Archive of SID

تحقیقی

بررسی ریزنشت در سطح مینای اچ شده دندان های پرمولر درتکنیک توتال اچ در استفاده از single bond به مینای کاملا خشک و مرطوب

مهدی قندهاری[۱]، حسین افشار[۱]، مهسا نجفی[۲]، محمد پورعلی[۳]، زینب میرزایی[۳]، سپیده امیری[۲]

۱. دانشیارگروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۲. رزیدنت دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران
۳. دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: پرایمرهای موجود در دنتین باندینگ ها دارای گروه هیدروفیل می‌باشد به گونه‌ای که در سطح عاج مرطوب واکنش نشان داده و لایه هیبرید ایجاد می کنند، ولی از آنجا که مینا بافتی آبگریز می باشد، این سوال مطرح خواهد بود آیا استفاده از باندینگ های عاجی بر روی مینا باید مشابه عاج و همراه با رطوبت نسبی باشد یا اینکه مینا در هنگام کاربرد این باندینگ‌ها باید کاملا خشک گردد؟ هدف از این مطالعه تعیین میزان ریزنشت با استفاده از single bond درمینای کاملاً خشک ومرطوب دندان‌های پرمولر می‌باشد.

روش اجرا: تعداد ٤٠ دندان پرمولر کشیده شده، انتخاب شد. یک شیار V شکل استاندارد درسطوح باکال و لینگوال دندان‌ها ایجاد گردید. سطوح تراش خورده هر دندان به صورت تصادفی در یکی از گروه قرار گرفتند. سطح مینای هر دو گروه توسط اسیدفسفریک ۳۷ %به مدت ۱۵ ثانیه اچ و سپس۲۰ ثانیه با پوارآب و هوا شستشو داده شد. درگروه اول، سطح مینا کاملاً خشک شده و در گروه دوم، مینا کمی مرطوب باقی ماند. در هر دو گروه از single bond استفاده گردید. نمونه ها تحت ۵۰۰ چرخه حرارتی قرار گرفته و میزان ریزنشت ترمیم‌ها تعیین شد.

یافته‌ها: ریزنشت با کاربرد single bond در سطح مینای مرطوب به طور معناداری کمتر از مینای کاملا خشک بود (p=0/033).

نتیجه گیری: باتوجه به آنالیز آماری بهتر است از خشک کردن کامل مینا قبل از قرار دادن single bond اجتناب شده و فقط رطوبت اضافی با گلوله پنبه گرفته شود.

واژگان کلیدی: توتال اچ، مینای خشک و مرطوب، ریزنشت

وصول مقاله: ۹۴/۰۷/۱۵ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۵/۲۵

نویسنده مسئول: سپیده امیری ایمیل sepide_k87@yahoo.com

مقدمه:

امروزه بیماران بیش ازگذشته نسبت به مسائل زیبایی توجه نشان می دهند و دندان ها ملاحظه ای کلیدی در ظاهر شخصی محسوب می گردند. کامپوزیت ها در حال حاضر موادی هستند که به بهترین وجه نیاز های زیبایی و دوام را برآورده می سازند (۱). یک ماده ترمیمی مناسب باید توانایی اتصال فیزیکی و شیمیایی با ساختمان دندان را داشته باشد زیرا حد فاصل دیواره حفره و ترمیم می تواند راهی برای نفوذ مایعات دهانی و میکروارگانیسم ها و سموم آنها بوده و سبب پدیده ریزنشت گردد (۲). ریزنشت میتواند حساسیت بعد از کار، تغییر رنگ لبه ترمیم، شکست نواحی مارژینال،

www.SID.ir

Archive of SID

پوسیدگی ثانویه و آسیب پالپی را به همراه داشته باشد. امروزه سیستم های چسبنده رزینی در دندانپزشکی معرفی شده اند که از طریق گیر مکانیکی باعث چسبندگی مواد همرنگ به دندان می گردند. با وجود اینکه هنوز خصوصیات رزین های چسبنده به حد ایدآل خود نرسیده، اما استفاده از سیستم های باندینگ جدید و تشکیل گیرهای میکرومکانیکال با بافت دندان، به میزان زیادی ریزنشت ترمیم ها را کاهش داده است (٤،٣). در ابتدا سیستم های باندینگ بر اساس چسبندگی بر روی مینا متمرکز بود ولی متعاقبا تحقیقاتی بر اساس باند به عاج سبب شد که رویکرد تحقیقات به سمت بوجود آمدن باندینگ عاجی تغییر کند (٥). هدف از ساخت سیستم های Total-etch(نسل پنجم)، اچ توام وباند همزمان مینا و عاج بوده است (٦). ویژگی اصلی این نسل، ترکیب پرایمر و رزین در یک محلول می باشد، بنابراین، این نسل دارای یک ترکیب رزینی تک جزئی است (٧). با توجه به ماهیت متفاوت عاج ومینا و وجود کلاژن و آب در آن، موادی که با عنوان باندینگ در عاج به کار می روند، باید آبدوست (هیدروفیل) باشند، در نتیجه پرایمر های موجود در دنتین باندینگ ها که دارای گروه هیدروفیل هستند، دراتانول، درسطح عاج مرطوب واکنش نشان داده ولایه هیبرید ایجاد می کنند؛ در حالیکه مینا بافتی آبگریز (هیدروفوب) بوده و استفاده از دنتین باندینگ ها با خصوصیات آبدوستی می تواند در باندینگ آنها اثر بگذارد (٥). اگرچه اچ عاجی با اسیدفسفریک ٤٠-٣٠٪ سبب ایجاد قدرت باند بالایی در حد فاصل رزین و عاج می گردد، برخی فاکتورها اثر معکوسی در باندینگ به عاج دارند که اچ بیشتر از اندازه، خشک کردن زیاد پس از اچینگ و خیس بودن بیش از اندازه عاج از آن موارد می باشد (٦). از آنجا که در کلیه حفرات تهیه شده بر روی دندان و در هنگام استفاده از باندینگ های نسل پنجم بر روی عاج ناگزیر از کاربرد آن بر روی مینا نیز هستیم و باتوجه به اینکه مینا بافتی آبگریز (هیدروفوب) است، به نظرمی رسد نوع آماده سازی مینا و باقی ماندن رطوبت یا خشک کردن کامل آن بر خصوصیات باندینگ ها از جمله ریزنشت آن ها تأثیرگذار باشد (٥). با توجه به اهمیت موضوع، تحقیق حاضر با هدف تعیین میزان ریزنشت در سطح مینای اچ شده دندان های پرمولر دائمی در تکنیک توتال اچ و استفاده از Single bond در مینای کاملاً خشک و مرطوب انجام شد.

مواد و روش ها:

٤٠ دندان پرمولر که به دلایل ارتودنتیک کشیده شده بودند و مینای سطح باکال و لینگوال آنها کاملاً سالم و بدون هرگونه هیپوپلازی، پوسیدگی، نقص، ترک یا سایش بوده، جمع آوری شد و دندان ها پس از شستشو و جدا کردن بافت های زنده، ابتدا به مدت ٧ روز به منظور ضدعفونی کردن در محلول کلرامین T 5/0٪ قرار داده شد و سپس تا زمان انجام مطالعه (حداکثر ٦ ماه) در محلول نرمال سالین نگهداری شدند. سپس نمونه ها در بلوک آکریلی استوانه ای شکل (قطر2/5cm و ارتفاع2cm) مانت شدند. در ساخت نمونه های مانت شده در آکریل به دو نکته توجه شد: ١- دندان ها تا

www.SID.ir

Archive of SID

CEJ در آکریل فرو برده شدند ۲- کف پایه آکریلی از طریق قرار گرفتن بر روی یک بلوک شیشه ای، کاملا یکنواخت و صاف تهیه شد تا در هنگام قرار گیری بر پایه میزک سورویور در حین تراش، ثابت نگه داشتن آن‌ها راحتتر باشد. در سطح میانی، باکال ولینگوال هر دندان پس از قرار گرفتن بر روی سورویور، با استفاده از توربین NSK و فرز گلابی شکل، شیارهای V شکل با اندازه ثابت، تراشیده شد. به منظور یکسان سازی شکل حفرات در کلیه نمونه ها، محور طولی فرز به گونه ای بر روی سورویور تنظیم گردید که موازی سطوح باکال و لینگوال بوده و بر سطح افق عمود باشد. برای اطمینان از یکسان بودن فشار آب و هوا در کلیه نمونه ها، تنها از یک یونیت و سر توربین استفاده گردید و در مسیر پوار آب و هوا از طریق نصب فشار سنج، میزان فشار آب2Kg/cm8/2 و فشار هوا 5/3 psi bar تنظیم گردیده و برای هر ۵ نمونه فرز مربوطه تعویض گردید. سطوح تراش خورده به صورت تصادفی به ۲ گروه مساوی تقسیم شدند. به گونه ای که یک سطح هر دندان مرطوب و سطح مقابل آن خشک در نظر گرفته می شد. سطوح تراش خورده توسط اسیدفسفریک ۳۷ ٪ و با استفاده از قلم موی یکبارمصرف، به مدت ۱۵ ثانیه اچ و سپس ۲۰ ثانیه با پوآر آب و هوا از فاصله ۵ سانتی متری شستشو داده شدند. در گروه اول، پس از خشک کردن کامل سطح با پوآر هوای عاری از چربی و رطوبت تا رسیدن به یک نمای گچی (ابتدا برسطح آینه تست می شد)، باندینگ عاجی نسل پنجم (Single Bond: 3M-ESPE,USA)، با استفاده از قلم مو، بر روی دندان قرار داده شد و پس از ۱۰ ثانیه و دمیدن یک جریان هوای ملایم ۵ ثانیه جهت تبخیر حلال آلی دنتین باندینگ و یکنواخت کردن ضخامت آن در تمام سطح، به مدت ۲۰ ثانیه توسط دستگاه لایت کیور Coltolux ۷۵ و از فاصله ۱ سانتی متری، کیورشد. درگروه دوم پس از شستشوی سطح اچ شده، با استفاده از گلوله پنبه، رطوبت اضافی سطح اچ گرفته شد (مینای مرطوب)، سپس دنتین باندینگ بر روی دندان ها قرار داده شد و همانند گروه اول مراحل تکرار گردید. به منظور یکنواخت شدن میزان فشار هوا جهت تبخیر حلال باندینگ برای کلیه ی نمونه ها از اسپری هوای یونیت مذکور با تمام قدرت هوا و از فاصله ی ۳۰ سانتی متری استفاده گردید. در هر دو گروه از کامپوزیت 3M™ ESPE™ Filtek™ Supreme XTE FLOWABLE جهت پر کردن شیار استفاده شد و به مدت ٤٠ ثانیه و از فاصله ۱ سانتی متری کیور گردید. نمونه ها تحت چرخه های حرارتی و در محفظه های آب گرم با دمای ۲ ±۵۵ درجهٔ سانتی گراد و آب سرد ۲ ± ۵ درجه ی سانتی گراد قرار گرفت. مدت زمان قرار گرفتن نمونه ها در هر محفظه برابر ۳۰ ثانیه و کل زمان چرخه های حرارتی نیز برابر ۱/۵ دقیقه بود که این چرخه ها ۵۰۰ بار تکرار شدند. به منظور سیل کردن بخش های غیر تراش خورده و جلوگیری از ریزنشت از این نواحی، انتهای ریشه دندان ها موم چسب زده شد و همه سطوح دندانی به غیر از بخش پرکردگی ها بامارجین ۱mm پیرامون آن توسط ۲ لایه لاک ناخن کاملاً مهر و موم گردیده و درون محلول فوشین قلیائی به مدت ٤٨ ساعت نگهداری شدند. سپس،

www.SID.ir

Archive of SID

با آب شستشو داده شده و جهت برش توسط دستگاه در مولد مخصوص توسط ماده ای از جنس پلی استر مانت شد. در مرحله ی بعد دندان ها با استفاده از دیسک الماسی در نیمه ترمیم در سمت اکلوزوجینجیوال و درجهت باکولینگوال برش داده شدند و زیر میکروسکوپ نوری (Olympus/Japan) با بزرگنمایی X40 قرار گرفته و عمق نفوذ رنگ و ریزنشت آنها ارزیابی گردید. عمق نفوذ دای در نمونه ها به ترتیب زیر شماره گذاری شد (۸):

۱: بدون نفوذ دای

۲: نفوذ دای به عمق ۱/۲ حفره

۳: نفوذ دای به عمق بیش از ۱/۲ حفره

ملاحظات اخلاقی:

با توجه به ماهیت آزمایشگاهی تحقیق، هیچ مشکل خاصی از نظر اخلاقی در تحقیق وجود نداشت. فقط در مورد استفاده از دندان ها در مطالعه به بیماران توضیح داده شد.

نتایج:

همان طور که اشاره شد طی این مطالعه ٤٠ نمونه مورد بررسی قرار گرفت که در طول مطالعه هیچ نمونه ای حذف نشد. همان طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می کنید در مجموع در گروه با مینای خشک، ۲۲/۵٪ نمونه ها ریز نشت صفر، ٦۷/۵٪ ریز نشت کمتر از نصف حفره و ۱۰٪ هم ریز نشت بیشتر از نصف حفره را نشان دادند. درگروه با مینای مرطوب این در صد ها به ترتیب ٤۲/۵٪, ۵۲/۵٪ و ۵٪ به دست آمد. برای نمونه ها چه در سطوح خشک و چه سطوح مرطوب، میزان ریز نشت صفر، کمتر از نصف حفره و بیشتر از نصف حفره به ترتیب در ۱۰, ۳۲/۵ و ۲/۵ درصد موارد مشابه گزارش شد. این مطلب به صورت نمودار میله ای و شماتیک نیز رسم شده است.

درنمودار ۱ ستون اول بیانگر تعداد نمونه های با ریزنشت صفر می باشد که درگروه مرطوب بیشتر بوده که به معنای ریزنشت کمتر در این گروه می باشد (P.value=0/033). ستون دوم و سوم به ترتیب بیانگر ریز نشت کمتر از نصف حفره و ریز نشت بیشتر از نصف حفره بوده که نشان دهنده ی ریز نشت بیشتر در گروه با مینای خشک می باشد.

بحث:

امروزه باتوجه به گسترش چشمگیر ترمیم های همرنگ دندان از طرفی و ازسوی دیگر با توجه به معایب کامپوزیت ها که در راس آن ها میکرولیکیج قرار دارد، محققان بر آن شدند که جهت رفع یا به حداقل رساندن این مشکل از سیستم های چسبنده که باعث افزایش چسبندگی بین کامپوزیت وساختار دندان می شود، استفاده کنند (۹،۲). در ابتدا سیستم های باندینگ بر اساس چسبندگی بر روی مینا متمرکز بود ولی از آنجا که اکثر حفرات تراش خورده جهت ترمیم دندان ها محدود به مینا نبوده و عاج را نیز درگیر می کرد، رویکرد تحقیقات به سمت به وجود آمدن باندینگ های عاجی تغییر کرد (۵). لایه هیبرید که توسط ناکاباشی در سال ۱۹۸۲ بیان شده به عنوان موثرترین مکانیسم در اتصال دنتین باندینگ ها به عاج شناخته شده است (۱۰).

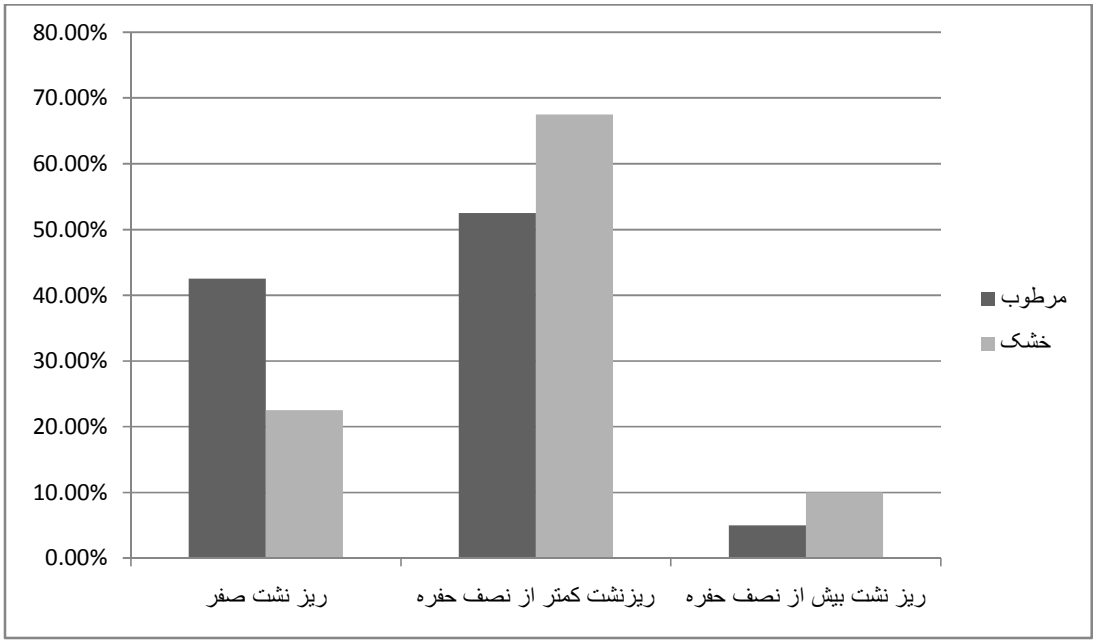
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: مقایسه ریزنشت دو گروه مینای خشک ومرطوب با کاربرد باندینگ عاجی نسل پنجم

		سطوح خشک			
		ریزنشت صفر	ریزنشت کمتر از نصف حفره	ریزنشت بیشتر از نصف حفره	مجموع
سطوح مرطوب	ریزنشت صفر	٤ ۱۰.۰٪	۱۳ ۳۲.٥٪	۰ ۰.۰٪	۱۷ ٤۲.٥٪
	ریزنشت کمتر از نصف حفره	٥ ۱۲.٥٪	۱۳ ۳۲.٥٪	۳ ۷.٥٪	۲۱ ٥۲.٥٪
	ریزنشت بیشتر از نصف حفره	۰ ۰.۰٪	۱ ۲.٥٪	۱ ۲.٥٪	۲ ٥.۰٪
مجموع		۹ ۲۲.٥٪	۲۷ ٦۷.٥٪	٤ ۱۰.۰٪	٤۰ ۱۰۰.۰٪

نمودار ۱: مقایسه تعداد نمونه های با ریزنشت های مختلف دو گروه مینای خشک و مرطوب با کاربرد باندینگ عاجی نسل پنجم



www.SID.ir

Archive of SID

استفاده از اسید اچ در عاج برای از بین بردن لایه اسمیر و به دست آوردن یک سطح دمینرالیزه شده و اکسپوز کردن رشته های کلاژنی بسیار ضروری است و به ذرات منومر ادهزیو اجازه می دهد تا به درون شبکه کلاژنی انتشار پیدا کنند و در نهایت تشکیل لایه هیبرید را بدهند (۱۲،۱۱). به عقیده برخی از محققان در مورد کاربرد دنتین باندینگ ها در سطح اچ شده عاج، بایستی سطح عاج مرطوب باشد تا اجازه حداکثر نفوذ به رزین را بدهد تا بتواند در میان شبکه الیاف کلاژن نفوذ کند و لایه هیبرید را ایجاد نماید. این عقیده با توجه به ساختمان دنتین باندینگ ها قابل توجیه است (۲).

در طول زمان نسل های مختلفی از دنتین باندینگ ها به بازار عرضه شده است. تحقیقات نشان داده که روند تکامل باندینگ های عاجی در جهت تامین گیر بیشتر، در باندینگ های نسل ٤ به اوج رسیده است. هر چند از این نسل به نسل های بعدی مقدار گیر کمتر می گردد اما از نسل چهارم تا هفتم کاربرد باندینگ ها آسان تر می شود (۱۳). شاید بتوان گفت در نسل پنجم باندینگ ها مجموعه گیر و سهولت عمل به حد اپتیمال رسیده است. به گونه ای که مقدار گیر در این نسل از باندینگ ها بسیار خوب وقابل قبول بوده و کاربرد کلینیکی آن نیز از نظر دندانپزشکان مطلوب می باشد. به همین علت ما جهت انجام این مطالعه سیستم باندینگ نسل پنجم را مورد استفاده قرار دادیم. نتایج مطالعه ما بدین صورت بود که میزان ریز نشت در سطوح مرطوب به طور معناداری کمتر از سطوح خشک بود که این مطلب موید نتیجه ی به دست آمده از مطالعه ی داوری و همکاران بود به گونه ای که در این تحقیق هم استفاده از باندینگ توتال اچ در ترمیم های کلاس V به ویژه لبه ی مینایی میزان ریز نشت کمتری را نسبت به باندینگ های سلف اچ نشان داد (١٤).

در مطالعاتی که Saunders در سال ۱۹۹٦ و Santini در سال ۲۰۰۰ با هدف تعیین میزان میکرولیکیج ترمیم هایCl V با استفاده از باندینگ های مختلف بر روی مینای خشک و مرطوب انجام دادند، هر دو مطالعه به این نتیجه رسیدند که در رابطه با مارژین مینایی برای تمام نمونه ها و با استفاده از هر دو تکنیک تفاوت معناداری در میزان ریز نشت مشاهده نشد. در حالیکه در مطالعه ی ما با استفاده از Single bond در گروه مرطوب، میزان ریز نشت به طور معناداری کمتر از گروه خشک بود (١٥, ١٦).

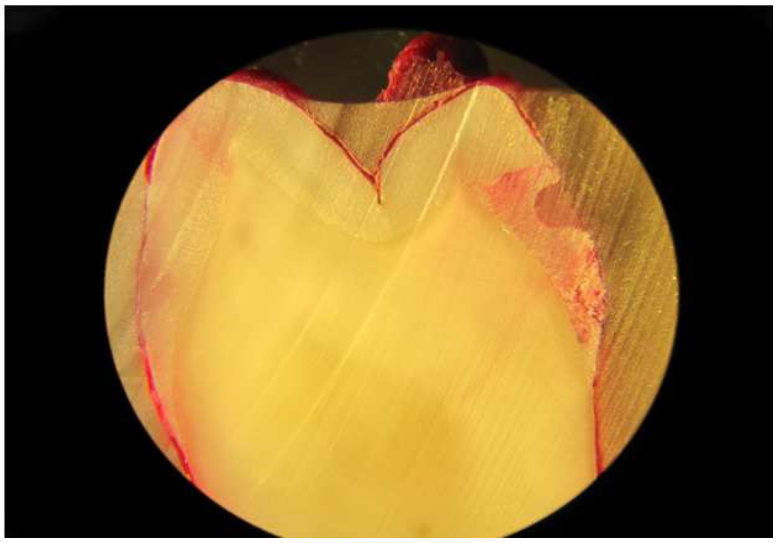
به نظر می رسد که بین میزان گیر و ریزنشت رابطه معکوسی وجود داشته باشد: به طوری که هر چه مقدار گیر بیشتر باشد، میزان ریزنشت کمتر است. مطالعه داوری و همکاران صحت این ارتباط را نشان می دهد به گونه ای که در نسل پنجم (EXITE) که در مقایسه با نسل ششم گیر بیشتراست، مشاهده می گردد که ریزنشت مقدار کمتری را نشان میدهد (١٤)؛ بنابراین انتظار می رود چنانچه مطالعه ای برای تعیین میزان گیر در این خصوص صورت گیرد، باید نشان دهنده ی میزان گیر بیشتر در گروه مرطوب باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

صویر۱: نمونه های مهر و موم شده قبل از تراش و تعیین ریزنشت

تصویر ۲: تصویر میکروسکوپ نوری



تصویر ۳: نمونه های برش خورده

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات زیادی در زمینه ی مقایسه استحکام باند به عاج مرطوب و عاج خشک وجود دارد و نتایج آنها موید این مساله بوده است که استحکام باند زمانی که عاج مرطوب باشد از عاج کاملا خشک بیشتر است. به گونه ای که Da Silva در سال ۲۰۱۳ که استحکام باند Micro tensile سیستم های باندینگ با حلال مختلف را بر روی عاج خشک و مرطوب مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفت که نوع سیستم ادهزیو بر روی استحکام باند تاثیری ندارد اما در گروه با عاج مرطوب نسبت به گروه با عاج خشک استحکام باند بیشتری مشاهده می شود (۱۷). نتایج مطالعه ی Munchow در سال ۲۰۱٤ و مطالعه ی Mansoدر سال ۲۰۰۸ هم موید این مطلب است که در حضور رطوبت استحکام باند بهتر خواهد شد. با این تفاوت که در مطالعه ی Manso حضور رطوبت در استحکام باند طولانی مدت (بعد از ۳ ماه) باندینگ موثر بود (۱۸ و ۱۹).

آنچه که مورد تردید می باشد این است که آیا این مساله در رابطه با استحکام باند به مینا هم صحت دارد یا نه. در این زمینه هم مطالعاتی در حال انجام است که از بین آنها می توان به مطالعات Swift و Xie اشاره کرد که هر کدام در مطالعه ی جداگانه ای به ترتیب استحکام باند برشی اسکاچ باند multi-purpose به مینا و عاج مرطوب و استحکام باند برشی دو نوع ماده ادهزیو به مینا و عاج تحت شرایط نرمال و contaminate را مورد بررسی قرار دادند و هر دو نتیجه گرفتند که میانگین استحکام باند برشی مینا زمانی که سطح اچ شده مرطوب است، افزایش می یابد (۲۰ و ۲۱).

اما بر خلاف نتایج مطالعات ذکر شده، یاسینی و همکاران در سال ۲۰۰۵ مطالعه ای را با هدف مقایسه استحکام باند برشی رزین unfilled بر مینای خشک و دنتین باندینگ بر روی مینای خشک و مرطوب انجام دادند و مشخص شد که اختلاف معنی داری بین استحکام باند دو گروه مرطوب و خشک دیده نشد. با این وجود این مطالعه پیشنهاد می کند که هنگام ترمیم مینا در صورت استفاده از دنتین باندینگ ها، بهتر است سطح مینا مرطوب باشد (۲۲).

نتیجه گیری:

به نظر می رسد با توجه به نتایج به دست آمده ازمطالعه ی ما که با مرطوب ماندن سطح نسبت به حالت خشک، ریز نشت کاهش می یابد و نیز با عنایت به پیشنهاد دکتر یاسینی و همکاران مبنی بر مرطوب بودن مینا در هنگام استفاده از دنتین باندینگ ها و نیز با توجه به اینکه بسیاری از حفرات تهیه شده شامل مینا و عاج می باشد، لذا به نظر می رسد در مرطوب ماندن سطح مینا نسبت به حالت خشک ریزنشت کاهش می یابد. شایان ذکر است که این نتایج فقط در مورد استفاده از نسل ٥ باندینگ ها یعنی single bond صادق می باشد و در مورد سایر انواع باندینگ ها نمی توان اظهار نظر نمود و نیاز به بررسی های بیشتری دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

References

1. James B. Summitt, J. William Robbins, Thomas J. Hilton, Richard S. Schwartz, Jose, Jr. DOS Santos. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary approach quintessence Pub Co; 3rd ed. January 31, 2006; chapter8.

2. Roberson MT, Heymann OH, Swift JR. Art and science of operative dentistry. 5th ed. USA: Mosby; 2006: Chap 5.

3. Alavi AA, Kianimanesh N. Microleakage of direct and indirectcomposite restorations with three dentin bonding agents. Oper Dent, 2002; 27(1): 19□24.

4. AsmussenE. Clinical relevance of physical, chemical and bondingproperties of composite resins. Oper Dent, 1985; 10(2): 61□73.

5. Tay FR, Gwinnett AJ, and Wei SH. The over wet phenomenon: a transmission electron microscopic study of surface moisture in the acid conditioned, resin□dentin interface. Am J Dent, 1996; 9(4): 161□166.

6. Samimi P, Porkamyar F. Adhesive in Dentistry. Esfahan; Mani, 2002; p. 20-27, 87-95.

7. Walls AW, Lee J, McCabeJF. The bonding of composite resin tomoist enamel. Br Dent J, 2001; 191(3): 148□150.

8. Alani AH, Toh CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. Operative dentistry, 1997; 22(4): 173-185.

9. Susin AH, Vasconcellos WA, Saad JR, Oliveira Junior OB. Tensile bond strength of self-etching versus total-etching adhesive systems under different dentinal substrate conditions. Braz Oral Res. 2007; 21(1):81-6.

10. Nakabayashi N, Nakamura M, Yasudo N. Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism. J Esthetic Dent, 1991; 3(4): 133-138

11. Goracci C, Sadek FT, Monticelli F, Cardoso PE, Ferrari M. Influence of substrate,Shape and thickness on micro tensile specimens' structural integrity and their measured Bond strengths. Dent Mater, 2004; 20(7):643-54.

www.SID.ir

Archive of SID

12. Craig RG, Power JM, Sakaguchi RL. Restorative Dental Material. 12th ed USA: Mosby Elsevier 2006; Chapter 2, 10.

13. Google G, Farrarim M. New adhesive material science. JADA June, 2000; 30-34.

14. Davari AR, Danesh kazemi AR, mousavinasab M, Modaresi SJ, Mohammadi Z, Teymouri S. In vitro evaluation of microleakage of total□etch and self□etch adhesive systems. Journal of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences. 2010; 11(1): 28□34.

15. Saunders WP, Saunders EM. Microleakage of bonding agents with wet and dry bonding techniques. Am J Dent. 1996; 9(1):34-36.

16. Santini A, Plasschaert AJ, Mitchell S. Marginal leakage of filled Dentin adhesives used with wet and dry bonding techniques. Am J Dent, 2000; 13(2): 93□97.

17. da Silva MA, Rangel PM, Barcellos DC, Pagani C, Rocha Gomes Torres C. Bond strength of adhesive systems with different solvents to dry and wet dentin. J Contemp Dent Pract.2013; 14(1):9-13.

18. Munchow EA, Valente LL, Bossardi M, Priebe TC, Zanchi CH, Piva E. Influence of surface moisture condition on the bond strength to dentin of etch-and-rinse adhesive systems. Braz J Oral Sci. 2014; 13(3):182-186.

19. Manso AP, Marquezini L Jr, Silva SM, Pashley DH, Tay FR, Carvalho RM. Stability of wet versus dry bonding with different solvent-based adhesives. Dent Mater. 2008; 24(4):476-482.

20. Swift E, Triolo P. Bond strength of scotch bond multi-purpose to moist dentin and enamel. Am J Dent. 1992; 5(6): 318-320

21. Xie J, Powers J, McGuckin R. In-vitro bond strength of two adhesives to enamel and dentin under normal and contaminated conditions. Dent Mater 1993; 9: 295-299.

22. Yasini E, Malekan E. Comparison of shear bond strength of unfilled resin to dry enamel and dentin bonding on dry and wet enamel. Journal of Dentistry Tehran Universityof Medical Sciences and Health Services, 2005; 18(1): 15-20.

www.SID.ir