

## مقاله علمی (تحقیقی)

## ارزیابی آزمایشگاهی مقاومت دندانهای اندوشده در مقابل شکستگی با روشهای متفاوت ترمیم تاج

دکتر لعیاصفی\*

دکتر مهدی فروزانفر\*\*

دکتر فرجعلی علیزاده\*\*

## چکیده

ترمیم دندانهای اندوشده به دلایل مختلف از جمله حفظ ساختمان باقیمانده دندانی، جلوگیری از ریزش تاجی، داشتن کارآیی و زیبایی ضروری به نظر می‌رسد. به علت از دست دادن مقادیر زیادی از نسوج دندانی در چنین مواردی ترمیم با مشکل روبرو می‌شود و انساج باقیمانده بخصوص در قسمت تاجی توانایی نگهداری ماده ترمیمی و یا تحمل فشارهای چونده را ندارند.

از بین انواع مختلف روشهای ترمیمی، ترمیم دندان با روکش کامل، مقاومت دندان را افزایش خواهد داد ولی روکش کامل همه دندانهایی که تحت درمان ریشه قرار می‌گیرند نه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است و نه مشکلات ناشی از روکش کامل، این مطلب را توصیه می‌کند. هدف از این مطالعه ارزیابی مقاومت دندانهای اندوشده و ترمیم با آمالگام با و بدون استفاده از پست پیش ساخته (Prefabricated) و اثرات استفاده از سیمانهای چسبنده می‌باشد.

نتایج بدست آمده نشان داد که دندانهای بدون درمان (سالم) حداکثر مقاومت را دارند در صورتی که دندانهایی که ریشه آنها درمان شده بدون ترمیم تاج، حداقل مقاومت به شکستگی را از خود نشان می‌دهند.

\* استادیار گروه آموزشی اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

\*\* - دندانپزشک

اختلاف مابین گروههای آزمایش (برکردگی تاج با و بدون استفاده از پست داخل کانال ریشه و استفاده از سیمانهای چسبنده و غیر چسبنده جهت سیمان کردن پست) و تفاوت بین گروهها (استفاده و یا عدم استفاده از پست و یا استفاده از سیمانهای چسبنده و غیر چسبنده) از لحاظ آماری معنی دار نمی باشد.

کلید واژه ها: مقاومت دندانهای اندوشده - ترمیم دندانهای اندوشده.

## مقدمه

هدف از درمانهای دندانپزشکی بازگرداندن سلامت، کارایی و زیبایی به دندان و نسوج نگهدارنده می باشد و در این راستا اعمال مختلف دندانپزشکی به هم وابسته هستند. ترمیم دندانهای اندوشده از حدود صد سال پیش مورد توجه دندانپزشکان بوده است. ترمیم این دندانها به دلایل مختلف از جمله حفظ ساختمان باقیمانده دندانی، جلوگیری از ریزش تاجی، داشتن کارایی مناسب و زیبایی دارای اهمیت است.

درمان ریشه دندان مشکل و گاهاً وقت گیر است پس برای فراهم کردن محیطی مطلوب نه تنها باید در درمان ریشه دقت شود بلکه ترمیم تاج نیز به عنوان عاملی مهم در موفقیت و یا عدم موفقیت باید مورد توجه قرار گیرد. یکی از علل اساسی که منجر به از دست رفتن دندانهای اندوشده می گردد، شکسته شدن قسمتی از تاج و یا تمام تاج و یا شکستگی در ریشه می باشد. مشکلی که همگی کم و بیش با آن مواجه می باشند از علل مهمی است که باعث مستعد شدن دندان اندوشده به شکستگی می شود، تغییر در ساختمان عاج، تغییر در مقاومت و سختی عاج، در واقع تغییر در محتوای رطوبت عاج و کاهش نسج باقیمانده دندان است. مهمترین عامل ضعیف شدن دندانها کاهش نسج باقیمانده و مقدار عاج دندان است که طی مراحل مختلف قبل و حین درمان برداشته می شود.

مطالعات متعددی در مورد مقاومت دندانها پس از درمان ریشه صورت گرفته ولی گزارشات کمی در مورد مقاومت دندانها پس از ترمیم تاج در دسترس می باشد. به نظر می رسد در گذشته، استفاده از پست جهت استحکام بخشیدن به دندان مورد توجه بوده است، ولی مطالعات اخیر نقش پست را در استحکام بخشیدن به دندان چندان با اهمیت نمی دانند.

Nicholls و Guzy در ۱۹۷۹ (۱) در مطالعه خود تفاوت آماری معنی داری در مقاومت دندانها

نسبت به شکستگی در گروههایی که با پست و بدون آن درمان شدند مشاهده نکردند. همچنین (۲) Martinoff و Sorensen در ۱۹۸۴ در یک بررسی کلینیکی بر روی بیماران افزایش چشمگیری در مقاومت دندانهای دارای پست را گزارش نکردند ولی پوشش تاج در دندانهای آسیای کوچک و بزرگ توانسته بود موفقیت کلینیکی این دندانها را افزایش دهد (حدود ۳۰٪ تا ۴۰٪) (۳). Ching-ChangKo و همکاران در ۱۹۹۲ در مطالعه خود نشان دادند که پست‌ها میزان استرس وارده به دندان در فشارهای عمودی را تا حدود ۲۰٪ کاهش می‌دهند، ولی این میزان کاهش در فشارهای جونده بسیار کمتر می‌باشد. (حدود ۳٪ تا ۸٪). همچنین (۴) Hsun Ho Ming و همکاران در ۱۹۹۴ با مطالعه مدل‌های سه بعدی نقش پست در استحکام بخشیدن به دندان را ناچیز گزارش کردند (۵). Yaman و همکاران در ۱۹۹۸ نیز مشاهده کردند که نقش پوشش تاج در افزایش استحکام و نحوه پخش نیرو مهمتر از تأثیر پست می‌باشد. مطالعات دیگر هم این مطلب را نشان می‌دهد. (۱۱، ۱۲ و ۱۳).

Oliveira و همکاران در ۱۹۸۷ (۶) تأثیر نوع و ماده پرکردگی را در مقاومت دندانها مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که چنانچه درمانهای ترمیمی با حداقل برداشت نسوج دندانی میسر باشد، مواد ترمیمی (آمالگام و کامپوزیت) و روشهای مختلف ترمیم تأثیر چندانی بر روی استحکام دندان ندارد ولی اگر دندان نسج زیادی از ساختمان خود را از دست داده باشد کامپوزیت به همراه استفاده از اسید و ماده باند شونده (Bonding agent) می‌تواند استحکام دندان را بهبود بخشد و این نتیجه را به قابلیت چسبندگی کامپوزیت‌ها نسبت دادند که قادرند دندان و پرکردگی را یک واحد پیوسته بهم سازند. (۷ و ۸). Reeh و همکاران در ۱۹۸۹ کاهش استحکام دندان در درمانهای انجام شده را مطالعه و مشاهده کردند که درمانهای اندو با حفره دسترسی فقط باعث کاهش ناچیزی در استحکام دندانها می‌شوند، (حدود ۵٪ بیشتر از یک حفره MOD). کاهش استحکام دندان هنگامی که یک حفره MOD ایجاد می‌شود در حدود ۶۰٪ می‌باشد، به عبارت دیگر ایجاد حفره یک سطحی (CII) باعث کاهش سختی در حدود ۲۰٪ و برداشت هر مارچینال ریج نیز در حدود ۲۰٪ باعث تضعیف ساختمان دندان می‌گردد (حفره دو سطحی کاهشی حدود ۴۷٪ و حفره سه سطحی کاهشی در حدود ۶۵٪). چنانچه همراه با حفره MOD حفره دسترسی نیز روی دندانها تهیه شود کاهش استحکام دندان به حدود ۶۹٪ خواهد رسید. آنها همچنین خاطرنشان کردند که شکل دهی کانال‌ها کاهش قابل ملاحظه‌ای در سختی دندان

ایجاد نخواهد کرد. همچنین (۱۰) Steele و Johnson در ۱۹۹۹ با اندازه گیری مقاومت دندانهای اندوشده در برابر شکستگی پس از ترمیم نشان دادند که ایجاد حفره دسترسی روی یک دندان سالم اثر کمی بر روی مقاومت دندان داشته در عوض از دست دادن مارجینال ریجها حدود ۵۰٪ مقاومت دندان را کاهش می دهد. ضمناً هر نوع ترمیم که بتواند مارجینال ریجها را اعاده نماید می تواند باعث افزایش مقاومت دندان شود.

(۱۰) Sornkul و Stannard در ۱۹۹۲ در بررسی خود سه عامل مؤثر در استحکام بخشیدن به دندان پس از درمان ریشه را میزان نسج باقیمانده، استحکام پست و پوشش تاج و چسبندگی بین مواد ترمیمی و دندان معرفی کردند.

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی مقاومت دندانهایی که تحت درمان ریشه قرار گرفته قبل و بعد از ترمیم با آمالگام و پست داخل کانال ریشه و همچنین مقایسه ای مابین استفاده از سیمانهای چسبنده و غیرچسبنده جهت سیمان کردن پست در داخل کانال ریشه دندان می باشد.

### مواد و روشها

جهت مطالعه تعداد صد دندان تک ریشه و تک کاناله آسیای کوچک انتخاب گردید. از علت کشیدن دندان سن و جنس افراد اطلاعاتی در دست نیست. دندانها در صورتی انتخاب می شد که حالت غیرطبیعی، ترک، شکستگی و پوسیدگی در آنها وجود نداشت و دارای طول تقریبی  $1 \pm 21$  بودند. دندانها در طول مطالعه در سالیان فیزیولوژیک نگهداری می شدند.

ابتدا سه تا چهار میلی متر از سطح جونده دندانها قطع شد تا سطح صاف و یکنواختی ایجاد شود (با طول تقریبی  $1 \pm 18$ )، سپس دندانها به پنج گروه بیست تایی تقسیم شدند.

گروه (۱) درمان اندو و ترمیم با گذاشتن پست پیش ساخته و سیمان گلاس آینومروپرکردگی آمالگام.

گروه (۲) درمان اندو و ترمیم با آمالگام و بدون پست داخل کانال.

گروه (۳) درمان اندو و ترمیم با گذاشتن pre fabricated پست و سیمان زینک فسفات و پرکردگی آمالگام.

گروه (۴) درمان اندو بدون ترمیم قسمت تاجی (کنترل مثبت).

گروه (۵) بدون درمان اندو و ترمیم تاج (کنترل منفی).

جهت کلیه گروهها به جز گروه پنج (بدون درمان) حفره دسترسی روی دندانها تهیه و سپس کانال ریشه دندانها تمیز و شکل داده شد، به طوری که قسمت آبیکال کانال تا فایل شماره سی و بدنه فایلها تا فایل شماره شصت شکل دهی گردیدند. در حین مراحل تمیزکردن و شکل دهی جهت شستشوی کانال از سالین فیزیولوژیک استفاده گردید. جهت گشادسازی قسمتهای تاجی کانال از فرزهای گیتس گلیدن (Gate glidden) شماره دو و سه و چهار بهره گرفته شد.

برای پرکردن کانالها از گوتاپرکا ساخت کارخانه آریادنت ایران و سیلر زینک اکسیداوژنول استفاده شد و کانالها با تکنیک تراکم جانبی پر شدند. حفره تاجی را نیز با ابعاد ثابت استاندارد گردید به طوری که حداقل یک میلی متر از عاج سالم در اطراف حفره بوجود آید. پس از پرکردن کانالها جهت گروههای یک و سه که قرار بود پست در آنها تعبیه شود مواد پرکردگی کانال از ناحیه طوق به عمق پنج میلی متر (مساوی طول کلینیکی تاج یا دو سوم طول ریشه) توسط فرز پیسو (Pesso) شماره سه تخلیه شد. جهت پست از پینهای دنتاتوس با نشان تجاری Anthogyr ساخت فرانسه بهره گرفته شد. طول و ضخامت پست در تمامی نمونهها یکسان بود. جهت سیمان کردن پست در داخل کانال ریشه در گروه یک از سیمان گلاس آینومر نوع SDS ساخت انگلیس و در گروه سه از سیمان زینک فسفات نوع Harvard ساخت آلمان بهره گرفته شد. حال تمامی نمونههای گروه آزمایش در بلاکهای اکریلی به ابعاد  $2 \times 2 \times 2$  سانتی متر قرار داده شد (اکریل تهیه شده اکریل فوری ساخت کارخانه Bayer آلمان بود). لازم به ذکر است که قبل از قرار دادن دندانها در بلاک اکریلی انتهای ریشه دندانها با یک لایه بسیار نازک موم مذاب آغشته گردید که در واقع نقش PDL را برای دندان ایفا نماید.

پس از این مرحله نوبت به ترمیم تاج دندانها با آمالگام فرا رسید. حفره تاجی مربوط به گروههای یک، دو و سه را با آمالگام پرکرده (آمالگام مورد مصرف از نوع Aristaloy ساخت کشور انگلیس بود و در محیط مرطوب نگهداری شد.

پس از طی این مراحل نوبت به بررسی و سنجیدن میزان مقاومت نمونهها تحت نیروهای Compressive بود. به همین منظور از دستگاهی به نام Instron (ساخت انگلیس) بهره گرفته شد. این دستگاه قادر بود نیروهای Compressive را به طور دقیق با سرعت و زمان کنترل شده وارد کرده و منحنی نیروی وارده را رسم نماید. جهت این مطالعه سرعت دستگاه را ۲٪ سانتی متر بر دقیقه تعیین شد. همچنین از Full scale (حداکثر نیرو)  $kg/cm^2$  دوپست کیلوگرم

بر سانتی‌متر مربع استفاده شد. (شکل ۱)

در طی وارد کردن نیرو برخی از نمونه‌های گروه‌های آزمایش دچار شکستگی پلاک آکریلی و یا فرو رفتن دندان در پلاک آکریلی می‌شدند که این نمونه‌ها از مطالعه حذف می‌گردید. بدین ترتیب تعداد کل نمونه‌ها از صد نمونه به ۷۱ نمونه تقلیل یافت. احتمالاً شکستگی پلاک آکریلی می‌تواند به دلیل نداشتن سیلندر آلومینیومی در اطراف آکریل باشد که با مراجعه به مقالات گذشته در همین زمینه مشاهده شده دستگاه وارد کننده نیرو دارای سیلندر آلومینیومی قابل تنظیم بوده که پلاک آکریلی را محکم نگاه می‌داشته است و علت فرورفتن دندان در پلاک آکریلی را هم می‌توان به وجود حباب در انتهای ریشه نسبت داد که هنگام وارد شدن نیرو، دندان به درون حباب رانده شده است.

### یافته‌ها

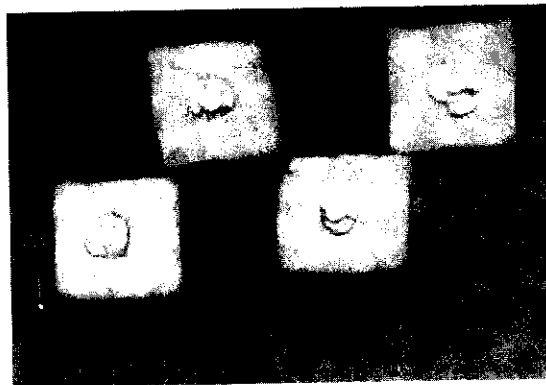
با توجه به حداکثر نیروی وارده فشار تا جایی که دندان دچار شکستگی گردد، ادامه می‌یافت بنابراین تمام نمونه‌های موجود در پنج گروه آزمایش دچار شکستگی می‌گردیدند. (شکل ۲) نتایج حاصل در پنج گروه آزمایش و میزان نیروهای وارده در جدول شماره ۱ و نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.

با مراجعه به نمودار مشخص می‌گردد که بیشترین مقاومت در برابر نیروهای وارده را گروه پنج (گروه بدون درمان یا کنترل منفی) داشته و کمترین مقاومت را گروه چهار (درمان اندو بدون ترمیم تاج یا کنترل مثبت) به خود اختصاص داده بود. تست آماری آنالیز واریانس گویای وجود اختلاف مابین نمونه هاست و تست‌های آماری Tukey B, Duncan وجود اختلاف معنی‌دار مابین گروه‌ها را مشخص می‌نماید (جدول شماره ۲). با توجه به دو آزمون بالا اختلاف درونی مابین گروه‌های آزمایش (گروه‌های یک، دو و سه) از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده ولی اختلاف گروه‌های آزمایش با گروه‌های کنترل معنی‌دار است. این نکته گویای این مطلب است که هر چند ترمیم دندانها (Restoration) باعث افزایش مقاومت دندانها به شکستگی می‌گردد ولی وجود یا عدم وجود پست داخل کانال ریشه و نوع سیمان به کار رفته تأثیر قابل ملاحظه‌ای در مقاومت این دندانها به شکستگی نداشته است.



شکل ۱- دستگاه Instron جهت وارد کردن نیروی Compressive به دندانها

همان طور که در شکل ۲ دیده می شود نوع شکستگی بیشتر به صورت گوه ای (Wedge shape) می باشد و از نظر محل نیز شکستگی از لبه پرکردگی شروع شده و محل ختم آن در مجاورت سطح پلاک آکریلی و یا یک تا دو میلی متر زیر لبه پلاک آکریلی است و چون در این مطالعه پلاک آکریلی به منزله استخوان آلوتول بوده می توان نتیجه گرفت که شکستگی بیشتر در سطح استخوان آلوتول و یا یک تا دو میلی متر زیر لبه استخوان می باشد که از نقطه نظر ترمیم احتیاج به جراحی پریو برای افزایش طول کلینیکی تاج داشته تا دسترسی به محل ختم پرکردگی تاج برای عمل کننده میسر و ممکن گردد.



شکل ۲- شکستگی دندانها پس از وارد کردن نیرو

جدول ۱- متوسط و انحراف معیار نیروها جهت شکستگی دندانها در گروههای مختلف

گروه	تعداد	متوسط	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
گروه ۱	۱۵	۸۸/۹	۳۱/۳	۳۲	۱۵۴
گروه ۲	۱۳	۷۷/۵	۴۳/۶	۳۴	۱۶۲
گروه ۳	۱۴	۱۰۳/۲	۳۹/۳	۴۰	۱۷۸
گروه ۴	۱۴	۵۵/۱	۱۷/۵	۲۸	۹۶
گروه ۵	۱۵	۱۲۷/۶	۳۰/۷	۸۵	۱۸۰

گروه ۱: درمان اندو، ترمیم با گذاشتن پست پیش ساخته و سیمان گلاس آینومر و پرکردگی آمالگام

گروه ۲: درمان اندو و ترمیم با آمالگام بدون پست داخل کانال

گروه ۳: درمان اندو و ترمیم با گذاشتن پست پیش ساخته و سیمان زینک فسفات و پرکردگی آمالگام

گروه ۴: درمان اندو بدون ترمیم قسمت تاجی (کنترل مثبت)

گروه ۵: بدون درمان اندو و ترمیم تاج (کنترل منفی)



نمودار ۱- متوسط و انحراف معیار نیروها جهت شکستگی دندانها در گروههای مختلف



جدول ۲- وجود اختلاف معنی دار مابین گروهها که با علامت (x) مشخص می باشد.

گروهها	۱	۲	۳	۴	۵
۱				x	
۲					
۳				x	
۴					
۵	x	x		x	

### بحث

با نگاهی دوباره به نتایج بدست آمده می توان ملاحظه کرد که دندانهایی که بدون درمان اندو و ترمیم تاج تحت آزمایش قرار گرفته اند دارای بیشترین مقاومت در برابر شکستگی می باشند و دندانهایی که در آن حفره تاجی بدون ترمیم باقی مانده بود دارای کمترین مقاومت بوده اند. این موضوع در اکثر مطالعاتی که قبلاً انجام پذیرفته نیز تایید شده است. (۱، ۲، ۳ و ۴). همان طور که در تحقیقات قبلی ذکر گردید، علت اصلی کاهش مقاومت دندانها در مقابل شکستگی برداشته شدن مقادیر زیادی از نسج دندان قبل و در حین درمان می باشد. (۱۱، ۱۲ و ۱۳).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که دندانهای پست در داخل کانال ریشه (گروههای ۱ و ۳) مقاومت بیشتری نسبت به عدم استفاده از پست (گروه ۲) نداشته اند، این نتیجه با مطالعات قبلی در این زمینه قابل مقایسه می باشد (۱، ۲، ۸ و ۹). همچنین در این بررسی مشخص گردید نوع سیمان استفاده شده (سیمان زینک فسفات و گلاس آینومر) جهت سیمان کردن پست داخل کانال ریشه تأثیر قابل ملاحظه ای در مقاومت دندانها نداشته است، هرچند که مطالعات قبلی استفاده از سیستم های چسبنده به عاج به عنوان پوشش تاج را سبب افزایش استحکام دندان می دانند (۳ و ۶)، ولی در این بررسی استفاده از سیمانهای چسبنده و غیرچسبنده به عاج تأثیری در میزان مقاومت دندانها به شکستگی نداشت. علت این امر احتمالاً عدم استفاده از یک سیستم Etching مناسب برای برداشتن لایه اسمیر و سایر آلودگیهای موجود در کانال و در نتیجه عدم چسبندگی مناسب سیمان گلاس آینومر با عاج داخل کانال بوده است. بنابراین برای نتیجه گیری صحیح در مقایسه بین سیمانهای چسبنده و غیرچسبنده به عاج، جهت سیمان کردن پست در داخل کانال ریشه نیاز به آزمایشات بیشتر ضروری بنظر می رسد.

بیشترین مقاومت در برابر شکستگی مربوط به دندانهای بدون درمان (کنترل منفی) بوده که به علت باقیماندن نسوج دندانی می باشد. لذا مطلوب است که در طی کارهای دندانپزشکی تا جایی که امکان پذیر است از برداشتن انساج دندان خودداری شود.

استفاده از پست داخل کانال ریشه جهت استحکام دندان و مقاومت در برابر نیروهای وارده توصیه نشده. استفاده از پست فقط جهت نگهداری ماده ترمیمی مورد توجه می باشد.

ترمیم دندانها به دنبال درمانهای اندو تا حدودی خواهد توانست استحکام را به دندان بازگرداند، بنابراین ترمیم به موقع و مناسب سریعاً پس از درمان اندو توصیه می گردد.

**سپاسگزاری:** با سپاس از همکاری و مساعدت استادان و کارکنان بخش مهندسی مواد دانشگاه شیراز و با تشکر از معاونت محترم پژوهشی دانشکده دندانپزشکی و دانشگاه علوم پزشکی شیراز که امکانات مربوط به این مطالعه را فراهم کردند.

\*\*\*

## REFERENCES

- 1- Guzy GE, Nicholls JI. Invitro comparision of intact endodontically treated teeth with and without endo post reinforcement. J Prosthet Dent 1979;42:39-44.
- 2- Sorensen JA, Martinoff JT. Intracoronal reinforcement and coronel coverage: A study of endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1984;51:780-784.
- 3- Ching - Chang ko, Chung-sheng chu, Kwok-Ho Chen and Maw-chang Lee. Effect of on dentin stress distribution in pupless teeth. J Prosthet Dent 1992; 68:421-427.
- 4- Ming-Hsun Ho, Shyh-Yuan Lee, Hsiang-Ho Chen and Maw-chang Lee. Three-dimensional finite element analysis of the effects of Post on stress distribution in dentin. J Prosthet Dent 1994;72:367-372
- 5- Yaman S D, Alacam T, Yaman Y. Analysis of stress Distribution in a maxillary central incisor subjected to various post and crown application. J Endod 1998; 24:107-11.
- 6- Oliveria FC, Denehy GE, Boyer DB. Fracture resistance of endodontically prepared teeth using various restorative materials. JAM Dent Assoc 1987;115:57-60.
- 7- Reeh Es, Douglas WH and Messer HH. Stiffness of endodontically treated teeth related to restoration technique. J Dental Res 1989; 68:1540-1544.
- 8- Reeh ES, Messer HH, and Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. J Endod 1989; 15: 512-516.

- 9- Steele A, Johnson BR. Invitro fracture strength of endodontically treated premolars. J Endod 1999;25:6-8.
- 10-Ekkasak S, Stannard JG. Strength of roots before and after endodontic treatment and restoration. J Endod 1992; 18:440-443.
- 11-Assif D, Gorfil C. Biomechanical consideration in restoring endodontically treated teeth. J Prosthet Dent 1994; 71:565-567.
- 12-Kantor ME, Pines MS. A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. J Prosthet Dent 1977; 38:405-412.
- 13-Trabert KC, Caput AA, Abou-Rass M. Tooth fracture-A comparison of endodontic and restorative treatments. J Endod 1978; 4:341-345.

\* \* \*