

## همکاران

## مقایسه آزمایشگاهی میزان ریزسختی ترمیم‌های کامپوزیت نوری در حفرات کلاس ۲ با استفاده از چهار روش قراردهی ماده ترمیمی در حفره

نغمه قاری زاده\*<sup>۱</sup>، طاهره ظاهری\*<sup>۲</sup>، محمد حسین حقیقی زاده\*\*\*

## چکیده

**هدف:** مشکلاتی نظیر نشت لبه‌ای، پوسیدگی ثانویه و واکنش پالپی اغلب پس از ترمیم‌های کامپوزیت وجود دارد و یکی از دلایل عمده این مشکلات کاهش میزان سختی ترمیم می‌باشد. این تحقیق با هدف بررسی و مقایسه چهار روش مختلف پرکردن مواد هم‌رنگ دندان و تأثیر هر یک در میزان سختی ایجاد شده در ترمیم‌های کلاس ۲ صورت گرفت. **روش بررسی:** در ۴۰ دندان پره مولر بالا که سالم و بدون پوسیدگی بودند یک حفره مزبالی استاندارد تراشیده شد. دندانها به صورت اتفاقی به ۴ گروه تقسیم شدند. در گروه اول دندانها با استفاده از نوار ماتریکس فلزی و وج چوبی پر شدند. در گروه دوم از ماتریکس شفاف و وج‌های نور استفاده شد. در گروه سوم از نوار ماتریکس فلزی، وج چوبی به همراه Light-Tip و در گروه چهارم که از نوار ماتریکس فلزی، وج چوبی و شیشه بایو گلاس استفاده شد. هر دندان از بعد مزبودیستال و از مرکز ترمیم توسط تیغه الماسی دستگاه برش به دو نیمه برش داده شد. دندان‌های برش داده شده در اپوکسی رزین مانع شدند سپس با استفاده از دستگاه سختی سنج ویکرز ریزسختی نمونه‌ها در ۹ نقطه به فاصله ۱۰۰ و ۵۰۰ و ۲۵۰۰ میکرون از کف جنجیوال و فواصل ۱۰۰ و ۷۵۰ و ۱۳۰۰ میکرون از دیواره آگزیتال سنجیده شد نتایج تحقیق با استفاده از تست‌های آنالیز واریانس و Mann Whitney ارزیابی شدند.

**یافته‌ها:** گروه دوم بیشترین میزان ریزسختی را نشان داد که با سایر گروهها تفاوت آماری قابل ملاحظه داشت. گروه اول کمترین میزان ریزسختی را داشت.

**نتیجه گیری:** تحقیق نشان داد استفاده از ماتریکس شفاف بیشترین میزان ریزسختی را در ترمیم‌های کلاس ۲ رزین کامپوزیت باعث می‌شود. استفاده از ابزارهای هادی نوردر ترکیب با ماتریکس فلزی و وج چوبی باعث افزایش میزان ریزسختی رزین کامپوزیت نسبت به استفاده از ماتریکس فلزی می‌شود.

**کلید واژه‌گان:** ریزسختی، کامپوزیت نوری، نوار فلزی، نوار شفاف، بایو گلاس، لایت تیپ

## مقدمه

کاربرد کامپوزیت‌های سخت شونده با نور برای ترمیم دندانها در دهه‌های اخیر افزایش یافته است این مواد روش‌های درمانی محافظه کارانه و نیازهای زیبایی را تا حد زیادی برآورده می‌کنند. سخت شدن رزین کامپوزیت‌ها برای حصول اطمینان از ویژگی‌های فیزیکی -

\* استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز  
\*\* دندانپزشک

\*\*\* مربی گروه آموزشی بهداشت دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز  
۱- نویسنده مسؤل

ترمیم نوشته شده مانند تحقیقی که در سال ۱۳۷۳ توسط باقری و معظمی بر روی شیشه‌های بایواکتیو برای سخت شدن ترمیم‌های کلاس ۲ کامپوزیت انجام شد وج‌های هادی نور به داخل توده کامپوزیت در جهت سرویکال تا فاصله یک میلی‌متری از کف فرو برده شدند نور اعمال شده از دستگاه لایت کیور بطور یکنواخت و همزمان به تمامی توده کامپوزیت ارسال گردید با استفاده از این تکنیک افزایش چشمگیری در میزان سختی کامپوزیت بدست آمد بدین ترتیب وج هادی نور استوانه‌ای شیشه‌ای با کفایت‌ترین وج در انتقال نور و افزایش سختی نقاط مختلف بخصوص نقاط انتهایی شناخته شد (۵) این مطالعه به مقایسه میزان ریزسختی ترمیم‌های کلاس ۲ کامپوزیت که با ماتریکس‌ها - وج‌ها و وسایل کمکی مختلف ترمیم می‌شوند پرداخته است.

#### روش بررسی

تعداد ۴۰ دندان پره مولر فک بالای انسان که سالم و بدون پوسیدگی بودند و عرض با کولینگوال و طول اکلوزو جنجیوال برابر داشتند (تعداد محدودی که سایز جنجیو اکلوزالی متفاوتی داشتند با تراش از نوک کاسپ‌ها با بقیه هم سایز شدند) برای این پژوهش انتخاب شدند. دندانها کاملاً جرم‌گیری و با مسواک نرم تمیز شده و در نرمال سالین در دمای اتاق ب مدت ۳/۵ ماه نگهداری شدند. از یک فرزند الماسی ۰/۸ میلی‌متری به همراه توربین با دور تند و استفاده از آب فراوان برای تراش حفرات استفاده شد. در هر دندان یک حفره مزایالی به عرض باکولینگوالی ۳ میلی‌متر، عمق مزبودیستالی ۱/۵ میلی‌متر، ارتفاع اکلوزجنجیوالی ۵ میلی‌متر تراشیده شد. سپس هر دندان با یک دندان مصنوعی به طوریکه تماس مناسبی با دندان ایجاد کند و CEJ دندان تراش خورده ۲ میلی‌متر بالاتر از سطح اکریل باشد مانع شدند.

در مرحله بعدی نمونه‌ها به طور تصادفی به ۴ گروه ده‌تایی تقسیم شدند. (جدول ۱)

استحکام ترمیم را به مخاطره می‌اندازد و در نتیجه انحلال جذب ماده افزایش می‌یابد و به اثرات نامطلوبی مانند نشت لبه‌ای، پوسیدگی ثانویه و واکنش پالپی منجر می‌شود. (۱)

تحقیقاتی که تاکنون در جهت افزایش میزان سختی ترمیم کلاس ۲ رزین کامپوزیت صورت گرفته به مقایسه روش‌های مختلف نورددهی، انواع کامپوزیت، انواع ماتریکس و غیره پرداخته‌اند و نتایج مختلفی ارائه داده‌اند. به عنوان مثال یکی از مطالعاتی که در این زمینه صورت گرفته تحقیقی است که توسط Fruak و Szep در سال ۲۰۰۱ برای بررسی تأثیر سیستم‌های مختلف ماتریکس بر میزان سختی ترمیم‌های کامپوزیت کلاس ۲ صورت گرفت در این مطالعه در ۶۴ مولر سالم ۶۴ حفره تعبیه گردید برای پرکردن حفرات از دو روش مایل و توده‌ای و ماتریکس‌های فلزی شفاف، وج چوبی، وج‌های نور استفاده گردید نتایج مطالعه میزان سختی بیشتری را در گروه ماتریکس شفاف نسبت به ماتریکس فلزی نشان داد. (۲)

در تحقیق دیگری که در سال ۲۰۰۳ توسط Cavacante و همکارانش صورت گرفت مشخص شد تفاوت قابل توجهی بین میزان سختی ترمیم‌های کامپوزیت سخت شده با سه تکنیک Softstart, Conventional (نورددهی با آغاز ملایم) و قوس پلاسما وجود ندارد و در تمام گروهها میزان سختی در سطحی‌ترین ناحیه ترمیم بیشتر از سطوح میانی و انتهایی ترمیم می‌باشد. (۳)

در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۴ توسط Leonard و همکارانش صورت گرفت قالبهای از جنس رزین استات توسط رزین کامپوزیت پرگردید پست‌های عبوردهنده نور در مرکز هر قالب قرار گرفت گروه کنترل قالبهای بدون پست رزینی عبور دهنده نور بود عمق سخت شدن توسط تست سختی سنج<sup>۱</sup> مورد ارزیابی قرار گرفت نتایج مطالعه تفاوت آماری قابل توجهی بین دوگروه نشان نداد. (۴) با توجه به تحقیقاتی که در حمایت از استفاده از شیشه بایوگلاس در زمینه‌های مختلف دندانپزشکی مخصوصاً

## همکاران

جدول ۱: گروه‌های مورد آزمایش

گروه‌ها (N)	ماتریکس	وج مصرفی
۱	فلزی	چوبی
۲	شفاف	هادی نور
۳	فلزی	light-tip + چوبی
۴	فلزی	چوبی + شیشه بایوگلاس

در همه گروه‌ها مراحل زیر انجام شد:

- ۱- اچینگ: قراردادن اسید فسفریک ۳۷ درصد به مدت ۱۵ ثانیه در تمام حفره و سپس شستشو با آب به مدت ۲۰ ثانیه و خشک نمودن حفره توسط پنبه به مدت ۵ ثانیه
- ۲- استعمال باندینگ (PQ1, Ultradent, USA) به صورت یک لایه و به طریق زیر:
  - قرار دادن یک قطره کوچک با نوک سوند و سپس استعمال آن با برس در کل حفره، پخش کردن آن با هوا و در نهایت تاباندن نور به مدت ۲۰ ثانیه
- ۳- بستن نوار ماتریکس و قرار دادن ماده ترمیمی که مراحل آن به ترتیب زیر است:
  - در گروه ۱- از نوار تافل مایر و وج چوبی استفاده شد. کامپوزیت به صورت لایه‌لایه (لایه اول در کف جنجیوال و لایه‌های بعدی بصورت مورب) در حفره گذاشته شده همه لایه‌ها از اکلوزال نور داده شدند پس از برداشتن نوارماتریکس نوردهی از جهت باکال و لینگوال تکمیل شد.
  - در گروه ۲- از نوار سلوئیدی و وج‌های نور استفاده شد. نوردهی از طریق وج به لایه اول کف جنجیوال و سپس از باکال و لینگوال به لایه‌های مورب بعدی و در انتها از الکزوال به لایه آخر صورت گرفت
  - در گروه ۳- از نوار تافل مایر و وج چوبی استفاده شد. ابتدا نیمی از حفره با کامپوزیت پر شده و Light tip بطوریکه نوار ماتریکس را به سمت دندان آکرلی مجاور فشرده کند در آن فرو برده و نور تابانده شد سپس

لایه‌های بعدی به صورت مورب قرار داده شد و از اکلوزال نور تابانده شد (شکل ۱)

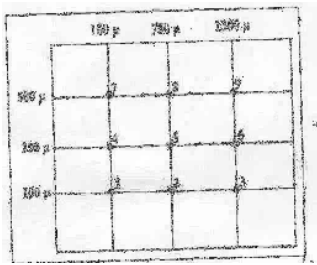
گروه ۴- ابتدا کف جنجیوال یک لایه کامپوزیت به ضخامت ۱ میلی‌متر قرار داده شد و با استفاده از استوانه شیشه‌ای بایوگلاس (شکل ۲) نور داده شد لایه‌های بعدی به همین ترتیب و لایه آخر از اکلوزال نور داده شد. رزین کامپوزیت مورد استفاده در همه گروه‌ها Filtek P60 می‌باشد در همه گروه‌ها نوردهی توسط دستگاه

Coltolux و با شدت  $\frac{mw}{CM^2}$  ۵۰۰ صورت گرفت.

نمونه‌ها به مدت یک هفته در نرمال سالین و در دمای اتاق نگهداری شدند سپس دندانها توسط دستگاه مخصوص برش (ساخت کارخانه صنعتی وفایی) از مرکز دندان به صورت طولی برش داده شدند به طوریکه برش از وسط ترمیم می‌گذشت و ترمیم‌ها به دو نیمه باکالی و لینگوالی تقسیم شدند دندانهای برش داده شده داخل اپوکسی رزین مانت شدند.

سطح برش داده شده کاملاً پالیش شد و با استفاده از دستگاه سختی سنج ویکرز (ساخت کارخانه BUEHLER آلمان) ریزسختی نمونه‌ها در ۹ نقطه به فاصله ۱۰۰ و ۵۰۰ و ۲۵۰۰ میکرون از کف جنجیوال و ۱۰۰ و ۷۵۰ و ۱۳۰۰ میکرون از دیواره آگزیال با اعمال نیروی ۱۰۰gf سنجیده شد (شکل ۳) نتایج بدست آمده توسط تست‌های آماری بررسی گردید و تفاوت آماری

بین گروهها با تست آنالیز واریانس و مقایسه دو دویی با تست Menn-Whitney با ( $p < 0.05$ ) انجام شد.



شکل ۳



شکل ۲



شکل ۱

تفاوت معنی‌دار آماری وجود دارد (جدول ۳) و بیشترین میزان ریزسختی رزین کامپوزیت نیز در همین گروه مشاهده شد. کمترین میزان ریزسختی رزین کامپوزیت نیز در گروه پر شده با ماتریکس فلزی و وج چوبی (گروه ۱) دیده شد.

### یافته‌ها

در تحقیق ما میزان ریزسختی کامپوزیت در چهار گروه مورد آزمایش با دستگاه سختی سنج ویکرز سنجیده شد (جدول ۲) و مشخص گردید بین گروه پر شده با ماتریکس شفاف و وج هادی نور (گروه ۲) و سایر گروهها

جدول ۲: میانگین اسمی ریز سختی هر گروه

میانگین اسمی	تعداد	گروه
۱۰۴/۵۲۹۰	۱۰	۱
۱۱۸/۲۵۲۰	۱۰	۲
۱۰۸/۴۵	۱۰	۳
۱۱۰/۵۲۳۷	۱۰	۴

جدول ۳: بررسی p value میزان ریزسختی گروهها

شماره گروهها	۱	۲	۳	۴
۱	-	۰.۰۰۰۰*	۰/۲۶۳	۰/۰۲۴*
۲	۰/۰۰۰*	-	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۶*
۳	۰/۲۶۷	۰/۰۲۴*	-	۰/۶۶۴
۴	۰/۰۲۴*	۰/۰۰۶*	۰/۶۶۴	-

## همکاران

علامت \* اختلاف معنی دار بین دو گروه را نشان می دهد.

## بحث

نوردهی از پروگزیمال جهت بدست آمدن پلیمریزاسیون کافی و در نتیجه بهبود استحکام ضروری است. (۸) و (۹) اما به هر حال استفاده از این ماتریکس‌ها معایبی نیز دارند. ماتریکس‌های فلزی از نظر قابلیت تطابق، شکل پذیری و استحکام کیفیت بالاتری دارند. Neiva و همکارانش در سال ۱۹۹۸ بیان داشتند که از مزایای ماتریکسهای فلزی این است که شکل و کانتور پروگزیمال را نسبت به ماتریکسهای شفاف بهتر حفظ می کنند. علاوه بر این ماتریکسهای شفاف که همراه با وجهای هادی نور استفاده می شوند خیلی خشک هستند و توانایی ماتریکسهای فلزی و وجهای چوبی را در حفظ کانتور آناتومیک دندان ندارند. وجهای شیشه ای به دلیل عدم انعطاف پذیری نسبت به وجهای چوبی تنها قادر به ایجاد یک نقطه تماس می باشند بعنوان یک نتیجه می توان دریافت که استفاده از ماتریکسهای فلزی در کاهش اورهنگ موثر هستند. (۱۰) جهت افزایش نوردهی کف جینجیوال *Light - tip* وسیله ای است که طوری طراحی شده که دسته ای از نور را به سمت کف حفره هدایت و متمرکز کرده همچنین با تکیه کردن به ماتریکس و چسباندن آن به دندان مجاور یک اتصال محکم را در ناحیه سرویکال ایجاد می نماید. (۱۱) در این تحقیق ما از شیشه های استوانه ای شکل به نام شیشه های دارای فعالیت بیولوژیک *Bioactive glasses* استفاده کردیم. بنا به تحقیقی که توسط باقری و معظمی در سال ۱۳۷۳ صورت گرفت، افزایش چشمگیری در ریز سختی کامپوزیت بدست آمد. بدین ترتیب وج هادی نور استوانه ای - شیشه ای با کفایت ترین وج در انتقال نور و افزایش سختی نقاط مختلف بخصوص نقاط انتهایی شناخته شد. (۵)

مطلوب بودن ویژگی های فیزیکی - مکانیکی ترمیم های رزین کامپوزیت و عدم وقوع مشکلاتی که بدلیل سمی بودن رزین پلیمریزه نشده رخ می دهد با میزان سختی کامپوزیت رزین ارتباط مستقیم دارد. (۱) سختی کامپوزیت بر درجه پلیمریزاسیون وابسته است. پس عواملی که درجه پلیمریزاسیون را تحت تأثیر قرار می دهند. روی میزان سختی کامپوزیت نیز مؤثر می باشند مانند ضخامت لایه های کامپوزیت، نوع کامپوزیت، نوع دندان مورد ترمیم و نوع ماتریکس. (۶) در ترمیم هایی که از استحکام کافی برخوردار نیستند درجه انحلال و جذب ماده افزایش می یابد و به اثرات نامطلوبی مانند نشت لبه ای، پوسیدگی عود کننده و واکنش پالپی منجر می شود. (۱)

در این تحقیق ۴ نوع روش متفاوت پر کردن کامپوزیت و تأثیر آنها در افزایش میزان سختی کامپوزیت بررسی شد. برای انجام مقایسه ای صحیح و با حداقل خطا در همه فواصل این تحقیق سعی کردیم تا حد امکان نمونه ها به صورت یکسان و مشابه انتخاب، آماده سازی و آزمایش شوند.

نتایج این مطالعه نشان داد که سخت ترین سطح کامپوزیت با استفاده از ماتریکس شفاف و وج هادی نور بدست می آید که این نتیجه با نتیجه بدست آمده از مطالعه Frauk و Szep در سال ۲۰۰۱ (۲) مشابهت دارد. قاری زاده و مرادی در سال ۱۳۸۴ مطالعه ای بر روی میزان ریزش ترمیمهای کلاس دو با استفاده از چهار روش مشابه مطالعه حاضر انجام داده و کمترین میزان ریزش را در گروه ماتریکس شفاف و وج هادی نور مشاهده کردند. (۷)

Lutz و دیگران در دهه ۹۰ میلادی بیان کردند که استفاده از ماتریکس های شفاف و وجهای هادی نور همراه با

با توجه به یافته‌های تحقیق به نظر می‌رسد با استفاده از ماتریکس شفاف و ج هادی نور ریزسختی بیشتری نسبت به زمانی که از ماتریکس فلزی و ج چوبی استفاده می‌کنیم بدست می‌آید که این اختلاف چشمگیر می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده شیشه Bio-glass در ترکیب با ماتریکس فلزی گرچه جایگزین مناسبی برای ماتریکس شفاف نمی‌باشد ولی در مواقعی که بدلیل اورهنگ و عدم ایجاد کانتور مناسب و قادر به استفاده از ماتریکس شفاف در ترمیم‌های کلاس ۲ نباشیم با استفاده از شیشه Bio-glass در ترکیب با ماتریکس فلزی به نتایج بهتری از نظر میزان سختی رزین کامپوزیت نسبت به استفاده از ماتریکس فلزی دست خواهیم یافت. همچنین میزان ریزسختی ترمیم‌های رزین کامپوزیت پر شده بوسیله Light-tip بیشتر از ترمیم‌های پر شده توسط ماتریکس فلزی است.

در این تحقیق ما مقایسه ای بین ماتریکس شفاف همراه با ج هادی نور، ماتریکس فلزی همراه با ج چوبی، استفاده از Light tip همراه با ماتریکس فلزی و ج چوبی و نیز استوانه های بایو گلاس انجام دادیم.

تحقیق ما مشخص می کند که اولاً بین میزان سختی ترمیم‌های کامپوزیت کلاس ۲ که توسط ماتریکس فلزی و ج چوبی پر شده اند و ترمیم هایی که توسط ماتریکس شفاف و ج هادی نور ترمیم شده اند اختلاف وجود دارد و اینکه ابزاری مانند Light tip و شیشه های بایو گلاس در میزان سختی ترمیم های پر شده توسط ماتریکس فلزی و ج چوبی هنگامی که تمام شرایط مطالعه از قبیل نوع کامپوزیت و باندینگ و ... یکسان است مؤثر می باشند.

## نتیجه گیری

## منابع

- 1- Soh Au The effectiveness of cure of LED and halogen curing light varying cavity Depth. Oper dent 2003; 28(6): 707-15.
- 2-Sanne Szep, Holger Frauk. Comparative Study of composite resin Placement: centripetal build up versus incremental technique. Practporced Dent 2001; 13(3): 243-50.
- 3- Cavacante A, Peris AR. Influence of Polymerization technique on microleakage and microhardness of resin composite restoration. Oper Dent 2003; 28(2): 200-6.
- 4-Bert HW, Leonard DL. The effect of translucent Post of resin composite on depth of cure. Dent Material 2004; 20 (8).
- ۵- قوام نصیری م، حسینی ع الف، قاریزاده ن. مطالعه استحکام تسلیم ترمیم دندانهای قدامی با استفاده از پست شیشه‌ای هادی نور و کامپوزیت تحت اثر نیروهای بازسازی شده جویدن. پایان‌نامه برای دریافت درجه تخصصی ترمیمی و زیبایی. ۱۳۷۷.
- 6-Tyrdo MC. The effects of clinical factors on intensity and polymerization. SADI 2002; 57(5).
- ۷- قاریزاده ن، مرادی ک. مقایسه لابراتواری میزان ریز نشت ترمیم‌های رزین کامپوزیت کلاس ۲ با استفاده از چهار روش قراردگی ماده ترمیمی در حفره. پایان‌نامه برای دریافت درجه دکترای عمومی دندانپزشکی. ۱۳۸۴.
- 8- Krejci I, Luescher B & Oldenburg TR. Improved proximal margin adaptation of class II resin composite restorations by use of light-reflecting wedges. Quintessence International 1989; 17(10): 659-64.
- 9- Krejci I & Barbakow F. The importance of proximal curing in posterior resin composite restorations Quintessence International 1992; 23(9): 605-7.

همکاران

- 10- De Andrada MA, Baratieri LN, Monteiro Junior S & Ritter AV. An in vitro study of the effect of restorative technique on marginal leakage in posterior composites Oper Dent 1998;23(6): 282-9.
- 11-Ton TJ. Direct posterior composite restorations In: Schwarts RS, Summitt JB, Robbins JW, editors. Fundamentals of Operative Dentistry. Chicago : Quintessence ; 2000.

Archive of SID

Archive of SID



Archive of SID