مقایسه خواص بیومکانیکی ریشه دندان، بدنبال دو روش مختلف آماده سازی و پرکردن

دکتر جمیله قدوسی*#، دکتر سعید مرادی*، دکتر سیدمجتبی زبرجد، دکتر هومن جلیل زاده تهرانی*****

* دانشیار گروه اندودانتیکس دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

** استادیار گروه متالرژی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

*** متخصص اندودانتیکس

تاریخ ارائه مقاله : ۸۶/۲/۱۵ - تاریخ پذیرش : ۸۶/۸/۲

Title: Comparing the Dental Root Biomechanical Properties Following Two Different Methods of Instrumentation and Obturation

Authors: Ghoddusi J*#, Moradi S**, Zebarjad M***, JallilzadehTehrani H****

* Associate Professor, Dept of Endodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

** Assistant Professor, Dept of Metallurgy, School of Engineering, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

*** Endodontist

Introduction: Clinically, vertical root fracture occurs commonly in endodontically treated teeth. Previous studies have shown little changes in root fracture strength following endodontic treatment. The purpose of this study was evaluation of changes in dental root biomechanical properties following two different methods of instrumention by Rotary (R) or Hand (H) files and two different methods of obturation by lateral (L) or vertical (V) technique.

Materials & Methods: In this invitro study, one hundred extracted human mandibular premolars with straight root, closed apices and free of caries were selected. For the teeth to be indentical and simple to study, all teeth were decoronated 3mm above the CEJ. With making artificial PDL, all teeth were mounted in acrylic molds. Teeth were randomly distributed into four experimental groups according to the instrumentation and obturation techniques used each with a sample size of 25. Hand instrumentation was done using stainless steel (S.S) files and Step-Back technique. Rotary instrumentation was done using Ni-Ti files (Race) and crown-down technique. Loading was applied using a crosshead conical tip mounted in an Zwick testing machine. The crosshead tip was initially placed into the canal orifice of each tooth, advanced vertically until it contacted the gutta-percha automatically and at a constant rate (2mm/min). Root fracture was noted with observation of a sudden deflection in the running graph. Load to fracture was recorded in Newton (N). The energy to fracture, slope of elastic area and displacement was calculated using origin V.5.0 softwore through running graphs. The data were analyzed using ANOVA and Duncan test.

Results: Maximum mean load to fracture was observed in RL group (524 N). Minimum mean load to fracture was observed in RV (Rotary & Vertical) group (319 N). A significant difference in mean load to fracture was found between the (Rotary & Vertical) RV & (Hand & Lateral) HL, (Hand & Vertical) HV & (Rotary & Lateral) RL and (Rotary & Lateral) RL & (Rotary & Vertical) RV groups ($P<0.05$). Both the energy and displacement were significantly correlated with load to fracture.

Conclusion: The fracture strength of roots obturated through vertical compaction of gutta-percha was lower than that of lateral compaction regardless of method of instrumentation. Fracture strength of root was not affected by the method of instrumentation (hand or rotary).

Key words: Fracture strength, Hand instrumentation, Rotary instrumentation, Root biomechanical properties, Root fracture.

 # Corresponding Author: ghoddusij@mums.ac.ir

Journal of Mashhad Dental School 2008; 31(4): 299-306.

چکیده

مقدمه: با توجه به اینکه شکستگی ریشه یکی از مشکلات عمده دندانهایی است که درمان ریشه شده اند و با قبول این حقیقت که مطالعات گذشته کاهش کمی را در میزان استحکام شکست ریشه دندان بدنبال درمان ریشه در مقایسه با روشهای قدیمی نشان داده اند، هدف از مطالعه حاضر مقایسه میزان نیروی لازم برای شکست ریشه دندان به دنبال دو روش مختلف آماده سازی توسط فایل های چرخشی (R) و دستی (H) و دو روش مختلف پرکردن جانبی (L) و عمودی (V) گوتاپرکا بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد یکصد عدد دندان پره مولر کشیده شده فک پایین انسان انتخاب شد. دندانها عمود بر محور طولی ریشه در ۳ میلیمتر بالای سمنتوانامل جانکشن قطع شد. با ساخت لیگامنت پریودنتال مصنوعی، دندانها بصورت عمودی درون آکریل مانت شدند.

 # مولف مسؤول، آدرس : مشهد، فلکه پارک، دانشکده دندانپزشکی، گروه اندودانتیکس، تلفن: ۱۵- ۸۸۲۹۵۰۱-۰۵۱۱

E-mail: ghoddusij@mums.ac.ir

سپس دندانها بطور تصادفی به ٤ گروه ۲۵ تایی بر حسب روش آماده سازی و نوع تراکم گوتا تقسیم شدند. آماده سازی کانال به روش دستی توسط فایلهای استنلس استیل با تکنیک استپ بک انجام شد. آماده سازی چرخشی توسط فایلهای نیکل تیتانیوم سیستم Race به روش کراون-داون انجام شد. کانالها با استفاده از دو روش پرکردگی جانبی و عمودی مسدود شده و پس از آن با استفاده از نوک مخروطی که در ماشین آزمایش Zwick قرار گرفته بود نیرو به ریشه دندان وارد شد. در تمام مدت وارد آمدن نیرو، منحنی افزایش فشار بر روی مانیتور رسم می گردید. از روی افت ناگهانی منحنی ترسیم شده توسط دستگاه نقطه شکست ریشه مشخص میشد. نیروی لازم برای شکست بر حسب نیوتن (N) ثبت شد. از روی نمودارهای ترسیم شده با استفاده از نرم افزار Origin.5.0 میزان انرژی لازم تا شکست، شیب ناحیه الاستیک و تغییر طول تا شکست محاسبه شد. اطلاعات بدست آمده با استفاده از آنالیز واریانس و تست دانکن آنالیز شدند.

یافته ها: طبق نتایج بدست آمده میانگین نیروی لازم برای شکست در گروه چرخشی-تراکم جانبی (RL) بالاترین میزان (٥٢٤N) و میانگین نیروی لازم برای شکست در گروه چرخشی-تراکم عمودی (RV) پایین ترین میزان (۳۱۹N) بود. بر اساس آزمون دانکن بین دو گروه آماده سازی دستی تراکم جانبی و آماده سازی چرخشی-تراکم عمودی و نیز ما بین دو گروه آماده سازی دستی-تراکم عمودی و آماده سازی چرخشی-تراکم جانبی و همچنین بین دو گروه آماده سازی چرخشی-تراکم جانبی و آماده سازی چرخشی-تراکم عمودی تفاوت میانگین نیروی لازم برای شکست معنی دار بود (P<۰/۰٥).

نتیجه گیری: استحکام شکست ریشه هایی که به روش تراکم عمودی پر شده بودند، صرف نظر از روش آماده سازی کانال در مقایسه با گروهی که توسط روش تراکم جانبی پر شده بودند پایین تر بود. روش آماده سازی کانال (دستی یا چرخشی) استحکام شکست ریشه را تحت تاثیر قرار نداد.

واژه های کلیدی: استحکام شکست، آماده سازی دستی، آماده سازی چرخشی، خواص بیومکانیکی ریشه، شکستگی ریشه.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۸۶ جلد ۳۱ / شماره ۴ : ۳۰۶-۲۹۹.

مقدمه

شکستگی عمودی ریشه، یک مشکل کلینیکی مهمی است که نهایتاً منجر به کشیدن یا قطع ریشه می شود. بسیاری از نویسندگان براین باورند که پس از درمانهای اندودنتیک، بدلیل خشک شدن توبول های عاجی و از دست رفتن نسج عاجی، خواص بیومکانیکی عاج دندان تغییر می کند.[۱]

از آنجایی که درمان اندودنتیک در مقایسه با درمانهای ترمیمی، استحکام دندان را به میزان کمتری کاهش می دهد[۲] با این حال یکی از اهداف درمان ریشه دندان، آماده سازی کانال ریشه بطور ایده آل با رعایت کلیه استانداردهای مربوط به درمان ریشه می باشد. دلیل عمده شکستگی دندان پس از درمان ریشه عدم ترمیم و بازسازی مناسب دندان می باشد. با این حال دندانی که نیاز به درمان ریشه داشته است، یا بعلت پوسیدگی بسیار زیاد و یا شکستگی، قسمت عمده ای از ساختمان خود را از دست داده، با شروع درمان ریشه نیز از تهیه حفره دسترسی تا آماده سازی و پرکردن کانال نیز استرس هایی به دندان وارد شده که تجمع این استرس ها در دندان می تواند وضعیت آن را به مخاطره بیاندازد.

Gher و همکاران در یک مطالعه، از موارد کلینیکی همراه با شکستگی ریشه دریافتند که ۷۱٪ از دندانهای دچار شکستگی، درمان ریشه شده بودند.[۳] علت شکست این دندانها می تواند موارد زیر باشد:

۱. از دست رفتن نسج دندان بعلت تخریب ناشی از پوسیدگی که درمان ریشه را ملزم ساخته است.
۲. تاثیر آماده سازی حفره دسترسی اندودنتیک
۳. اثر روی خواص فیزیکی عاجی

این مساله نیز توسط Howe و Mckendry مورد بررسی قرار گرفت. آنها اثر تهیه حفره MOD را در مقایسه با تهیه حفره دسترسی اندودنتیک مورد بررسی قرار دادند و هیچگونه تفاوت معنی داری را در مقاومت به شکستگی بین آنها نیافتند. هرچند که حفره MOD میزان مقاومت به شکست را در مقایسه با حفره دسترسی اندو به میزان ۵۵٪ کاهش داد.[۴]

اثر درمان ریشه بر روی سختی عاجی توسط Grajower و Lewinstein مورد بررسی قرار گرفت. مطالعه برروی ۱۶ دندان زنده و ۳۲ دندان درمان ریشه شده که کشیده شده بودند، انجام شد. نتایج آنها نشان دادکه درمان ریشه دندان میزان سختی عاج را حتی بعد از پریودهای ۱۰-۵ سال تحت تاثیر قرار نمی دهد.[۵] Carter و همکاران گزارش کردند که Punch shear strength و Toughness عاج دندانهای اندو شده به میزان ۱۴٪ کمتر از دندانهای وایتال می باشد.[۶]

Tidmarsh ارتباط مستقیمی را بین میزان نسج دندانی برداشته شده در طی آماده سازی دندان و تغییر شکل دندان در زیر نیروهای جویدن نشان داد. عاج دندانهای اندو شده نسبت به دندان های زنده، Shear strength و Toughness پایین تری را نشان دادند.[۷]

Rivera بیان نمود که برای شکستن عاج دندان اندو شده، بعلت ضعیف شدن اتصالات داخل مولکولی کلاژن، میزان نیروی کمتری ممکن است لازم باشد.[۷]

Sedgely و همکاران در مقایسه ای بین خواص بیومکانیکی دندانهای درمان ریشه شده و زنده هیچگونه تفاوت معنی دار در Toughness, Punch shear strength و Load to fracture بین دو گروه نیافتند. عاج دندان زنده ۳/۵٪ نسبت به عاج دندان اندو شده سخت تر بود.[۲]

آماده سازی کانال دندان امروزه همانند گذشته بیشتر توسط فایلهای استنلس استیل دستی انجام می گیرد. اخیراً با پیشرفت هایی که در علم اندودانتیکس صورت گرفته، کاربرد اینسترومنت های چرخشی نیکل تیتانیوم بمنظور آماده سازی کانال ریشه رواج پیدا کرده است. مزایای صرفه جویی در زمان آماده سازی کانال، حفظ مرکزیت کانال بخصوص در کانالهای دارای انحناء، صرف انرژی کمتر برای عمل کننده در مورد این وسایل به اثبات رسیده است. از طرفی از آنجایی که شکستگی دندان عمدتاً به دلیل از دست رفتن نسج عاجی باقی مانده می باشد، ممکن است این وسایل با برداشت حداقل نسج عاجی بتوانند میزان استرس کمتری را نسبت به روشهای دستی به روی دندان وارد کنند.

از طرفی روشهای متداول پرکردن کانال دندان عموماً به دو روش تراکم جانبی گوتاپرکا و تراکم عمودی می باشد. در تراکم جانبی گوتا، فشار اسپریدر و در تراکم عمودی، انتقال گرما و فشار پلاگر احتمال بروز استرس های اضافی را برروی نسج عاجی افزایش می دهند.

با توجه به روشهای متداول آماده سازی و پرکردن کانال که در بالا ذکر شد، سوالی که تابحال به آن پاسخ داده نشده است این است که آیا تفاوت میزان تغییرات خواص بیومکانیکی عاج دندان بین دو روش آماده سازی کانال دندان و بدنبال آن دو روش پرکردگی کانال، معنی دار می باشد که در صورتیکه جواب مثبت باشد، بتوان سیر درمانهای اندودانتیک را در جهت روش برتر آماده سازی و پرکردن کانال سوق داد.

مواد و روش ها

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد ۱۰۰ عدد دندان پره مولر فک پایین با یک ریشه مستقیم، بدون پوسیدگی و دارای آپکس بسته از بیمارانی که بدلایل مختلف (ارتودنسی- پریو-پروتز) مایل به کشیدن دندانهای خود بودند انتخاب شدند. دندان ها توسط آب شسته و در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند.

فاصله زمانی بین کشیدن دندانها تا زمان انجام آزمایش بطور تقریبی یک ماه در نظر گرفته شد. در تمام مراحل کار دندانها در رطوبت صد در صد نگهداری شدند.

از آنجایی که مطالعه بر روی پره مولرهای اول و دوم فک پایین انجام شد، دندانهایی با یک ریشه مستقیم و تک کانال انتخاب شد و برای تایید تک کانال بودن آنها رادیوگرافی پری آپیکال تهیه شد. دندانها توسط میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰ برابر جهت ارزیابی سلامت نسج بررسی شدند.

سپس تاج دندانها توسط دیسک فلزی، عمود بر محور طولی ریشه در ناحیه ای تقریباً ۳ میلیمتر بالاتر از CEJ بمنظور یکسان سازی و تسهیل در ایجاد دسترسی مستقیم به کانال و پرکردن کانال برش زده شد. بطوریکه متوسط طول ریشه دندانها ۱۷-۱۵ میلیمتر بود.

تمام دندانها در قالبی از مولد پلاستیکی و در آکریل خود سخت شونده (آکروپارس ۲۰۰-باریک-ایران)، مانت شدند. مولدهای پلاستیکی قطری حدود ۱ اینچ (۲/۵ سانتیمتر) داشتند. قبل از مانت کردن دندانها، بمنظور تقلید شرایط طبیعی پریودنتال لیگامنت، حدفاصل دندان و آکریل خود سخت شونده از واش ماده قالبگیری پوتی استفاده شد. ضخامت اندازه گیری شده این لایه توسط گیج اندازه گیری حدود ۰/۲۰ میلیمتر مشابه با آنچه که برای ضخامت تقریبی پریودنتال لیگامنت (۰/۱۵ میلیمتر) گزارش شده بود، در نظر گرفته شد.

دندانها به ۴ گروه ۲۵ تایی بصورت تصادفی تقسیم شدند

و نامگذاری گروه ها بصورت زیر انجام شد:

گروه (HL): آماده سازی دستی (H) + تراکم جانبی گوتا (L).

گروه (HV): آماده سازی دستی(H) + تراکم عمودی گوتا (V).

گروه (RL): آماده سازی چرخشی (R) + تراکم جانبی گوتا (L).

گروه (RV): آماده سازی چرخشی (R) + تراکم عمودی گوتا (V).

در گروه HL آماده سازی کانال دندان توسط فایل های استنلس استیل (Mailifere-dentsply-switzerland) به روش استپ بک انجام شد. تعیین طول کارکرد با عبور فایل شماره ۱۰ از کانال و مشاهده نوک آن در فورامن آپیکال و کم کردن ۱ میلیمتر از آن قبل از مانت کردن دندانها در آکریل انجام شد. آماده سازی ناحیه آپیکال تا فایل شماره ۲۵ انجام گردید، سپس به روش استپ بک تا سه شماره بالاتر از مستر آپیکال فایل (MAF) آماده سازی ادامه پیدا کرد. آماده سازی قسمت کرونالی و میانی کانال توسط گیتس گلیدن شماره ۱و۲و۳ (Mani-Japan) انجام شد. در تمام مراحل آماده سازی از هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ بمنظور شستشوی کانال استفاده شد. پس از تکمیل آماده سازی، کانال دندانها توسط تکنیک تراکم جانبی از گوتا (Denstply ،Germany) و سیلر AH26 پرگردید.

در گروه HV، آماده سازی مشابه گروه HL بود. پس از اتمام آماده سازی کانالها، پرکردن کانالها به روش تراکم عمودی گوتاپرکای گرم انجام شد.

در گروه RL، آماده سازی کانال ها توسط فایل های چرخشی نیکل تیتانیوم (Race , FKG-Switzerland) انجام شد. آماده سازی براساس روش کراون-داون و طبق دستور العمل کارخانه انجام شد. پرکردن کانالها همانند گروه HL توسط تکنیک تراکم جانبی انجام شد.

در گروه RV، آماده سازی کانال ها همانند گروه RL انجام شد. پرکردن کانالها همانند گروه HV توسط تکنیک تراکم عمودی گوتاپرکا انجام شد.

آزمایش Load to fracture توسط (Full computerized zwick machine-Germany) انجام شد. نمونه های دندانی ثابت شده در آکریل، درون فیکسچر استوانه ای فلزی قرار داده شدند. Crosshead بصورت یک استوانه با انتهای مخروطی با قطر ۰/۵ میلیمتر بود، و موازی با محور طولی روی نمونه ها بطوریکه انتهای مخروطی درون اوریفیس منطبق شده قرار می گرفت. سرعت Crosshea، ۲ میلیمتر در دقیقه بود. و با این سرعت نمونه ها تحت نیرو قرار گرفتند. نیرو آنقدر وارد می شد که تا شکستن در نمونه های دندانی رخ دهد. شکستن نمونه های دندانی از روی مشاهده افت ناگهانی منحنی های ترسیم شده مشخص شد.

برای محاسبه سایر متغیرها، از نرم افزار Origin 5.0 و منحنی های ترسیم شده، بصورت زیر استفاده گردید. برای محاسبه میزان تغییر طول تا شکست از روی محور X، با توجه به داده های دستگاه که نیرو برحسب خمش بود، میزان تغییر طول از F=۵۰N تا نیروی شکست، بر حسب میلیمتر محاسبه شد.

برای محاسبه شیب منحنی نیرو-تغییر طول روی هر منحنی از نقطه F=۵۰N تا نقطه شکست سطح زیر منحنی انتگرال گیری شد.

آنالیز آماری داده ها توسط نرم افزار SPSS 11.5 و با استفاده از آنالیز واریانس انجام شد. جهت بررسی فرض نرمال بودن داده ها آزمون کلموگروف-اسمیرنوف انجام شد. با توجه به وجود اثر متقابل بین روش آماده سازی و روش پر کردن از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون دانکن استفاده شد.

یافته ها

طبق نتایج آزمون کلموگروف - اسمیرنوف فرض نرمال بودن برای تمام گروهها پذیرفته شد (P>۰/۰۵). نتایج آنالیز واریانس نشان داد که در هر چهار متغیر بررسی شده بین گروههای آزمایش اختلاف معنی داری وجود داشت. میانگین نیروی لازم برای شکست، شیب منحنی نیرو-خمش، تغییر طول تا شکست و انرژی لازم برای شکست در جدول ۱ خلاصه شده است.

میانگین نیروی لازم برای شکست در گروه RL، ۵۲۴

نیوتن و بالاترین میزان بود. میانگین نیروی لازم برای شکست در گروه RV، ۳۱۹ نیوتن و پایین ترین میزان بود.

بر اساس آزمون دانکن بین دو گروه آماده سازی دستی-تراکم جانبی (HL) و آماده سازی چرخشی-تراکم عمودی (RV) و نیز مابین دو گروه آماده سازی دستی-تراکم عمودی (HV) و آماده سازی چرخشی-تراکم جانبی (RL) و همچنین بین دو گروه آماده سازی چرخشی-تراکم جانبی (RL) و آماده سازی چرخشی- تراکم عمودی (RV) تفاوت میانگین نیروی لازم برای شکست معنی دار بود (P<۰/۰۵).

بین گروههای دستی-تراکم عمودی (HV) باچرخشی-تراکم عمودی (RV) (P=۰/۸۰۳) و دستی-تراکم عمودی (HV) با دستی-تراکم جانبی (HL) (P=۰/۵۴) و دستی-تراکم جانبی (HL) با چرخشی-تراکم جانبی (RL) (P=۰/۵۷) اختلاف آماری معنی دار وجود نداشت. انرژی لازم برای شکست، شیب ناحیه الاستیک و تغییر طول تا شکست نیز در گروه ها تفاوت معنی داری داشت (جدول ۱).

در مقایسه دو به دوی گروه ها، نتایج از نظر معنی دار بودن مانند متغیر نیروی لازم برای شکست بود.

جدول ۱ : میانگین چهار عامل بررسی شده در گروههای آزمایش

نوع آماده سازی	نوع پر کردن	نیروی لازم برای شکست Mean±SD (N)	شیب ناحیه الاستیک (SLOPE) Mean±SD (mm)	تغییر طول تا شکست Mean±SD (mm)	انرژی لازم برای شکست Mean±SD (N.mm)
آماده سازی دستی	پرکردن جانبی (HL)	۴۴۳/۷۲±۱۷۸/۴۷	۴۹۷/۱۸±۱۲۳/۰۱	۰/۸۱±۰/۲۹۷	۱۸۱/۶۵±۱۱۷/۴۲
	پرکردن عمودی (HV)	۳۳۳/۶۰±۱۱۵/۵۳	۳۶۴/۶۱±۱۱۹/۱۷	۰/۷۷±۰/۲۰	۱۲۴/۹۱±۶۴/۹۸
آماده سازی چرخشی	پرکردن جانبی (RL)	۵۲۴/۲۴±۲۸۵/۷۱	۴۲۸/۰۲±۱۷۹/۸۹	۱/۱۳±۰/۴۸	۳۰۰/۹۲±۲۴۶/۱۱
	پرکردن عمودی (RV)	۳۱۹/۴۵±۱۷۹/۶۰	۴۶۶/۶۳±۱۴۷/۳۸	۰/۵۹±۰/۳۱	۱۴۰/۳۷±۷۳/۹۶
نتیجه آنالیز واریانس		P=0.001	P=0.011	P<0.001	P<0.001

بحث

در این مطالعه انتخاب پره مولرهای مندیبل بعنوان نمونه های دندانی مورد آزمایش با توجه خاصی صورت گرفت. در مطالعه ای که توسط Sedgely و همکاران بمنظور[۲] ارزیابی تغییرات خواص بیومکانیکی بین دندان درمان ریشه شده و زنده انجام شد، بدلیل اینکه دندانها بصورت قرینه انتخاب شده بودند، بدون در نظر گرفتن نوع آن، از دندانهای تک ریشه فک بالا و پایین بطور قرینه استفاده گردید. در این مطالعه با توجه به بالا بودن حجم نمونه و کاهش تعداد متغیرهای مداخله گر و از طرفی یکسان سازی نمونه ها از دندانهای پره مولار تک ریشه و تک کانال فک پایین با متوسط طول ریشه ۱۷-۱۵ میلیمتر استفاده شد. در این مطالعه بمنظور تقلید شرایط طبیعی لیگامان پریودنتال و ایجاد ساکت مصنوعی، از ماده قالبگیری در حد فاصل دندان و آکریل استفاده شد. ضخامت ایجاد شده توسط ماده قالبگیری حدود ۰/۲ میلیمتر بود.[۸]

با پیشرفت تکنولوژی، تکنیک های آماده سازی کانال نیز پیشرفت کرده است. وسایل چرخشی نیکل تیتانیوم، امروزه

جایگزین وسایل دستی متداول شده اند. آماده سازی کانال توسط فایل های دستی می تواند بی نظمی هایی در کانال ایجاد کند.[۹] از نقطه نظر مکانیکی حضور نقایص ساختمانی، ریزترک ها یا بی نظمی ها، نقش تعیین کننده ای در استحکام شکست ایفا می کنند، چرا که تنش های وارده در نوک (Tip) این نقائص را تقویت می کند.[۱۰] از آنجایی که کاربرد وسایل نیکل تیتانیوم طبق دستورالعمل کارخانه و با یک سرعت ثابت و نیروی کنترل شده ای داخل کانال صورت می گیرد، کانال هایی گردتر و با دیواره های یکنواخت تر نسبت به فایل های دستی ایجاد می کنند. از لحاظ تئوری کانالهای مخروطی و صاف که توسط فایل های چرخشی نیکل تیانیوم آماده شده اند، ممکن است استحکام شکست بالاتری داشته باشند.[۱۰]

در این مطالعه با ادغامی از روش های مختلف آماده سازی و پرکردن کانال، نیروی لازم برای شکست دندان ها اندازه گیری و مورد ارزیابی قرار گرفت. تمام مراحل آماده سازی و پرکردن کانال توسط یک عمل کننده انجام شد.

توسط آزمون های آماری مشخص شد که بیشترین نیروی لازم برای شکست مربوط به گروه چرخشی جانبی بود و کمترین میزان نیرو مربوط به گروه چرخشی-عمودی بود. این نتایج همچنین مشخص کرد که صرفنظر از روش آماده سازی کانالها گروههایی که در آن تراکم گوتا بصورت عمودی انجام شده بود نسبت به گروههایی که تراکم گوتا بصورت جانبی بود، نیروی کمتری برای شکست را احتیاج داشتند. بطوریکه آماده سازی چرخشی-تراکم عمودی در مقایسه با آماده سازی دستی-تراکم جانبی بطور معنی داری نیروی پایین تری برای شکست را نشان داد و این مسئله نیز بین دو گروه دستی-عمودی با چرخشی-جانبی نیز صدق می کند.

در صورتیکه روش آماده سازی یکسان باشد، دندان هایی که توسط تراکم عمودی گوتا پر شده بودند نیروی کمتری برای شکست لازم داشتند. که اختلاف نیروی لازم برای شکست بین دو گروه چرخشی-عمودی و چرخشی-جانبی معنی دار بود ولی بین دو گروه دستی-جانبی و دستی-عمودی معنی دار نبود.

بنابراین می توان نتیجه گرفت که روش پرکردن کانال می تواند در بروز تنش و تغییر استحکام شکست ریشه نقش تعیین کننده ای ایفا کند. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات قبلی در زمینه مقایسه تنش های ایجاد شده ضمن تراکم عمودی و جانبی یکسان است. براساس مطالعه Wollard و همکاران[۱۰]، در مقایسه دو روش پرکردن کانال (تراکم جانبی گوتا در مقایسه با تراکم عمودی) در عاج کانال دندانهایی که گوتا بصورت عمودی متراکم شده بود، ریزترک های بیشتری قابل تشخیص بود. همچنین بر طبق مطالعه Gimlin و همکاران[۱۱] میزان متوسط تنش ایجاد شده در طول کل کانال در تکنیک تراکم عمودی گوتا بیشتر بود.

بنابراین با مقایسه مطالعات قبلی و مطالعه حاضر، بعلت احتمال بروز تنش های بیشتر در تکنیک تراکم عمودی در نتیجه استحکام شکست ریشه ها پایین تر می باشد.

از آنجایی که اختلاف بین دو گروه آماده سازی (دستی-تراکم جانبی) با آماده سازی (چرخشی-تراکم جانبی) و همچنین بین دو گروه آماده سازی (دستی-تراکم عمودی) با آماده سازی (چرخشی-تراکم عمودی) معنی دار نبود، می توان نتیجه گیری کرد که تحت شرایط این مطالعه، در شرایط یکسان از لحاظ روش پرکردن کانال، تکنیک آماده سازی کانال دستی یا چرخشی استحکام شکست ریشه را به میزان کمتر تحت تاثیر قرار می دهد، که نتایج مطالعه فرض ابتدایی را رد می کند. این نتایج با نتایج مطالعه Sathorn و همکاران[۱] مطابقت دارد. در مطالعه آنها، در مقایسه دو روش آماده سازی دستی و چرخشی بر روی ریشه دندانهای اینسایزور مندیبل بدون اینکه پرکردگی کانال صورت گیرد، تفاوت معنی داری از لحاظ استحکام شکست بین دو گروه مشاهده نشد.

در مورد دو متغیر انرژی لازم برای شکست و میزان خمش تا شکست، نتایج آنالیز آماری مشابه نتایج مربوط به متغیر

نیروی لازم تا شکست می باشد. علت این تشابه را به این صورت می توان توجیه نمود که انرژی خود تابعی از حداکثر نیرو و حداکثر میزان خمش می باشد. لذا از آنجا که گروه (چرخشی-جانبی) بالاترین مقدار نیرو و همچنین بیشترین مقدار خمش را از خود نشان داده است، بنابراین طبیعی است که سطح زیر منحنی (نیرو-جابجایی) یعنی انرژی لازم برای شکست، برای این گروه، نیز بیشتر باشد. با این توجیه همانند متغیر نیروی لازم برای شکست می توان انرژی و خمش را ارزیابی کرد.

در زمینه مقایسه اثربخشی تکنیکهای تراکم عمودی و جانبی گوتا نیز مطالعاتی شده است. Brothman[۱۲] در مقایسه این دو تکنیک با یکدیگر، نتیجه گرفت که از لحاظ اثربخشی بین این دو تکنیک تفاوت معنی داری وجود ندارد. از طرفی طبق مطالعه ترابی نژاد[۱۳] بین دو تکنیک متراکم سازی گوتا تفاوت معنی داری مشاهده نشد، هرچند که تکنیک تراکم عمودی گوتا در ۳/۱ آپیکالی و میانی کانال تطابق بهتری ایجاد کرد.

بنابراین با اشاره به مطالعات انجام شده، از جهت اینکه دو تکنیک تراکم عمودی گوتا و تراکم جانبی گوتا از لحاظ میزان اثربخشی و سیل تفاوت معنی داری را نشان نداده اند و از طرفی با توجه به نتایج مطالعه ما و سایر مطالعات قبلی که تراکم عمودی گوتا تنش های بیشتری نسبت به تراکم جانبی گوتا بر ریشه وارد می آورد، لذا می توان بجز در موارد ضرورت (کانالهایی با تحلیل داخلی-کانالهایی با انحنای شدید-ریشه هایی با کانال های فرعی زیاد یا چندین آپیکال فورامن)[۷] در سایر موارد تراکم جانبی گوتا را بعنوان تکنیک انتخابی برگزینیم.

نتیجه گیری

۱. نوع آماده سازی کانال (دستی یا چرخشی) استحکام شکست ریشه دندان را تحت تاثیر قرار نداد.
۲. استحکام شکست ریشه دندانهایی که توسط روش تراکم عمودی گوتا پرشده بودند در مقایسه با گروهی که توسط روش تراکم جانبی پرشده بودند، پایین تر بود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق در شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد مورد تصویب قرار گرفته است. بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه که هزینه های این تحقیق را پرداخت نموده اند، قدردانی می گردد.

منابع

1. Sathorn CH, Palamara J, Messer HH. A comparison of the effects of two canal preparation techniques on root fracture susceptibility and fracture pattern. J Endod 2005; 31(4): 283-7.
2. Sedgely CM, Messer HH. Are endodontically treated teeth more brittle? J Endod 1992; 18(7): 332-5.
3. Gher MEJr, Dunlap RH, Anderson MH, Kuhl LV. Clinical survery of fractured teeth. J Am Dent Assoc 1987; 114(2): 174-7.
4. Howe CA, Mckendry DJ. Effect of endodontic access preparation on resistance to crown-root fracture. J Am Dent Assoc 1990; 121(6): 712-5.
5. Lewinstein I, Grajower R. Root dentin hardness of endodontically treated teeth. J Endod 1981; 7(9): 421-2.
6. Carter JM, Sorensen SE, Johnson RR, Teitelbaum RL, Levine MS. Punch shear testing of extracted vital and endodontically treated teeth. J Biomech 1983; 16(10): 841-8.
7. Goodcare CJ, Kan JYK. Restoration of endodontically treated teeth. In Ingle J, Bakland L. Endodontics, 5th ed. London: Mosby; 2002. P. 915.

8. Coolidge ED. Thickness of the human periodontal membrane. J Am Dent Assoc 1937; 24: 1260-70.
9. Portenier I, Lutz F, Barbakow F. Preparation of the apical part of the root canal by the lightspeed and step-back techniques. Int Endod J 1998; 31(2): 103-11.
10. Wollard RR, Brough SO, Maggio J, Seltzer S. Scanning electron microscopic examination of root canal filling materials. J Endod 1976; 2(4): 98-110.
11. Gimlin DR, Parr CH, Aguirre-Ramirez G. A comparison of stresses produced during lateral and vertical condensation using engineering models. J Endod 1986; 12(6): 235-41.
12. Brothman PA. A comparative study of the vertical and the lateral condensation of gutta-percha. J Endod 1981; 7(1): 27-30.
13. Torabinejad M, Skobe Z, Trombly PL, Krakow AA, Gron P, Marlin J. Scanning electron microscopic study of root canal obturation using thermoplasticized gutta-percha. J Endod 1978; 4(8): 245-50.