

بررسی اثر وسعت سطح عاجی در نتیجه کاربرد مواد چسبنده به عاج بر روی پالپ دندان (In vivo)

دکتر ایوب پهلوان* - دکتر جاوید قهرمانی**

* - استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

** - استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان.

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه بررسی احتمال افزایش صدمات پالپی متعاقب کاربرد مواد چسبنده به عاج در تماس با سطوح وسیع عاجی می‌باشد.

روش بررسی: مطالعه از نوع تجربی می‌باشد که روی دندانهای سگ انجام شده است. جهت این مطالعه ۷۲ دندان قدامی شش سگ به چهار گروه ترمیم تقسیم شدند. گروه اول: حفرات کوچک CIV ترمیم شده با مواد چسبنده به عاج و رزین کامپوزیت به شکل مستقیم. گروه دوم: حفرات بزرگ (تراش روکش کامل) ترمیم شده با روکشهای کامپوزیتی و سمان پلی کریوکسیلات به صورت غیر مستقیم. گروه سوم: حفرات بزرگ (تراش روکش کامل) ترمیم شده با روکش کامپوزیتی و سمان پلی کریوکسیلات به صورت غیر مستقیم. گروه چهارم: حفرات بزرگ ترمیم شده با روکش کامپوزیتی و سمان رزینی به همراه مواد چسبنده به عاج. پس از هفت، ۲۵ و شصت روز حیوانات کشته شدند و از پالپ دندان آنها لام تهیه شد و بررسیهای هیستوپاتولوژیک روی آنها صورت گرفت. جهت تجربه و تحلیل نتایج از آزمونهای آماری، Man-Whitney, Kruskal-walis, One-way ANOVA U-wilcoxon استفاده شده است.

نتایج: بین گروههای یک و دو، همچنین گروههای دو و چهار و گروههای یک و چهار و گروههای سه و چهار اختلاف معنی دار آماری وجود داشت ($P < 0/05$). به طور کلی بیشترین تحریکات در گروه چهار و سپس به ترتیب گروههای یک، دو و سه بودند. در گروه یک در مدت هفت روز التهاب مختصری دیده شد که در زمانهای ۲۵ و شصت روز کاهش یافته یا از بین رفته بودند. در گروه دو تمامی شاخصهای التهابی نسبت به گروه یک بیشتر بوده و در شصت روز مقداری از شاخصهای التهابی باقی مانده بود. در گروه سه شاخصها نسبت به گروه یک بیشتر و نسبت به گروه دو بسیار کمتر بودند و در زمانهای ۲۵ و شصت روز از این التهابات کاسته شده بود. در گروه چهار تمامی شاخصها در تمامی زمانهای هفت، ۲۵ و شصت روز از سایر گروهها بیشتر بوده و مقدار شاخص التهابی در شصت روز بالاترین میزان را نشان می‌داد.

نتیجه گیری: بنابراین به نظر می‌آید که مواد چسبنده به عاج دارای اثرات تحریک کننده پالپی هستند و در صورتی که به همراه سایر تحریکات اعم از محرکهای قبلی و یا محرکهای روش کار (روشهای غیر مستقیم) و یا وسعت سطحی زیاد باشند، می‌توانند تحریکات بیشتر و حتی غیر قابل برگشتی در پالپ ایجاد نمایند.

کلید واژه‌ها: مواد چسبنده به عاج - تحریک پالپ - وسعت سطح عاجی.

مقدمه

تا مدتهای مدید ترمیم دندانها به مواد و روشهای محدود می‌شدند که اغلب با مشکلاتی در نوع مواد و یا روشهای کار همراه بودند. این مشکلات در دندانهای قدامی که نیاز به برآورده ساختن عامل زیبایی نیز وجود داشت، به شکل بارزتری به چشم می‌خورد. اغلب ترمیمها در این ناحیه یا از زیبایی کافی برخوردار نبودند و یا به دلیل ضعف در توده ماده و به خصوص لبه‌های ترمیم، یعنی عود پوسیدگی و مشکلات پالپی، کارایی مناسبی نداشتند. با معرفی روش اسیدچاچ کردن مینا و توانایی باند کردن ترمیم به نسوج دندان، ایده جدید «دندانپزشکی چسبندگی» یا (Adhesive dentistry) را معرفی کرد (۱). مزایای فراوان این روش از جمله کاهش نشت لبه‌ای، استحکام بخشی نسوج ضعیف باقیمانده، تامین زیبایی و محافظه کارانه‌تر بودن تراش دندان (۲) موجب گسترش این روش در بیشتر رشته‌های دندانپزشکی گردید. از آنجایی که در اغلب موارد تراش حفره به ساختمان مینائی محدود نشده و شامل عاج نیز می‌گردد، تلاش جهت ایجاد باند با عاج از همان ابتدای معرفی باند با مینا، آغاز گردید (۳).

تلاشهای اولیه به دلیل کاربرد مواد و روشهای ابتدائی با شکست مواجه گردیدند تا سرانجام با ارائه روش اچینگ عاج در مدت زمان کوتاه و استفاده از رزین‌های آب دوست جهت تطابق بهتر با سطح مرطوب عاجی و ایجاد لایه هیبرید، امکان باندینگ مواد رزینی به عاج فراهم گردید که گاه قدرت این باند بیشتر از اتصال به مینا گزارش شده است (۳).

در این سیستم، مواد اسیدی و رزینی می‌توانند منشا ایجاد اثرات سمی باشند. مطالعاتی در مورد توان سمیت این مواد بر روی نسج زنده و دینامیک عاج انجام شده

است. در این مطالعات طبق روشهای استاندارد موجود از ترمیمهای CIV به عنوان گروه آزمایش استفاده شده است (۵).

مطالعات بر روی مواد اولیه حاکی از سمیت این مواد بر روی پالپ بودند ولی با پیشرفت در روشها و مواد چسبنده به عاج سمیت آنها به تدریج کاهش یافته و کاربرد این مواد در شرایط مختلف از جهت سلامت پالپی مورد تأیید گروه بسیاری قرار گرفت. علی‌رغم سمی بودن عناصر رزینی مواد چسبنده به عاج در آزمایشات لابراتواری و در تماس مستقیم با سلول‌های بافتی، نشان داده شده است که عواملی مانند سد عاجی و اثر خنثی کنندگی و فیلتراسیون (۶) آن و همچنین برداشت عناصر سمی توسط گردش خون پالپی (۷)، موجب کاهش سمیت این مواد شده و امکان کاربرد آنها در موارد مختلف از جمله سمان کردن و یا به عبارت بهتر «باند کردن» ترمیمهای خارج تاجی به خصوص ترمیمهای زیبایی فراهم گشته است. بدین ترتیب ترمیمهای زیبا و مستحکمی ساخته شدند که بسیاری از مشکلات در ترمیم ناحیه قدامی دهان را مرتفع می‌نمایند.

در ترمیمهای غیر مستقیم به خصوص انواع ترمیمهایی که با سطح عاجی در تماسند همانند روکش کامل، عوامل تحریک پالپی بسیار بیشتری نسبت به ترمیمهای مستقیم وجود دارند که در مجموع ایجاد پاسخ بیشتر پالپی در این روشها نسبت به روشهای مستقیم و حفرات کوچکتر خواهند شد. این موضوع به کرات توسط محققان مورد تأیید قرار گرفته است که در طول زمان، احتمال ایجاد صدمات پالپی و حتی نیاز به درمانهای اندودنتیک در ترمیمهای غیر مستقیم با پوشش کامل تاجی نسبت به سایر روشها بسیار بیشتر خواهد بود (۸). با توجه به این موضوع به نظر می‌آید که اضافه کردن عامل

شده جهت تطابق بهتر با قسمت قدامی دهان حیوان و ماده قالب‌گیری با قوام Putty، قالب اولیه از دندانهای قدامی حیوان گرفته شد و سپس با فرز الماسی تیپر ته گرد نو و توربین با دور ۳۰۰/۰۰۰Rpm و خنک کننده آب و هوا، دندانهای قدامی تعیین شده جهت قرارگیری بعدی روکش به شکلی تراشیده شدند که خط خاتمه تراش در بالای لثه و روی مینا باشد، تمامی مینای دندان برداشته شده و عاج دندان اکسپوز گردید. میزان برداشت نسج به اندازه یک میلی متر از سطوح اکریال و لبه انسيزال بود. به دلیل کشیده شدن شاخک پالپی در ناحیه انسيزال، تراش در این ناحیه تا حد امکان حداقل بوده و به برداشت مینا محدود گردید. با استفاده از آکريل موقتي (Acropars, Marlic Med Co) و قالب اولیه، روکش موقتي برای دندانهای ساخته پرداخت شده و اکلوزن آنها تصحيح گردید. با استفاده از ماده قالب‌گیری با قوام پایین (Xantopren, Bayer dental) و قالب اولیه، از دندانهای تراشیده شده قالب نهائی گرفته شد. سپس روکشهای موقتي با استفاده از سمان موقتي فاقد اوژنول (Tempbond, Kerr Co) NE چسبانده می شدند. قالب گرفته شده با استفاده از گچ که طبق دستور کارخانه سازنده تهیه شده بود، ریخته شد، دای، تهیه شده و بر روی آنها با استفاده از کامپوزیت نوری هیبرید (Brilliant esthetic line, Coltene Co) روکش نهایی ساخته شد. جهت ساخت روکشها ابتدا دای‌ها لوبریکیت شده و سپس به صورت قطعه‌ای کامپوزیت قرار داده و سخت شد تا کانتور نهایی ترمیم بدست آید. پس از سخت کردن اولیه با نور، ترمیمها از روی دای برداشته شده و جهت پلیمریزاسیون بیشتر و افزایش خصوصیات فیزیکی و مکانیکی در دستگاه (Coltene-D-I-500) به مدت هفت دقیقه تحت نور و حرارت قرار داده شدند، سپس سطح

تحریکی دیگر به این مجموع پرخطر یعنی استفاده از مواد چسبده به عاج و سمانهای رزینی با پتانسیل سمی و بکار بردن روشهایی با تهاجم بیشتر برای پالپ از جمله اسیدچ کردن عاج، احتمال درگیری و صدمات پالپی را بیشتر می‌نماید. تا کنون گزارشات در مورد اثر سوء مواد چسبنده به عاج بر روی پالپ در ترمیمهای وسیع عاجی همانند روکشهای کامل، بسیار اندک و ناقص بوده است. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر وسعت سطح عاجی بر تحریک کنندگی پالپی مواد با توان چسبندگی به عاج به خصوص در روکشهای کامل، در روشهای مستقیم و غیر مستقیم است.

روش بررسی

نوع مطالعه در این بررسی، تجربی (Experimental) بوده و بر روی حیوان انجام گرفته است. جهت تعیین پاسخ پالپی به مواد چسبنده به عاج از سگ به عنوان حیوان نمونه استفاده شده است. تعداد شش سگ بالغ حدود یک سال سن، سالم، با دندانهای قدامی سالم و بدون سایش و وضعیت پریدنتال مناسب جمع آوری شد، پس از واکسیناسیون و دارو درمانی خاص جهت اطمینان از سلامت آینده آنها به مدت مشخص قرنطینه و در قفسهای مخصوص نگهداری شدند. مجموعاً بر روی ۷۲ دندان مطالعه انجام شد. در دهان هر حیوان شش دندان قدامی فک بالا و شش دندان قدامی فک پایین انتخاب شدند. پس از آماده شدن هر حیوان جهت شروع آزمایش ابتدا توسط دامپزشک مربوطه، حیوان با تزریق داخل وریدی Hydrochloride ketamine بیهوش شده و همچنین با تزریق داخل عضلانی آتروپین میزان بزاق به حداقل کاهش داده شد. با استفاده از تری قالب‌گیری تغییر داده

استفاده از سمان پلی کربوکسیلات (Dorifix, Dorident Co) چسبانده شدند. تمامی ترمیمها، مستقیم و غیر مستقیم، با استفاده از فرزهای الماسی فاین اتمام و توسط لاستیکها و دیسکهای ساینده به ترتیب از زبر تا نرم پرداخت شده و روابط اکلوزالی تصحیح شدند.

بدین ترتیب چهار گروه ترمیم بدست آمدند:

گروه یک - گروه حفرات کوچک CIV ترمیم شده با کامپوزیت نوری و مواد چسبنده به عاج به روش مستقیم. گروه دو - گروه با سطح وسیع عاجی (روکش کامل) ترمیم شده با کامپوزیت نوری و مواد چسبنده به عاج به روش مستقیم.

گروه سه - گروه با سطح وسیع عاجی (روکش کامل) سمان شده با سمان زینک کربوکسیلات به روش غیر مستقیم.

گروه چهار - گروه با سطح وسیع عاجی (روکش کامل) سمان شده با کامپوزیت Dual-cure luting و مواد چسبنده به عاج به روش غیر مسقیم.

سپس حیوانات به مدت مشخص در قفسهای مخصوص نگهداری شدند. تغذیه حیوانات با غذای نرم انجام می شد تا حین مدت نگهداری، ترمیمها دچار شکستگی و یا جابه جایی نشوند. از نظر مدت نگهداری، حیوانات به سه گروه تقسیم شدند:

دو حیوان به مدت هفت روز.

دو حیوان به مدت ۲۵ روز.

دو حیوان به مدت شصت روز.

دلیل انتخاب این سه زمان بدست آوردن نمای کلی از تمامی آسیبهای پالپی و بهبود آن بود که به تفسیر در مورد نمای دینامیک فرآیند پاسخ نسجی کمک می کند. تعداد نمونه ها، زمانهای نگهداری و تمامی شرایط کار طبق دستورالعمل پیشنهادی Stanley می باشد (۵). جهت

داخلی روکشها توسط سندبلاست کردن با ذرات آلومینیوم اکساید پنجاه میکرونی خشن شدند تا قدرت باند بعدی با سمان چسباننده افزایش یابد. در جلسه بعدی، پس از هفت روز، مجدداً حیوان بیهوش شده و از دندانهای قدامی تعیین شده دیگر حیوان استفاده شد. بر روی تعدادی از دندانها CIV در سطح لیبال با ابعاد ۱×۲ و عمق یک میلی متر توسط فرز فیشور الماسی نو شماره 008 ریز انجام شد. تعداد دیگری از دندانهای قدامی همانند دندانهای جلسه قبل به صورت روکش کامل تراشیده شدند، حفرات CIV و روکش کامل، به شکل مستقیم و در داخل دهان و با استفاده از کامپوزیت نوری (Brilliant , Coltene Co) و مواد چسبنده به عاج (Scotchbond multipurpose plus) ترمیم می شدند بخش مینایی حفرات به مدت ۱۵ ثانیه و قسمت عاجی به مدت پنج ثانیه، اچ شده سپس پرایمر این سیستم توسط برس بر روی عاج قرار گرفته پس از مدت بیست ثانیه خشک گردید. پس از آن لایه چسبنده قرار داده شد با فشار ملایم هوا نازک گردید و به مدت ده ثانیه توسط دستگاه 3Mounitek ortholux XT, 3M Dental product پلیمر گردید. جهت ترمیم حفرات و ساخت روکشها به صورت مستقیم، از لایه های کامپوزیتی با ضخامت حداکثر دو میلی متر استفاده شد و هر لایه به مدت چهل ثانیه توسط نور پلیمریزه گردید. پس از اتمام ترمیمهای مستقیم فوق، روکشهای موقتی قبلی از روی دندانهای جلسه پیش برداشته شده و دندانها توسط آب و هوا تمیز می شدند. تعدادی از روکشهای کامپوزیتی نهائی با استفاده از کامپوزیت (Enforce, LD Caulk Dual-cure CO) جهت لuting و مواد چسبنده به عاج (Scotchbond multipurpose plus) طبق دستور کارخانه به دندان باند گردید. تعدادی دیگر از روکشها با

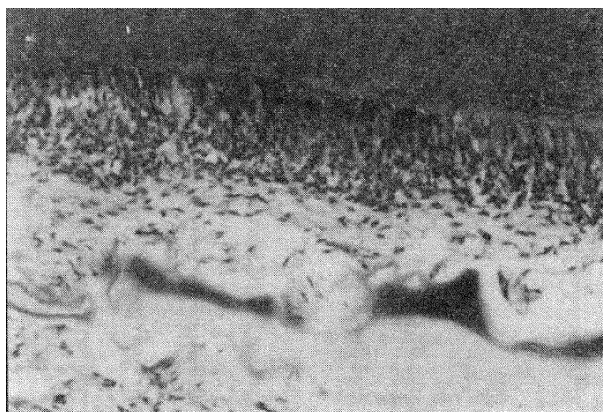
مقایسه گردید تا اختلاف بین آنها مشخص شود. در این بررسی از آزمونهای آماری - Mann-whitney U Wilcoxon Rank Sum W Test, Kruskal-Wallis One-way ANOVA استفاده گردید.

نتایج

در تمامی ۷۲ لام تهیه شده از نمونه‌ها، چنانچه اشاره گردید پنج شاخص بافت‌شناسی زیر مورد بررسی قرار گرفت و درجه بندی شد که در جدول ۱ ارائه شده است. در جدول شماره ۲ میانگین هر یک از شاخصها در هر گروه آزمایشی و در هر مقطع زمانی آورده شده است. همچنین میانگین ضخامت عاج باقیمانده بر حسب میلی‌متر قید شده است.

در گروه اول که حفرات کوچک CIV به صورت مستقیم و توسط ماده چسبنده به عاج و کامپوزیت ترمیم شدند نمای پالپی به شکل زیر بود.

در زمان هفت روز تغییرات پالپی به صورت ملایم بامقدار مختصری بر هم خوردگی نظم ادنتوبلاست‌ها و اندکی حضور سلول‌های التهابی در محل ادنتوبلاست‌ها و به مقدار کمتر در داخل نسج پالپی بود. عروق در زیر ناحیه ترمیم مقدار متسع شده‌اند سایر نماهای بافتی طبیعی است (شکل ۱).



شکل ۱. نمای بافت‌شناسی پالپ در گروه یک پس از زمان هفت روز.

بررسی پاسخ پالپی به مواد و روشهای دندانپزشکی انجام گردید. گروههای دو و چهار گروههای آزمایشی بودند و هر یک شامل هفت دندان و گروههای یک و سه، گروههای کنترل و هر یک شامل پنج دندان بودند، که هر گروه در سه مدت زمان متفاوت مورد بررسی قرار گرفتند. پس از سپری شدن زمان نگهداری تعیین شده، حیوانات توسط مقدار بالای Ketamine hydrochloride کشته شده و دندانها با حداقل تروما خارج شدند. انتهای آپکس ریشه‌ها جهت نفوذ بهتر ماده فیکسه کننده قطع شد و هر دندان در شیشه حاوی هفت میلی لیتر محلول فیکسه کننده Neutral buffered formalin، ۱۰٪ قرار داده می‌شدند. پس از مدت هفت روز جهت تعیین میزان پاسخ پالپی از شاخصهای ارائه شده توسط Browne استفاده گردید (۱۰). در این روش تغییرات پالپی تا حدود زیادی به صورت کمی و با عدد مشخص می‌گردند که باعث تسهیل در مقایسه و نتیجه‌گیری بین گروهها خواهد گردید.

علاوه بر شاخصهای فوق ضخامت عاج باقیمانده نیز اندازه‌گیری شد تا یکنواختی آن بین گروهها تعیین گردد. برای هر یک از شاخصها، چنانچه در جدول شماره ۱ نیز آمده است، عدد صفر تا چهار نشان دهنده شدت پاسخ پالپی است. پس از جمع‌آوری اطلاعات در مورد هر نمونه، شدت پاسخ پالپی بین گروهها با هم

جدول ۱: شاخصهای مورد مطالعه در بررسی هیستوپاتولوژیک

درجه					
۴	۳	۲	۱	۰	
از بین رفتن کامل	از بین رفتن کامل	کاهش متوسط	کاهش مختصر	بدون کاهش	کاهش تعداد ادنتوبلاست‌ها
از بین رفتن کامل	بیش از ۵۰٪ توبول‌های کف حفره حاوی هسته بودند	۶۰٪ - ۵۰٪ توبول‌های کف حفره حاوی هسته بودند	کمتر از ۱۰٪ توبول‌های کف حفره حاوی هسته بودند	بدون کاهش	جابه‌جایی هسته به درون توبول‌های عاجی سلول‌های التهابی در بخشی از پالپ که به شکل معمول توسط ادنتوبلاست‌ها اشغال می‌شود (در میلی‌متر طول کف حفره)
آبسه	۱۰۰ > سلول	۲۶ - ۱۰۰ سلول	۵ - ۲۵ سلول	۰ - ۴ سلول	سلول‌های التهابی در سایر نواحی و پس‌زیر حفره (در میلی‌متر طول کف حفره)
آبسه	۱۰۰ > سلول	۲۶ - ۱۰۰ سلول	۵ - ۲۵ سلول	۰ - ۴ سلول	میزان تشکیل عاج ترمیمی
آبسه	لایه‌ای مساوی یا بیشتر از دو برابر ضخامت پرده دنتین در بافت نرمال در هر سمت حفره	لایه‌ای کمتر از دو برابر ضخامت پرده دنتین در بافت نرمال در هر سمت حفره	لایه‌ای برابر یا کمتر از ضخامت پرده دنتین در بافت نرمال در هر سمت حفره	بدون سلول	

شاخص ۱ - کاهش تعداد ادنتوبلاست‌ها.

شاخص ۲ - جابه‌جایی هسته سلولی به داخل توبول‌های عاجی.

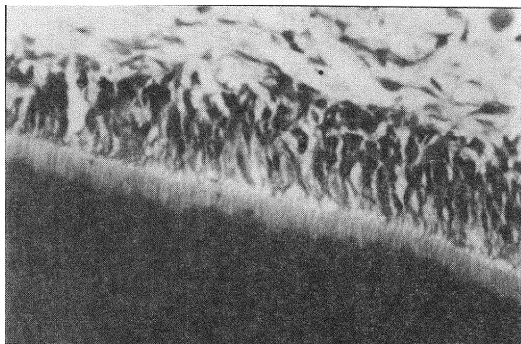
شاخص ۳ - سلول‌های التهابی در محل ادنتوبلاست‌ها در واحد میلی‌متر.

شاخص ۴ - سلول‌های التهابی در سایر نواحی پالپ در واحد میلی‌متر.

شاخص ۵ - تشکیل عاج ترمیمی.

مقداری عاج ترمیمی در زیر ناحیه قابل تشخیص بود(شکل ۲).

در زمان ۲۵ روز تعداد سلول‌های التهابی در ناحیه ادنتوبلاست‌ها و بخش مرکزی پالپ کاهش یافته و



شکل ۲. نمای بافت‌شناسی پالپ در گروه یک پس از زمان شصت روز.

ترمیم شدند، نمای بافتی پالپ در زمان هفت روز دارای میزان التهاب بیشتر در ناحیه ادنتوبلاست‌ها و قسمت مرکزی پالپ بوده، و جابه جایی مختصر هسته سلول‌های ادنتوبلاست به درون توبول‌های عاجی و کاهش ادنتوبلاست‌ها دیده می‌شود. مقداری عاج ترمیمی نیز قابل تشخیص می‌باشد(جدول ۲).

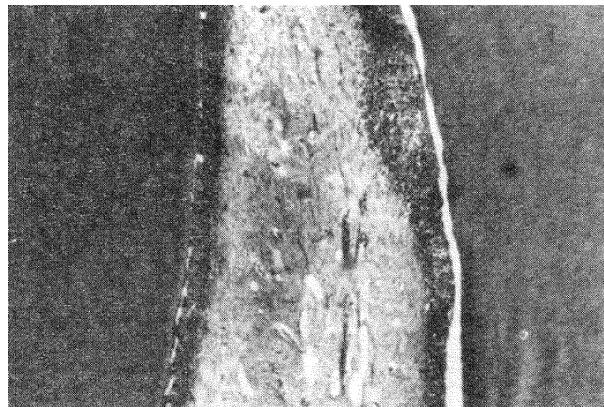
در زمان شصت روز تعداد سلول‌های التهابی در ناحیه ادنتوبلاست‌ها و بخش مرکزی پالپ بسیار اندک و عاج ترمیمی در مقداری قابل تشخیص بوده و به طور کلی بافت پالپی، نمای تقریباً طبیعی داشت. در گروه دوم که حفرات بزرگ (تراش روکش کامل) به صورت مستقیم و توسط مواد چسبنده به عاج و کامپوزیت

جدول ۲: خلاصه و میانگین اطلاعات شاخصهای تحویلی

زمان بر حسب روز	۷	۲۵	۶۰	۷	۲۵	۶۰	۷	۲۵	۶۰	۷	۲۵	۶۰
تعداد دندانها	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۷	۷	۷	۵	۵	۷
شاخص ۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۱۴	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۰	۰/۰۰	۰/۰۰
شاخص ۲	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۶۰	۰/۴۰	۰/۶۰	۰/۴۲	۰/۵۷	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۰۰	۰/۴۰	۰/۲۰
شاخص ۳	۰/۶۰	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۵۷	۰/۴۲	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۶۰
شاخص ۴	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۲۰	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۰۲	۰/۲۰	۰/۴۰
شاخص ۵	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۸۵	۰/۷۱	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۲۰
ضخامت عاج باقیمانده بر حسب میلی‌متر	۲/۳	۲/۴	۲/۴	۲/۴	۲/۵	۲/۳	۲	۲/۵	۲/۵	۲/۱	۲/۴	۲/۳

در زمان شصت روز میزان التهاب در ناحیه سلول‌های ادنتوبلاست تقریباً دچار تغییری نشده ولی تعداد سلول‌های التهابی در ناحیه مرکزی پالپ مختصری کاهش نشان می‌دهند در این زمان عاج ترمیمی به خوبی قابل تشخیص می‌باشد(شکل ۳).

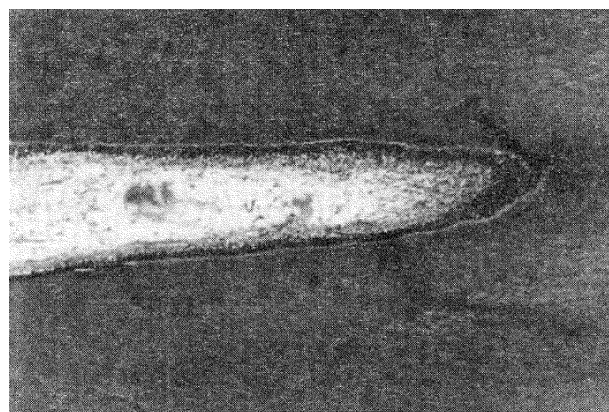
در زمان ۲۵ روز میزان سلول‌های التهابی در ناحیه مرکزی پالپ افزایش یافته، عروق مختصری متسع و پر خون شده و مقدار بیشتری از بر هم خوردگی نظم سلول‌های ادنتوبلاست به چشم می‌خورد (جدول ۲).



شکل ۳. نمای بافت‌شناسی در گروه دو پس از زمان هفت روز.

داشتند.
در طی ۲۵ روز از تعداد سلول‌های التهابی در ناحیه ادنتوبلاست‌ها کاسته شد و بر میزان عاج ترمیمی افزوده گردید. تعداد ادنتوبلاست‌ها مختصری افزایش داشته و عروق کمی متسع بودند (جدول ۲).
در زمان شصت روز عاج ترمیمی قابل تشخیص بوده و التهاب مختصری کاهش داشته و سلول‌های ادنتوبلاست نظم بیشتری یافته‌اند (شکل ۴).
در گروه چهارم که حفرات بزرگ (تراش روکش کامل)

در گروه سوم که حفرات (تراش روکش کامل) به صورت غیر مستقیم و توسط روکش کامپوزیتی و سمان پلی‌کربوکسیلات ترمیم می‌شدند تغییرات بافتی به صورت زیر بود:
در زمان هفت روز مختصری کاهش ادنتوبلاست‌ها و جابه‌جایی هسته آنها به درون توبول‌های عاجی قابل مشاهده بود. میزان سلول‌های التهابی در ناحیه ادنتوبلاست‌ها و قسمت مرکزی پالپ اندک بود مختصری از عاج ترمیمی قابل تشخیص بوده و عروق نمای طبیعی



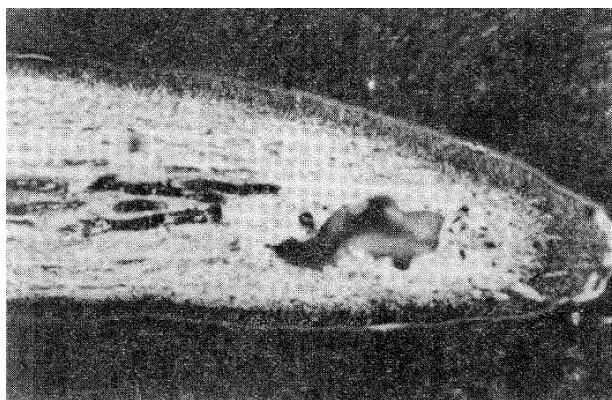
شکل ۴. نمای بافت‌شناسی پالپ در گروه دو پس از زمان شصت روز.

می‌شدند تغییرات بافتی به صورت زیر بود:
در زمان هفت روز التهاب در ناحیه بین ادنتوبلاست‌ها

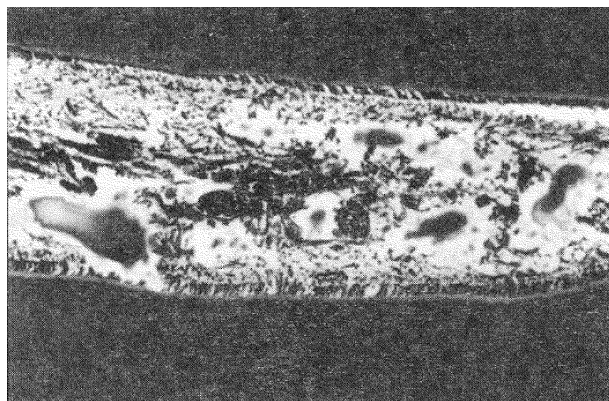
به صورت غیر مستقیم و توسط روکش کامپوزیتی و سمان رزینی به همراه مواد چسبنده به عاج ترمیم

ترمیمی مشخص و بر هم خوردگی لایه ادنتوبلاستیک قابل تشخیص می‌باشد (جدول ۲).
در زمان شصت روز عروق به تعداد زیاد متسع، پر خونی همراه با خونریزی داخل پالپی دیده می‌شود. سلول‌های التهابی در تمامی نواحی افزایش یافته، عاج ترمیمی مشخص بوده و بی‌نظمی سلول‌های ادنتوبلاست کاملاً مشخص است (شکل ۵ و ۶).

مشخص بود و این التهاب در ناحیه مرکزی پالپ نیز دیده می‌شد. مقداری برهم خوردگی ادنتوبلاست‌ها، کاهش آنها و جابه‌جایی هسته آنها به درون توبول‌های عاجی دیده می‌شود. عروق متسع و پر خون بوده و عاج ترمیمی مختصری مشاهده می‌شود. در زمان ۲۵ روز بر میزان التهاب ناحیه ادنتوبلاست‌ها بخش مرکزی پالپ مختصری افزوده شده، عروق متسع و پر خون بوده، عاج



شکل ۵. نمای بافت‌شناسی پالپ در گروه سه سه پس از زمان هفت روز.



شکل ۶. نمای بافت‌شناسی پالپ در گروه سه سه پس از زمان شصت روز.

تحریک سوم نیز مشاهده گردید ($P < 0/05$)، در سایر زمانهای مطالعه و شاخصهای تحریکی علی‌رغم اینکه همواره مقدار شاخص آماری گروه چهار بیش از گروه دو بود ولی این اختلاف معنی‌دار نبود.

آنالیز آماری بین گروههای یک و دو نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه در زمان شصت روز و در شاخصهای دو، چهار و پنج وجود دارد ($P < 0/05$). این اختلاف معنی‌دار در زمان هفت روز و در شاخص

در صدمات پالپی باشند و بالاخره تحریکاتی که از ناحیه مواد ترمیمی به کار رفته حادث می‌گردد، می‌تواند از دیگر عوامل مهم در جراحات پالپی باشد.

امروزه در نتیجه بررسیهای انجام شده عواملی که می‌توانند موجب این صدمات شوند شناخته شده و سعی در کاهش اثر این محرکات از جمله حرارت (۱۱)، ارتعاش و خشکی (۱۲) نسج دندان می‌گردد. تقریباً اثرات سوء مواد ترمیمی مختلف بر روی پالپ دندان مورد بررسی قرار گرفته و شناخته شده است.

با تنوع مواد و روشهای ترمیمی هنوز مسائل و نکات متعددی وجود دارند که اثرات تخریبی آنها روشن نبوده و نیاز بررسی بیشتر را ایجاب می‌نماید.

در سال ۱۹۹۵ روش اسیدچ کردن مینا به وسیله Bounocore معرفی شده (۱)، مطالعات اولیه انجام شده نشان داد که اثر اسید بر روی عاج دندان می‌تواند موجب تغییرات غیر قابل برگشت پالپ شود، بنابراین در تمام موارد درمانی سعی در جلوگیری از تماس مستقیم اسید با عاج دندان می‌گردید (۱۳).

بررسیهای انجام شده در مورد اثر تحریک کنندگی مواد پرکردگی و همچنین نقش مهم میکروارگانیسم‌ها در تحریک پالپی آشکار کرد که سیل کردن نسج دندان به خصوص توبول‌های عاجی تا چه درجه از اهمیت قرار دارد (۱۶).

عاج بریده شده و توبول‌های عاجی به وسیله مجموعه‌ای از لایه Smear layer پوشیده می‌شوند که این لایه خود می‌تواند نقش حفاظتی برای پالپ دندان بر عهده داشته باشد، ولی با معرفی مواد چسبنده به عاج و لزوم برداشت این لایه در روشهای جدید، مسأله حفاظت پالپی پیچیده‌تر می‌گردد (۱۷).

Fusayama با ارائه روش Total etch و تجربه

آنالیز آماری بین گروههای یک و چهار نشان داد که اختلاف معنی داری بین دو گروه در زمان شصت روز و در شاخصهای دو (P < ۰/۰۱) و چهار (P < ۰/۰۵) وجود دارد. همچنین اختلاف معنی داری در زمان ۲۵ روز در شاخصهای چهار و پنج (P < ۰/۰۵) نیز مشاهده گردید. در زمانها و شاخصهای تحریکی دیگر علی‌رغم اینکه همواره مقدار شاخص آماری گروه چهار بیش از گروه یک بود ولی این اختلاف معنی دار نبود.

آنالیز آماری بین گروههای دو و سه نشان دهنده اختلاف معنی داری بین دو گروه نبود (P > ۰/۰۵) با این وجود در اغلب موارد شاخص آماری گروه دو از گروه سه بیشتر بود (۱۱ مورد در مقابل چهار مورد). ضخامت عاج باقیمانده در داخل و بین گروهها اختلاف معین داری نداشت. (P > ۰/۰۵).

بحث

در این بررسی رابطه وسعت سطح عاجی و سمیت مواد چسبنده به عاج در دندانهای سگ مورد آزمایش قرار گرفته است. نتایج حاصله در این مطالعه نشان داد که در تمامی موارد و روشهای کار تغییرات بافتی ملاحظه می‌گردد، ولی مقدار این تغییرات، نما و سیر آنها متفاوت می‌باشد.

حفظ سلامت پالپ همواره یک هدف مهم در دندانپزشکی ترمیمی بوده است. در ترمیم دندان، پیشگیری از صدمات. حتی اعاده سلامت پالپی از نکات بسیار مهم به حساب می‌آید اغلب دندانهایی که مورد ترمیم قرار می‌گیرند قبلاً به دلیل تحریکات وارده از جمله فعالیت میکروبی در توده پوسیده دندانی، موجب تحریک و ایجاد تغییرات التهابی در پالپ دندان می‌گردند. به علاوه تحریکات هنگام درمان نیز می‌توانند یکی از عوامل مهم

پالپ دندان با جریان خونی آن دارای ظرفیتی جهت مقابله با سمیت مواد و خنثی کردن محصولات سمی حاصل از مواد پرکردگی خواهد بود. در نتیجه سمیت بالا و یا تحریک بیش از ظرفیت پالپ این مکانیزم می‌تواند مختل شده و صدمات غیر قابل بازگشتی در پالپ دندان ایجاد کند (۲۰).

مشاهدات در گروه یک مشابه نتایج سایر محققان می‌باشد (۲۱). نتایج این مشاهدات شامل تغییرات مختصر التهابی و تحریکی است که با گذشت زمان به تدریج کاهش می‌یابد. نمای بافتی این گروه علائمی که دال بر احتمال غیر قابل برگشت بودن تغییرات التهاب باشد را نشان می‌دهد.

نتایج در گروه دو نشان دهنده تغییرات بیشتر و مشخصتر التهابی نسبت به گروه اول در هر سه زمان بود. این اختلاف به خصوص در زمان شصت روز بارزتر و از نظر آماری معنی دار بوده، علی‌رغم معنی دار نبودن آماری در زمانهای اولیه، بالاتر بودن شاخص آماری در این گروه نسبت به گروه اول می‌تواند بیان‌کننده تحریکات بیشتر آن حتی در زمانهای اولیه باشد که شاید به دلیل تعداد نمونه‌ها قابل تشخیص نبود. میزان عاج ترمیمی در زمان شصت روز کاملاً مشخص بوده و نشان دهنده تحریک اولیه بیشتر نسبت به گروه یک می‌تواند باشد (۵).

در گروه سه با توجه به اینکه ترمیم به صورت غیر مستقیم بوده و در مدت یک هفته ترمیم موقتی بر روی دندان قرار گرفته بود و تحریکات روش غیر مستقیم شامل نشت لبه‌ای، قالب‌گیری و... می‌تواند وجود داشته باشد ولی نتایج نشان داد که میزان تغییرات در اغلب نمونه‌ها کمتر از گروه دو بود.

در گروه چهار می‌توان تصور کرد که توضیح و تفسیر

توانایی سیل کردن توبول‌های عاجی و پیش‌گیری از ریزش و مهاجرت میکروارگانیسم به داخل توبول‌های عاجی انقلابی در روشهای ترمیمی بوجود آورد. در این روش میکروب‌ها که تقریباً از جانب تمام محققان به عنوان عامل اصلی صدمات پالپی معرفی شده‌اند، احتمالاً راهی به پالپ نداشته و نمی‌توانند موجب تحریک پالپی گردند (۱۸).

تقریباً تمامی مواد رزینی در تماس با پالپ و یا به عبارت دیگر در تماس با توبول‌های عاجی که خود در ارتباط با پالپ دندان هستند، می‌توانند باعث ایجاد تغییرات پالپی و تحریکات التهابی در آن گردند. مواد رزینی در روشهای چسبندگی به عاج و اسید مصرفی در این سیستم می‌توانند از عوامل تحریکی باشند (۱۹). بررسیهای انجام شده نشان داده است که احتمالاً اسید مصرفی به علت زمان کاربرد کم (۵-۱۰ ثانیه) نمی‌تواند تاثیر سوئی نماید (۱۴). هر چند نشان داده شده است که مواد رزینی خود به خود قادر به ایجاد واکنشهای التهابی نیستند ولی ماهیت سمی آنها غیر قابل انکار است ولی تجربیات انجام شده نشان می‌دهند که سمیت این مواد سمی در سطحی نخواهند بود که بتوانند تحریکات و صدمات غیر قابل برگشتی ایجاد نمایند بلکه توسط جریان خون پالپی از محل خارج شده و بدین ترتیب معضل جدی بوجود نخواهد آمد (۱۵).

امروزه با توسعه و بهبود مواد و روشهای کاربرد و استفاده از مواد ترمیمی زیبایی با هم‌رنگ به همراه مواد چسبنده به عاج دندان در دندانهای خلفی و یا کاربرد آن به عنوان مرحله‌ای جهت چسباندن ترمیمهای غیر مستقیم، به نظر می‌آید که عامل دیگری بتواند در فرآیند پاسخ پالپی به این مواد چسبنده به عاج مؤثر باشد و آن رابطه سطح و میزان تحریک‌کنندگی آنها است.

در دندانهای قدامی، پوشش دندان اغلب به دلائل زیبایی صورت می‌گیرد. در این موارد سابقه صدمات قبلی به دندان کمتر است مگر آنکه دندان قبلا به دلائل پوسیدگیهای وسیع، تروما و غیره تحت فشار قبلی قرار گرفته باشد. در دندانهای خلفی اغلب کاربرد ترمیمهای وسیع به خصوص انواع با پوشش کامل غیر مستقیم با دندانهای قدامی متفاوت بوده و در مواردی است که نسج زیادی از دندان به دلیل پوسیدگی یا غیره از دست رفته باشد. همچنین در دندانهای خلفی فشارهای مضغی نیز می‌توانند از عوامل تحریکی دائمی پالپ به حساب آیند. بنابراین در این گونه دندانها مقدار جریان و منبع خونی پالپ نسبت به حجم دندان کمتر شده و بدین ترتیب تحمل تحریکات و احتمالا توانایی خنثی سازی سموم در آنها کاسته شده است. بنابر این در صورت وارد آمدن تحریکات اضافی ماحصل روشهای ترمیمی مختلف، بخصوص روشهایی که احتمال صدمه پالپی آنها بیشتر است، به چنین دندانهایی با سابقه جراحات قبلی احتمال غیر قابل برگشت شدن تغییراتی که در حالت معمول قابل برگشت هستند را به شدت افزایش خواهد داد.

نتیجه گیری

- ۱ - میزان وسعت سطح عاجی بر تحریکات و سمیت مواد رزینی چسبنده به عاج دندان و روشهای کاربرد آن تاثیر دارد.
- ۲ - در صورت اضافه شدن سایر تحریکات از جمله محرکهای موجود در روشهای ترمیمی غیر مستقیم میزان تحریکات پالپی ماحصل مواد چسبنده به عاج به خصوص در سطوح وسیع بیشتر شده و احتمال پیشروی این تغییرات به سوی غیر قابل بازگشت بودن به شکل مشخصی افزایش خواهد یافت.

نماهای بافتی آسانتر باشد. در این گروه هم تحریکات حاصله از روشهای غیر مستقیم و هم تحریکات ماده چسبنده به عاج و مراحل کاربرد آن وجود دارد. آنالیزهای آماری نشان دهنده تغییرات التهابی بیشتر نسبت به سایر گروهها و در هر سه زمان است. اغلب شاخصهای التهابی در این گروه در طی مدت زمان افزایش یافته است. در بررسی تغییرات بافتی پالپ باید توجه داشت که آنچه از درجه تغییرات التهابی مهمتر است، سیر این تغییرات می‌باشد (۵) به طوری که میزان تغییرات در روزهای اولیه آن چنان از درجه اهمیت برخوردار نیست بلکه سیر آن و مقدار التهاب در زمانهای بعدی به خصوص در شصت روز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این زمان التهاب شدید و یا حتی سکون درجه تغییرات می‌تواند نشان دهنده وضعیت قهقرائی پالپ باشد. یافته‌هایی چون اتساع شدید عروق خونی، خونریزی داخل پالپ، ارتشاح شدید سلول‌های التهابی و بر هم خوردگی نظم سلول‌های ادنتوبلاستیک حاکی از احتمال ایجاد صدمات غیر قابل برگشت بود.

بنابراین در یک نمای کلی می‌توان بیشترین تغییرات را در گروه چهار مشاهده کرد پس از آن گروههای دو و سه و یک به ترتیب قرار خواهند گرفت.

بدین ترتیب نتایج حاصله از این بررسی نشان می‌دهد که روش Total etch همراه با مواد چسبنده به عاج می‌توانند نتایج غیر قابل بازگشتی ایجاد نماید، در صورتی که سایر تحریکات و عوامل از جمله افزایش وسعت سطح یا استفاده از روشهای ترمیم غیر مستقیم با آن همراه گردد.

از نکات مهمی که می‌باید مورد توجه قرار گیرد اختلاف کاربرد مواد هم‌رنگ دندان به خصوص به عنوان ترمیمهای غیر مستقیم در دندانهای قدامی و خلفی است.

پیشنهادات

۱. در صورت نیاز دندانها به ترمیمهای غیر مستقیم در سطوح وسیع تماس عاجی تا حد امکان می‌باید از روشهای معمول و سمان‌های چسبنده با تحریک کمتر، بجای کاربرد روشها و مواد محرکتر رزینی استفاده کرد.

۲. در صورت نیاز به درمانهای زیباتر و کاربرد مواد رزینی در ترمیمهای مستقیم و به خصوص غیر مستقیم در سطوح وسیع عاجی باید تا حد امکان دندانهایی انتخاب شوند که سابقه جراحات و صدمات قبلی بر پالپ همانند پوسیدگیهای وسیع، تروما، فشارهای زیاد اکلوزالی و به طور کلی عواملی که میزان جریان خون پالپی و قدرت دفاع آن را کاهش می‌دهند رانداشته باشند.

تقدیر و تشکر

۱. این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شده.

۲. با تشکر از همکاران بیمارستان دامهای کوچک دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران و استادان محترم آقای دکتر حسن گیلانی‌پور و آقای دکتر حسن برکتین.

۳. با تشکر از همکاری بخش پاتولوژی بیمارستان شریعتی آقای دکتر کریم جباری.

۴. با تشکر از همکاری و مشاوره آقای دکتر اسلامی مدیر گروه پاتولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران.

REFERENCES

1. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955;34:894-853.
2. Shwartz RS, Summit JB, Robbins JW. Fundamentals of operative dentistry. Chicago: Quintessence Pub Co;1996.
3. Buonocore M, Wilenam W, Brudevold F. A report on the composition capable of bonding to human dentin surface. J Dent Res 1956;36:846-51.
4. Sturdevant MC, Roberson TM, Heymann HO. The art and science of operative dentistry, 3rd ed. St. Louis: Mosby - Year Book Inc; 1995.
5. Stanley HR. Dental iatrogenesis. Int Dent J 1994;44:3-18.
6. Tyas MJ. A method for the invitro cytotoxicity testing of dental restorative materials. J Dent Res 1977;56:1248.
7. Pashley DH, Kepler EE. A progressive decrease in dentin permeability follow in cavity prepare. Arch Oral Biol 1983;28:853-853.
8. Felton D. Long term effects of crown preparation on pulp vitality. J Dent Res 1989;68:1009.
9. Elbaum R. Biocompatibility of an enamel - dentin adhesiv. Quint Int 1992;23:773-782.
10. Browne RM, Planr CG, Tobias RS. Quantification of the histological features of pupal damage. Int Endod J 1980; 13:104-111.
11. Vaughn RC, Peyton FA. The influence of rotational speed on temperature rise during cavity preparation. J Dent Res 1951;30:735.

12. Langeland K. Histological evaluation of pulp reactions to operative procedures. *Oral Surg* 1959;12:1357.
13. Stanley HR. Biological response to restorative materials. In *clinical dentistry*, Vol. 4. [S.L] Harper Row; 1990.
14. Johnson RH. Pulpal irritation due to the phosphoric acid component of silicate cement. *Oral Surg Oral Med Oral pathol* 1970;29:447-457.
15. Jontell M, Hanks CT. Effect of unpolymerized resin components of the function of accessory cell derived from the rat incisor pulp. *J Dent Res* 1995;74:1162-1167.
16. Brannstron M. Reducing the risk of sensitivity and pulpal complications after the placement of crowns and fixed partial dentures, *Quint Int* 1996;27:678.
17. Stanley HR, Pulpal consideration of adhesive marerials. *Oper Dent* 1992;5:151-164.
18. Fusayama T. Factors and prevention of pulp irritation by adhesive composite resin restorations. *Qunit Int* 1987;18:633-641.
19. Jontell M, Hanks CT. Effect of unpolymerized resin components on thd function of accessory cell derived from the rat incisor pulp. *J Dent Res* 1995;74:1162-1167.
20. Craig RG, Ward ML. *Restorative dental materials*, loth ed. St Louis: Mosby year book Inc; 1997.
21. Goracci G, Meri G. Marginal seal and biocompatibility of a four generation bonding agent. *Dent Mater* 1995;11:343-347.