

بررسی تأثیر زمان تراش دندان باز سازی شده با پست و کور ریختگی بر میزان استحکام کششی

دکتر عزت اله جلالیان^۱، دکتر کیمیا عطار^۲، دکتر نازنین سمیعی^۳، دکتر مرجان گل میرزایی^۴، دکتر هادی کاسب قانع^۵

۱- دانشیار بخش پروتز ثابت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران، تهران، ایران

۱- استادیار بخش پروتز ثابت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران

۳- استادیار بخش پرئودنتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۴-دندانپزشک

۵- متخصص پروتزهای دندانی

خلاصه:

سابقه وهدف: عوامل متعددی بر گیر پست و کور تأثیرگذار است که ازجمله آن ها می توان به زمان آماده سازی تاجی بعد ازسمان کردن پست اشاره کرد. هدف از این تحقیق تعیین تأثیر زمان آماده سازی تاجی بر استحکام کششی پست و کور ریختگی است.

مواد و روش ها: تحقیق به روش تجربی و آزمایشگاهی انجام گرفت. دراین تحقیق ۳۰ دندان پرمولر فک پایین سالم، تک کاناله از ۱۶ میلی متری اپکس قطع شدند و پس از انجام درمان ریشه و آماده سازی کانال ها، پست های ریختگی از جنس آلیاژ نیکل-کروم ساخته و با استفاده ازسمان زینک فسفات، سمان شدند. نمونه هابه سه گروه: (۱) کنترل، (بدون آماده سازی) تاجی ۲ آماده سازی تاجی بعدازستینگ (۳) آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد ازسمان کردن، تقسیم و سپس تست استحکام کششی توسط دستگاه zwick roell برروی آن ها انجام ودرنهایت داده ها با استفاده از آزمون One way ANOVA تحلیل شد.

یافته ها: میانگین استحکام کششی درسه گروه مورد مطالعه تفاوت معناداری داشت. میزان استحکام کششی درگروه اول: $176/83 \pm 43/15$ در گروه دوم: $120/06 \pm 24/27$ و در گروه سوم: $186/76 \pm 44/61$ بود تفاوت معناداری بین گروه ۱ و گروه ۲ وجود نداشت. ($P=1/000$)

نتیجه گیری:

به نظر می رسد آماده سازی تاجی بلافاصله بعدازستینگ و سمان کردن پست و کورهای ریختگی با سمان زینک فسفات، تأثیر معناداری بر استحکام کششی آن ها دارد ولی آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد از ستینگ سمان، تأثیری بر استحکام کششی پست و کورهای ریختگی ندارد.

واژه های کلیدی: پست و کور، استحکام کششی، سمان زینک فسفات، زمان

پذیرش مقاله: ۹۷/۳/۳۱

اصلاح نهایی: ۹۷/۳/۳۰

وصول مقاله: ۹۶/۱۲/۱۴

مقدمه:

عوامل متعددی بر گیر پست و کور تأثیرگذار است از جمله طول پست^(۱۳-۱۴)، خصوصیات سطحی^(۱۵)، قطر پست^(۱۶)، شیب دیواره های داخل ریشه ای^(۱۷)، نوع سمان لوتینگ^(۱۸)، تکنیک سمان کردن^(۱۹)، لوبریکنت کانال^(۲۰)، سیلرهای کانال ریشه^(۲۱-۲۲) و زمان آماده سازی تاجی بعد از سمان کردن پست^(۲۳-۲۴) مطالعات متفاوتی در مورد اثر زمان آماده سازی تاجی پس از سمان کردن پست و کور ریختگی انجام شده؛ Lund و همکاران در مورد تأثیر زمان آماده سازی تاجی بر گیر پست ها یک ساعت پس از سمان کردن با زینک فسفات

یکی از مشکلات رایج در بازسازی دندان های اندو شده، کاهش گیر پست ها و یا خارج شدن آنها از داخل کانال در طول زمان است^(۱-۵) بنابراین گیر پست و کور داخل کانال ریشه برای موفقیت رستوریشن ضروری است.^(۶-۷) دندان های اندو شده با تخریب وسیع تاجی غالباً نیاز به استفاده از پست های داخل ریشه ای جهت نگهداری از رستوریشن دارند.^(۸-۹) سال هاست که پست و کورهای ریختگی با میزان موفقیت بالا مورد استفاده قرار می گیرند خصوصاً زمانی که دندان مورد نظر، پایه ی پروتزهای متحرک یا ثابت باشد.^(۱۰-۱۲)

در مطالعه دیگری که در آن به بررسی تاثیر زمان آماده سازی تاجی و نوع سمان و میزان سطح ریشه در چسبندگی فایبر پست‌ها به عاج پرداختند به این نتیجه رسیدند که هم نوع سمان به کاررفته و هم زمان آماده سازی تاجی و هم میزان سطح ریشه بر میزان استحکام باند اثرمعدناداری دارند و نوع سمان به کار رفته نسبت به زمان آماده سازی تاج تاثیر معنادار بیشتری بر روی استحکام باند داشت درمورد زمان آماده سازی تاجی، آنها به این نتیجه رسیدند که تاخیر در آماده سازی تاجی می تواند استحکام کششی باند را در FRC پست ها افزایش دهد.^(۳۰)

به دلیل تناقضات ذکر شده و تحقیقات ناکافی در این زمینه، این تحقیق با هدف تعیین تاثیر زمان تراش دندان بازسازی شده با پست و کور ریختگی بر میزان استحکام کششی انجام شد.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق به روش تجربی و آزمایشگاهی انجام شد تعداد ۳۰ عدد دندان پره مولر تک ریشه ای فک پایین که به دلیل ارتودنسی خارج شده بودند جمع آوری شد و به مدت ۴۸ ساعت محلول آبی ۰/۱٪ تیمول نگهداری شدند.

هر دندان به صورت عمود بر محور طولی خودش و با فاصله ۱۶ میلی متر از آپکس دندان با دیسک الماسی Number7020(KG Sorensen Ind.econ.Ltda,Barueri,SP,Brazil) و با هندپیس با سرعت پایین قطع شد و سطح صافی ایجاد شد. کانال دندان ها با فایل‌های K – file (Maillefer Switzerland.Ballaigues.Instruments) تا شماره ۴۵ آماده سازی شد و همراه با آن با ۵ سی سی هیپوکلریت سدیم ۲/۵٪ به مدت ۵ دقیقه شستشو داده شد. سپس با استفاده از گوتا پرکا و سیلر AH26 و با بهرمنندی از تکنیک Lateral condensation کانالها پر شدند. سپس دندانها با سمان

تحقیق کردند و تفاوت معنی داری بین گیر پست های با کور آماده سازی شده و آماده سازی نشده نیافتند.^(۲۳)

در یک مطالعه تاثیر زمان آماده سازی تاجی بر گیر پست و کور ریختگی سمان شده با زینک فسفات را مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که آماده سازی کور ۱۵ دقیقه و یک ساعت بعد از سمان کردن در مقایسه با انواع آماده سازی نشده به طور معنی داری گیر پست را کاهش می دهند^(۲۴)، محققان هم چنین نتیجه گرفتند که آماده سازی کور با وسایل high speed کاهش قابل ملاحظه ای را درگیر پست های سمان شده با زینک فسفات ۱۵ دقیقه و یک ساعت پس از سمان کردن ایجاد می کند.^(۲۴)

در مطالعه ای ۲ سمان زینک فسفات و سمان رزینی را مورد بررسی قرار دادند و تاثیر زمان آماده سازی تاج را بر استحکام کششی پست های فلزی سمان شده با این ۲ ماده بررسی کردند. نتیجه ی مطالعه نشان داد که استحکام کششی در پست هایی که با سمان زینک فسفات سمان شده بودند از نظر آماری بالاتر از گروهی بود که با سمان رزینی سمان گردیده بودند.^(۲۵)

برخی مطالعات نشان می دهد که کورهای سمان شده با زینک فسفات گیربیشتریامسای با انواع سمان شده باگلاس آینومر داشتند.^(۲۶-۲۷) در مطالعه دیگری که انجام شده، تاثیر زمان آماده سازی تاجی برگیر پست و کور ریختگی سمان شده با زینک فسفات مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که هیچ تفاوت معناداری در استحکام کششی بین گروه های مورد مطالعه وجود ندارد.^(۲۸)

در مطالعه ای دیگر که اثر چهارسمان مختلف بررسی گردید مشخص شد، بعد از سمان کردن و آماده سازی تاجی بیشترین میزان گیر مربوط به سمان panavia F و کمترین میزان گیر مربوط به گروهی بود که با سمان گلاس آینومر سمان شده بودند.^(۲۹)

هندپیس با سرعت بالا و با استفاده از سیستم خنک کننده انجام شد. این هندپیس به یک سرویور متصل بود و تمام تراش ها توسط یک نفر انجام شد. هر فرز بعد از ۳ تراش تعویض شد. تراش قسمت تاجی کور به صورت ۳ دقیقه تراش اگزیرال و ۱ دقیقه تراش اکلوزال بود. برای تراش سطوح اگزیرال، فرز به موازات محور طولی و جهت تراش اکلوزال، عمود بر محور طولی دندان قرار گرفت. بعد از تراش کلیه نمونه ها تحت تست کششی قرار گرفتند. تست استحکام کششی در testing machine (zwick) و با سرعت 0.5mm/min و با نیروی 200kgF انجام شد.^(۲۸) با توجه به نرمال بودن داده ها از آزمون One Way Anova و سپس Tukey Post hoc استفاده شد.

یافته ها:

این تحقیق با هدف مقایسه تاثیر زمان تراش بر میزان استحکام کششی انجام گرفت. آزمون کلموگروف - اسمیرنوف نشان داد که داده ها دارای توزیع نرمال بودند جهت قضاوت آماری از آزمون ANOVA و جهت مقایسه ۲ به ۲ گروه ها از آزمون Tukey استفاده گردید.

جدول ۱ - میزان استحکام کششی پست و کورهای ریختگی در زمان های مختلف در گروه های مورد مطالعه :

p- Value	Mean \pm SD	استحکام	کششی گروه ها
		بدون آماده سازی تاجی	
۰/۰۰۱	۱۷۶ \pm ۴۳	آماده سازی تاجی بعد از ستینگ	
	۱۲۰ \pm ۲۴	سمان زینک فسفات	
	۱۸۶ \pm ۴۴	آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد از ستینگ سمان زینک فسفات	

طبق نتایج این جدول براساس آزمون ANOVA متوسط میزان استحکام کششی در ۳ گروه مورد مطالعه یکسان نبود. ($P=0/001$) بنابراین باید مقایسه های ۲ به ۲ از نظر این متغیر بین سه گروه انجام می شد. میانگین میزان استحکام کششی در گروه کنترل با گروه بعد از ستینگ و نیز گروه بعد از ستینگ با

موقت سیل شد و در آب مقطر در دمای ۳۷ سانتی گراد به مدت ۷ روز نگهداری شد.

جهت آماده سازی فضای پست با استفاده از پلاگداغ ابتدا گوتا پرکا خارج شد و جهت فرم دادن نهایی فضای پست از پیروزو (Switzerland.Ballaigues.Maillefe Instruments)

سایز ۱ و ۲ و ۳ استفاده شد. در نهایت قطر فضای پست معادل ۱/۱ میلی متر که همان پیروی شماره ۳ است گشاد گردید. کانالها به وسیله الگوی رزینی (آکريل دورالی) قالب گیری شدند و سپس الگوها با آلایژنیکل - کروم (verabond II) ریخته شدند. ابتدا تمام نمونه ها قبل از امتحان داخل کانال توسط بزرگ نمایی از نظر نداشتن هرگونه نقص در ساختار پست و کور چک شدند. قبل از امتحان کردن الگوها، داخل کانال با الکل شسته و با کن کاغذی خشک شد. سپس نشستن پست ها داخل کانال دندان چک شد و جهت اطمینان از نشستن کامل پست رادیو گرافی از هر دندان تهیه گردید. سپس قبل از سمان کردن نهایی سطوح پست ها با آلومینیوم اکساید ۵۰ μ m سند بلاست شدند. سمان زینک فسفات (Harward) با توجه به دستور کارخانه تهیه شد و از لنتولو (Switzerland.Ballaigues.Maillefe Instruments) جهت سمان کردن تمام پست ها استفاده شد. بعد از سمان کردن تمام پست ها با فشار دست (5 kgf) برای مدت ۱۰ دقیقه داخل کانال نگاهداشته شدند تا مطمئن شویم که پست های ریختگی بعد از سمان کردن تطابق کامل دارند.

اضافات سمان زینک فسفات بلافاصله بعد از setting time (۱۰ دقیقه) با استفاده از سوند برداشته شدند سپس پست ها به سه گروه تصادفی باروش بلوکی تقسیم شد.

۱) گروه کنترل، بدون آماده سازی تاجی

۲) آماده سازی کور بعد از setting سمان زینک فسفات (۱۰ دقیقه)

۳) آماده سازی کور ۲۴ ساعت بعد از سمان کردن دندان ها در محیط با ۱۰۰٪ رطوبت و در دمای ۳۷° نگهداری شدند. تراش قسمت تاجی کور نمونه ها با یک فرز تورپیدو با

گروه ۲۴ ساعت بعد از ستینگ تفاوت معنی داری بایکدیگر نشان داد. ($P=0/002$) ($P=0/008$) و این اختلاف در گروه کنترل استحکام باند کششی بیشتر از گروه بعد از ستینگ (به میزان ۵۶/۷۴۴) و در گروه بعد از ستینگ کمتر از گروه ۲۴ ساعت بعد از setting (به میزان ۶۶/۷) بود.

بحث:

نتایج این مطالعه نشان داد. بیشترین میزان استحکام کششی مربوط به گروه ۲۴ ساعت بعد از ستینگ بود. بین گروه های کنترل و ۲۴ ساعت بعد از ستینگ تفاوت معناداری وجود نداشت. ($p=1/000$) و بین گروه کنترل و گروه بلافاصله بعد از ستینگ تفاوت معنادار بود. ($P=0/008$) همچنین بین گروه بلافاصله بعد از ستینگ و گروه ۲۴ ساعت بعد از ستینگ نیز تفاوت معنادار بود ($P=0/002$) به طوری که آماده سازی تاجی بلافاصله بعد از ستینگ به طور معناداری گیر پست و کور ریختگی را کاهش داد ولی در گروهی که آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد از ستینگ صورت گرفت همانند گروه کنترل بوده و بر روی گیر پست و کور ریختگی اثری ندارد. در نتیجه در گروهی که بلافاصله بعد از ستینگ آماده سازی تاجی صورت گرفت، مستلزم نیروی کمتری برای خارج کردن پست بود تا گروه های ۲۴ ساعت بعد از ستینگ و کنترل. در تحقیقی که توسط Al-Ali و همکارانش با هدف بررسی تاثیر آماده سازی تاجی بر گیر پست و کورهای ریختگی به ترتیب سمان شده با سمان زینک فسفات و گلاس آینومر صورت گرفت، به این نتیجه رسیدند که تاخیر در آماده سازی تاجی گیر پست و کور ریختگی را افزایش می دهد. به طوری که آماده سازی تاجی ۱۵ دقیقه و یک ساعت بعد از ستینگ به طور معناداری استحکام کششی پست و کور را کاهش داده می دهد.^(۲۴) که نتایج تحقیق حاضر هم راستای این مطالعه است.

در تحقیقی که توسط Sukuroglu و همکارانش با هدف بررسی تاثیر زمان آماده سازی تاجی و نوع سمان و میزان سطح ریشه

در چسبندگی فایبر پست ها به عاج انجام شد، مشخص شد که هر سه مورد زمان آماده سازی تاجی و نوع سمان به کار رفته و میزان سطح ریشه بطور معناداری بر استحکام باند تاثیر گذار هستند. نوع سمان به کار رفته تاثیر معنادار بیشتری از زمان آماده سازی تاجی بر میزان استحکام باند داشته و همچنین استحکام باند در قسمت کروئال از قسمت میانی و اپیکال ریشه بیشتر است. همچنین تاخیر در آماده سازی تاجی استحکام باند را در FRC پست ها افزایش داد که بانیجه تحقیق ما همسو بود.^(۳۰)

تحقیقی که توسط Rodrigues و همکارانش با هدف بررسی تاثیر عملکرد فرزهای الماسی با سرعت بالا روی استحکام کششی پست و کور ریختگی سمان شده با زینک فسفات در فواصل زمانی متفاوت تراش تاج انجام شد. این مطالعه بر روی ۳ گروه انجام شد که شامل گروه G1 (کنترل، بدون آماده سازی تاجی) G2 (آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد از سمان کردن) G3 (آماده سازی تاجی ۱۵ دقیقه بعد از سمان کردن) بود که بعد از آزمون های آماری، هیچ تفاوت معنا داری در استحکام کششی بین گروههای مورد مطالعه نشان داده نشد که با نتیجه تحقیق حاضر مخالف بود که احتمال می رود به دلیل شرایط متفاوت دو مطالعه می باشد. در مطالعه Iglesias و همکاران تاثیر فواصل زمانی تراش تاج بر استحکام کششی پست و کورهای ریختگی سمان شده با سمان زینک فسفات بررسی شد. این مطالعه روی ۴ گروه انجام شد که شامل گروه کنترل GA (بدون تراش دادن) و گروه های GB و GC و GD بود تراش دندان ها به ترتیب ۲۰ دقیقه، ۶۰ دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از سمان کردن انجام شد. تفاوت آماری بین میانگین استحکام کششی در تمام گروه ها اندازه گیری شده مشاهده نشد افزایش زمان آماده سازی تاجی، اثری بر گیر پست و کور ریختگی نشان نداد نتایج تحقیق حاضر ما در تناقض با این تحقیق است که از علل این تفاوت ی-توان به استفاده از دندان گاو، کاربرد سیلر ZOE، استفاده از آلیاژ مس-آلومینیوم جهت ساخت پست ریختگی اشاره کرد.^(۱۳)

نتیجه گیری :

آماده سازی تاجی بلافاصله بعد از ستینگ و سمان کردن پست و کورهای ریختگی با سمان زینک فسفات، تاثیر معناداری بر استحکام کششی آن ها دارد ولی آماده سازی تاجی ۲۴ ساعت بعد از ستینگ سمان، تاثیری بر استحکام کششی پست و کورهای ریختگی ندارد.

در تحقیقی که توسط Oliviera و همکارانش باهدف بررسی تاثیر زمان آماده سازی تاجی و سمان های مختلف بر استحکام کششی پست های فلزی صورت گرفت، نتایج نشان داد که میزان استحکام کششی نمونه هادرگروه با سمان زینک فسفات در مقایسه با گروه سمان رزینی، به طور قابل ملاحظه ای بیشتر است و در هر دو گروه، زمان انتظار برای سمان کردن پست و آماده سازی تاجی بر استحکام گیر تاثیر گذار نبوده است^(۲۵)

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق حاضر متفاوت بود، شاید به دلیل متفاوت بودن شرایط پژوهش به عنوان مثال تطابق پست و کور های ریختگی با دیواره کانال و یا طول پست و کور باشد.

References:

1. Al-Ali K, Effect of core preparation on the retention of cast post and cores luted with glass ionomer cement. *Pakistan Oral and Dent. Jr.* 2005;25 (1)
2. Turner CH. The utilization of roots to carry post-retained crowns. *J Oral Rehabil* 1982;9:193-202.
3. Lewis R, Smith BG. A clinical survey of failed post retained crowns. *Br Dent J* 1988; 165:95- 7.
4. Mentink AGB, Meeuwissen R, Kayser AF, Mulder J. Survival rate and failure characteristics of the all-metal post and core restoration. *J Oral Rehabil* 1993;20:455-61.
5. Torbjorner A, Karlsson S, Odman PA. Survival rate and failure characteristics for two post designs. *J Prosthet Dent* 1995 ;73:439-44.
6. Libman WJ, Nicholls JJ. Load fatigue of teeth restored with cast posts and cores and complete crowns. *Int J Prosthodont* 1995;8(2):155-61.
7. Cohen B, Pagnillo M, Newman I, Musikant BL, Deutsch AS. Effects of three bonding systems on the torsional resistance of titanium reinforced composite cores supported by two post designs. *J Prosthet Dent* 1999;81(6):678-83.
8. Braga NM, Silva JM, Carvalho-Junior JR, Ferreira RC, Saquy PC, Brito-Junior M. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Braz Dent J* 2012; 23(1): 49-53
9. Ferrari M, Cagidiaco MC, Goracci C, Vichi A, Mason PN, Radovic I, et al.. Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent* 2007;20(5):287-91.
10. Salvi GE, Siegrist Guldener BE, Amstad T, Joss A, Lang NP. Clinical evaluation of root filled teeth restored with or without post-and-core systems in a specialist practice setting. *Int Endod J* 2007;40(3):209-15.
11. Fokkinga WA, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Creugers NH. Up to 17-year controlled clinical study on post-and-cores and covering crowns. *J Dent* 2007;35(10):778-86.
12. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and *in vivo* studies). *Quintessence Int* 2008;39:117-29.
13. Iglesias MA, Mesquita GC, Pereira AG, Dantas LC, Raposo LH, Soares CJ, et al. Influence of core-finishing intervals on tensile strength of cast posts-and-cores luted with zinc phosphate cement. *Braz Oral Res* 2012;26(4):378-83.
14. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont* 2001;14(4):355-63.
15. Williamson RT. Cast core precementation preparation. *J Prosthet Dent* 1995;73(3):320-1.
16. de Souza Filho CB, Paulino SM, Alfredo E, de Sousa Neto MD, Vansan LP. Effect of the diameter on Cu-Al post retention. *Braz Oral Res* 2004;18(3):238-41.
17. Tjan AH, Miller GD. Comparison of retentive properties of dowel forms after application of intermittent torsional forces. *J Prosthet Dent* 1984;52(2):238 42.
18. Ertugrul HZ, Ismail YH. An *in vitro* comparison of cast metal dowel retention using various luting agents and tensile loading. *J Prosthet Dent* 2005;93(5):446-52.
19. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: a literature review. *J Prosthet Dent* 1999;81(4):380-5.
20. Olin PS, Cederbaum A, Donahue JL. Effects of lubrication on the retention of tapered and parallel cast post and cores. *J Prosthet Dent* 1991;66(1):45-9.
21. Tjan AH, Nemetz H. Effect of eugenol-containing endodontic sealer on retention of prefabricated posts luted with an adhesive composite resin cement. *Quintessence Int* 1992;23(12):839-44.
22. Burns DR, Moon PC, Webster NP, Burns DA. Effect of endodontic sealers on dowels luted with resin cement. *J Prosthodont* 2000;9(3):137-41.
23. Lund PS, Wilcox LR. The effect of tooth preparation on retention and microleakage of cemented cast posts. *J Prosthodont* 1994;3(1):2-9.
24. Al-Ali K, Talic Y, Abduljabbar T, Omar R. Influence of timing of coronal preparation on retention of cemented cast post and cores. *Int J Prosthodont* 2003;16(3):290-4.
25. Oliveira IK, Arsati YB, Basting RT, Franca FM. Waiting time for coronal preparation and the influence of different cements on tensile strength of metal posts. *Int J Dent*. 2012;2012:785427.
26. E.J. Pavlina and C.J. Van Tyne, "Correlation of Yield Hardness for Strength and Tensile Strength With Steels", *Journal of Materials Engineering and Performance*, 2008 Dec; 17:6.
27. Habib B, von Fraunhofer JA, Driscoll CF. Comparison of two luting agents used for the retention of cast dowel and cores. *J Prosthodont* 2005;14(3):164-9
28. Rodrigues VR. Effect of the action of diamond burs with high speed on the tensile strength of cores cemented with zinc phosphate at different preparation times. *RGO, Rev Gauch odontol, porto Alegre*, v.63, n.4, p.405-410, out./dez, 2015
29. Lara A, Orsi, Fernando K, Varoli, Carlos H.P, Pieroni, Marly C.C.G, Ferreira, Eduardo Borie. *In vitro* tensile strength of luting cements on metallic substrate. *Brazilian Dental Journal* (2014) 25(2):136-140
30. Elcin Sukuroglu, Guliz Aktas, Kerem Askin, Jose Renato Cavalcanti Queiroz & Mutlu Ozcan. Effect of timing for core preparation, luting cement type and root level on adhesion of fiber posts to intraradicular dentin. *Journal of Adhesion Science and technology*, Volume 30, Issue 6, 2016.