

مقایسه اثر ZOE و فرموکروزول بر استحکام باند برشی کامپوزیت به عاج در دندان‌های شیری

دکتر علی اصغر سلیمانی^۱ - دکتر زهرا بحرالعلومی^{۲+} - دکتر سمیه پرکم^۳

- ۱- استادیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد
 ۲- دانشیار گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی شهید صدوقی یزد
 ۳- دندانپزشک

Influence of ZOE and formocresol on the shear bond strength of composite to dentin in primary teeth

Soleymani AA¹, Bahrololoomi Z², Parkam S³

- 1- Assistant Professor, Department of Pedodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd
 2- Associate Professor, Department of Pedodontics, School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd
 3- Dentist

Background and Aims: Dentin contamination with different materials used in pediatrics is effective on the bond strength of adhesives to primary teeth. Therefore, the purpose of this in vitro study was to evaluate the effect of zinc oxide-eugenol and formocresol on the shear bond strength (SBS) of resin composite to the dentin in primary teeth.

Materials and Methods: A total of 72 extracted second molars were selected and mounted in acrylic resin. Buccal and lingual dentin surface were prepared and randomly allocated into 4 groups of 18 specimens each. Groups were subjected to different treatments as follows: group A, the surfaces were received no pretreatment and served as control; group B, the surfaces were covered with a paste of ZOE (Zoliran); group C, the surfaces were covered with a paste of ZOE (Kemdent); group D, specimens were placed on gauze soaked in formocresol. The specimens were covered with tin foil and stored in distilled water at 37°C for 7 days. The temporary restorations were removed after one week. The dentin surfaces were treated with single bond adhesive resin 3M (ESPE/USA) according to manufacturer's instructions and light cured for 20 seconds. Composite P60 columns (4 mm internal diameter and 3 mm height) were applied on the prepared surfaces and light cured for 40 seconds. Shear bond testing were carried out after 24 hours with a cross head speed of 0.5 mm/min. Statistical analysis was conducted using one-way ANOVA and Tukey Post-hoc test.

Results: The mean shear bond strengths were 17.52±3 MPa for group A, 15.41±3.3 MPa for group B, 15.63±3.2 MPa for group C, and 18.57±3.8 MPa for group D. There was no significant difference between the shear bond strength of group A compared with those of groups B, C, and D (P>0.05).

Conclusion: The bond strength of composite to dentin in primary teeth was not influenced by the zinc-oxide eugenol (Zoliran & Kemdent) or formocresol.

Key Words: Formocresol; Zinc Oxide Eugenol; Resin composite

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(1):50-55

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی سطح عاج با انواع موادی که در دندانپزشکی کودکان مورد استفاده قرار می‌گیرد، بر روی استحکام باند مواد چسبنده مؤثر است. هدف از این مطالعه آزمایشگاهی بررسی اثر ZOE و فرموکروزول بر استحکام باند برشی کامپوزیت به عاج دندان‌های شیری بود.

+ مؤلف مسؤول: نشانی: یزد- ابتدای بلوار دهه فجر - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان
 تلفن: ۰۹۱۳۳۵۳۴۴۱۷ نشانی الکترونیک: Zbahrololoom@yahoo.com

روش بررسی: تعداد ۷۲ دندان مولر دوم شیری کشیده شده انتخاب و در رزین آکریلی مانت شدند. سپس مینای سطوح انتخاب شده (باکال یا لینگوال) تا اکسپوز شدن عاج برداشته شد و سطوح توسط کاغذ سیلیکون ۳۲۰ grit، صاف و یکنواخت شدند. تعداد کل سطوح به ۴ گروه ۱۸ تایی به صورت تصادفی تقسیم شدند: گروه A، گروه کنترل و فاقد پیش درمانی بود. گروه B، سطوح عاجی توسط ZOE (زولیران) پوشیده شدند. گروه C، سطوح عاجی توسط ZOE (Kemdent) پوشیده شدند. گروه D، سطوح عاجی در مجاورت پنبه آغشته به فرموکروزول قرار گرفتند. تمام نمونه‌ها توسط فویل آلومینیومی پوشیده شده و به مدت ۷ روز در آب مقطر ۳۷°C نگهداری شدند. پس از ۷ روز پانسمان‌ها برداشته شدند. سپس هر سطح عاجی توسط اسید فسفریک ۳۵٪ (ESPE/USA) 3M به مدت ۱۵ ثانیه اچ شد. پس از شستشو و خشک کردن از آدهزیو 3M (ESPE/USA) Single bond طبق دستور روی سطوح عاجی استفاده شد و به مدت ۲۰ ثانیه نوردهی انجام شد. سپس استوانه‌هایی از کامپوزیت P60 با قطر داخلی ۴ و ارتفاع ۳ میلی‌متر بر روی سطح آماده شده قرار گرفت و از هر طرف به مدت ۴۰ ثانیه نوردهی به کامپوزیت انجام شد. بعد از ۲۴ ساعت نمونه‌ها تحت نیروی برشی و با سرعت ۰/۵ میلی‌متر/دقیقه تا نقطه شکست بارگذاری شدند. مقایسه استحکام باند برشی محاسبه و داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS و آزمون ANOVA و Tukey آنالیز شدند.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند برشی در گروه A: $17/52 \pm 3$ ، در گروه B: $15/41 \pm 3/3$ ، در گروه C: $15/63 \pm 3/2$ ، در گروه D: $18/57 \pm 3/8$ مگاپاسکال بود. اختلاف آماری معنی‌داری بین گروه A و B، A و C، A و D وجود نداشت ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از ZOE زولیران و Kemdent، همچنین استفاده از فرموکروزول کاهش چندانی در استحکام پیوند برشی کامپوزیت به عاج ایجاد نمی‌کند.

کلید واژه‌ها: فرموکروزول؛ زینک اکساید اوژنول؛ کامپوزیت رزین

وصول: ۸۹/۰۹/۰۵ اصلاح نهایی: ۸۹/۱۲/۲۳ تأیید چاپ: ۸۹/۱۲/۲۵

مقدمه

استفاده از ترمیم‌های کامپوزیتی طی چند سال اخیر به علت سادگی استفاده، افزایش توجه به زیبایی از طرف بیماران و کاهش استفاده از آمالگام به علت ترس از مسمومیت با جیوه، افزایش یافته است. قرار دادن ترمیم‌های کامپوزیتی نیاز به محیط خشک داشته و نیازمند صرف زمان بوده و به تکنیک نیز حساس می‌باشند. ترکیبات حاوی زینک اکساید اوژنول (ZOE) به عنوان ترمیم‌های موقت هم در دندان‌های شیری و هم دائمی استفاده می‌شود (۱). زینک اکساید اوژنول بیشترین ماده ترمیمی موقت است که در اندو و دندانپزشکی ترمیمی استفاده می‌شود. بهتر است مواد ترمیمی حاوی ZOE به عنوان ماده موقت و یا سمان، لاینر و بیس به علت اثر مخرب بر روی استحکام باند مواد رزینی استفاده نشوند (۲).

برداشت مکانیکی سمان‌های موقت ۱۰٪ مؤثر نمی‌باشد و باقیمانده‌های سمان از نظر میکروسکوپی در سطوحی که از نظر ماکروسکوپی تمیز به نظر می‌رسند دیده می‌شود. اوژنول آزاد شده از ترکیبات ZOE در داخل عاج نفوذ می‌کند (۱).

مواد پالپوتومی مثل فرموکروزول نیز بر روی دوام باند رزین‌های کامپوزیتی و سیستم‌های عاجی تأثیر گذار هستند (۲).

ادعا می‌شود وجود کروزول در ساختمان فرموکروزول در عاج منتشر شده و با رادیکال‌های آزاد واکنش داده و از پلیمریزاسیون مونومرهای

آکريلات در سیستم‌های چسبیده جلوگیری کرده و استحکام باند این مواد را کاهش می‌دهد (۳).

گرچه استحکام باند کامپوزیت‌ها به مینا تحت تأثیر اوژنول قرار نمی‌گیرد، گزارشات متناقضی در ارتباط با استحکام باند به عاج وجود دارد. گرچه تحقیقات قبلی مشخص نمود که پیش درمانی با ZOE باعث کاهش استحکام باند کامپوزیت به عاج می‌شود، تحقیقات بعدی خلاف آن را ثابت کرد. در بعضی مقالات ذکر شده است که سیستم‌های جدید چسبنده‌های عاجی در برداشتن باقیمانده سمان مؤثر بوده و عاج آلوده شده به اوژنول، حساس به این مسئله نمی‌باشد (۱).

معمولاً دندان‌های شیری پالپوتومی شده، با روکش‌های استنلس استیل ترمیم می‌شوند که جهت روکش لازم است ساختمان سالم دندان که درگیر پوسیدگی نیست نیز تراش بخورد. با ساخت و پیشرفت موفقیت‌آمیز مواد باندینگ مینا و عاج مطالعاتی انجام شده (۴) تا مشخص شود ترمیم‌های باند شونده دندان‌های شیری و دائمی که درمان اندو شده‌اند باعث استحکام ساختمان باقیمانده دندان می‌شود یا نه؟

حائز اهمیت است که تأثیر آلودگی سطوح با انواع موادی که در دندانپزشکی کودکان مورد استفاده است، بر روی استحکام باند در دندان‌های شیری مورد مطالعه قرار گیرد.

بنابراین هدف از این مطالعه بررسی اثر ZOE و فرموکروزول بر

استحکام باند برشی کامپوزیت به عاج دندان‌های شیری بود.

روش بررسی

در این مطالعه آزمایشگاهی از ۷۲ دندان کشیده شده مولر دوم شیری که سطح باکال یا لینگوال سالم داشتند استفاده شد. دندان‌ها در تمام مدت جمع‌آوری در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. پس از برداشت نسوج اطراف دندان‌ها و ضد عفونی نمودن آنها، در آکريل مانیت شده و مینای دندان توسط دیسک الماسی برداشته شد و سپس سطح عاجی با کاغذ سیلیکون grit ۳۲۰ صاف شد. کل سطوح آماده شده در چهار گروه به صورت تصادفی تقسیم گردیدند.

گروه (A)، گروه کنترل و فاقد هر درمانی بود. در گروه (B)، سطوح عاجی توسط زونالین زولیران (گل‌چای - ایران) پوشیده شدند.

در گروه (C)، سطوح عاجی توسط زونالین Kemdent (Kemdent, Swindon, Wiltshire, UK) پوشیده شدند و در گروه

(D) سطوح فقط در تماس پنبه آغشته با فرموکروزول قرار داده شدند. نمونه‌ها با کاغذ آلومینیومی پوشیده و به مدت ۷ روز در آب مقطر

نگهداری شدند. پس از یک هفته پانسمان‌ها برداشته و نمونه‌ها به وسیله برس و رابریک و سرم فیزیولوژی شستشو داده شده و خشک

گردیدند. برای دقیق بودن مساحت مورد بررسی در هر نمونه یک عدد برچسب به قطر داخلی ۴ میلی‌متر روی سطح عاجی چسبانده شد، در

نتیجه مقدار مساحت دندان که به وسیله عامل اتصال آغشته و کامپوزیت گذاری شده بود در تمام نمونه‌ها یکسان بود. سپس هر سطح

عاجی با استفاده از اسید فسفریک ۳۵٪ (3M-ESPE, USA) به مدت ۱۵ ثانیه اچ شد.

شستشو و خشک کردن طبق دستور کارخانه سازنده صورت گرفت و دقت شد که عاج بیش از حد خشک نشود. سپس Single bond (3M-ESPE, USA) با استفاده از میکروبراش در دو لایه روی سطح

اچ شده قرار گرفت و توسط پوآر هوا به مدت ۲ تا ۵ ثانیه پخش شده و در نهایت ۲۰ ثانیه نوردهی با شدت ۵۰۰ میلی وات/ سانتی متر مربع توسط دستگاه لایت کیور تنگستن‌هالوژنی آریالوکس (آپادانا - ایران) انجام شد. برای هر نمونه یک استوانه پلاستیکی به قطر داخلی ۴ و ارتفاع ۳ میلی‌متر تهیه شد. داخل استوانه‌های شفاف کامپوزیت نوری از نوع P60 (3M-ESPE, USA) به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر گذاشته و توسط کندانسور پک شد و نوردهی عمود بر سطح عاجی به مدت ۴۰ ثانیه و از طرفین کامپوزیت نیز هر کدام به مدت ۴۰ ثانیه انجام شد. لایه دوم کامپوزیت به ضخامت ۱/۵ میلی‌متر مشابه با لایه اول قرار داده شد و از هر طرف به مدت ۴۰ ثانیه نوردهی شد.

سپس تمامی نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر قرار گرفتند و سپس به تعداد ۵۰۰ بار عملیات ترموسایکلینگ (کارخانه صنعتی

وفایی: تهران - ایران)، با دمای ۵۵-۵ درجه سانتیگراد انجام شد. سپس نمونه‌ها در دستگاه DARTEC Universal Testing Machine

ساخت کشور انگلستان با سرعت کراس هد ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه تحت تأثیر نیروی برشی قرار گرفتند تا شکست هر نمونه به وسیله

دستگاه ثبت شود. مقایسه استحکام باند برشی بر حسب مگاپاسکال با تقسیم مقدار عددی نیروی شکست بر حسب نیوتن بر سطح مقطع بر

حسب میلی‌متر محاسبه گردید. داده‌ها توسط نرم افزار آماری SPSS و آزمون ANOVA و Tukey آنالیز شدند.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از ZOE زولیران و Kemdent، همچنین استفاده از فرموکروزول کاهش چندانی در

استحکام پیوند برشی کامپوزیت به عاج ایجاد نمی‌کند. با توجه به جدول ۱، حداکثر میانگین استحکام باند مربوط به گروه D

(فرموکروزول) و حداقل آن مربوط به گروه B (زولیران) بود.

جدول ۱- میانگین استحکام باند (مگاپاسکال) هر یک از گروه‌های آزمایش

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
A	۱۸	۱۷/۵۲	۳/۰	۱۶/۶۴	۲۰/۵۱
B	۱۸	۱۵/۴۱	۳/۳	۱۴/۰۰	۱۷/۲۷
C	۱۸	۱۵/۶۳	۳/۲	۱۳/۷	۱۷/۰۶
D	۱۸	۱۸/۵۷	۳/۸	۱۶/۰۳	۱۹/۰۲

P-value=۰/۰۱۷

شد. اما به نظر می‌رسد هنگامی که ZOE به صورت مکانیکی برداشته می‌شود، پاکسازی از روی عاج صد در صد مؤثر نبوده و باقی مانده ماده به صورت میکروسکوپی وجود دارد. در هنگام استفاده از اسید اچ همراه با دکلسیفیه شدن بافت عاجی احتمال برداشته شدن باقیمانده‌های میکروسکوپی ZOE وجود دارد، اما اوژنول آزاد شده از ترکیب ZOE می‌تواند در عاج نفوذ کند. همانند دیگر ترکیبات فنولی، اوژنول یک Radical scavenger است که پلیمریزاسیون مواد با بیس رزینی را محدود می‌کند و محدود شدن پلیمریزاسیون باعث کاهش سختی و همچنین کاهش ثبات رنگ کامپوزیت کیور شده در تماس با ZOE می‌شود (۶،۷).

در سال ۲۰۰۱، Yap و همکاران (۱) اثر ترمیم‌های موقت حاوی اوژنول را بر استحکام باند کامپوزیت با عاج بررسی کردند و نشان دادند که اوژنول آزاد شده از ماده ی ترمیم موقت می‌تواند استحکام باند ترمیم کامپوزیتی با عاج را تحت تأثیر قرار دهد. البته یکی از مواردی که در این مطالعه در نظر گرفته شده بود میزان نسبت پودر به مایع در تهیه ZOE بود. مخلوط ZOE با نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۱ گرم باعث به وجود آمدن خمیر سفت و خشکی می‌شود که کاربری آن را سخت می‌کند، بنابراین معمولاً در مصارف کلینیکی از نسبت مایع بیشتری تا حدود ۲ قطره استفاده می‌شود یعنی نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۲ گرم. در این مطالعه نشان داده شده است که میزان و سرعت نفوذ اوژنول در توبول‌های عاجی با استفاده از ZOE با نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۲ گرم بیشتر می‌باشد (۱).

Salama (۲) نیز طی مطالعه‌ای مشابه نشان داد که ترکیب ZOE با نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۲ گرم، استحکام باند ادهزیو Prime & bond NT و Opti bond را متأثر می‌کند، در صورتی که در نسبت پودر به مایع کمتر عکس این موضوع مشهود است (۲). در مطالعه حاضر در هر دو گروه B و C نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۲ گرم بوده است.

همچنین در مطالعات مشابه، Carvalho و همکاران (۵)، Peutzfeldt و Asmussen (۸) و Zhang و همکاران (۹) از سیستم‌های ادهزیو متفاوت و متنوعی در هر مطالعه استفاده کردند که در هر مورد، نتایج متفاوت از دیگری می‌باشد. بر خلاف مطالعه کنونی که از یک نوع ادهزیو در هر ۴ گروه استفاده شد. شاید تفاوت در نتایج

با توجه به آزمون ANOVA بین میانگین استحکام باند ۴ گروه اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($P=0/017$). بنابراین جهت مشخص شدن این مسئله که کدام گروه‌ها به صورت دو به دو اختلاف معنی‌دار دارند، از آزمون توکی استفاده گردید که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- مقایسه دو به دو گروه‌ها با استفاده از آزمون Tukey

گروه	اختلاف میانگین	P-value
A-D	۱/۰۵	۰/۷۹۰
B-D	۳/۱۶	۰/۰۳۳
C-D	۲/۹۳	۰/۰۵۵
A-C	-۱/۸۸	۰/۳۴۸
A-B	-۲/۱۱	۰/۲۵۱
C-B	۰/۲۲	۰/۹۹۷

بحث و نتیجه‌گیری

استحکام اتصال به عاج در دندانپزشکی ترمیمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ارزیابی اثر مواد ترمیم موقت مثل زینک اکساید اوژنول (ZOE) و مواد مورد استفاده در پالپوتومی مثل فرموکروزول مینی بر اینکه آیا اثر کاهنده‌ای بر استحکام باند سیستم‌های چسبنده به عاج دارند یا خیر، در دندانپزشکی ترمیمی و کودکان دارای اهمیت است. زیرا یکی از درمان‌هایی که در دندانپزشکی کودکان به طور معمول انجام می‌شود پروسه پالپوتومی است که به دو صورت یک جلسه‌ای یا هفت روزه انجام می‌شود. در حالت تک جلسه‌ای از فرموکروزول جهت فیکس کردن پالپ استفاده می‌شود و سپس ترمیم دائم انجام می‌گیرد. اما در حالت هفت روزه ترمیم موقت به مدت یک هفته استفاده می‌شود که در این مورد معمولاً از زینک اکساید اوژنول استفاده می‌گردد.

بنابراین هدف از این مطالعه بررسی آزمایشگاهی و مقایسه اثر زینک اکساید اوژنول (ژولیران، Kemdent) و فرموکروزول بر استحکام باند کامپوزیت به عاج دندان‌های شیری بود. علت گزینش مواد مذکور جهت استفاده در این مطالعه مصرف روتین و زیاد این مواد در زمان حاضر است.

در این مطالعه طبق مطالعات مشابه (۵،۲،۱)، جهت برداشت یکنواخت و کامل پانسمان‌های ZOE از Scaler اولتراسونیک استفاده

Soeno و همکاران (۱۵) که اثر فرموکرزول بر استحکام باند ۵ سیستم چسبیده مختلف به عاج را بررسی نمودند، مشخص شد که استحکام باند برای هر ۵ سیستم ضعیف تر می شود. افزایش استحکام باند گزارش شده با استفاده از فرموکرزول به Cross-bonding ساختمان های تشکیل شده به وسیله فرمالدئید نسبت داده می شود که می تواند پروتئین ها را فیکس کرده و کلاژن ها را در عاج تثبیت نماید. در سیستم های رزینی که اسمیر لایر را مدیفای می کند، فیکساسیون کلاژن ها، استحکام کوهزیو اسمیر لایر و باندینگ این لایه به عاج را افزایش می دهد.

لازم به ذکر است در مطالعات آزمایشگاهی به دلیل محدودیت نیروهای وارده به دندان ها، شرایط ممکن است با محیط پیچیده دهان متفاوت باشد. پیشنهاد می شود اطلاعات به دست آمده از مطالعات آزمایشگاهی حتماً با بررسی های داخل دهان سنجیده شود.

بر اساس نتایج به دست آمده در این مطالعه، استحکام پیوند ترمیم های کامپوزیتی توسط مواد ترمیم موقت حاوی اوژنول و همینطور فرموکرزول تحت تأثیر قرار نمی گیرد.

تشکر و قدردانی

در پایان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یزد که هزینه مربوط به این تحقیق را پرداخت نموده اند سپاسگزاری می شود. لازم به ذکر است این مقاله حاصل از پایان نامه دانشجویی می باشد.

- 1- Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of eugenol-containing temporary restorations on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent*. 2001;26(6):556-61.
- 2- Salama FS. Influence of zinc-oxide eugenol, formocresol, and ferric sulfate on bond strength of dentin adhesives to primary teeth. *J Contemp Dent Pract*. 2005;6(3):14-21.
- 3- Sari S, Ozalp N, Ozer L. The effect of formocresol on bond strength of adhesive materials to primary dentine. *J Oral Rehabil*. 2004;31(7):671-4.
- 4- Prabhakar AR, Bedi S. Effect of glutaraldehyde and ferric sulfate on shear bond strength of adhesives to primary dentin. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2008;26 Suppl 3:S109-13.
- 5- Carvalho CN, De Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A. Effect of ZOE temporary restoration on resin-dentin bond strength using different adhesive strategies. *J Esthet Restor Dent*. 2007;19(3):144-52.
- 6- Kielbassa AM, Attin T, Hellwig E. Diffusion behavior of eugenol from zinc oxide-eugenol mixtures through human and

به علت این امر باشد که نوع سیستم ادهزیو به کار رفته نیز در تأثیر مواد ترمیم موقت حاوی اوژنول بر استحکام باند کامپوزیت با عاج مؤثر هستند.

در مطالعه Yap و همکاران مشخص شد که ترمیم های موقت ZOE با نسبت پودر به مایع ۱۰ به ۲، میکرولیکیج ترمیم های کامپوزیتی را افزایش می دهد (۱۰). همچنین نتایج این مطالعه با مطالعات Al-Wazzan و همکاران (۱۱) و Kadoma و Fujisawa (۱۲) نیز متفاوت است. البته یافته های این مطالعه با مطالعه Ganss و Jung با این نتیجه که سمان های موقت حاوی اوژنول اثر مضری بر روی استحکام پیوند برشی کامپوزیت های Dual cure ندارد، مطابق است (۱۳).

در این تحقیق، در گروه D میانگین مقدار عددی استحکام پیوند با عاج نسبت به گروه A (گروه کنترل) بیشتر بوده، اما اختلاف معنی دار نمی باشد ($P > 0.05$). مطالعه کنونی در این مورد با مطالعات Sari و همکاران (۳) و Haller و همکاران (۱۴) همسو می باشد. Sari و همکاران (۳) اثر فرموکرزول را بر اتصال دو نوع کامپومر به عاج بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که استحکام اتصال نه تنها کاهش نمی یابد بلکه بر عکس، افزایش می یابد. Haller و همکاران (۱۴) نیز در مطالعه ای مشابه، به همین نتیجه رسیدند. در چند مطالعه مشخص شده که وقتی دندان ها در مواد ضد عفونی کننده حاوی فرمالین نگهداری شوند، استحکام باند افزایش می یابد. اما در مطالعه

منابع:

- bovine dentin in vitro. *Oper Dent*. 1997;22(1):15-20.
- 7- Hansen EK, Asmussen E. Influence of temporary filling materials on effect of dentin-bonding agents. *Scand J Dent Res*. 1987;95(6):516-20.
- 8- Peutzfeldt A, Asmussen E. Influence of eugenol-containing temporary cement on bonding of self-etching adhesives to dentin. *J Adhes Dent*. 2006;8(1):31-4.
- 9- Zhang LJ, Ma CF, Wang ZY. Influence of eugenol-containing temporary cement on efficacy of dentin-bonding systems. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2004;39(3):230-2.
- 10- Yap AU, Shah KC, Loh ET, Sim SS, Tan CC. Influence of ZOE temporary restorations on microleakage in composite restorations. *Oper Dent*. 2002;27(2):142-6.
- 11- Al-Wazzan KA, Al-Harbi AA, Hammad IA. The effect of eugenol-containing temporary cement on the bond strength of two resin composite core materials to dentin. *J Prosthodont*. 1997;6(1):37-42.

- 12-** Fujisawa S, Kadoma Y. Effect of phenolic compounds on the polymerization of methyl methacrylate. *Dent Mater.* 1992;8(5):324-6.
- 13-** Ganss C, Jung M. Effect of eugenol-containing temporary cements on bond strength of composite to dentin. *Oper Dent.* 1998;23(2):55-62.

- 14-** Haller B, Hofmann N, Klaiber B, Bloching U. Effect of storage media on microleakage of five dentin bonding agents. *Dent Mater.* 1993;9(3):191-7.
- 15-** Soeno K, Taira Y, Atsuta M. Influence of formaline cresol on bond strength of adhesive luting agents to dentin. *J Oral Rehabil.* 2000;27(7):623-8.