزارش شده است (۲۳،۲۲).

نقش درمانهاي ارتودنسي در تحليل ريشه دندان

شایعترین عارضه جانبی (Side Effect) درمانهای ارتودنسی، Blunting نوک ریشه دندانهایی است که حرکت داده شده‌اند که دلیل آن تحلیل آپیکال و تحلیل جانبی ریشه است (۲۳). تحلیل آپیکال ریشه چهار برابر بیشتر از تحلیل جانبی گزارش شده است (۲۴). Acar و همکاران به مقایسه تأثیر کاربرد نیروهای ارتودنسی مداوم و متناوب (۱۲ ساعت در روز) در تحلیل ریشه دندان پرداختند و نتیجه گرفتند که استفاده متناوب از نیروهای ارتودنسی تحلیل ریشه کمتری ایجاد می‌کند (۲۵)؛ همچنین مطالعه Maltha و همکاران نشان داد که هر چه زمان اعمال نیروی ارتودنسی و مقدار حرکت دندان بیشتر باشد، تحلیل ریشه بیشتر می‌شود و شدت تحلیل ریشه در دندانهایی که تحت نیروهای متناوب ارتودنسی قرار داشتند، به طور معنی‌داری کمتر بود (۲۶).

Killiany با بررسی گزارشهای کلینیکی و مطالعات حیوانی که طی مدت چهار سال در مورد تحلیل ریشه ناشی از درمانهای ارتودنسی منتشر شده بود، مطرح کرد که به دلیل متغیرهای زیادی که در روند تحلیل ریشه دخالت دارند و وجود مطالعات متناقض در این مورد هنوز علت تحلیل ریشه مشخص نیست (۲۷).

روند تحلیل بعد از درمان ارتودنسی و برداشتن نیرو، متوقف می‌شود. لاکون‌های تحلیل در سطوح جانبی ریشه با سمان ترمیم می‌شوند؛ در حالی که تحلیل قسمت آپیکالی ریشه به طور دائمی باقی می‌ماند (۲۸) .

مطالعات مختلفی در مورد تفاوت میزان تحلیل ریشه ناشی از درمانهای ارتودنسی در دندانهای با پالپ زنده و دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند، صورت گرفته است.

مطالعات اولیه نشان داد که میزان تحلیل ریشه در دندانهایی که ریشه آنها درمان ریشه شده است، بیشتر از دندانهای با پالپ زنده است؛ به عنوان مثال Wickwire و همکاران در ۴۵ بیمار که ریشه ۵۳ دندان در آنها درمان شده بود و با استفاده از روشهای مختلف ارتودنسی توسط شش ارتودنتیست درمان شده بودند، با استفاده از سفالوگرام‌های جانبی و رادیوگرافی پری‌آپیکال نتیجه گرفتند که تحلیل ریشه دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند، بیشتر از دندانهای با پالپ زنده است (۲۹).

Mattison و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که تفاوت قابل توجهی در تحلیل خارجی ریشه دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند و دندانهای با پالپ زنده تحت نیروهای ارتودنسی وجود ندارد (۳۰).

Hunter و همکاران نیز در مطالعه‌ای در کودکان بریتانیایی که تحت درمان ارتودنسی بودند، هیچ اختلافی در

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

میزان وقوع تحلیل بین دندانهایی که درمان ریشه شده بودند با دندانهای دارای پالپ زنده نیافتند (۳۱).

Remington و همکاران و Spurrier و همکاران در دو مطالعه جداگانه در بیمارانی که در آنها ریشه یک دندان قدامی یا بیشتر درمان شده بود و علائمی از تحلیل آپیکال ریشه را بعد از درمان ارتودنسی نشان دادند، نتیجه گرفتند که در انسیزورهای با پالپ زنده تحلیل آپیکالی ریشه به طور قابل توجهی بیش از انسیزورهایی بود که درمان ریشه شده بودند (۳۳،۳۲).

Mah و همکاران در نمونه‌های حیوانی راسو اثر نیروهای ارتودنسی در حرکت دندانهایی که درمان ریشه شده بودند و درجه تحلیل آپیکالی ریشه را مورد بررسی قرار دادند؛ این مطالعه نشان داد که با اعمال یک نیروی مشخص دندانهایی که ریشه آنها درمان شده بود، به اندازه دندانهای با پالپ زنده حرکت می‌کنند؛ مقدار سمان از دست رفته بعد از حرکت دندان در دندانهایی که ریشه آنها درمان شده بود، بیشتر از دندانهای با پالپ زنده بود اما اختلاف طول ریشه‌ها در رادیوگرافی بین دو گروه قابل توجه نبود؛ همچنین لاکوناهای تحلیل در دندانهای مورد درمان ریشه، نسبت به دندانهای با پالپ زنده بیشتر بود. از طرفی وقوع لاکوناهای تحلیل در دندانهای که درمان ریشه شده بودند و تحت نیروهای ارتودنسی قرار داشتند و دندانهایی که درمان ریشه شده بودند و تحت نیروی ارتودنسی نبودند، تفاوت چندانی نداشت؛ بنابراین وجود لاکوناهای تحلیل ممکن است در ارتباط با عدم حیات پالپ و وجود ضایعه‌ای در اطراف ریشه دندانهایی که ریشه آنها درمان شده است، باشد و با حرکت ارتودنتیک دندان ارتباطی نداشته باشد (۳۴).

در مطالعه Mirabella و Artun دندانهایی که ریشه آنها درمان شده بود، نسبت به دندانهایی که ریشه آنها درمان نشده بود، به طور قابل توجهی تحلیل کمتری نشان دادند (۲۸)؛ یافته‌های مشابهی در مطالعه Parlange و Sims و همچنین مطالعه Bondemark و همکاران گزارش گردید (۳۶،۳۵).

Bender و همکاران نیز در سال ۱۹۹۷ این فرضیه را مطرح کردند که پالپ خود به عنوان یک عامل اتیولوژیک در تحلیل ریشه دندان نقش دارد؛ بدین ترتیب که نوروپپتیدهای مختلفی که به وسیله رشته‌های عصبی پالپ آزاد می‌شوند نظیر SP، پپتید وابسته به ژن کلسیتونین (CGRP)، نوروکینین A، پلی پپتید روده‌ای وازواکتیو و نوروپپتید Y به عنوان وازوکنستریکتور و وازدیلاتاتور عمل می‌کنند و نقش مهمی در تنظیم جریان خون به پالپ و پریودنشیوم ایفا می‌کنند. نشان داده شده است که در طول حرکت ارتودنسی دندان، مقادیر بیشتری CGRP اطراف سیستم عروقی پالپ و بافتهای اطراف ریشه متمرکز می‌شود که باعث افزایش جریان خون به این بافتها می‌گردد. افزایش جریان خون این بافتها ممکن است سلول‌های خون نظیر پیش‌سازهای استئوکلاست را متأثر کند که این سلول‌ها می‌توانند تحت تأثیر عوامل محرک موضعی به استئوکلاست تبدیل شوند و در روند تحلیل نقش داشته باشند (۱۶).

از سوی دیگر، التهاب ناحیه پری‌آپیکال ناشی از پالپ ملتهب می‌تواند باعث تحلیل آپیکالی ریشه شود و با درمان موفق ریشه، روند تحلیل متوقف و ترمیم تقویت می‌شود (۳۷)؛ بنابراین گزارشهای اولیه مبنی بر تحلیل بیشتر ریشه در دندانهایی که درمان ریشه برای آنها انجام شده است، ممکن است به دلیل درمان ناموفق اندودنتیک و نشت میکروبی از ناحیه اکلوزال و یا کانال‌هایی که بخوبی تمیز نشده‌اند، بوده و ارتباطی با نیروی ارتودنسی وارد شده به دندانها نداشته است.

تأثیر سابقه تروماي وارد به دندان در حرکت و میزان تحلیل ریشه هنگام درمانهاي ارتودنسي

Zachrisson و Jacobsen در مطالعه خود چهار دندان قدامی را که دچار شکستگی افقی در یک‌سوم میانی یا

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

آپیکالی ریشه بودند و به دلیل اکلوژن نامناسب نیاز به درمان ارتودنسی داشتند، مورد ارزیابی قرار دادند. بررسیهای کلینیکی و رادیوگرافیک در زمان حادثه و قبل و بعد از درمان ارتودنسی انجام شد؛ اگر چه تعداد نمونه‌ها کم بود ولی به هر حال این محققان نتیجه گرفتند که حرکت ارتودنتیک دندانهایی که شکستگی ریشه آنها ترمیم شده است، امکان‌پذیر است، حتی اگر شکستگی وسیع و جابه‌جایی قطعات شکسته زیاد باشد. در مواردی که ترمیم بدون جداشدن دو قطعه شکسته از یکدیگر صورت می‌گیرد، قطعه آپیکالی در طول حرکت و بعد از درمان ارتودنسی به قطعه کرونالی متصل باقی می‌ماند. اما امکان جدا شدن قطعات هنگام حرکت ارتودنسی وجود دارد؛ بنابر این در این گزارش توصیه شد که این نوع شکستگیها باید حداقل به مدت دو سال قبل از درمان ارتودنسی تحت نظر باشند (۳۸).

Hovland و همکاران نیز یک مورد شکستگی افقی دندان انسیزور فک بالا در محل اتصال یک‌سوم میانی و آپیکالی ریشه را به مدت دو سال بعد از ضربه تحت نظر قرار دادند. دندان به آزمایشهای حیاتی پاسخ داد و از نظر لقی در حد طبیعی بود؛ به دلیل Overbite عمیق، دندان به مدت یک سال تحت درمان ارتودنسی قرار گرفت. در طول درمان دندان به طرف پالاتال و داخل حرکت کرد. پیگیری هشت ساله نشان داد که اکلوژن بیمار طبیعی بود؛ از نظر کلینیکی دندان هیچ حساسیتی به ضربه یا لمس نداشت؛ لقی آن در حد طبیعی بود و تاج دندان تغییر رنگ نداشت. در بررسی رادیوگرافیک خط شکستگی افقی وجود داشت و هیچ علامتی از تحلیل مشاهده نشد اما به نظر می‌رسید که فضای کانال ریشه در یک‌سوم آپیکالی مسدود شده است (۳۹).

Malmgren و همکاران در مطالعه خود انسیزورهایی را که دچار Concussion، Subluxation، Luxation و شکستگیهای تاجی پیچیده و غیر پیچیده شده بودند، بررسی کردند. ۲۷ بیمار با ۵۵ انسیزور تروماتیزه با ۵۵ بیمار بدون دندان تروماتیزه از نظر فراوانی و میزان تحلیل در اثر حرکات ارتودنسی مقایسه شدند. آنها نتیجه گرفتند که در صدمات خفیف، دندانهای تروماتیزه تمایل بیشتری جهت تحلیل ریشه نسبت به دندانهای غیر تروماتیزه از خود نشان نمی‌دهند ولی در صدمات شدید نظیر Intrusion که اغلب همراه با شکستگی استخوان آلوئل و نکروز پالپ است و احتمال انکیلوز و تحلیل جایگزینی بالاست، احتمال تحلیل ریشه هنگام حرکت ارتودنسی بیشتر است؛ بخصوص در مواردی که علائمی از تحلیل ریشه قبل از درمان ارتودنسی وجود داشته باشد (۴۰). به طور کلی اگر در دندان تروماتیزه علائمی از آسیب غیرقابل برگشت پالپ وجود دارد، باید درمان ریشه قبل از شروع درمان ارتودنسی انجام شود و دندانهای با آپکس باز با هیدروکسید کلسیم و دندانهای با آپکس کامل با گوتاپرکا به طور دائم پر شوند (۴۱).

آیا امکان استفاده از دندانهای انکیلوز در حرکات ارتودنسی وجود دارد؟

Guyman و همکاران در مطالعه خود دندانهای میمونها را کشیدند و ریشه آنها را درمان کردند و مدتی در محیط خشک خارج از دهان قرار دادند تا سلول‌های لیگامان پریودنتال حیات خود را از دست بدهند؛ سپس دندانها را در جای خود قرار دادند و اسپلینت کردند. زمانی که علائم کلینیکی و رادیوگرافیک نشان داد که دندانها انکیلوز شده‌اند (عدم حرکت دندان و صدای مربوط به انکیلوز هنگام دق، فقدان فضای لیگامان پریودنت و تماس نزدیک استخوان با عاج) از آنها به عنوان پایه برای Expansion پره ماگزیلا و ماگزیلا استفاده شد. در بررسی کلینیکی و بافت‌شناختی مشخص شد که دندانها هیچ‌گونه حرکتی نکرده‌اند و نواحی تحلیل سمان و عاج دندان با بافت استئوئید پر شده بود. آنها نتیجه گرفتند که دندانهای تروماتیزه که درمان ریشه شده‌اند و شواهد کلینیکی و رادیوگرافیک در آنها نشانگر انکیلوز

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

می‌باشد، با وسایل ارتودنسی قادر به حرکت نمی‌باشند ولی می‌توان از آنها به عنوان تکیه‌گاههای خوبی جهت حرکات ارتودنتیک سایر دندانها و حرکت ارتوپدیک فک بالا استفاده کرد (۴۲).

Turley و همکاران در مطالعه خود دندانهای سگها را به طور عمدی Intrude کردند و از نیروی ارتودنسی جهت خارج کردن آنها استفاده نمودند. ۱۱ تا ۱۳ هفته بعد از کاربرد نیرو، ۱۰ عدد از ۱۲ دندان تروماتیزه علائم کلینیکی، رادیوگرافیک و بافت‌شناختی انکیلوز را نشان دادند و در طول درمان حرکتی نکردند؛ علاوه بر این، دندانهایی که به عنوان پایه جهت خارج کردن دندانهای Intrude استفاده شده بودند، خود از ۱/۷ تا ۶ میلیمتر Intrude شدند. این محققان گزارش کردند که در مطالعه خود دندانها را با ترومای شدید Intrude کرده‌اند و نتیجه گرفتند که توانایی دندان تروماتیزه جهت قرار گرفتن در جای خود به دنبال صدمات Intrusion به درجه ترومای واردشده به دندان بستگی دارد و دندانهایی را که با ترومای کمی Intrude شده‌اند، می‌توان با Orthodontic Extrusion در جای خود قرار داد (۴۳). اگر در این حالت علائمی از تحلیل خارجی التهابی ریشه مشاهده شد، پالپ دندان باید خارج و داخل کانال هیدروکسیدکلسیم قرار داده شود؛ همچنین نیروی ارتودنسی روی دندان کاهش یابد یا برداشته شود تا زمانی که روند تحلیل محدود یا متوقف گردد (۴۴).

چگونگي انجام درمان ریشه دندان در طول درمان ارتودنسي

Weine معتقد است که به دنبال درمان ارتودنسی باید آزمایشهای کلینیکی و رادیوگرافیک دقیق جهت بررسی وضعیت حیات پالپ صورت گیرد و حداقل سالی یک بار یک سری رادیوگرافی کامل از دندانهای بیمار گرفته شود و در صورت مشاهده هر گونه افزایش یا کاهش در فضای پالپ درمان ریشه صورت گیرد (۲۳).

از آنجا که احتمال تحلیل خارجی آپیکالی ریشه در طول حرکت هر دندانی وجود دارد، توصیه شده است دندانهایی که در طول حرکت ارتودنتیک نیاز به درمان ریشه پیدا می‌کنند ابتدا تمیز و شکل داده شوند؛ سپس هیدروکسید کلسیم به طور موقت داخل کانال قرار داده شود تا مرحله فعال حرکت دندان پایان یابد؛ همچنین تاج دندان جهت جلوگیری از نشت باکتریایی به طور کامل مهر و موم گردد. بعد از تکمیل درمان ارتودنسی کانال دندان با گوتاپرکا به طور دائم پر شود (۴۵،۴۴).

چنانچه کانال دندان قبل از درمان ارتودنسی به طور موفقیت‌آمیزی باگوتاپرکا پرشده باشد، نیازی به خالی‌کردن و قرار دادن هیدرو کسید کلسیم نمی‌باشد (۴۱).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند، می‌توانند به اندازه دندانهای با پالپ زنده و با همان سرعت حرکت کنند (۳۱-۳۴،۴۵،۴۶)؛ البته چنانچه عوامل دیگری که ممکن است مانع حرکت دندان شوند، نظیر تحلیل جایگزینی (انکیلوز) که به دنبال بعضی صدمات تروماتیک به الیاف پریودنتال رخ می‌دهد وجود نداشته باشد و یا ماده پرکننده کانال ریشه باعث آسیب لیگامان پریودنت در قسمت آپیکال نشده باشد (۴۳،۴۶،۴۸).

اثر نیروهاي ارتودنسي بر روند ترمیم ناحیه پري آپیکال به دنبال درمان ریشه

Hamersky این تئوری را مطرح کرد که فعالیت بیولوژیک تسریع شده بافتهای اطراف ریشه در حین حرکت دندان ممکن است اثراتی مفید روی دندان با فورامن آپیکال بزرگ یا باز داشته باشد (۱). در حمایت از این تئوری Anthony موردی از انجام درمان موفق Apexification در دندان تحت درمان ارتودنسی را گزارش کرد که ظرف مدت ده ماه سدّ کلسیفیه محکمی تشکیل شده بود؛ بدون این که درمان ارتودنسی متوقف شود (۴۹)؛ همچنین Weine در

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

کتاب خود موردی از بهبود ضایعه پری آپیکال را بعد از درمان ریشه هنگام حرکت ارتودنسی دندان ارائه کرده است (۲۳).

بحث و نتیجه‌گیری

عکس‌العمل سیستم عصبی- عروقی پالپ دندان در برابر حرکات ارتودنتیک به صورت پاسخهای دژنراتیو و یا التهابی می‌باشد. میزان وقوع و شدت این پاسخها ممکن است تحت تأثیر شرایط موجود در پالپ باشد؛ بنابراین اگرچه اغلب تغییرات ایجادشده در پالپ به دنبال حرکات ارتودنسی قابل برگشت است ولی به نظر می‌رسد دندانهایی که فورامن آپیکال آنها کامل شده است و دندانهایی که پالپ آنها در اثر تروما، پوسیدگی، ترمیم یا بیماری پریودنتال آسیب دیده‌اند، نسبت به تغییرات پالپی غیر قابل برگشت مستعدتر باشند.

تحقیقات نشان داده‌اند که میزان تحلیل آپیکالی ریشه در اثر نیروهای ارتودنسی در دندانهایی که درمان ریشه شده‌اند، مساوی و یا کمتر از دندانهای با پالپ زنده است. مشاهدات کلینیکی و مقالات اخیر که به نقش نوروپپتیدها در حرکت دندان اشاره می‌کنند، این نظریه را حمایت می‌کنند که در دندانهایی که کانال ریشه آنها بخوبی تمیز و شکل داده شده و به طور سه بعدی پر گردیده است، حداقل تحلیل در ناحیه آپیکال رخ می‌دهد؛ این موفقیت همچنین می‌تواند به دلیل عدم نشت میکروبی در این دندانها باشد.

در صورتی که پالپ یک دندان تروماتیزه دچار آسیب جدی (نکروز یا عفونت) نشده باشد، می‌تواند با حداقل خطر تحلیل با وسایل ارتودنسی حرکت کند. اگر علائمی از آسیب غیر قابل برگشت پالپ وجود داشته باشد، درمان ریشه باید قبل از درمان ارتودنسی صورت گیرد.

از آنجا که فضای لیگامان پریودنتال نرمال برای حرکت ارتودنتیک لازم است، بنابراین دندانهای انکیلوز قادر به حرکت ارتودنتیک نمی‌باشند.

اگر دندانی به شدت تروماتیزه شده باشد (Intrusion, Avulsion) احتمال وقوع تحلیل ریشه هنگام حرکت دندان بیشتر است.

اگر در دندان تروماتیزه قبل از درمان ارتودنسی شواهدی از تحلیل وجود داشته باشد (تحلیل جایگزینی در Avulsion) احتمال افزایش روند تحلیل هنگام حرکت ارتودنسی وجود دارد.

چنانچه دندانی هنگام حرکت ارتودنسی نیاز به درمان ریشه پیدا کند، توصیه می‌شود بعد از تمیزکردن و شکل دادن، کانال با هیدروکسیدکلسیم به طور موقت پر شود و بعد از تکمیل درمان ارتودنسی هیدروکسید کلسیم خارج و کانال ریشه به طور دائمی باگوتاپرکا پر گردد. دندانهایی که درمان ریشه می‌شوند، می‌توانند همانند دندانهای با پالپ زنده حرکت کنند. تأخیر یا توقف درمان ارتودنسی جهت انجام درمانهای اندودنتیک ضروری نمی‌باشد.

منابع:

1- Hamersky PA, WeimerAD, Taintor JF. The effect of orthodontic force application on the pulpal tissue respiration rate in the human premolar. Am J Orthod 1980; 77: 368-78.

2- Labart WA, TaintorJF, DyerJK, Weimer AD. The effect of orthodontic forces on pulp respiration in the rat incisor. J Endod 1980; 6: 724-27.

3- Unterseher RE, Nieberg LG, Weimer AD, Kyer JK. The response of human pulp tissue after orthodontic force application. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1987; 92: 220-24.

4- Hargreaves Kenneth M, Goodis Harold E. Dental Pulp. 1st ed. Chicago: Quintessence; 2002: 143-44.

5- Stenvik A, Mc Clugage SG. The effect of experimental tooth intrusion on pulp and dentin. Oral Surg 1971; 32: 639-48.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

6- Guevera J, Mcclugages G. Effects of intrusive forces upon the microvasculature of the dental pulp. Angle Orthod 1980; 50: 129-35.

7- Vandevska- Radunovic V, Kristiansen AB, Heyeraas KJ, Kvinsland S. Changes in blood circulation in teeth and supporting tissues incident to experimental tooth movement. Eur J Orthod 1994; 16: 361-69.

8- Kvinnsland S, Heyeraas KJ, Kjord ES. Effect of experimental tooth movement on periodontal and pulpal blood flow, related to fluorescent microspheres. Eur J Orthod 1989; 11 :200-205.

9- Vanderska- Radunovic V, Kvinsland S, Kvinsland JH. Effect of experimental tooth movement on nerve fibers immunoreactive to calcitonin gene related peptide, protein gene product 9.5, and blood vessel density and distribution in rats. Eur J Orthod 1997; 19: 517-29.

10- Nixon CE, Saviano JA, King GJ, Keeling SD. Histomorphometric study of dental pulp during orthodontic tooth movement. J Endod 1993; 19: 13-16.

11- Derringer KA, Jaggers DC, Linden RWA. Angiogenesis in human dental pulp following orthodontic tooth movement. J Dent Res 1996; 75: 1761-66.

12- Derringer KA, Linden RW. Enhanced angiogenesis induced by diffusible angiogenic growth factors released from human dental pulp explants of orthodontically moved teeth. Eur J Orthod 1998; 20: 357- 67.

13- Roberts- Clark DJ, Smith AJ. Angiogenic growth factors in human dentin matrix. Arch Oral Biol 2000; 45:1013-16.

14- Mc Donald F, Pittford TR. Blood flow changes in permanent maxillary canines during retraction . Eur J Orthod 1994; 16:1-9.

15- Popp TW, Artun J, Linge L. Pulpal response to orthodontic tooth movement in adolescents: a radiographic study. Am J Orthod Dentofac Orthop 1992; 101: 228-33.

16- Bender IB, Byers MR, Mori K. Periapical replacement resoption of permanent, vital, endodontically treated incisors after orthodontic movement: report of two cases. J Endod 1997; 23: 768-73.

17- Nicolay OF, Davidovitch Z, Shanfeld JL, Alley K. Substance P immunoreactivity in periodontal tissues during orthodontic tooth movement. Bone Miner 1990; 11(1):19-29.

18- Burnside RP, Sorenson FM, Buck DL. Electric vitality testing in orthodontic patients. Angle Orthod 1974; 44: 213-17.

19- Seltzer S, Bender IB. The Dental Pulp. 3rd ed. Philadelphia: JB Lippincott; 1984; 210-11.

20- Rotstein I, Engel G. Conservative management of a combined endodontic-orthodontic lesion. Endod Dent Traumatol. 1991; 7(6):266-9.

21- Dougherty HL. The effect of mechanical forces upon the buccal segments during orthodontic treatment. Am J Orthod 1968; 54: 83-103.

22- Ingle John I, Bakland Leif K. Endodontics. 5th ed. London: BC Decker Inc; 2002: 121-23.

23- Weine Franklin S. Endodontic Therapy. 6th ed. Chicago: Mosby; 2004: 485-87.

24- Tronstad L. Root resorption: a multidisciplinary problem in dentistry. In: Davidovitch Z. ed. The biologic mechanisms of tooth eruption and root resorption. Birmingham, Al, USA: EBSCO Media. 1988 a:293-301.

25- Acar A, Canyurek U, Kocaaga M, Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. Angle Orthod 1999; 69(2): 159-63.

26- Maltha JC, van Leeuwen EJ, Dijkman GE, Kuijpers-Jagtman AM. Incidence and severity of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. Orthod Craniofac Res 2004; 7(2):115-21.

27- Killiany R, Dennis M. Root resorption caused by orthodontic treatment in review of literature from 1998 to 2001 for evidence. Progress in orthodontics.2002;3(1):2-5.

28- Mirabella AD, Artun J. Prevalence and severity of apical root resorption of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. Eur J Orthod 1995; 17: 93-99.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]

29- Wick Wire NA, McNeil MH, Norton LA, Duell RC. The effects of tooth movement upon endodontically treated teeth. Angle Orthod 1974; 44: 235-42.

30- Mattison GD, Delivanis HP, Delivanis PD, Johns PI. Orthodontic root resorption of vital and endodontically treated teeth. J Endod 1984; 10: 354-58.

31- Hunter ML, Hunter B, Kingdon A, Addy M, Dummer PM, Shaw WC. Traumatic injury to maxillary incisor teeth in a group of South Wales school children. Endod Dent Traumatol 1990; 6(6):260-4.

32- Remington DN, Joondeph DR, Artun J, Riedel RA, Chapko MK. Long term evaluation of root resorption occuring during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofac Orthop 1989; 96:43-46.

33- Spurrier SW, Hall SH, Joondeph DR, Shapiro PA, Riedel RA. A comparison of apical root resorption during orthodontic treatment in endodontically treated and vital teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1990; 97(2):130-4.

34- Mah R. Holland GR, Pehowich E. Periapical changes after orthodontic movement of root-filled ferret canines. J Endod 1996; 22: 298-303.

35- Parlange LM, Sims MR. A T.E.M. stereological analysis of blood vessels and nerves in marmoset periodontal ligament following endodontics and magnetic incisor extrusion. Eur J Orthod. 1993; 15(1):33-44.

36- Bondemark L, Kurol J, Hallonsten AL, Andreasen JO. Attractive magnets for orthodontic extrusion of crown-root fractured teeth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1997; 112(2):187-93.

37- Kaffe I, Tamse A, Littner M, Schwartz I. A radiographic survey of apical root resorption in pulpless permanent teeth. Oral Surg 1984; 58: 109-12.

38- Zachrisson BU, Jacobsen I. Response to orthodontic movement of anterior teeth with root fractures. Trans Eur Orthod Soc 1974; 50: 207-14.

39- Hovland EJ, Dumsha TC, Gutmann JL. Orthodontic movement a horizontal root fractured tooth. Br J Orthod 1983; 10: 32-33.

40- Malmgren O, Goldson L, Hill C, Orwin A, Petrini L, Lundberg M. Root resorption after orthodontic treatment of traumatized teeth. Am J Orthod 1982; 82: 489-91.

41- Drysdale C, Gibbs GL, Pittfold TR. Orthodontic management of root-filled teeth. Br J Orthod 1994; 23: 255-60.

42- Guyman GW, Kokich VG, Oswald RJ. Ankylosed teeth as abutment for palatal expansion in the rhesus monkey. Am J Orthod 1980; 77: 486-99.

43- Turley PK, Joiner MW, Hellstroms. The effect of orthodontic extrusion on traumatically intruded teeth. Am J Orthod 1984; 85: 47-56.

44- Andreasen JO, Andreasen FM. Text book and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 3rd ed. Copenhagen: Munksgaard; 1994.

45- Hamilton RS, Gutmann JL. Endodontic- orthodontic relationships: a review of integrated treatment planning challenges. Int Endod J 1999; 32: 343-60.

46- Mattison GD, GhoLston LR, Boyd P. Orthodontic external root resorption- endodntic considerations. J Endod 1983; 9: 253-56.

47- Andreasen JO. The effect of pulp extirpation or root canal treatment on periodontal healing after replantation of mature permanent incisors in monkeys. J Endod 1981; 7: 245-52.

48- Kristerson L, Andreasen JO. Influence of root development on periodontal and pulpal healing after replantation of incisors in monkeys. Int J Oral Surg 1984; 13: 313-23.

49- Anthony DR. Apexification during active orthodontic movement. J Endod. 1986; 12(9):419-21.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-06-13]