

بررسی اثر Tug - Back بر سیل آپیکال بصورت Invitro

* دکتر احمد صادقین

** دکتر فرهاد فرهادیان

چکیده

در باره لزوم وجود Tug Back (T.B) در هنگام پرکردن کانال ریشه دندان بین متخصصان رشته اندودنتیکس اتفاق نظر وجود ندارد. بدین منظور ۴۴ دندان تک ریشه مستقیم با آپکس بسته انتخاب شده و همگی تا شماره ۵+ فایلینگ شدند. دندانها به دو گروه تقسیم شده و یک گروه با وجود T.B و گروه دیگر بدون وجود T.B بروش تراکم جانبی پر شدند. میزان نشت آپیکال با استفاده از نفوذ رنگ و زیر میکروسکپ بررسی گردید. نتایج آهماری نشان داد که متوسط نفوذ رنگ در گروه واجد T.B بطور معنی داری کمتر از گروه فاقد T.B می باشد. بنابراین بین دو متغیر نفوذ رنگ و وجود T.B همبستگی وجود دارد. البته با بررسی های آماری میزان این همبستگی بسیار ضعیف نشان داده شد.

مقدمه

با اندازه گیری مقدار نفوذ MC و مقایسه آن با طول آماده شده کانال مشخص می نماید.

قطع ارتباط داخل کانال ریشه دندان با نسوج پری آپیکال یکی از مواردی است که بر موفقیت طولانی مدت درمان موثر است. بطوریکه از نتایج Washington Study روشن می شود، اکثر شکست های اندودنتیک ناشی از ریزش مایعات بافتی نسوج پری آپیکال به فضای مهر و موم نشده داخل کانال ریشه و یا عبور مواد محرک از داخل کانال ریشه دندان به فضای ناحیه پری آپیکال می باشد. روش های مختلفی برای پر کردن کانال ریشه وجود دارد در بیشتر روش ها از یک کن بزرگ گوتاپرکا بمنظور پر کردن قسمت اعظم کانال کمک گرفته می شود که کن اصلی یا Master Cone (MC) نامیده می شود. در تمام این روشها بطور عموم و در روش تراکم جانبی بطور اخص، تطابق کن اصلی (MC) با جدار کانال یکی از مهمترین عوامل موثر بر بهبود سیل آپیکال کانال است.^۱ این تطابق از چند جهت می تواند مد نظر قرار گیرد. آزمون چشمی، آزمون رادیوگرافیک و بالاخره آزمون احساسی.

آزمون رادیوگرافیک Radiographic Examination

این آزمون برای ارزیابی طول نفوذ MC و مقایسه آن با طول کارکرد و همچنین تطابق جانبی آن با دیواره های کانال ریشه بکار می رود.

آزمون احساسی یا Tactile Sensation (Examination)

این آزمون هم می تواند تطابق جانبی MC را با کانال بصورت مقاومت در برابر برداشته شدن Cone از داخل کانال نشان دهد که این ناشی از تماس بین MC و جدار کانال می باشد و در مقالات اندودنتیکس از آن بعنوان Tug Back (T.B) نام برده می شود. بنابراین (T.B) یعنی مقاومت MC در برابر برداشته شدن از داخل کانال که بواسطه تطابق آن با جدار کانال در کل محیط آن و در حالت ایده آل در

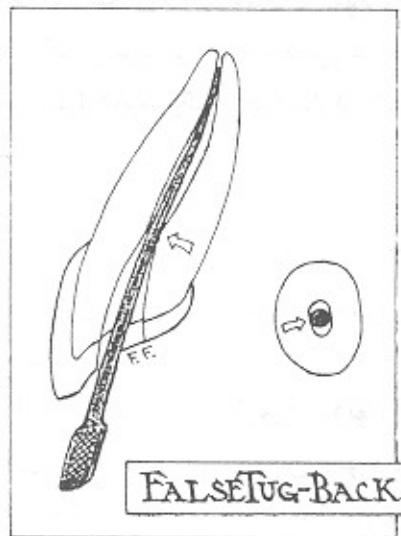
آزمون چشمی یا Visual Examination

این آزمون فاصله نوک MC را تا انتهای کانال آماده شده

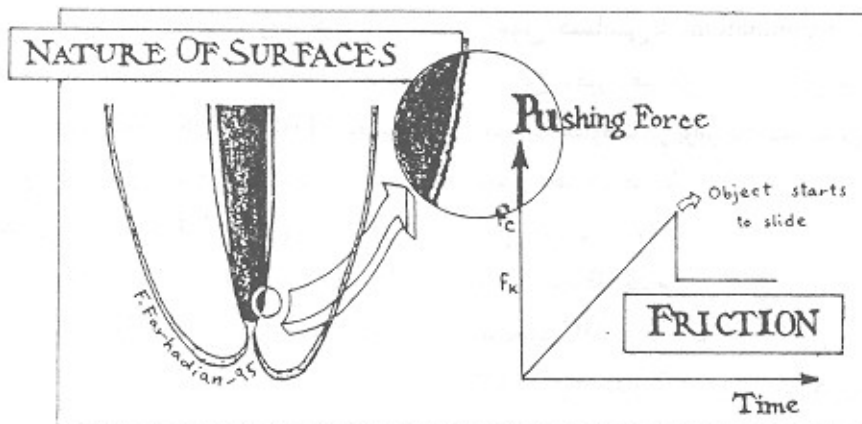
© استادیار گروه اندودنتیکس دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
© دندانپزشک

۲- در جهت عرضی که قطع کانال بشکل گرد نباشد بطوریکه T.B از دودیواره مقابل نزدیک تر بهم حاصل شود. با توجه به وجود T.B کاذب و همچنین عدم امکان تشخیص کاذب و یا واقعی بودن T.B در هنگام پر کردن کانال، تاثیر T.B بر Apical Seal مشخص نیست و بررسی مقالات نیز تحقیقات زیادی را در مورد اثر T.B بر کیفیت Apical Seal نشان نمی دهد. تحقیق حاضر برای بررسی اثر T.B بر کیفیت Apical Seal در دندانهای کشیده شده طراحی شده است تا شاید بتواند پاسخگوی بخشی از مسئله فوق باشد.

بخش ۱ آپیکال کانال ریشه بوجود می آید. T.B ناشی از اصطکاک MC با جدار کانال در جایی غیر از بخش آپیکال یا تنها بین دو دیواره مقابل از محیط آن، (T.B) حقیقی نبوده و از آن تحت عنوان T.B کاذب و یا False T.B نام برده می شود (شکل ۱). T.B کاذب خود بر دو نوع است. ۱- در جهت طولی که تنها در ناحیه ای کرونالی تر از تنگه آپیکال بدست آید و انتهای MC فاقد تطابق کامل با جدار کانال باشد.



شکل ۱



شکل ۲

روشها و مواد Materials & Methods

جهت این مطالعه تعداد ۴۴ دندان تک کاناله تازه کشیده شده انسان (سانترال بالا، کانین بالا و پایین، پرمولر اول پایین و پره مولر دوم بالا) که هر کدام دارای ریشه‌ای بدون ترک و پوسیدگی و آپکسی بسته و سالم بود انتخاب و در محلول فرمالین ۱۰٪ جمع‌آوری شدند.

همه دندانها بمدت یک روز در محلول هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ قرار داده شدند که پس از آن جرم و بقایای بافت نرم بوسیله تیغه بیستوری از سطح دندانها پاک شد. پس از قطع تاج آناتومیک دندانها توسط توربین و فرز فیشورالماسی، طول کارکرد ریشه‌ها معادل ۰/۵ الی ۱ میلیمتر کوتاهتر از طول کانال ریشه تعیین و کانالها بروش Step - Back آماده شدند. (پس از دیدن فایل شماره ۱۵ در ناحیه آپکس ۰/۵ الی ۱ میلیمتر از طول آن کم کرده و بعنوان طول کارکرد مورد استفاده قرار گرفت). برای همه دندانها فایلینگ تا شماره ۵۰ (MAF) و فلرینگ تا شماره ۸۰ همراه با Recapitulation انجام پذیرفت. قبل از شستشوی نهایی کانال جهت انجام Patency Confirmation (اطمینان از باز بودن آپکس دندان) نوک فایل K-Type شماره ۱۵ به اندازه ۲ میلیمتر از سوراخ انتهایی ریشه (آپیکال فورامن) عبور داده شد.

بعلت اشکالات تکنیکی یکی از دندانها از مطالعه حذف شد. سپس دو دندان بعنوان کنترل مثبت و دو دندان نیز بعنوان کنترل منفی بطور تصادفی در نظر گرفته شدند.

انتهای کرونا کانال دندانهای گروه کنترل منفی توسط خمیر پانسمان (Dorident, Austria) به ضخامت حدود ۳ میلیمتر مسدود شد و کانال آنها پر نشده باقی ماند.

برای یکی از دو دندان گروه کنترل مثبت یک MC طوری انتخاب شد که واجد Tug - Back باشد ولی MC انتخاب شده برای دندان دیگر این گروه فاقد Tug - Back بود. سپس Master - Cone به سیلر ZOE (PD - Swisse) آغشته شده و در کانال دندان قرار گرفت. در دندانهای گروه کنترل

مثبت از کن‌های جانبی و اسپرید استفاده نشد. انتهای کرونا کانال دندانهای گروه کنترل مثبت همچون گروه کنترل منفی مسدود شد.

بقیه دندانها هم بطور تصادفی به دو گروه واجد و فاقد T.B تقسیم شدند، بطوریکه بیست دندان در گروه فاقد T.B قرار گرفتند و نوزده دندان نیز بطور تصادفی در گروه واجد T.B. برای هر یک از دندانهای گروه فاقد T.B، یک (MGPC) Herpo - Brazil Master Gutta Percha Cone طوری انتخاب شد که قطورترین کن گوتاپرکا باشد که تمام طول آماده شده کانال را شامل شده و در ضمن مقاومتی هم در برابر برداشته شدن از داخل کانال از خود نشان ندهد.

برای هر یک از دندانهای گروه واجد T.B یک MGPC طوری انتخاب شد که قطورترین کن گوتاپرکا باشد که طول آماده شده کانال را شامل شده و در ضمن T.B هم داشته باشد. سپس از دو جهت باکولینگوال و مزیدیستال تمام دندانها دو رادیوگراف تهیه شد.

در معالجات روت کانال در هنگام انتخاب MC مناسب جهت پرکردن کانال گاهی لازم می‌شود که نوک کن گوتاپرکا قطع شود، در این مطالعه نیز جهت بدست آوردن MC مناسب در صورت لزوم از انتهای گوتاپرکاها مقداری قطع می‌شد و بدین ترتیب متغیری بنام Tip Cut (T.C) مطرح می‌شود. با تصور اینکه این متغیر احتمالاً بتواند نتایج آزمایش را تحت تاثیر قرار دهد، مواردی که این عمل انجام می‌گرفت ثبت می‌شد و در این موارد دندان مزبور با TC⁺ نشان‌دار می‌شد و در سایر موارد که کن دست نخورده گوتاپرکا برای کانال مناسب تشخیص داده می‌شد بصورت TC⁻ طبقه‌بندی می‌شدند.

در این مرحله از آزمایش نیروی T.B توسط یک نیروسنج (Correx - Swisse) که قادر به اندازه‌گیری نیرو در حد صدم نیوتن است، در دندانهای واجد T.B اندازه‌گیری شد. چنانچه نیروی T.B برای دندانی حداکثر ۲۵ صدم نیوتن بود، آن

سپس دندان‌ها با آب جاری بمدت ۱ دقیقه شستشو شدند و با استفاده از تیغه بیستوری رنگ آبی متیلن بلو و رنگ قرمز لاک از سطح دندانها پاک شد. سپس مقطع طولی از دندانها توسط دو نیمه کردن آنها بکمک چیزل بدست آمد. بطوریکه هر دندان به دو نیمه باکال و لینگوال تقسیم شد. میزان نفوذ رنگ بوسیله دو مشاهده گر بطور جداگانه توسط Stereomicroscope (Heerbrugg, Switzerland) بر حسب میلیمتر و با دقت دهم میلیمتر اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده از دو گروه مورد آزمایش، توسط کامپیوتر و با استفاده از تست‌های زیر مورد ارزیابی آماری قرار گرفت:

- Kruskal - Wallis One way of ANOVA
- Mann whitney or Wilcoxon Two - Sample test
- Partial Correlation Coefficients.

نتایج Results

بررسی دندانهای گروه کنترل منفی هیچگونه نفوذ رنگ را در این دندانها نشان نمی‌داد. از دندانهای گروه کنترل مثبت آنکه فاقد T.B بود، رنگ در کانال آن بطور کامل نفوذ کرده بود ولی نشأت رنگ کمتری در کانال دیگر دندان گروه کنترل مثبت که واحد T.B بود مشاهده شد یعنی در حدود 8^{mm} (۲/۳ طول کانال).

شاخص‌های مرکزی و پراکندگی نفوذ رنگ در گروه‌های مورد مطالعه و زیر گروه‌های مربوطه در جدول شماره ۱ آورده شده است.

دندان در زیر گروه $t.b^+$ یا $t.b$ ضعیف و در غیر این صورت (اگر نیروی T.B بیش از ۲۵ صدم نیوتن بود) در زیر گروه $t.b^{++}$ یا $t.b$ قوی قرار می‌گرفت. بدین ترتیب این گروه (واجد T.B) خود به دو زیرگروه $t.b$ ضعیف (شامل ۱۰ دندان) و $t.b$ قوی (شامل ۹ دندان) تقسیم شد، سپس هر ۳۹ دندان مورد آزمایش بر روش تراکم جانبی با استفاده از کن‌های فرعی گوتاپرکا (شماره‌های ۱۵ و ۲۰) و سیلر ZOE بکمک اسپریدهای شماره B (Maillefer - Swiss) پر شدند. سپس از هر دندان یک رادیوگراف در جهت باکولینگوال تهیه شد. پس از قطع اضافات گوتاپرکا، انتهای کرونا ل کانال همه این دندانها توسط خمیر پانسمان همانند گروه‌های کنترل مسدود شد.

پس از آن همه دندانها بمدت دو روز در محیط مرطوب در دمای اتاق قرار داده شدند. سپس سطح همه دندانها بجز در ناحیه سوراخ انتهایی با دو لایه لاک ناخن پوشیده شد تا نشأت رنگ بداخل کانال تنها از طریق سوراخ انتهایی امکان پذیر باشد. البته در مورد دندانهای گروه کنترل منفی سوراخ انتهایی ریشه (AF) نیز با لاک پوشانده شد. پس از خشک شدن لاک سطح ریشه دندانها، همه نمونه‌ها بمدت ۴۸ ساعت در ظرف حاوی ماده رنگی متیلن بلو ۲ درصد (2% Aqueous Methylene Blue Dye) قرار داده شدند. ارتفاع محلول رنگ در ظرف حدود ۳ سانتیمتر و برای همه دندانها یکسان بود تا فشار هیدرواستاتیک محلول که ممکن است نشأت را تغییر دهد برای همه نمونه‌ها به یک اندازه باشد.

جدول ۱ - نفوذ رنگ در گروه‌های مورد آزمایش و شاخص‌های مرکزی و پراکندگی آنها

Groups	No	Min	Max	Median	Mean	Std. Dev.
Without T.B or T.B ⁻	۲۰	۱/۷	۵/۰	۳/۲۰	۳/۱۹۷	۱/۰۰۷
With T.B or T.B ⁺	۱۹	۱/۲	۵/۲	۲/۱۵	۲/۵۵۸	۱/۱۱۲
Subgroup $t.b^+$	۱۰	۱/۲	۴/۴	۲/۳۲۵	۲/۶۳۰	۱/۰۷۴
Subgroup $t.b^{++}$	۹	۱/۴۵	۵/۲	۲/۰۵	۲/۴۷۸	۲/۲۳۲

کانال سالهاست که یکی از موارد مورد بحث در زمینه پرکردگی کانال ریشه دندان است. بعضی از محققین چون Metzger و همکارانش^[۱] و Mumford^[۲] وجود T.B را در کیفیت سیل آپیکال موثر و الزامی دانسته در حالیکه پاره‌ای دیگر چون Allison^[۱] (۱۹۸۱) و همکاران T.B را بی‌تاثیر می‌دانند. دکتر Allison و همکارانش نشان دادند که میزان نشت آپیکال با تطابق رادیوگرافیک MC با جداره کانال ارتباطی ندارد در مطالعه این محققین میزان طول ورود اسپریدر به داخل کانال ریشه مهمترین عامل موثر بر سیل آپیکال عنوان شده است. همانطور که گفته شد منظور از T.B همان مقاومتی است که در زمان بیرون آوردن MC از داخل کانال ریشه دندان احساس می‌شود که این مقاومت در حقیقت همان نیروی اصطکاکی است که بین MC و جدار کانال وجود دارد. اصطکاک بر دو نوع است.

الف: استاتیک Static ب: کینتیک Kinetic^[۱]

Tug Back از نوع Static Friction یا نوع ثابت است که عوامل موثر بر آن همان عوامل موثر بر اصطکاک می‌باشند که عبارتند از:

- ۱- نیرویی که M.C را بر جدار کانال می‌فشارد و سطوح آن دو را در کنار هم قرار می‌دهد.
- ۲- طبیعت سطوح تماس (که شامل مخروط گوتاپرکا و سطح دیواره ریشه می‌باشد).

۳- وسعت سطوح تماس

نظر به عوامل مختلفی که بر وی T.B موثر بوده و می‌توانند موجب این اصطکاک و یا مقاومت کاذب در داخل کانال شده و همچنین محدود بودن مطالعات در این زمینه، مطالعه اخیر طرح‌ریزی گردید.

در این مطالعه دندانهایی با کانال‌های مستقیم و نسبتاً قطور انتخاب شدند و طول کارکرد (Working Length) آنها بین نیم تا یک میلی‌متر کوتاهتر از طول کانال در نظر گرفته شد و MC انتخاب شده نیز قطورترین گوتاپرکا بود که حداقل تا

نتایج بدست آمده از تست آماری - Kruskal - Wallis One Way of ANOVA بین سه گروه $T.B^-$ ، $t.b^+$ ، $t.b^{++}$ نشان می‌دهد که با این حجم نمونه، در میانگین‌های نفوذ رنگ این سه گروه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ($P = 0/119$). از طرفی با یک نگاه کلی به میانگین‌های نفوذ رنگ این سه گروه، می‌توان به یک روند افزایشی Rising trend در میانگین نفوذ رنگ به ترتیب در گروه‌های $T.B^-$ ، $t.b^+$ ، $t.b^{++}$ پی برد که این خود بر وجود یک همبستگی منفی بین F (نیروی T.B) و DP (میزان نفوذ رنگ) دلالت دارد. با استفاده از Mann Whitney or Wilcoxon Two - Sample Test بین دو گروه واجد و فاقد T.B، مشخص می‌شود که اختلاف معنی‌داری در میانگین نفوذ رنگ وجود دارد ($P = 0/047$) یعنی T.B بر مقدار نفوذ رنگ متیلن بلو موثر است به عبارت دیگر در نشت انتهایی Apical Leakage نقش دارد. برای تعیین مقدار این تاثیر لازم است که ضریب همبستگی بین دو متغیر DP و F محاسبه شود. با استفاده از Partial Correlation Coefficient مشخص شد که یک همبستگی منفی ضعیفی بین T.B و DP وجود دارد بطوریکه ضریب همبستگی $r = 0/258$ است، یعنی در حضور T.B نشت رنگ از AF بداخل کانال بمقدار بسیار کمی کاهش می‌یابد، پس Apical Seal کمی بهبود پیدا می‌کند.

همچنین با انجام Mann Whitney or Wilcoxon Two - Sample Test بین دو گروه TC^+ و TC^- مشخص شد که میانگین‌های نفوذ رنگ بین این دو گروه اختلاف قابل ملاحظه‌ای با هم ندارند ($P = 0/059$) پس قطع شدگی نوک MC یا دست نخورده بودن آن نمی‌تواند تاثیری بر میزان نشت رنگ داشته باشد.

بحث Discussion

Tug Back و تاثیر وجود آن بر بهبود کیفیت پرکردگی

قابل اندازه گیری است و ضمناً کارایی آن در مطالعات مختلف تأیید گردیده است.^[۸] در این مطالعه از این روش استفاده شده است. با این وجود اهمیت کلینیکی مقادیر مطلق نشت هنوز مشخص نشده است.^[۹]

به عبارت دیگر به علت اختلاف زیاد بین اندازه باکتری و یا اندوتوکسین و یونهای رنگ، حتی اگر رنگ نیز بتواند در کانال ریشه دندان نفوذ کند، پرکردگی کانال ریشه ممکن است موفقیت آمیز باشد.^[۱۰]

استفاده از دو مشاهده گر جهت بررسی و تعیین میزان نشت در این مطالعه کمک می کند تا اشتباهات احتمالی کمتر شده و نتایج بدست آمده از اعتبار بیشتری برخوردار باشند. ضمناً از تست های مختلف آماری جهت تفسیر نتایج بدست آمده استفاده شده است تا اولاً ارتباط بین عوامل مشخص شده و ثانیاً میزان این ارتباط نیز تعیین گردد.

چون Kruskal - Wallis One - way of ANOVA

در مواردی که داده ها در گروه های مورد مطالعه دارای توزین نرمالی نباشند نیز مفید است، از آن برای آنالیز آماری داده ها استفاده شد. آنالیز Mann - Whitney همان تست قبلی است منتهی برای دو گروه کاربرد دارد. در بررسی های انجام شده گروه کنترل منفی نشان داد که رنگ از لایه پوشاننده سطح ریشه (دولایه لاک ناخن) عبور نکرده است و رنگ تنها از جایی می توانست به داخل کانال نفوذ یافته باشد که لاک ناخن سطح ریشه را نپوشانده بود. نتایج گروه کنترل مثبت نیز نشان داد که نفوذ رنگ بداخل کانال ریشه از طریق AF، براحتی امکان پذیر بود و تنها پرکردگی کانال ریشه می توانست بر مقدار نشت موثر باشد.

همانطوریکه پیشتر نیز بیان گردید، انجام آنالیز Kruskal.

Wallis بین سه گروه $T.B^+$ ، $a.b^+$ و $t.b^{++}$ اختلاف معنی داری را بین میانگین های نفوذ رنگ در این سه گروه نشان نداد ($P = 0/119$)، در حالیکه با انجام آنالیز Mann - whitney بین دو گروه واجد و فاقد T.B، به اختلاف معنی داری از نظر

نیم میلیمتری انتهای کانال آماده شده وارد می شد. اسپریدر هم تا یک میلیمتری انتهای کانال آماده شده همه دندانها وارد شد تا از این نظر (عمق ورود اسپریدر بداخل کانال) اختلافی بین نمونه های مورد مطالعه وجود نداشته باشد، چرا که به عقیده Allison و همکارانش^[۱۱] عمق ورود اسپریدر بداخل کانال مهمترین عامل موثر بر بهبود کیفیت سیل آپیکال می باشد.

تا بحال در کلیه مطالعات انجام شده در زمینه Tug Back وجود و میزان T.B براساس احساس عمل کننده (Tactile Scense) استوار بوده است. در این مطالعه برای اولین بار از یک دستگاه نیروسنج بسیار حساس که قادر به اندازه گیری نیرو درحد صدم نیوتن بود استفاده گردید. استفاده از این دستگاه به عمل کننده این امکان را می دهد که نه تنها وجود T.B را تأیید کند بلکه می تواند میزان کمی آنرا نیز جهت مقایسه های بعدی درجه بندی و ارزیابی نماید (T.B قوی و T.B ضعیف).

در مطالعات مختلف سیل آپیکالی روشی برای تعیین نشت بصورت Invivo وجود ندارد ولی روشهای متنوعی برای ارزیابی نشت آپیکال کانال ریشه دندان بصورت Invitro پیشنهاد شده است.^[۵] روشهای زیر از آن جمله اند:

- ۱- نفوذ رنگ Dye Penetration
 - ۲- نفوذ باکتریها و متابولیت های باکتریایی
 - ۳- نفوذ رادیوایزوتوپها
 - ۴- استفاده از هوای فشرده
 - ۵- استفاده از میکروسکوپ و میکروسکوپ الکترونی
 - ۶- فلورومتری و اسپکتروفتومتری
 - ۷- روش الکتریکی شیمیایی
 - ۸- روش شفاف کردن^[۶]
 - ۹- روش فیلتراسیون مایعات^[۷]
- چون روش نفوذ رنگ در مطالعات نشت بطور متداول استفاده شده و مقدار آن نیز براحتی در ریشه های مستقیم

خود به مطالعه بیشتری نیاز دارد.

از کل مطالب و نتایج حاصل از تحقیق انجام شده چنین بر می آید که تاثیر T.B بر موفقیت درمان کم و قابل صرف نظر کردن است. بطوریکه اگر درکار کلینیکی، هنگام انتخاب M.C، T.B احساس شود مطلوب است، ولی اگر T.B بدست نیامد لزومی نیست که دندانپزشک وقت و نیروی خود را صرف حصول آن کرده و یا جنبه دیگری از درمان را فدای آن کند. و باید توجه داشت که موفقیت درمانهای اندودنتیکز، بستگی کامل به نحوه تهیه و تمیز کردن کانال داشته و بدون تهیه کامل کانال ریشه دندان هرگونه پرکردگی و یا تکنیکی موفقیت چندانی در پی نخواهد داشت.

Summary

The necessity of having "Tug-Back" during the obturation of root canal have been a matter of controversy for many years.

Fourty four single rooted teeth with completed apex were selected for this study. All of the teeth were filed up to # 50. Teeth were divided in two groups. The first group filled with a "Tug - Back" for master cone and lateral condensation Technique, while the second group were filled without a "Tug- Back" for master cone. Apical microleakage were measured using dye and light microscope.

Statistical analysis revealed significant difference between the two groups. Therefore there is a corelation between the apical micro leakage and presence of "Tug- Back" , although this is a very weak corelations.

آماري بين ميانگين هاي نفوذ رنگ در دو گروه مذکور پي برده شد ($P=0/047$). اين مطلب چنين قابل توجه است که با توجه به بزرگ نبودن مقدار P - Value در آناليز اول، بعلت ادغام دو زير گروه $t.b^+$ و $t.b^{++}$ و تشکيل يک گروه واجد T.B (با حجم نمونه اي برابر با کل دو زير گروه)، اختلاف بين ميانگين هاي نفوذ رنگ در دو گروه واجد و فاقد T.B معنی دار شد. پس وجود T.B تا اندازه اي باعث بهتر شدن مهر و موم انتهايي ريشه شده است. ولی از آنجائیکه با انجام آناليز Mann - Whitney بين دو زير گروه $t.b^+$ و $t.b^{++}$ ، تفاوت مشخص بين ميانگين هاي نفوذ رنگ آن دو مشاهده نشد. ($P = 0/567$) می توان چنين نتیجه گرفت که افزايش نيروي T.B نقشی در بهبود Apical Seal ندارد. از طرفی ايجاد يک سيل کامل نسبت به مایعات در معالجات کانال ریشه دندان نه تنها غير قابل دستيابی است، بلکه ضروری هم نمی باشد و يک حد بحرانی از ريزش وجود دارد که وراي آن باعث بروز يا عدم بهبود ضايحه پری آپیکال می شود.^[۱۱] ولی اينکه چه مقدار از ريزش لازم است تا در عدم موفقیت کلينيکی درمان موثر باشد مشخص نيست. ضمناً بايد توجه داشت که چون T.B نمايانگر تطابق لمسی MC با کانال در ناحیه آپیکال است، و هرچه اين تطابق بيشتتر باشد سيلر کمتری مورد نیاز است تا فضاهای خالی را پر کند، و نيز هرچه سيلر کمتر مصرف شود هسته جامد غيرقابل جذب حجم بيشتري را در کانال اشغال کند، موفقیت درمان خصوصاً در دراز مدت افزايش می يابد (زيرا سيلر با گذشت زمان حل می شود و کانال سيل خود را از دست می دهد).^[۱۲] بنابراین می توان انتظار داشت که با احساس T.B احتمال موفقیت طولانی مدت درمان بيشتتر شود. در خاتمه بايد توجه داشت که در اين تحقيق سيل آپیکالی در کوتاه مدت مورد ارزیابی قرار گرفته است و نتایج، همبستگی مثبت ضعيفی را بين Apical Seal و Tug - Back نشان داد، در حالیکه شايد با گذشت زمان، T-B تأثير مثبت بيشتري را بر AS داشته باشد، که اين

REFERENCES

1. Allison D A, Michelich R J, Watlon R E. The influence of Master Cone Adaptation on the Quality of the Apical Seal. *J. Endod.* 1981; 7(2): 61-5.
2. Metzger Z, Nissan, R, Tagger M, Tomes A. Apical Seal by Customized Versus Standardized Master Cones; a Comparative Study in Flat and Round Canals. *J. Endod.* 1988; 14(8): 381-4.
3. Mumford J M, Jedinakiewicz N M. Principles of Endodontics. Chicago: Quintessence; 1988: 74.
4. Beiser A. Theory and Problems of Applied Physics: Shaum's Outline Series. Mc Grow Hill Book Co. 1985; Chap 6.
5. Karagoz L. [et.al]. Factors Affecting Apical Leakage Assessment. *J. Endod;* 1993; 19(7): 362-5.
6. Robertson D, Leeb L J, ;Mckee M, Brewer E. A Clearing Technique for the Study of Root Canal Systems. *J. Endod;* 1980; 6: 421-4.
7. Inoue S, Yoshimura M, Tinkle J S, Marshall F J. A 24 - Week Study of the Microleakage of Four Retrofilling Materials Using a Fluid Filtration Method. *J. Endod;* 1991; 17(8); 369-75.
8. Motloff I R, Jenson J R, Singer L, Tabibi A. A Comparison of Methods Used in Root Canal Scalability Studies. *Oral Surg.* 1982; 53: 203-8.
9. Beathy R G, Vertucci F J, Zakariasen K L. Apical Sealing Efficacy of Endodontic Obturation Techniques. 1986. *Int. Endod. J.* 1980; 19: 237-41.
10. Pitford T R. Relation Between Seal of Root Filling and Tissue Response. *Oral Surg.* 1983; 55(3):291-4.
11. Kersten H W, Moorer W R. Particles and Molecules in Endodontic Leakage. *Int. Endod. J.* 1989; 22: 118-24.
12. El Deeb M E, Zucker K J, Messer H. Apical Leakage In Relation to Radiographic Density of Gutta Percha Using Different Obturation Techniques. *J. Endod* 1985; 11(1): 25-9.