مقایسه اثر سه نوع باندینگ Futurabond DC، Solo Bond Mو Futurabond NR بر ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیت کلاس پنج

دکتر شبنم شاه‌تقی[۱]، دکتر سعید نعمتی انارکی[۲]، دکتر مریم رحیمی‌خوب[۳*]
۱-دندانپزشک عمومی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران
۲- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران
۳-دستیار تخصصی گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران
وصول مقاله: ۱۴۰۱/۷/۲۹ اصلاح نهایی: ۱۴۰۱/۱۱/۳۰ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۲/۱۷

Comparison of Microleakage of class-v composite restorations with three types of bonding Futurabond NR, Solo Bond M, Futurabond DC

Shabnam Shahtaghi[1], Saeid Nemati anaraki[2], Maryam Rahimikhoob[3]
1-Dentist
2- Associate Professor, Restorative Dentistry Dept, Faculty Of Dentistry , Tehran Medical Science , Islamic Azad University , Tehran, Iran
3- Post graduated, Restorative Dept, Faculty Of Dentistry , Tehran Medical Science , Islamic Azad University , Tehran, Iran

Received:Oct 2022 ; Accepted: Jun 2023

Abstract

Background & Aim: Microleakage is one of the most common problems in bonding systems. The ingress of micro-organisms and oral fluids through microscopic spaces between restoration and tooth structure is known as microleakage. The aim of this research was to compare the Microleakage of three types of bondings in CLV composite cavities.

Material and Methods: In this experimental study, CLV cavities were prepared in 2*3*2 mm on the buccal surfaces of 45 premolars, with the occlusal margin on enamel and gingival margin on cementum 1 mm below CEJ. The teeth were divided into 3 groups of 15 each. The cavities were treated by Futurabond DC, Solo Bond M, and Futurabond NR (Voco, Germany). Grandio composite (Voco, Germany) was used to restore the cavities. After thermocycling, the samples were immersed in silver nitrate for 24 h and then in developer solution for 6 h. samples evaluated under a stereomicroscope after buccolingual sectioning. Kruskal Wallis test was used for statistical analysis.

Results: This study revealed that in the gingival area, Solo Bond M had type 1 microleakage in 80% of the cases (dye penetration up to 1/3 of the cavity wall) and type 2 microleakage in 20% (dye penetration up to 2/3 of the cavity wall). Futurabond DC bond had no microleakage in 6.7% of the cases, type 1 in 66.7%, and type 2 in 26.7% of the cases. Futurabond NR bonding had no microleakage in 6.7%, type 1 in 33.3%, and type 3 in 60% of cases (dye penetration in all cavity walls without axial wall involvement). There was no statistically significant difference in the microleakage at the occlusal margins between 3 groups (P=0/071)

Conclusion: the amount of microleakage in the occlusal area of the cavity is not significantly different in any of the 3 groups, but The amount of microleakage in the gingival area has a significant difference so that the amount of microleakage of Futurabond NR is significantly higher than the two groups of Futurabond DC and Solo Bond M.

Key words: adhesives, dental leakage , futurabond NR, composite resins
 # Corresponding Author: Maryam.rahimikhoob@yahoo.com
J Res Dent Sci. 2023;20(3):114-121

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مریم رحیمی خوب پست الکترونیک: Maryam.rahimikhoob@yahoo.com

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از متداول‌ترین مشکلات در ترمیم‌های باند شونده ریزنشت می‌باشد. ریزنشت باعث نفوذ بزاق و میکروارگانیسم‌ها در فواصل بین ترمیم و ساختار دندان می‌شود. این پژوهش به مقایسه اثر سه نوع باندینگ بر ریزنشت ترمیم‌های کامپوزیتی کلاس پنج میپردازد.

مواد و روشها: پژوهش به صورت تجربی بر روی ۴۵ دندان انجام گرفت. حفرات کلاس پنج به ابعاد ۲×۳×۲ میلی‌متر در سطح باکال، به‌صورتی‌که مارژین اکلوزال در مینا و مارژین جینجیوال در سمان باشد، تراش داده شدند. نمونه‌ها به ۳ گروه ۱۵تایی تقسیم شده و سپس از باندینگ‌های Futurabond DC، Futurabond NR و Solo Bond M (Voco, Germany) استفاده گردید. حفرات با کامپوزیت (Grandio) Voco, Germany ترمیم شده و نمونه‌ها ترموسایکل شدند. دندان‌ها برای ۲۴ ساعت در نیترات نقره و ۶ ساعت در محلول ظهور قرار گرفتند. نمونه‌ها، به‌صورت باکولینگوالی برش داده شدند. میزان ریزنشت توسط استریومیکروسکوپ محاسبه شد. محاسبات طبق آنالیز آماری kruskal wallis انجام گرفت.

یافته‌ها: در ناحیه‌ی ژنژیوال، Solo Bond M در ۸۰٪ موارد درجه ریزنشت ۱ (نفوذ ماده رنگی تا ۱/۳ دیواره حفره)و در ۲۰٪ موارد درجه ریزنشت ۲ (نفوذ ماده رنگی تا ۲/۳ دیواره حفره) را دارا بود. در مورد باندینگ Futurabond DC، در ۶/۷ ٪ موارد درجه ریزنشت صفر ، ۶۶/۷٪ موارد درجه ریزنشت ۱و در ۲۶/۷٪ موارد درجه ریزنشت ۲ دیده شد. در باندینگ Futurabond NR در ۶/۷٪ موارد درجه ریزنشت صفر، ۳۳/۳ ٪ موارد درجه ریزنشت ۱ و در ۶۰٪ موارد درجه ریزشت ۳ (نفوذ ماده رنگی در تمامی دیواره‌های حفره بدون درگیری دیواره اگزیالی) دیده شد. در ناحیه‌ی اکلوزال بین سه گروه اختلاف معناداری وجود نداشت.(P=۰/۰۷۱)

نتیجه‌گیری: میزان ریزنشت در ناحیه‌ی اکلوزال حفرات در هیچکدام از ۳ گروه تفاوت معناداری نداشت ولی بین Futurabond NR و دو گروه Futurabond DC و Solo Bond M ، میزان ریزنشت در ناحیه ژنژیوال دارای تفاوت معنادار بود بطوریکه میزان ریزنشت Futurabond NR به‌طور معناداری بیشتر از دو گروه Futurabond DC و Solo Bond M بود.

کلید واژه‌ها: ادهزیوها، باند، نشت دندانی، futurabond NR، رزین های کامپوزیتی

مقدمه:

امروزه، در درمان‌های دندانپزشکی سیستم‌های ادهزیو به دلیل توانایی اتصال به مینا و عاج، بسیار شناخته شده هستند [۱]. در این سیستم‌ها، مکانیسم اتصال بین ساختار دندان و ترمیم‌های کامپوزیت، براساس جایگزینی مواد معدنی از دست رفته با اسید اچ توسط مونومرهای رزینی می‌باشد. نفوذ مونومرهای رزینی به سطح دندان منجر به انسداد میکرومکانیکی پلیمر، درون ساختار دندان خواهد شد.[۱-۶] از پیامدهای مثبت این انسداد، به استحکام اتصال بین ترمیم و ساختار دندان میتوان اشاره نمود. اگر سطح دندان درحین ترمیم به‌صورت کامل توسط ادهزیو مسدود نشود، اتصال بین ترمیم و ساختار دندان تضعیف شده، در نتیجه نفوذ بزاق و میکروارگانیسم ها در این فواصل افزایش خواهد یافت، که خود منجر به پوسیدگی ثانویه، تحریک پالپ و حساسیت بعد از ترمیم می‌شود.[۷]

فرایند اتصال و میزان استحکام باند بین ترمیم و دندان، تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله ساختمان دندان و نوع ادهزیو مورد استفاده قرار دارد. مینای دندان به علت دارا بودن میزان مواد معدنی بیشتر و محتوای آب کمتر نسبت به عاج، گزینه مناسب‌تری برای ایجاد باند است. با این حال اگر هدف اتصال ترمیم به عاج دندان باشد، استفاده از باندهای حاوی حلال‌هایی با فشار بخار بالا توصیه میشود. این باندها از قابلیت ترکنندگی عاج و نفوذ بهتر رزین به داخل عاج برخوردار هستند.[۲]

نوع ادهزیو مورد استفاده نیز، یکی دیگر از عوامل اثر گذار بر افزایش استحکام باند است. تفاوت‌های موجود در سیستم‌های ادهزیو ناشی از نوع ساختار شیمیایی آن، مکانیسم ایجاد باند، مراحل کار و روش استفاده است.

امروزه بیشتر تحقیقات، بر ساده کردن مراحل کار استفاده از ادهزیو متمرکز هستند.[۲]

نسل چهارم عامل باندینگ عاجی (etches and rinses)، سه مرحله‌ای بوده و بر اساس حذف کامل لایه اسمیر عمل می کنند. کاربرد باندینگ نسل چهارم یک فرآیند چند مرحله‌ای پیچیده و وقت‌گیر است. درنتیجه به‌منظور ساده‌تر نمودن مراحل کار، سیستم‌های تک بطری یا نسل پنجم عوامل باندینگ عاجی، معرفی شدند[۴]. سیستم‌های باندینگ نسل پنجم (etches and rinses)شامل دو مرحله اچ کردن سطح و به‌کار بردن باند عاجی هستند [۱]. با وجود ساده‌تر شدن مراحل کار با این نسل، استحکام باند آن‌ها کمتر از نسل چهارم است.[۵] تقاضا برای ساده‌تر شدن کاربرد باند در مراحل ترمیم، منجر به توسعه باندهای self-etches شده است.[۱] باندهای دو مرحله‌ای self etches یا همان نسل ششم، حاوی مونومرهای اسیدی پیشرفته مانند ۴ META-و ۱۰ MDP-بوده که باعث هیدروفیل شدن بیشتر آن‌ها می‌گردد. برای اطمینان از توانایی مونومر در اچ کردن، آب به عنوان عامل یونیزه کننده در باندهای self-etch قرار دارد .در نتیجه باندینگ نسل ششم نیازی به اچ کردن مجزا ندارد. نسل هفتم به دلیل کاربرد یک مرحله‌ای، از نظر زمانی دارای برتری نسبت به نسل ششم است [۱] ولی قدرت باند آن باید بررسی شود .

به دلیل اهمیت دستیابی به سیل بین ماده‌ی ترمیمی و ساختار دندان، این پژوهش به بررسی توانایی ایجاد باند مناسب توسط سه نوع باندینگ شامل Futurabond DC، Futurabond NR و Solo Bond M Voco, Germany)) می‌پردازد. باندینگ‌های Futurabond DC (دوال کیور) و Futurabond NR (لایت کیور) از نوع self adhesiveهستند که توسط فیلرهای نانو تقویت شده‌اند. هم‌چنین باندینگ Solo Bond M (لایت کیور) از نوع etches and rinses است.

مواد و روش ها:

این پژوهش به صورت تجربی و آزمایشگاهی انجام شد. ۴۵ دندان پره‌مولر انسان که حداکثر ۶ ماه از خارج کردن آن‌ها گذشته بود، در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. تمام دندان‌ها در ابتدا توسط رابرکپ و پامیس تمیز شدند و سپس به‌مدت یک هفته در محلول کلرامین ۰/۵٪ قرار گرفتند. در آخر، دندان‌ها در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. با استفاده از فرز فیشور ۰۰۸ و فرز Flame 018 (D&Z, Germany)، درسطح باکال دندان‌ها در ناحیه ۱/۳ ژنژیوالی، حفره‌های CL V با ۰/۵ میلی‌متر بول و زاویه ۴۵ درجه به طول، عرض و عمق به ترتیب ۳، ۲ و ۲ میلی‌متر ایجاد شدند.[۶] مارجین ژنژیوالی ۱ میلی‌متر زیر CEJ بر روی سمان و بدون بول و مارجین اکلوزالی برروی مینا قرار گرفت و بول شدند.[۶] سپس نمونه‌ها به‌صورت تصادفی به ۳ گروه ۱۵ تایی تقسیم شدند .

<u>گروه A: Futurabond NR</u>

طبق دستور کارخانه سازنده، یک قطره از هر بطری باندینگ مخلوط شده و به مدت ۵ ثانیه بر دیواره‌های حفره اعمال شد. پس از سپری شدن ۲۰ ثانیه، پوار هوا به آرامی به‌مدت ۵ ثانیه دمیده شد. در آخر لایه باندینگ، برای ۱۰ ثانیه توسط دستگاه Mectron Carasco-GE (Italy) ، با شدت 1100 mw/cm2 کیور شد.

<u>گروهB: Solo Bond M</u>

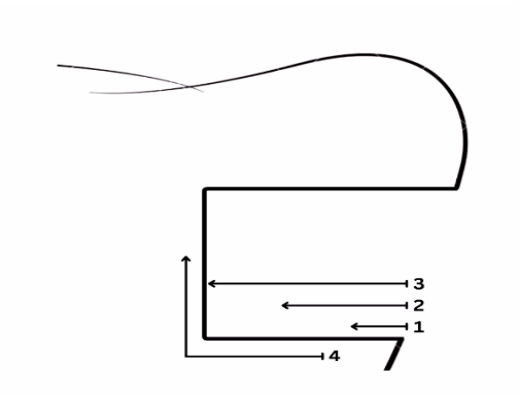
طبق دستور کارخانه سازنده، حفره به مدت ۱۵ ثانیه اچ شده و بعد از شستشو توسط آب، به آرامی خشک شدند. با استفاده از برس، لایه باندینگ بر دیواره‌های حفره قرار داده شد. پس از سپری شدن ۳۰ ثانیه، پوار هوا به آرامی دمیده شد. لایه باندینگ برای۲۰ ثانیه توسط دستگاه Mectron (Carasco-GE Italy)، با شدت mw/cm2 1100کیور شد.

گروه C: Futurabond DC

طبق دستور کارخانه سازنده، یک قطره از هر بطری باندینگ مخلوط شده و با استفاده از برس یکبار مصرف، لایه باندینگ به دیواره‌های حفره اعمال شد. مدت ۲۰ ثانیه صبر کرده و سپس، پوار هوا به ملایمت دمیده شد. لایه باندینگ برای۲۰ ثانیه توسط دستگاه Mectron (Carasco-GE Italy)، با شدت 1100 mw/cm2 کیور شد.

کامپوزیت Grandio (Voco, Germany) در دو لایه افقی، یکی درکف ژنژیوال و دیگری اکلوزالی قرار داده شد و هر لایه جداگانه به مدت ۴۰ ثانیه با شدت mw/cm2 1100توسط دستگاه Mectron (Carasco-GE Italy)کیورگردید. پس از آن، سطوح ترمیم شده توسط دیسک‌های پالیش Soflex (3M, ESPE) پالیش گردید. تمام نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها ۵۰۰ دور در دمای ۲±۵۵ و ۲±۵ سانتی گراد با Dwell time ۳۰ ثانیه، ترموسایکل شدند.[۶] انتهای ریشه‌ی دندان‌ها با موم چسب سیل شد و تمام سطوح دندان‌ها تا فاصله ۱ میلی‌متر از سطح پرکردگی، با دو لایه لاک ناخن پوشیده شد. نمونه‌ها برای مدت ۲۴ ساعت در محلول نیترات نقره ۵۰٪ وزنی قرار گرفتند. بعد از آن، نمونه‌ها به مدت ۶ ساعت در محلول ظهور رادیوگرافی در زیر نور فلوروسنت، به منظورتسهیل در احیای یون‌های نقره، قرار داده شدند.[۳]

نمونه‌ها توسط دیسک الماسی به قطر ۲ میلی‌متر (Diatec, Germany) ، از میدلاین حفره‌ی ترمیم شده بصورت باکولینگوالی برش داده شدند. میزان نفوذ ماده رنگی از طریق استریومیکروسکوپ (Nikon,Japan) با بزرگنمایی ۲۰ برابر بررسی شد و میزان ریزنشت بدین صورت طبقه‌بندی گردید: درجه صفر(بدون ریزنشت)، درجه یک (نفوذ ماده رنگی تا ۱/۳ دیواره حفره)، درجه دو (نفوذ ماده رنگی تا ۲/۳ دیواره حفره)، درجه سه (نفوذ ماده رنگی در تمامی دیواره‌های حفره بدون درگیری دیواره اگزیالی) و درجه چهار (نفوذ ماده رنگی در طول دیواره اگزیال). داده‌ها با روش Kruskul – wallis test ارزیابی شدند.[۳،۱۷] هم‌چنین برای مقایسه‌ی دو به دو گروه‌ها، از روش dunn استفاده گردید. آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار Spss ۲۰ و با در نظر گرفتن خطای نوع اول آماری برابر ۰/۰۵، انجام شد.



شکل ۱-طبقه‌بندی میزان ریزنشت بین ترمیم کامپوزیت و نسج

طبقه بندی میزان ریزنشت دندانی

درجه صفر	هیچ ریز نشتی وجود نخواهد داشت.
درجه یک	نفوذ ماده رنگی تا ۱/۳ دیواره حفره
درجه دو	نفوذ ماده رنگی تا ۲/۳ دیواره حفره
درجه سه	نفوذ ماده رنگی در تمامی دیواره های حفره بدون درگیری دیواره اگزیالی
درجه چهار	نفوذ ماده رنگی در طول دیواره اگزیال

یافته ها

براساس نتایج به‌دست آمده، میزان ریزنشت در ناحیه ژنژیوال با استفاده از Solo Bond M ، در ۸۰٪ درصد موارد درجه یک و در ۲۰٪ دیگر درجه دو بود. گروه استفاده شده از باند Futurabond DC ، در ۶/۷٪ موارد ریزنشت درجه صفر و در ۶۶/۷٪ درجه ریزنشت یک و در ۲۶/۷٪ موارد درجه دو را دارا بود. در مورد باند Futurabond NR در ۶/۷٪ موارد درجه ریزنشت صفر و ۳۳/۳٪ موارد درجه یک و در ۶۰٪ موارد درجه سه مشاهده شد.در ناحیه اکلوزال بین سه گروه، اختلاف معناداری وجود نداشت. (p= ۰ /۰۷۱) طبق نتایج به‌دست آمده از آنالیز Kruskul –

wallis test ، اختلاف معنادار در میزان ریزنشت ناحیه جنجیوال میان گروه‌ها مشاهده شد. به‌صورتی‌که میزان ریزنشت جنجیوال در گروه Futurabond NR بیشتر از دو گروه دیگر بود (p= ۰ /۰۱۵).

همچنین مشخص شد که در بین گروه‌ها، Futurabond NR دارای ریزنشت بیشتری بوده، اما میان Futurabond DC و Solo Bond M اختلاف معناداری وجود ندارد (p= ۱ /۰۰۰).

جدول ۱: مقایسه فراوانی ریز نشت ژنژیوالی بین گروه های مختلف باندینگ

گروه باندینگ	درجه ریز نشت ژنژیوالی					
	۰	۱	۲	۳	۴	جمع
Futura Bond NR	۱	۵	۰	۹	۰	۱۵
Futura Bond DC	۱	۱۰	۴	۰	۰	۱۵
Solo Bond M	۰	۱۲	۳	۰	۰	۱۵
جمع	۲	۲۷	۷	۹	۰	۴۵

جدول۳- مقایسه فراوانی ریز نشت اکلوزالی بین گروه های مختلف باندینگ

گروه باندینگ	درجه ریز نشت اکلوزالی					
	۰	۱	۲	۳	۴	جمع
Futura Bond NR	۳	۱۲	۰	۰	۰	۱۵
Futura Bond DC	۲	۹	۴	۰	۰	۱۵
Solo Bond M	۵	۱۰	۰	۰	۰	۱۵
جمع	۱۰	۳۱	۴	۰	۰	۴۵

بحث :

براساس مطالعه انجام شده، ریزنشت در لبه‌ی اکلوزالی نسبت به لبه‌ی ژنژیوالی در تمام گروه‌ها کم است (درجه ۰ و ۱) و همچنین اختلاف معناداری بین گروه‌ها وجود ندارد.

در ناحیه‌ی ژنژیوالی، باندینگ Futurabond NR دارای ریزنشت بیشتری نسبت به دو گروه باندینگ دیگر یعنی Futurabond DC و Solo Bond M بود.

مطالعه ی ما در راستای مطالعه‌ی Cardaso و همکارانشان انجام شد که بیان کردند سیستم‌های خود اچ کننده، میزان ریزنشت بیشتر و میزان چسبندگی ضعیفی در مینا و عاج دارند [۸]. زیرا هنگامی که عاج به طور تصادفی اچ می شود، دمینرالیزه شده و باند self-etch به طور کامل نفوذ نمی کند. و زمانیکه از اسید فسفریک برای اچ کردن مینا استفاده نمی شود، درجات بیشتری از ریزنشت در حاشیه مینای دندان مشاهده می شود [۸].

همچنین طبق مطالعات Poggio و همکارانش، هر سه گروه باندینگ نسل چهارم و پنجم و ششم که به ترتیب Solo Bond M، Bond Plus و Futurabond NR بودند، درلبه‌ی اکلوزالی ریز نشت بسیار کمتری نسبت به لبه‌ی ژنژیوالی دیده شد. اما از این نظر که بیان داشتند گروه باندینگ Solo Bond M ریزنشت بیشتری را نسبت به دو گروه دیگر یعنیSolo Bond Plus و Futurabond NR داشته، درتضاد با مطالعه‌ی کنونی می‌باشد [۹].

مطالعه‌ی Yaziciو همکارانش نشان داد Solo Bond M به همراه کامپوزیت Grandio flow در لبه‌ی اکلوزالی، ریزنشت بسیار کمتری را در مقایسه با لبه‌ی ژنژیوالی دارند [۱۰]. همچنین در مطالعه دیگری بیان شد، میزان ریزنشت بطور معمول در نمونه‌های self – etch بیشتر از نمونه‌های total-etch میباشد. علاوه بر این در مارجین‌های سرویکالی، ریزنشت بیشتر از مارجین‌های اکلوزال است که موید مطالعه‌ی حاضر بود [۱۱].

هم سوئی این مطالعات با تحقیق حاضر بیانگر انتخاب روش صحیح تحقیق و کنترل پارامترهای مداخله‌گر است.

در مطالعات انجام شده توسط Oilioکاهش میزان ریزنشت با به‌کار بردن بول مینایی نشان داده شده است [۱۲]. لذا در لبه‌ی اکلوزالی حفره‌ی تمام نمونه‌ها، بول مینایی انجام شد تا مشابه سازی کلینیکی نیز در حداکثر میزان ممکن انجام شده باشد. در حفراتی که یک سمت آن در مینا و سمت دیگر فقط در عاج است نظیر حفرات Cl V که تا زیر CEJ کشیده شده‌اند، در صورت عدم استفاده از روش incremental، به هنگام انقباض پلیمریزاسیون به‌دلیل باند قوی‌تر با مینای اکلوزال، ترمیم از مارجین‌های ژنژیوالی جدا شده و در نتیجه ریزنشت و شکست کلینیکی ایجاد می‌شود. جهت جلوگیری از مشکل مطرح شده، تمام نمونه‌ها بصورت دو لایه‌ی جدا (اکلوزال و ژنژیوال) با کامپوزیت ترمیم و کیور شدند.

باندینگ‌های به‌کار رفته در مطالعه، از دو نسل پنجم و ششم بودند که Futurabond NR باند Self-etch یک مرحله‌ای لایت کیور با PH<1 است و Solo Bond M باندینگ total –etch دو مرحله‌ای با pH=۰/۲ و Futurabond DC باندینگ Self-etch دوال کیور یک مرحله‌ای با PH=1/4 ساخت شرکت Voco آلمان می باشند.

عوامل باندینگ مستلزم اچ کردن مینا و دکلسیفیه شدن عاج می باشند تا بتوانند پیوند میکرومکانیکال را برقرار کنند.

سال‌های طولانی از فسفریک اسید برای آماده کردن سطح مینا و عاج قبل از کاربرد ادهزیو استفاده می‌شد. تکنیک – Total etching با برداشتن اسمیرلایر، توبول‌های عاجی را باز کرده و در نتیجه نفوذپذیری عاج را افزایش می‌دهد.[۹] ارائه تحقیقات منجر به شناسایی لایه‌ی هیبرید شد. لایه‌ی هیبرید یک لایه‌ی کلاژنی از عاج دمینرالیزه است که رزین باند شونده به داخل آن نفوذ کرده و در کاهش میزان ریز نشت در نسل های چهارم وپنجم عوامل باندینگ بسیار موثر است.

با وجود این که لایه اسمیر بعنوان نوعی سد در برابر انتشار عمل می نماید و میزان تراوایی عاج را کاهش می دهد اما می‌توان آن را به‌عنوان مانعی که می‌بایست به نحوی برداشته شود تا رزین قادر به اتصال به ماده‌ی عاج زیرین خویش باشد، دانست. برداشت لایه اسمیر به کمک اسیداچ موجب پیشرفت‌های چشمگیری در استحکام پیوند آزمایشگاهی رزین‌ها به عاج گردید [۷]. کاربرد باندینگ‌های نسل چهارم به صورت یک پروسه‌ی چند مرحله‌ای پیچیده و وقت گیر است. لذا به منظور ساده‌تر نمودن مراحل کار، سیستم‌های تک بطری یا نسل پنجم عوامل باندینگ عاجی، معرفی شدند[۹]. در این نسل که one bottle نیز خوانده می‌شوند، پرایمر و ادهزیو با هم یکی شده و به‌صورت یک جزء در آمده‌اند. این مواد در مطالعات آزمایشگاهی نتایج قابل قبولی را نشان داده اند. مثالی از این گروه، باندینگ نوع Solo Bond M می باشد. این گروه شامل اسید فسفریک و یک سیستم رزینی تک جزئی حاوی پرایمر و باندینگ هستند که در یک محلول آب‌دوست به منظور مرطوب کردن مناسب سطح مینا وعاج قرار داده شده اند [۱۴]. در این مرحله احتمال خشک شدن بیش از حد عاج و دمینرالیزه شدن و انقباض آن و در نتیجه تخریب (collapse) شبکه‌ی کلاژنی وجود دارد. همچنین اگر شستشو کم باشد و مقداری اسید باقی بماند، فضای انتشاری اطراف کلاژن مسدود خواهد شد. علاوه بر آن، به‌هنگام استفاده از این سیستم‌ها احتمال عدم نفوذ رزین در تمام ضخامت ناحیه ی دمینرالیزه عاج وجود دارد که متعاقبا فضای خالی در درون لایه‌ی هیبرید ایجاد میشود که منجر به nano-leakage و یا ریزنشت در درون لایه‌ی هیبرید می‌گردد [۱۴]. در صورتی که نتایج تحقیقات دیگر حاکی از به حداقل رسیدن این مشکلات در نسل ششم یعنی سیستم‌های خود اچ شونده هستند. نمونه‌ای دیگر از باندینگ نسل ششم، Futurabond DC است.

تاکنون هیچگونه سیستم باندینگی که بتواند سیل عاج – سمنتوم را به صددرصد برساند بدست نیامده است. از دلایل میکرولیکیج میتوان به چگونگی روش استفاده‌ی کامپوزیت رزینی، بار اکلوزالی، موقعیت آماده‌سازی مارجین‌ها و انقباض پلیمریزاسیونی اشاره نمود.[۱۵] هدف سیستم‌های باندینگ به حداقل رساندن تأثیرات منفی ذکر شده است.

باندینگ‌های self-etch در لبه‌ی مینایی تراش نخورده دارای ریزنشت بیشتری می باشند که به دلیل خصوصیت ضعیف‌تر میزان اسیدیته‌ی آن‌ها نسبت به اسیدفسفریک می‌باشد. این باندینگ‌ها توانایی کمتری در ایجاد تخلخل درمینا داشته و

درنتیجه باند میکرومکانیکال ضعیف‌تری به دنبال خواهند داشت (۱۶).

در مطالعه‌ی حاضر، نیترات نقره ۵۰ درصد وزنی بیشترین قابلیت نفوذ را دارد. بنابراین بهترین ملاک سنجش ریزنشت به‌شمار میرود. درصورتیکه استفاده از آشکارسازهای دیگر نظیر فوشین و متیلن بلو به علت اندازه‌ی بسیار ریز ذرات که حتی ازکوچک‌ترین باکتری‌ها نیز ریزترند، می‌توانند بررسی میزان حقیقی ریزنشت را تحت تأثیر قرار دهند (۳).

بر اساس اینکه حفرات CL V بالاترین میزان C Factor را دارا هستند، لذا بهترین نوع حفره برای نشان دادن میکرولیکیج این حفرات می باشند (۱۱). بنابراین در مطالعه‌ی حاضر حفرات Cl V درنمونه‌ها تهیه گردید.

در مورد مینا در هر دو سیستم Self -etch و Etch & Rinse باندینگ تقریبا میکرومکانیکال است (۱۶). زیرا اسید فسفریک تمام مواد معدنی موجود در مینا را از بین برده و در نتیجه میکروپوروزیته‌های ایجاد شده باعث نفوذ رزین به داخل آن‌ها می‌شود.

در سیستم‌های etch and rinse، اتصال به عاج عمدتا میکرومکانیکال است. در حالی‌که در self-etch میکرومکانیکال و شیمیائی است.(۱۶) زیرا مونومرهای موجود در self-etch دارای اسیدیته کمتر از اسید فسفریک میباشد. در نتیجه برخی مواد معدنی، متصل به کلاژن باقی مانده و اجازه‌ی ایجاد باند شیمیائی به عاج را می‌دهند.

موضوع ترمیم حفرات دندانی با قرار گیری لبه‌ها در عاج/سمنتوم یک مشکل اساسی در دندانپزشکی ترمیمی است. ریزنشت عواقب کلینیکی داشته و باعث شکست درمان ترمیم‌های رزینی می‌شود. علت تفاوت میزان ریزنشت ژنژیوالی با اکلوزالی این است که اتصال به عاج و سمنتوم نسبت به اتصال به مینا، حساسیت تکنیکی بیشتری دارد (۴).

اگرچه ادهزیوهای self-etch یک مرحله‌ای قوی (PH<1) مانند Futurabond NR، حاوی پرایمرهای aggressive بوده، با این حال تاثیر نهائی اتصال آن‌ها به نسوج دندانی به دلیل وجود استرهایی بی‌ثبات مانند UDMA , TEGDMA , HEMA کاهش می‌یابد. (۶)

این مسئله در سیستم های mild با Ph=۲ نظیر Futurabond DC تاثیر مخرب کمتری بر جای می‌گذارد. اما از سوی دیگر استرهای نام برده می‌توانند الگوی اچینگ نامناسب و لایه oxygen-inhibit نازک‌تری ایجاد نمایند که منجر به پلیمریزاسیون ناکافی درلایه‌های ادهزیو می‌شود (۶).

در حفره‌های CLV که تقریبا ۱ میلی‌متر زیر CEJ ایجاد می‌شوند، توبول‌های عاجی موازی با دیواره‌ی سرویکالی هستند. بنابراین ممکن است لایه هیبرید کلاسیک به معنای واقعی تشکیل نشود که خود توجیه‌کننده‌ی نتایج ریزنشت بیشتر در ناحیه‌ی عاجی است (۱۳).

نتیجه‌گیری:

به نظر می رسد میزان ریز نشت حفرات کلاس پنج در ناحیه ای اکلوزال در هر سه نوع باندینگ مشابه است اما در ناحیه ژنژیوال میزان ریز نشت Futurebond NR از دو گروه Futur Bond DC و Solo Bond M بیشتر است.

References:

1. Pouyanfar H, Tabaii ES, Aghazadeh S, Nobari SP, Imani MM. Micro tensile bond strength of composite to enamel using universal adhesive with/without acid etching compared to etch and rinse and self-etch bonding agents. Open Access Maced. J. Med. Sci. 2018 ;6(11):2186.
2. Lopes GC, Cardoso PC, Vieira LC, Baratieri LN, Rampinelli K, Costa G. Shear bond strength of acetone-based one-bottle adhesive systems. Braz. Dent. J. 2006; 17:39-43.
3. Nemati Anaraki S, Anamzade A. Comparison microleakage of Solo Bond plus, Solo Bond M & Futura Bond DC in Cl V composite restoration [dissertation]. Islamic Azad University, Tehran Dental Branch, 2013.
4. Ferrari M, Goracci G, Garcia-Godoy F. Bonding mechanism of three "one-bottle" systems to conditioned and unconditioned enamel and dentin. Am. J. Dent.1997;10(5):224-30.
5. Shaikh S, Pakolu S, Vernekar A, Parkarwar P, Kharadi U, Khairnar S. A review on a connecting link-dentin bonding agents. World J. Pharm. Res. 2020;9(7):550-62.
6. Sánchez-Ayala A, Farias-Neto A, Vilanova LS, Gomes JC, Gomes OM. Marginal microleakage of class V resin-based composite restorations bonded with six one-step self-etch systems. Braz. Oral Res. 2013;27:225-30.
7. Heymann HO, Edward S and V.Ritter A. Art & Science of Operative Dentistry. 7th. Elsevier. P: 118, 122-3.
8. Cardoso PE, Placido E, Francci CE, Perdigão J. Microleakage of Class V resin-based composite restorations using five simplified adhesive systems. Am. J. Dent. 1999;12(6):291-4.
9. Poggio C, Chiesa M, Dagna A, Colombo M, Scribante A. Microleakage in class V gingiva-shaded composite resin restorations. Annali di stomatologia. 2012;3(1):19.
10. Yazici AR, Celik C, Dayangac B, Ozgunaltay G. Effects of different light curing units/modes on the microleakage of flowable composite resins. Eur. J. Dent. 2008;2(04):240-6.
11. Küçükeşmen Ç, Sönmez H. Microleakage of class-v composite restorations with different bonding systems on fluorosed teeth. Eur. J. Dent. 2008;2(01):48-58.
12. ØILO G, JØRGENSEN KD. Effect of beveling on the occurrence of fractures in the enamel surrounding composite resin fillings. J. Oral Rehabil. 1977;4(4):305-9.
13. Vinay S, Shivanna V. Comparative evaluation of microleakage of fifth, sixth, and seventh generation dentin bonding agents: An in vitro study. J Conserv Dent. 2010;13(3):136.
14. Nemati Anaraki S, Yousefi Fakhr H. Comparison microleakage of three different dentine bonding agent Clearfil SE Bond, Opti Bond Solo plus, and G Bond in Class V composite restorations. [dissertation]. Islamic Azad University, Tehran
14. S.Nemati Anaraki & H. Yousefi Fakhr, Comparison microleakage of three different dentir bonding agent Clearfil SE Bond , Opti Bond Sol plus and G Bond in Class V composite restorations 1385-86 ; doctorate Thesis: 12024
15. Arias VG, Campos IT, Pimenta LA. Microleakag study of three adhesive systems. Brazilian dent journal. 2004;15:194-8.
16. Geerts S, Bolette A, Seidel L, Guéders A. An i vitro evaluation of leakage of two etch and rinse ar two self-etch adhesives after thermocyclin International journal of dentistry. 2012 May 22;2012.
17. Ateyah NZ, Elhejazi AA. Shear bond strengths ar microleakage of four types of dentin adhesiv materials. J Contemp Dent Pract. 2004 Feb 15;5(1):6 73.