(مقالهٔ پژوهشی)

مقایسهٔ تأثیر کلرهگزیدین بر استحکام باند ریز برشی ادهزیوهای سلف–اچ دو مرحله‌ای با و بدون فلوراید به عاج بعد از نگهداری در آب

فرامرز زکوی[1]، مهنوش ممبینی[2*]، ارمغان علیخانی[1]، صباح کریمی[3]

۱–استادیار گروه ترمیمی و زیبایی.
۲–دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی.
۳–استادیار گروه ترمیمی و زیبایی.

۱و۲– گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، اهواز، ایران.
۳–گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی، کهکیلویه و بویر احمد، یاسوج، ایران.

*نویسندهٔ مسؤول:
مهنوش ممبینی؛ گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور، اهواز، اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۶۳۰۴۴۱۱۹
Email: Mombeynimah@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به احتمال ریز نشت باکتریایی در حفرات ترمیمی، استفاده از عوامل ضدمیکروبی در رستوریشن‌های کامپوزیتی مفید تشخیص داده شده است. هرچند اثرات این کار در دوام باند طولانی‌مدت به عاج هنوز به صورت کامل ارزیابی نشده است. تحقیق حاضر با هدف تعیین اثرات کلرهگزیدین در مقادیر استحکام باند ریزبرشی ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای با و بدون فلوراید پس از دورهٔ نگهداری در آب انجام شد.

روش بررسی: در یک تحقیق آزمایشگاهی، ۴۰ دندان مولر سوم مندیبل انسانی برش خورده و در ۴ گروه ۱۰تایی قرار گرفتند. در شرایط استفاده یا عدم استفاده از کلرهگزیدین ۲٪ در قبل از باندینگ، ادهزیوهای Clearfil SE Bond و Clearfil Liner Bond F در سطوح عاجی به کار رفته و ترمیم‌ها با کامپوزیت Z250 انجام شدند. دندان‌ها ۶ ماه در دمای ۳۷°C و رطوبت ۱۰۰٪ نگهداری و سپس، تحت ۱۰۰۰ بار چرخه‌های حرارتی قرار گرفتند. سپس استحکام باند ریز برشی دندان‌ها محاسبه و الگوی شکست آنها نیز توسط استریومیکروسکوپ تعیین گردید و در ۳ گروه ادهزیو، کوهزیو و مختلط طبقه‌بندی شد. مقایسهٔ استحکام باند بین گروه‌ها توسط آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه و مقایسهٔ دو به دو توسط آزمون توکی (Tukey)انجام شد.

یافته‌ها: استفاده از کلرهگزیدین در سطوح عاجی هنگام کاربرد ادهزیوهای سلف–اچ باعث تفاوت معناداری در استحکام باند به عاج نگردید. انحراف معیار میانگین استحکام باند ادهزیو Clearfil SE Bond در شرایط با و بدون کاربرد کلرهگزیدین ۲٪، معادل ۱۷/۴۸±۷/۱۱ و ۲۰/۶۶±۳/۲۷ MPa بوده و نیز استحکام باند ریز برشی ادهزیو Clearfil Liner Bond F در شرایط با و بدون استفاده از کلرهگزیدین ۲٪، معادل ۳۱/۴۲±۱۱/۳۹MPa و ۳۱/۶۳±۷/۳۳ گزارش گردید.

نتیجه‌گیری: به دلیل عدم تأثیر منفی کلرهگزیدین بر استحکام باند ریزبرشی کامپوزیت رزین به عاج، با توجه به اثرات ضد باکتریایی مؤثر آن، شاید بتوان از طریق آماده‌سازی سطوح با کلرهگزیدین در کنار استفاده از ادهزیوهای حاوی فلوراید، از اثرات مثبت آنها در حذف باکتری‌های موجود و کاهش ریزنشت، همزمان با حفظ استحکام باند مطلوب استفاده کرد.

کلیدواژگان: ادهزیو سلف–اچ، کلرهگزیدین، فلوراید، استحکام باند ریزبرشی.

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۹/۲۱ **دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹** **اعلام قبولی: ۱۳۹۵/۲/۲۲**

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

به دلیل تمایل بیماران به زیبایی در سال‌های اخیر، استفاده از ترمیم‌های همرنگ کامپوزیتی بیش از پیش افزایش یافته است. اکثر مشکلات ترمیم‌های کامپوزیتی مانند ریزنشت، پوسیدگی ثانویه و حتی شکست باند به علت میکروگپ(microgap) ناشی از انقباض پلیمریزاسیون روی می‌دهد. اگرچه نسل‌های مختلفی از عوامل باندینگ برای کاهش این اثرات به کار گرفته شده‌اند، ولی مشکلات ناشی از انقباض پلیمریزاسیون همانند ریزنشت به عنوان یک مشکل کلینیکی اساسی باقی مانده است (۱).

باکتری‌های باقیمانده بعد از مرحلهٔ تهیهٔ حفره حتی در شرایط سیل لبه‌ای خوب نیز قادر به تکثیر و بقاء به مدت طولانی بوده و این باکتری‌ها ممکن است باعث تشدید ریزنشت در لبه‌های کامپوزیتی که در مینا قرار ندارند، بشوند (۲-۴). لذا، آماده‌سازی سطح دندان با عوامل ضدعفونی کننده می‌تواند اثرات مفیدی در حذف زیان‌های ناشی از باکتری‌های باقیمانده یا ریزنشت باکتری‌ها داشته باشد (۵).

کاربرد کلرهگزیدین به عنوان یک عامل ضدعفونی کنندهٔ ایده‌آل توسط بسیاری از محققان توصیه شده است (۵، ۶). این ماده به آمینواسیدهای موجود در عاج دندان چسبیده، نابودسازی باکتری‌ها را برای چندین ساعت ادامه داده (۱) و نیز می‌تواند در کاهش گونه‌های استرپتوکوک موتانس موجود در سطوح عریان ریشه مؤثر باشد (۷). کلرهگزیدین در غلظت‌های پایین توقف‌دهندهٔ رشد باکتری و در غلظت‌های بالاتر خاصیت باکتری‌کشی دارد (۸).

با هدف ساده‌تر شدن فرآیندهای باندینگ و کاهش حساسیت تکنیکی (به علت حذف مرحلهٔ اچینگ)، نسل‌های ۶ و ۷ باندینگ‌ها (یا همان سلف-اچ‌ها) ابداع و به کار گرفته شده‌اند (۹). ادهزیوهای توتال-اچ و سلف-اچ می‌توانند ماتریکس متالوپروتئیناز عاجی را فعال کنند (۱۰، ۱۱). ماتریکس متالوپروتئینازها اندوپپتیدازهای وابسته به روی و کلسیم هستند که قادر به تخریب تمامی اجزای ماتریکس خارج سلولی می‌باشند. کلرهگزیدین علاوه بر داشتن خواص ضد باکتریایی، به عنوان یک مهارکنندهٔ پروتئاز، در جهت حفظ هیبریدلایر از طریق مهار پروتئازهای عاجی خاص که قابلیت تخریب کلاژن را دارند، مطرح است (۱۲). در سیستم‌های سلف-اچ به علت عدم برداشت کامل لایهٔ اسمیر که حاوی سلول‌های باکتریایی نیز می‌باشد، استفاده از عوامل ضدعفونی کنندهٔ مختلف مورد توجه قرار گرفته است (۱۳). اگر این ادهزیوها حاوی عامل ضدعفونی‌کننده نیز باشند، می‌توانند باکتری را حذف و در نهایت از عود پوسیدگی پیش‌گیری نمایند (۹). در این راستا، تلاش‌ها در جهت ایجاد سیستم ادهزیو با فعالیت ضدعفونی کنندگی برای ایجاد سیل بیولوژیک در رستوریشن حتی با وجود ریزنشت، افزایش یافته است (۱۴).

فلوراید نیز از دیگر عوامل ضدعفونی‌کننده است که به ادهزیوها اضافه می‌شود. یون فلوراید در غلظت کم مانع از تولید آنزیم گلیکوزیل ترانسفراز و در نتیجه کاهش چسبندگی باکتریایی می‌شود. این یون به طور مستقیم برای برخی میکرو ارگانیسم‌های دهانی نظیر استرپتوکوک موتانس حالت سمی دارد (۱۵).

ادهزیو Clearfil SE Bond حاوی یک مخلوط آبی از یک مونومر استر اسید فسفریک (10-MDP) است که pH بالاتری نسبت به اچ‌کننده‌های اسید فسفریک داشته و جزء دستهٔ پرایمرهای سلف‌اچ ملایم قرار می‌گیرد (۱۶). این ادهزیو معادل ۹۸٪ گیر خود را بعد از ۸ سال در رستوریشن کلاس ۵ نشان می‌دهد (۱۷). ادهزیو Clearfil Liner Bond F نیز اخیراً وارد بازار شده و از نظر محتویات مشابه Clearfil SE Bond بوده و علاوه بر آن، فلوراید سدیم به ترکیب آن اضافه شده است.

اگر کلرهگزیدین تأثیر مضری بر روی استحکام باند ادهزیو سلف اچ با و بدون عامل آنتی‌باکتریال نداشته

Archive of SID

www.SID.ir

باشد، ممکن است بتواند از اینترفیس باندینگ محافظت کند. به‌علاوه اطلاعات اندکی در مورد تأثیر کلرهگزیدین بر روی دوام طولانی‌مدت ادهزیوها مخصوصاً ادهزیوهای سلف اچ حاوی آنتی‌باکتریال وجود دارد. کاربرد همزمان دو نوع عامل آنتی‌باکتریال ممکن است دوام باند را بهبود بخشد. به همین منظور تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات کلرهگزیدین بر روی استحکام باند ریزبرشی ادهزیوهای سلف-اچ دو مرحله‌ای حاوی و بدون فلوراید بعد از نگهداری ۶ ماهه در آب انجام شد.

روش بررسی

در تحقیق آزمایشگاهی حاضر از تست استحکام باند ریزبرشی جهت بررسی کیفیت باند کامپوزیت به عاج استفاده شد که علت این انتخاب کثرت استفاده از این آزمون در سایر مطالعات و سادگی روش تهیهٔ نمونه می‌باشد (۱۸، ۱۹). تعداد نمونه‌های مورد بررسی بر اساس روش‌های آماری ($n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times S^2}{d^2}$) با ضریب اطمینان ۹۵٪ محاسبه شد. بعد از جمع‌آوری ۴۰ دندان مولر سوم مندیبل انسانی کشیده شدهٔ بدون پوسیدگی و هر گونه ترک، نمونه‌ها به مدت دو هفته جهت ضدعفونی شدن در محلول کلرآمین ۱٪ (MOLEKULA Ltd) نگهداری شده و تا شروع مطالعه در آب مقطر ذخیره و نگهداری شدند (۲۰). سپس، ریشهٔ دندان‌ها در آکریل سرد قرار گرفته و یک برش افقی با استفاده از دیسک الماسی در جهت موازی با پلن اکلوزال در ناحیهٔ یک سوم میانی تاج دندان‌ها به منظور اکسپوز شدن عاج زده شد.

سطوح عاجی دندان‌ها با استفاده از دیسک سیلیکون کار باید مرطوب (۶۰۰ grit) به منظور ایجاد لایهٔ اسمیر استاندارد پالیش شده و به مدت ۶۰ ثانیه با استفاده از آب شست‌وشو داده شد. نمونه‌ها به طور تصادفی در ۴ گروه ۱۰تایی قرار گرفتند. هر یک از گروه‌ها به صورت زیر آماده‌سازی شدند:

گروه ۱: بعد از کاربرد ۲۰ ثانیه‌ای پرایمر Clearfil SE Bond (Kuraray, Tokyo, Japan) به عاج، عامل باندینگ به کار برده شده و برای مدت ۲۰ ثانیه کیور گردید.

گروه ۲: بعد از کاربرد ۲۰ ثانیه‌ای پرایمر Clearfil Liner F Bond (Kuraray, Tokyo, Japan) به عاج، عامل باندینگ به کار برده شده و برای مدت ۲۰ ثانیه کیور گردید.

گروه ۳: با استفاده از یک اپلیکاتور مینی‌براش (Mini brush)، محلول کلرهگزیدین ۲٪ (MDC HEXI PLUS (Pharmaceuticals Ltd. برای مدت ۴۰ ثانیه (۲۱) روی سطح آماده شدهٔ عاج به کار برده شده و با استفاده از یک کن کاغذی، سطوح خشک شده و پرایمر و باندینگ مطابق دستورالعمل گروه ۱ به کار برده شد.

گروه ۴: مطابق گروه ۳ محلول کلرهگزیدین به کار برده شده و پس از آن پرایمر و باندینگ مطابق دستورالعمل گروه ۲ اعمال گردید.

جهت یکسان‌سازی ابعاد کامپوزیت در تحقیق از یک tygon tubes (tygon Norton performance plastic, Cleveland, OH, USA) با قطر داخلی ۰/۷۵ میلی‌متر و ارتفاع ۱ میلی‌متر استفاده شد. (۲۱) کامپوزیت Z250 (3M ESPE, St, Paul, MN, USA) با رنگ A3 در یک لایه و با استفاده از tygon tube روی سطح عاج آماده‌سازی شده قرار گرفته و به مدت ۴۰ ثانیه کیور گردید (۷۱). Tygon tube اطراف کامپوزیت استوانه‌ای بعد از یک ساعت نگهداری نمونه‌ها در اتاق به آرامی توسط یک تیغ بیستوری خارج گردید. برای این کار؛ سیلندرهای رزین کامپوزیت با سطح مقطع ۰/۴۵ میلی‌متر مربع ایجاد شده بودند.

دندان‌های هر یک از گروه‌های ۱تا ۴ به مدت ۶ ماه در دمای ۳۷°C و رطوبت ۱۰۰٪ در انکوباتور نگهداری شدند (فرآیند نگهداری در آب). نمونه‌ها بعد از دریافت چرخه‌های حرارتی به تعداد ۱۰۰۰ سیکل مابین ۵ و۵۵ درجهٔ سانتی‌گراد با زمان ماندگاری ۳۰ ثانیه و زمان

Archive of SID
www.SID.ir

انتقال ۱۰ ثانیه، با استفاده از دستگاه Universal testing machine (MTD-500, SD mechatronic, Germany) تحت آزمون ریزبرشی (microshear) قرار گرفتند (۱۴).

سطوح شکست نمونه‌ها به‌وسیلهٔ استریومیکروسکوپ (Carl Zeiss Inc, Oberkochen, Germany) در بزرگ‌نمایی ۲۰ برابر بررسی شده و نمونه‌ها در گروه‌های ادهزیو، کوهزیو و مختلط طبقه‌بندی شدند.

شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر استحکام باند ریزبرشی به عاج در استفاده از ادهزیوهای Clearfil SE Bond و Clearfil Liner Bond F در شرایط کاربرد یا عدم کاربرد کلرهگزیدین و طی دورهٔ ۶ ماه نگهداری در آب تعیین و گزارش گردید. همچنین؛ فراوانی الگوهای مختلف شکست در گروه‌های ۳ گانه تعیین و گزارش گردید. مقادیر استحکام باند ریز برشی گروه‌های ۴ گانه با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه مقایسه و با توجه به معنادار بودن نتایج آن؛ مقایسهٔ دوبه دوی گروه‌ها با آزمون مقایسه‌های متعدد توکی (Tukey)صورت گرفت.

یافته‌ها

طبق نتایج آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه، تفاوت‌های معناداری از نظر مقادیر استحکام باند ریزبرشی ادهزیوهای سلف-اچ دومرحله‌ای Clearfil SE Bond و Cleafil Liner Bond F در آماده‌سازی با و بدون کاربرد عامل ضدعفونی کنندهٔ کلرهگزیدین ۲٪ وجود داشته است (p<۰/۰۰۰۱) (جدول ۱). البته این تفاوت‌های معنادار به دلیل وجود تفاوت‌های آشکار بین مقادیر استحکام باند گروه‌های Clearfil SE Bond و Clearfil Liner Bond F بوده است.

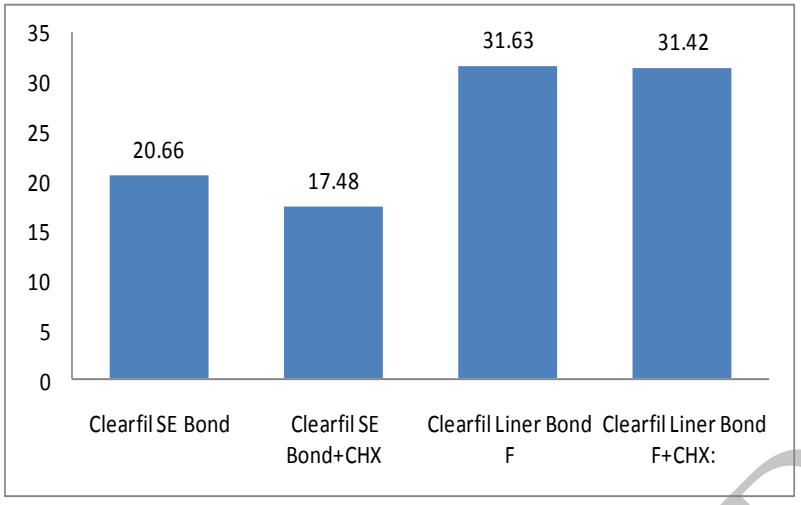
از طرف دیگر، طبق نتایج آزمون مقایسه‌های متعدد توکیدر مقایسهٔ دو به دوی گروه‌ها، تفاوت‌های معناداری از نظر مقادیر استحکام باند ادهزیوهای Clearfil SE Bond و Clearfil SE Bond+CHX (p=۰/۶۸) وجود نداشته است، البته تفاوت گروه‌های Clearfil SE Bond با Clearfil Liner Bond F (p<۰/۰۰۲) و Clearfil SE Bond با ادهزیو Clearfil Liner Bond F+CHX (p<۰/۰۰۲) از نظر مقادیر استحکام باند به ثبت رسید. علاوه بر این، تفاوت‌های معناداری از نظر مقادیر استحکام باند بین گروه‌های Clearfil Liner Bond F و Clearfil SE Bond+CHX (p<۰/۰۰۰۱) و نیز گروه‌های Clearfil SE Bond+CHX و Clearfil Liner Bond F+CHX (p<۰/۰۰۰۱) وجود داشته، ولی تفاوت گروه‌های Clearfil Liner Bond F و Clearfil Liner Bond F+CHX از نظر آماری معنادار نبوده است (p=۱/۰).

در جدول ۲، فراوانی الگوهای شکست در کاربرد ادهزیوهای سلف-اچ دومرحله‌ای مختلف به همراه استفاده و عدم استفاده از کلرهگزیدین ۲٪ ارائه شده است.

جدول ۱: استحکام باند ریزبرشی ادهزیوهای سلف-اچ دو مرحله‌ای در آماده‌سازی با و بدون کاربرد کلرهگزیدین ۲٪ به عاج

گروه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	۹۵٪ فاصله‌ی اطمینان میانگین		حداقل	حداکثر
				بازهٔ پائین	بازهٔ بالا		
Clearfil SE Bond:	۲۰/۶۶	۳/۲۷	۰/۸۴	۱۸/۸۵	۲۲/۴۷	۱۵/۰۲	۲۶/۳۹
Clearfil SE Bond+CHX:	۱۷/۴۸	۷/۱۱	۱/۸۴	۱۳/۵۴	۲۱/۴۲	۸/۳۸	۳۴/۱۶
Clearfil Liner Bond F	۳۱/۶۳	۷/۳۳	۱/۸۹	۲۷/۵۷	۳۵/۶۸	۱۹/۰۵	۴۵/۷۴
Clearfil Liner Bond F+CHX:	۳۱/۴۲	۱۱/۳۹	۲/۹۴	۲۵/۱۱	۳۷/۷۳	۱۲/۷۶	۴۶/۱۸

Archive of SID
www.SID.ir



نمودار ۱: استحکام باند ریزبرشی ادهزیوهای سلف-اچ دومرحله‌ای در آماده‌سازی با و بدون کاربرد کلرهگزیدین ۲٪ به عاج

جدول ۲: فراوانی الگوهای شکست در آماده‌سازی با ادهزیوهای سلف-اچ دومرحله‌ای به همراه کاربرد و عدم کاربرد کلرهگزیدین ۲٪

الگوی شکست گروه‌ها	ادهزیو	مختلط	کوهزیو در کامپوزیت	کل
Clearfil SE Bond:	۱۰ (٪۶۶/۷)	۱ (٪۶/۷)	۴ (٪۲۶/۷)	۱۵ (٪۱۰۰)
CHX+Clearfil SE Bond:	۱۰ (٪۶۶/۷)	۲ (٪۱۳/۳)	۳ (٪۲۰)	۱۵ (٪۱۰۰)
Clearfil Liner Bond F:	۹ (٪۶۰/۰)	۱ (٪۶/۷)	۵ (٪۳۳/۳)	۱۵ (٪۱۰۰)
CHX+Clearfil Liner Bond F:	۸ (٪۵۳/۳)	۰	۷ (٪۴۶/۷)	۱۵ (٪۱۰۰)
کل	۳۷ (٪۶۱/۷)	۴ (٪۶/۷)	۱۹ (٪۳۱/۷)	۶۰ (٪۱۰۰)

بحث

طبق نتایج تحقیق حاضر، استفاده از کلرهگزیدین در سطوح عاجی هنگام کاربرد ادهزیوهای سلف-اچ دومرحله‌ایی (Clearfil SE Bond و Clearfil Liner Bond F) موجب تفاوت معنادار در مقادیر استحکام باند ریزبرشی به عاج بعد از فرآیند ۶ ماه نگهداری در آب و دریافت چرخه‌های حرارتی به تعداد ۱۰۰۰ سیکل نشده بود. بر این اساس تفاوت معنادار در مقادیر استحکام باند ادهزیوها در شرایط استفاده یا عدم استفاده از کلرهگزیدین دیده نشد. هر چند در ادهزیو Clearfil SE Bond به میزان اندکی باعث کاهش استحکام باند گردید (p=۰/۶۸). ولی در ادهزیو Clearfil Liner Bond F استفاده از کلرهگزیدین اثر منفی در استحکام باند نداشته است (p=۱/۰).

بعد از اینکه پاشلی (Pashley) و همکاران (۲۰۰۴)، نشان دادند ماتریکس متالوپروتئیناز مرتبط با میزبان، نقش اساسی در تخریب فیبریل‌های کلاژن در لایه‌های هیبرید اینفیلترهٔ ناقص دارد. تحقیقات زیادی با هدف استفاده از کلرهگزیدین به عنوان عامل مهارکنندهٔ

Archive of SID
www.SID.ir

فعالیت ماتریکس متالوپروتئیناز برای بهبود مقادیر استحکام باند به عاج انجام شدند (۲۲-۲۴). به منظور ساده‌سازی مراحل باندینگ، کاربرد کلرهگزیدین روی سطوح عاجی در تحقیق حاضر به صورت مستقیم انجام شد. البته ضرورت دارد که نتایج استفاده از کلرهگزیدین در مقادیر استحکام باند به عاج در دوره‌های طولانی‌تری نسبت به دورهٔ ۶ ماهه در تحقیق حاضر انجام شود.

هنوز دیدگاه واحدی دربارهٔ اثرات کلرهگزیدین در مقادیر استحکام باند به عاج وجود ندارد. مانفرو (Manfro) و همکاران (۲۰۰۹) اثر غلظت‌های مختلف کلرهگزیدین بر استحکام باند کامپوزیت به عاج را بررسی کردند و تفاوت معناداری در استحکام باند کامپوزیت به عاج با استفاده از غلظت ۲٪ و ۵٪ کلرهگزیدین مشاهده نشد (۲۱). زو (Zhou) و همکاران (۲۰۰۹)، اثرات استفاده از ادهزیوهای سلف-اچ دو مرحله‌ای همراه با غلظت‌های مختلف کلرهگزیدین، در حفظ استحکام باند به عاج را ارزیابی کردند و مشخص گردید کلرهگزیدین در صورت کاربرد در ترکیب پرایمر Clearfil SE Bond، توانایی بقای باند عاج را بعد از یک‌سال در غلظت‌های کمتر یا مساوی ۰/۱٪ دارد (۲۵). دی کاسترو (De Castro) و همکاران (۲۰۰۳) هم گزارش کردند که محلول کلرهگزیدین ۲٪ هنگام کاربرد در قبل و بعد از اسید اچینگ عاج تداخلی با استحکام باند کامپوزیت به عاج در آماده‌سازی با سیستم‌های باندینگ ندارد (۲۶) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

طبق نتایج تحقیق حاضر، استفاده از کلرهگزیدین در هر دو ادهزیو عاری و حاوی فلوراید موجب تفاوت معنادار در استحکام باند ریزبرشی به عاج در دورهٔ ۶ ماه نگهداری در آب نگردید.

در تحقیق ثباتینی (Sabatini)(۲۰۱۳)، کارآیی سیستم ادهزیو محتوی کلرهگزیدین دی‌گلوکونات ۰/۲٪ در بهبود ثبات ناحیهٔ حدفاصل ادهزیو بررسی و نشان داد هنگامی که کلرهگزیدین در ترکیب ادهزیو تجاری وارد شده یا به عنوان پرایمر به کار گرفته می‌شود، تفاوتی از نظر مقادیر استحکام باند در زمان‌های اولیه یا بعد از ۶ ماه نگهداری با گروه کنترل بدون کلرهگزیدین دیده نمی‌شود (۲۷). که نتایج بالا با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

کلرهگزیدین، توانایی بالایی برای اتصال به سطوح دندانی مختلف داشته و این توانایی طی فرآیند اسید-اچینگ هم افزایش پیدا می‌کند (۲۸).

کلرهگزیدین باعث افزایش انرژی آزاد سطحی مینا شده و اثرات مشابهی نیز روی عاج دارد. این خصوصیات ممکن است که چسبندگی پرایمرها را بهبود بخشد، البته با کاهش محتوای کلسیم از روی هیدروکسی‌آپاتیت، این اثرات در حضور بقایای کلرهگزیدین خنثی می‌گردد. در تحقیق شافعی (Shafiei)و همکاران (۲۰۱۳)، با وجود اینکه کاربرد کلرهگزیدین قبل از اعمال ادهزیوها منجر به کاهش مقادیر استحکام باند فوری گردید، ولی این باند در شرایط نگهداری در آب به مدت ۶ ماه ثابت باقی ماند (۱۴). در تحقیق مبارک (Mobarak)(۲۰۱۱)، مشخص شد آماده‌سازی قبلی با کلرهگزیدین ۲٪ یا ۵٪ از کاهش میزان استحکام باند عامل ادهزیو SE به عاج سالم طی دورهٔ دو سال نگهداری در آب در بزاق مصنوعی در شرایط فشار داخل پالپی شبیه‌سازی شده پیش‌گیری نکرده بود (۲۹). اثرات منفی محلول کلرهگزیدین در باند اولیهٔ ادهزیو SE توسط ارکان (Ercan)و همکاران (۲۰۰۹) نیز به ثبت رسید (۳۰).

این نتایج متفاوت با این مطالعه می‌تواند ناشی از تفاوت در شرایط نگهداری در آب، زمان‌های نگهداری در آب، سوبسترای باندینگ و نیز روش‌های آزمایشگاهی به کار رفته مرتبط باشد.

ادهزیوهای سلف-اچ به کار رفته در تحقیق حاضر حاوی مونومر اسید فانکشنال (10-MDP) می‌باشند. گزارش شده کاتیون‌های گسستهٔ کلرهگزیدین توانایی اتصال به گروه‌های فسفات و کلسیم در هیدروکسی‌آپاتیت را دارند (۳۱). کاتیون‌های باقیماندهٔ ناشی از کاربرد کلرهگزیدین قبل از ادهزیو ممکن است با آنیون‌های فسفات مولکول‌های 10-MDP در

Archive of SID

www.SID.ir

ادهزیوهای سلف-اچ باند ایجاد کند. این اثرات مهارکنندهٔ کلرهگزیدین روی 10-MDP ممکن است توانایی باندینگ مونومر اسیدی فانکشنال (10-MDP) به کلسیم عاجی را تحت تأثیر قرار داده و استحکام باند به عاج را کاهش دهد (۳۲). هرچند نتایج تحقیق حاضر این موضوع را تأیید نمی‌کند که می‌تواند توسط مکانیسم‌های دیگری مانند حضور فلوراید توجیه شود.

طبق نتایج تحقیق حاضر، ادهزیو حاوی فلوراید، مقادیر استحکام باند ریزبرشی بالاتری به عاج را نسبت به ادهزیو بدون فلوراید بعد از دورهٔ ۶ ماه نگهداری در آب نشان داد. اما در این ادهزیو نیز کاربرد کلرهگزیدین در سطوح عاجی قبل از اعمال ادهزیو موجب تفاوت معنادار در استحکام باند ریزبرشی به عاج در دورهٔ شش ماه نگهداری در آب نگردید.

با توجه به اینکه ادهزیو حاوی فلوراید (Clearfil Liner Bond F) در تماس مستقیم با دیوارهٔ حفره قرار می‌گیرد، یون‌های فلوراید از این ادهزیو به راحتی آزاد شده و در عاج و در دیوارهٔ حفره پخش می‌گردد. متعاقب آن، یون‌های فلوراید نفوذ یافته در عاج باعث افزایش مینرالیزاسیون و کاهش درجات دمینرالیزاسیون عاجی می‌گردند (۳۳). مشخص گردیده ادهزیوهای حاوی فلوراید توانایی رمینرالیزاسیون عاج دمینرالیزه را دارند (۳۴). کاروالهو (Carvalho) و همکاران (۲۰۰۵)، حضور این ناحیهٔ غیراینفیلترهٔ شامل یون‌های کلسیم و فسفات غیرقابل حل که طی فرآیندهای باندینگ سلف-اچ تشکیل می‌شوند، را تأیید کردند (۳۵). در مجموع، به نظر می‌رسد که وقتی ادهزیو حاوی فلوراید مانند Clearfil Liner Bond F در سطوح عاجی به کار می‌رود؛ فلوراید از ادهزیو به فضاهای موجود وارد شده و واکنش احتمالی بین فلوراید و سایر محصولات از دمینرالیزاسیون بیشتر بافت‌های دندانی سخت پیش‌گیری می‌نماید (۳۶). همچنین، آزادسازی آهستهٔ فلوراید از عامل Clearfil Liner Bond F منجر به کاهش میزان حلالیت فسفات کلسیم در لایهٔ اسمیر هیبریدی گردیده و لایهٔ هیبریدی به دست آمده نیز دوام باند مناسب‌تری در طی زمان به دست می‌آورد (۳۷). از طرف دیگر، سدیم فلوراید به کار رفته در ترکیب ادهزیو Clearfil Liner Bond F از طریق ایجاد اسید هیدرو فلوئوریدریک در مقادیر pH پایین پلاک دندانی از سیستم آنزیمی باکتری که عمل گلیکولیز را فعال می‌کند، ممانعت کرده (۳۸) و تولید پلی‌ساکاریدهای خارج سلولی را که برای چسبندگی پلاک به سطح دندان ضروری هستند، کاهش می‌دهد. همچنین، فلوراید، انرژی سطحی و رطوبت‌پذیری سطح مینا را کاهش داده، و در نتیجه، چسبندگی پلاک و کلونیزه شدن باکتری‌ها نیز کاهش می‌یابد (۳۹) کال (Cal) و همکاران (۲۰۰۶)، اثرات استفاده از یک ادهزیو آنتی‌باکتریال (Protect Bond) روی مقادیر استحکام باند سه نوع سمان چسباننده کامپوزیت رزین را ارزیابی و نشان دادند استفاده از ادهزیو دارای خصوصیات ضدباکتری باعث افزایش استحکام باند می‌گردد (۴۰) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در مطالعهٔ شینوهارا (Shinohara)و همکاران (۲۰۰۹)، نمونه‌های ادهزیو Clearfil Protect Bond (ادهزیو سلف-اچ حاوی MDPB) بعد از ۳ ماه نگهداری در آب شاهد افزایش معنادار مقادیر استحکام باند بوده‌اند (۳۶). احتمال می‌رود عاج دمینرالیزهٔ غیراینفیلترهٔ بیشتری در این شرایط در دسترس قرار گرفته و یون‌های کلسیم و فسفات بیشتری نیز با فلوراید واکنش نشان داده و افزایش مقادیر استحکام باند را به دنبال داشته باشد. در تحقیق کوبان اقلو (Cobanoglu)و همکاران (۲۰۱۴) نیز، ادهزیوهای حاوی فلوراید دوام باند مناسبی بعد از یک سال نگهداری در آب نشان دادند (۴۱) که این مسأله در تحقیق حاضر نیز به ثبت رسیده است.

طبق نتایج تحقیق حاضر، الگوی شکست نمونه‌ها در شرایط عدم کاربرد کلرهگزیدین ۲٪ در اغلب موارد از نوع ادهزیو بوده است که البته این برتری در شرایط استفاده از کلرهگزیدین ۲٪ نیز برقرار مانده است.

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از ترکیبات مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازها نظیر کلرهگزیدین واجد برخی محدودیت‌هاست که از آن جمله می‌توان به اثرات احتمالی عوامل مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازها در مقادیر استحکام باند ادهزیوهای عاجی، احتمال نشت عامل مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس‌ها از لایه‌های هیبریدی عاجی کیور شده و تضعیف اثرات مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازها طی فرآیند اسید اچ اشاره نمود. همچنین، ترکیبات مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئیناز ممکن است تحت تأثیر یون‌های کلسیم آزاده شده قرار بگیرند. با این حال، استفاده از کلرهگزیدین به عنوان مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازها در ادهزیوهای عاجی، از نظر تأثیر بر استحکام باند و همچنین اثر ضد باکتریایی آن بر کاهش میکرولیکیج ارزش تحقیقات بیشتر دارد. کلرهگزیدین فقط یکی از صدها عامل مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازهاست که در این تحقیق بررسی گردید. لزوم انجام مطالعات بیشتر دربارهٔ عوامل مهارکنندهٔ فعالیت ماتریکس متالوپروتئینازها که بتوانند در ترکیبات ادهزیوهای دندانی وارد شده و مقادیر استحکام باند آنها را در کوتاه‌مدت و طولانی‌مدت حفظ نمایند، ضروری است. محدودیت دیگر تحقیق، استفاده از فقط دو عامل ادهزیو عاجی در آن بوده است. تردیدی نیست ترکیبات ادهزیوهای مختلف متفاوت بوده و ممکن است که آماده‌سازی سطوح عاجی توسط کلرهگزیدین و کاربرد ادهزیوهای دیگر نتایج متفاوتی از آنچه که در تحقیق حاضر دیده شد، به همراه داشته باشد.

نتیجه‌گیری

به دلیل عدم تأثیر منفی کلرهگزیدین بر استحکام باند ریزبرشی کامپوزیت رزین به عاج و با توجه به اثرات ضد باکتریایی مؤثر آن، شاید بتوان از طریق آماده‌سازی سطوح با کلرهگزیدین در کنار استفاده از ادهزیوهای حاوی فلوراید، از اثرات مثبت آنها در حذف باکتری‌های موجود و کاهش ریزنشت، همزمان با حفظ استحکام باند مطلوب استفاده کرد.

منابع

1-Brannstrom M. The cause of post restorative sensitivity and its prevention. J Endod. 1986;12(10):475-481.

2-Boston DW, Graver HT. Histological study of an acid red caries-disclosing dye. Oper Dent .1989;14(4):186-192.

3-Schouboe T, Macdonald JB. Prolonged viability of organisms sealed in dentinal caries. Arch Oral Biol. 1962;7:525-526.

4-Leung RL, Loesche WJ, Charbeneau GT. Effect of Dycal on bacteria in deep carious lesions. J Am Dent Assoc.1980;100(2):193-197.

5-Ersin NK, Uzel A, Aykut A, Candan U, Eronat C. Inhibition of cultivable bacteria by chlorhexidine treatment of dentin lesions treated with the ART technique. Caries Res.2006;40:172–177

6-Fure Fure S, Emilson CG. Effect of chlorhexidine gel treatment supplemented with chlorhexidine varnish and resin on mutans streptococci and actinomyces on the root surfaces. Caries Res 1990;24:242-247.

7-Agrawal N, Agrawal H, Patel P. Effect of cavity disinfection with chlorhexidine on microleakage of composite restorations using total etch and self-etch single bottle adhesive systems: an in-vitro study. Int J Healthcare & Biomed Res 2013;2(1):43-47.

8-Matthigs Matthijs S, Adriaens PA. Chlorhexidine varnishes: A review. J Clin Periodontol 2002;29(1):1-8.

9-Baseren M, Yazici R, Ozalp M, Dayangac B. Antibacterial activity of different generation dentin-bonding system. Quintessence Int .2005; 36(5):339-344.

10-Nishitani Y, Yoshiyama M, Wadgaonkar B, Breschi L, Mannello F, Pashley DH. Activation of gelatinolytic / collagenolytic activity in dentin by self-etching adhesives. Eur J Oral Sci. 2006;114(2):160-166.

11-Tay FR, Pashley DH, Loushine RJ, Weller RN, Monticelli F, Osorio R. Self-etching adhesives increase collagenolytic activity in the radicular dentin. J Endod .2006;32(9):862-868.

12-Heyman H O,Swift JR E,Ritter A.Sturdevants Art and Science of operative dentistry.6th ed.St.louis:Mosby;2013; 129.

Archive of SID

www.SID.ir

13-Pashey DH, Carvalho RM. Dentin permeability and dentin adhesion. J Dent .1997;25:355-372.
14-Li F, Chen J, Chai Z, Xiao Y, Fang M, Ma S. Effect of a dental adhesive incorporating antibacterial monomer on the growth, adherence and membrane integrity of *streptococcus mutans*. J Dent .2009;37:289-296.
15-Svanberg M,Westergren G. Effect of snF2 ,administered as mouthrinese or topically applied on *streptococcus mutans*, *streptococcus sanguis* and *lactobacilli* in dental plaque and saliva. Scand J Dent Res .1983(2);123-129.
16-Tay FR, Sano H, Carvalho R. An ultra-structural study of the influence of acidity of self-etching primers and smear layer thickness on bonding to intact dentin. J Adhes Dent .2000;2:83-98.
17-Peumans M, De-Munck J, van-Landuty KL. Eight–year clinical evaluation of a 2-step self-etch adhesive with and without selective enamel etching. Dent Mater. 2010;26:1176-1184.
18-Thanaratikul B,Santiwong B.Self etch or etch and rins mode did not effect the microshear bond strength of a universal adhesive to primary dentin.Dent Mater J.2016;35(2):174-9.
19-Da Cunha SR,Ramos PA.Effects of different radiation doses on the bond strengths of two different adhesive systems to enamel and dentin.J Adhes Dent .2016;18(2):151-6.
20-Shafie F, Armaghan A, Alavi AA. Effect of chlorhexidine on bonding durability of two self-etching adhesives with and without antibacterial agent to dentin. Dent Res J .2013;10(6):795–801.
21-Manfro J,Reis A.Effect of chlorhexidine concentration on the bond strength to dentin in primary teeth.Rev Odonto Cienc.2010;25(1)88-91.
22-Brackett WW, Tay FR, Brackett MG, Dib A, Sword RJ, Pashley DH. The effect of chlorhexidine on dentin hybrid layers *in vivo*. Oper Dent .2007;32:107–111.
23-Hebling J, Pashley DH, Tjäderhane L, Tay FR. Chlorhexidine arrests subclinical degradation of dentin hybrid layers *in vivo*. J Dent Res .2005; 84(8):741-746.
24-Carrilho MR, Geraldeli S, Tay F, de-Goes MF, Carvalho RM, Tjäderhane L. *In vivo* preservation of the hybrid layer by chlorhexidine. J Dent Res. 2007;86(6):529-533.
25-Zhou J, Tan J, Chen L, Li D, Tan Y. The incorporation of chlorhexidine in a two-step self-etching adhesive preserves dentin bond *in vitro*. J Dent. 2009;37:807-812.
26-de Castro FLA, de Andrade MF, Duarte Junior SLL, Geraldo Vaz L. Effect of 2% chlorhexidine on microtensile bond strength of composite to dentin. J Adhes Dent .2003;5:129-138.
27-Sabatini C. Effect of a chlorhexidine-containing adhesive on dentin bond strength stability. Oper Dent .2013;38(6):609-617.
28-Perdigao J, Denehy GE, Swift EJ Jr. Effects of chlorhexidine on dentin surfaces and shear bond strengths. Am J Dent .1994;7(2):81-84.
29-Mobarak EH. Effect of chlorhexidine pretreatment on bond strength durability of caries-affected dentin over 2-year aging in artificial saliva and under simulated intrapulpal pressure. Oper Dent. 2011;36:649-660.
30-Ercan E, Erdemir A, Zorba YO, Eldeniz AU, Dalli M, Ince B, *et al*. Effect of different cavity disinfectants on shear bond strength of composite resin to dentin. J Adhes Dent. 2009;11:343-346.
31-Say EC, Koray F, Tarim B, Soyman M, Gulmez T. *In vitro* effect of cavity disinfectants on the bond strength of dentin bonding systems. Quintessence Int .2004;35(1):56-60
32-Hiraishi N, Yiu CK, King NM, Tay FR. Effect of chlorhexidine incorporation into a self-etching primer on dentine bond strength of a luting cement. J Dent .2010;38:496-502.
33-Toba S, Pereira PNR, Nikaido T, Tagami J. Effect of topical application of fluoride gel on artificial secondary caries inhibition. Inter Chin J Dent .2003;3:53-61.
34-Itota T, Torii Y, Nakabo S, Tashiro Y, Konishi N, Nagamine M, Yoshiyama M. Effect of fluoride-releasing adhesive system on decalcified dentin. J Oral Rehabil. 2003;30:178-183.
35-Carvalho RM, Chersoni S, Frankenberger R, Pashley DH, Prati C, Tay FR. A challenge to the conventional wisdom that simultaneous etching and resin infiltration always occurs in self-etch adhesives. Biomaterials. 2005;26:1035-1042.
36-Shinohara MS, De Goes MF, Schneider LF, Ferracane JL, Pereira PN, Di-Hipólito V, Nikaido T. Fluoride-containing adhesive: durability on dentin bonding. Dent Mater .2009;25:1383-139.
37-Nakajima M, Okuda M, Ogata M, Pereira PNR, Tagami J, Pashley DH. The durability of a fluoride-releasing resin adhesive system to dentin. Opera Dent .2003;28:186-192.
38-Mathewson RJ, Primosch RE. Fundamentals of pediatric dentistry. Quintessence Publishing Co. Inc. 3rd Ed. 1995;Chap3:105-118.
39-Nizel A, Papas AS. Nutrition in clinical dentistry. Philadelphia. WB Saunders. 3rd ed. 1989;167-210.
40-Cal E, Türkün LS, Türkün M, Toman M, Toksavul S. Effect of an antibacterial adhesive on the bond strength of three different luting resin composites. J Dent. 2006;34:372–380.
41-Cobanoglu N, Ozturk B, Sengun A, Cetin AR, Ozer F. Effect of accelerated aging on the bonding performance of fluoridated adhesive resins. Dent Mater J .2014;33(1):92–97.

Archive of SID
www.SID.ir

Comparison of Dentin Microshear Bond Strength of Chlorhexidine on Two Step Self-etch Adhesives with and without Fluoride after 6-month storage in water

Faramarz Zakavi[1], Mahnoush Mombeyni[2*], Armaghan Alikhani[1], Sabah Karimi[3]

1-Assistant professor of Odontología Operativa.
2-Resident of Odontología Operativa.
3-Assistant Professor of Odontología Operativa.

1,2-Department of Odontología Operativa, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Department of Odontología Operativa, Faculty of Dentistry, University of Medical Sciences Kohgiluyeh Boyer Ahmad, Yasouj, Iran.

**Corresponding author:*
Mahnoush Mombeyni; Department of Odontología Operativa, Faculty of Dentistry, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel: +989163044119
Email: Mombeynimah@gmail.com

Abstract

Background and Objective: Regarding the possible leakage of the bacteria in the cavity; the use of antibacterial agents such as chlorhexidine in the adhesive restorations has been proposed. However, the effect of this process on the long-term bond strength to the dentin has not been studied completely. This study assessed the effects of chlorhexidine on the dentine micro-shear bond strength of two-stage self-etch adhesives with and without fluoride after 6-month storage in water.

Subjects and Methods: In this *in vitro* study, 40 extracted human mandibular third molars were obtained and after dentin exposure and polishing with silicone carbide for standard smear layer preparation; they were assigned into 4 groups. With or without using chlorhexidine adhesives of Clearfil SE Bond and Clearfil Liner Bond F were applied to the dentin surface and the teeth were restored with Z250 composite. The teeth were incubated for 6 months at 37 °C temperature and 100% moisture and received 1000 thermal cycles. The microshear bond strength of the specimens was determined and their fracture patterns were determined by streomicroscope. The data were analyzed by one-sided analysis of variances test while the paired comparisons were done by Tukey test.

Results: Application of chlorhexidine at dentin surface since performing by adhesive sel-fetch did not cause any seriouse adverse effects on bond strength. Mean±standard deviation of the bond strength values with and without the application of chlorhexidine for the Clearfil SE Bond were 20.66±3.27 and17.48±7.11 MPa. The figures were 31.63±7.33 and 31.42±11.39 MPa for Clearfil Liner Bond F adhesive (P>0/05).

Conclusion: Because of antibaterial effect of chlorhexidine and having no negative effect on bond strength; surface preparation with this agent beside using fluoride-containing adhesives is suggested to eradicate the existing bacteria and decreases microleakage in the clinical condition without compromising bond strerngth.

Key words: Self-etch adhesives, Chlorhexidine, Fluoride, Micro-shear bond strength.

►*Please cite this paper as:*
Zakavi F, Mombeyni M, AlikhaniA, Karimi S. Comparison of Dentin Microshear Bond Strength of Chlorhexidine on Two Step Self-etch Adhesives with and without Fluoride after 6-month storage in water. Jundishapur Sci Med J 2016;15(3):261-270.

Received: Dec 12, 2015 **Revised: Mar 9, 2016** **Accepted: May 11, 2016**

Archive of SID

www.SID.ir