اثر روش های گوناگون قرار گیری و کیورینگ بر ریزسختی کامپوزیت در ترمیم های کلاس یک

نسرین سرابی [*] - **حمیده عامری** [*] - **محمد جواد مقدس** [*]

[*] استادیار گروه ترمیمی دانشکده ی دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

چکیده

بیان مساله: پلی مریزاسیون کامپازیت های نوری از سطح آغاز می شود و میزان آن از سطح به عمق کاهش می یابد. این اختلاف در سختی، به عواملی چند، مانند تابش و فاصله ی منبع نور از سطح رزین مربوط است.

هدف: هدف از این بررسی، مقایسه ی چهار روش گوناگون قرار دادن کامپازیت در حفره و دو روش گوناگون نوردهی بر اندازه ی ریزسختی کامپوزیت در ترمیم کلاس یک دندان های پشتی بود.

مواد و روش: در این بررسی موازی مداخله گرانه از ۴۰ دندان پره مولر استفاده شد. حفره های کلاس یک به ابعاد ۴×۴×۴ میلی متر در دندان ها فراهم گردید و پس از اچینگ و استفاده از دنتین ادهزیو Excite نمونه ها به چهار گروه ۱۰تایی بخش شدند: گروه ۱) روش پر کردن حفره به روش توده‌ای یکجا، گروه ۲) روش لایه‌لایه‌ی افقی با نوردهی اکلوزال، گروه ۳) روش لایه‌لایه‌ی افقی همراه با نوردهی از سه جهت و گروه ۴) روش لایه لایه ی مورب با نوردهی از سه جهت. برای ترمیم حفره ها از کامپازیت نوری Z100 استفاده شد. نمونه ها از بخش میانه برش باکولینگوالی داده شد و جهت آزمون ویکرز آماده شد. سختی سنجی در فاصله های ۰، ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ میلی متر انجام شد. یافته ها به وسیله‌ی آزمون ANOVA و دانکن (Duncan) مقایسه شدند (α=۰/۰۵).

یافته ها: میانگین سختی در گروه های ۱ و ۲، نسبت به گروه های ۳ و ۴ اختلافی چشمگیر نشان داد ($p<0/05$). در همه ی گروه ها بیشترین میزان سختی در لایه ی دوم (زیر سطحی) مشاهده شد ($p<0/05$) بجز گروه ۲، که سختی در همه ی ضخامت ها یکسان بود ($p<0/05$).

نتیجه گیری: برپایه ی نتایج این بررسی برای رسیدن به حداکثر سختی کامپازیت رزین ها در حفره های کلاس یک، قرار دادن کامپازیت ها به روش لایه لایه ی مورب یا افقی، ولی با سه جهت نوردهی باکالی، لینگوالی و اکلوزالی، مناسب ترین راه است.

واژگان کلیدی: کامپازیت رزین، ریز سختی، حفره های کلاس یک، روش لایه لایه

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۸/۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۶/۱۰

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز ۱۳۸۶؛ دوره ی هشتم، شماره ی سه: صفحه ی ۳۳ تا ۴۱

[*] **نویسنده ی مسوول مکاتبات:** حمیده عامری. مشهد- پارک ملت- بلوار وکیل آباد- دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد-گروه آموزشی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی **تلفن:** ۱۵-۸۸۲۹۵۰۱ -۰۵۱۱ **پست الکترونیک:** dr_hamedeh@yahoo.com

درآمد

سختی ترمیم های کامپازیت معیاری مهم برای رفتار سایشی آنها در محیط دهان است و به پلی مریزاسیون کافی برای موفقیت بالینی این ترمیم ها نیاز است. بنابراین، انواع گوناگون از دستگاه های لایت کیورینگ با شدت های گوناگون و نیز، روش های گوناگون ترمیم در این امر معرفی شده اند [۱].

سایش مواد ترمیمی در محیط دهان به روش‌های گوناگون ایجاد می شود. مقاومت در برابر سایش کامپازیت ها در سطح دندان های پشتی مورد توجه بسیاری از بررسی های بالینی قرار گرفته است. دست کم پنج گونه فرایند سایش در کامپازیت ها وجود دارد: گونه ی سایشی در اثر تماس غذا، گونه ی تراکمی در اثر تماس های سنتریک، گونه ی لغزشی بر اثر تماس دندان ها جویدن، گونه ی مالشی بر اثر تماس های پروگزیمالی دندان ها و نیز، سایش حاصل از روش های مراقبت و پیشگیری بهداشتی دندان ها [۲].

در کل، فرآیند سایش پی آمد شکست اجزای کلیدی کامپازیت ارزیابی می‌شود. سختی، معمولاً به عنوان شاخصی برای توانایی مقاومت ماده در برابر سایش است. سختی با استحکام مکانیکی و مقاومت در برابر نرم شدگی آن در درون دهان در پیوند است. اندازه گیری سختی رزین های کامپازیت روشی غیر مستقیم برای بررسی میزان نسبی پلیمریزاسیون است [۳].

فراکان (Ferracane) ودیوالد (Dewald) چهار روش بررسی عمق سخت شدن کامپازیت های سخت شونده با نور را با هم مقایسه کرده و نتیجه گرفتند، که بر خلاف پیچیدگی نسبی واکاوی اسپکتروسکوپی مادون قرمز، این روش دقیق ترین معیار برای بررسی عمق سخت شدن است. این پژوهشگران نیز، انجام آزمون سختی را معمول‌ترین روش برای ارزیابی عمق سخت شدن کامپازیت های دندانپزشکی معرفی کردند. آنان در اظهار نظر خود به این نکته اشاره کردند، که اندازه گیری سختی، به طور کلی و به خوبی با میزان تبدیل منومر به پلیمر بستگی دارد [۴].

باید در نظر داشت که درجه ی تبدیل مونر به پلیمر در کامپازیت رزین و ریز سختی، به خوبی با یکدیگر در پیوند نزدیک هستند [۵، ۶، ۷ و ۸].

کاوالکانت (Cavalcante) و همکاران دریافتند، زمانی که، فاصله ی میان نوک دستگاه و کامپازیت رزین کاهش می یابد، درجه ی کیورینگ بالا می رود. مشخص شده است، که سختی سطح نشانه ای کافی برای پلیمریزاسیون ماده نیست. سختی عمق ماده باید نزدیک به سختی سطح باشد یا به سخن دیگر، نسبت سختی بیشتر از ۰/۸باشد [۹].

ویازیچی (Viazici) در یک بررسی تازه دریافت، که بجز دستگاه لایت کیور Plasma arc دستگاه های Light Emitting Diode وQuartz Halogen Tungsten می توانند اندازه ای پذیرفتنی از سختی کامپازیت را ارایه دهد [۱].

مهم ترین مساله در ترمیم حفره های کلاس یک عمیق به‌وسیله‌ی رزین کامپازیت، کیورینگ بخش عمقی کامپازیت است. با کیورینگ ناکامل، مونومرهای آزاد پلیمریزه نشده و باعث التهاب بیشتر پالپ می شوند. بنابراین، به نظر می‌رسد، که ارزیابی مقایسه ی نوردهی از بخش های گوناگون دندان و نیز، روش های گوناگون لایه به لایه ها بتواند بهترین روش از نظر حداکثر میزان سختی عمقی این ترمیمی ها را مشخص نماید.

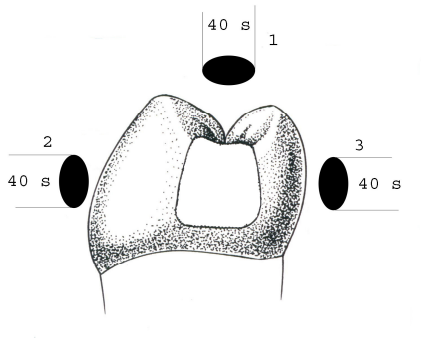
هدف از این بررسی آزمایشگاهی، مقایسه ی اثر روش های گوناگون قرار دادن و نوردهی کامپازیت رزین در حفره های کلاس یک بر سختی کامپازیت بود.

مواد و روش

برای انجام این بررسی موازی مداخله گرانه از ۴۰ دندان پرمولر انسانی سالم کشیده شده استفاده گردید و تا زمان آزمایش در سرم فیزیولوژی آماده، نگهداری گردیدند. میانگین پهنای مزیودیستالی دندان ها هفت میلی متر و باکولینگوالی نه میلی متر بود. سپس، در دندان‌ها حفره‌های کلاس یک به ابعاد ۴×۴×۴ میلی‌متر به وسیله‌ی فرز کارباید ۲۴۵ و توربین با اسپری آب و

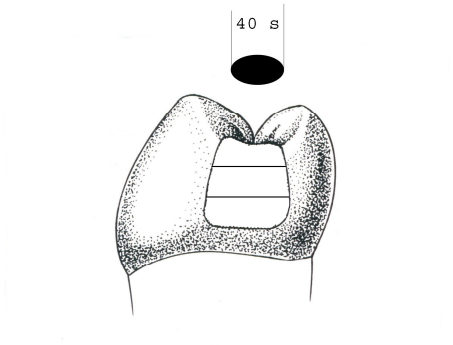
هوا فراهم شد. برای اندازه گیری ابعاد حفره ی تراشیده شده از پروب پریودنتال استفاده گردید. حفره ها به وسیله‌ی اسید فسفریک ۳۷درصد و به مدت ۲۰ثانیه اچ و به مدت ۱۰ثانیه شسته شد و با پوار هوای ملایم خشک گردید. سپس یک لایه ی رزین (Vivadent Schaan,Lichtenstoin) Excite به دیواره‌های حفره زده شد و به مدت ۱۰ثانیه به وسیله ی نور سخت گردید. نمونه‌ها به روش تصادفی برپایه‌ی روش‌های گوناگون قرار دادن کامپازیت و انواع گوناگون نوردهی، به چهار گروه ۱۰تایی بخش شدند. برای ترمیم، از کامپازیت Z100 (3M- Dental products. USA) استفاده شد.

گروه ۱: در این گروه کامپازیت به صورت توده‌ای یکجا (bulk) در حفره قرار داده شد و از هر یک از سطوح اکلوزال، باکال و لینگوال ۴۰ ثانیه نور داده شد. مجموع زمان نوردهی برای هر دندان ۱۲۰ ثانیه بود (نگاره ی ۱). جهت نوردهی از دستگاه Coltloux II (Colten Whaledent, USA) استفاده شد.



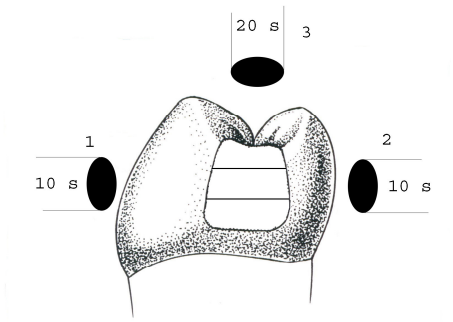
نگاره ی ۱: *نمای شماتیک روش ترمیم در گروه نخست*

گروه ۲: گروه لایه لایه ی افقی است، که کامپازیت در سه لایه ی افقی در درون حفره قرار می‌گرفت و هر لایه به مدت ۴۰ ثانیه از سطح اکلوزال نور داده شد. باز هم، مجموع نوردهی ۱۲۰ ثانیه بود (نگاره ی ۲).



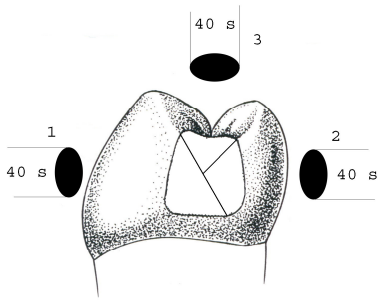
نگاره ی ۲: *نمای شماتیک روش ترمیم گروه دوم*

گروه ۳: در این گروه نیز، کامپازیت به روش لایه لایه ی افقی در درون حفره قرار گرفت، ولی نور دهی برای هر لایه ثانیه ۱۰ از سمت باکال و ۱۰ ثانیه از سمت لینگوال و ۲۰ ثانیه از سمت اکلوزال بود. مجموع نور دهی هر دندان ۱۲۰ ثانیه بود (نگاره ی ۳).



نگاره ی ۳: *نمای شماتیک روش ترمیم در گروه سوم*

گروه۴: گروه لایه لایه‌ای مورب، که کامپازیت طی سه مرحله در درون حفره قرار داده شد. در آغاز، در دیواره‌ی باکال قرار داده شد و از فراسوی دیواره‌ی باکال به مدت ۴۰ ثانیه نوردهی انجام شد. سپس، کامپازیت در دیواره‌ی لینگوال قرار داده شده و از فراسوی دیواره‌ی لینگوال به مدت ۴۰ ثانیه نوردهی انجام شد. در گام پایانی، کامپازیت در سطح اکلوزال ترمیم قرار داده شد و از سطح اکلوزال ۴۰ ثانیه کیور شد (نگاره ی ۴).



نگاره ی ۴: *نمای شماتیک روش ترمیم در گروه چهارم*

سپس، ریشه ی دندان ها قطع شد و نمونه ها در پلی استر، مانت شده و به وسیله ی دیسک الماسی از هر نمونه در بعد باکولینگوالی مقطع عرضی فراهم گردید.سطح نمونه ها به وسیله ی کاغذ سمباده ی شماره ی ۱۲۰۰ کاملاً صاف و صیقلی گردید. سنجش ریزسختی نمونه ها به وسیله ی دستگاه ریز سختی سنج ویکرز (Matsuzawa SEIKI Co. Japan) در فاصله های ۰، ۱/۵، ۲/۵ و ۳/۵ میلی متری از سطح ترمیم انجام شد. چهار نقطه‌ی مورد نظر در وسط ترمیم و بر روی یک خط راست بود. برای سختی سنجی، بار ۲۵ گرمی به مدت ۱۵ ثانیه وارد شد و نتایج برای هر نقطه در همه ی نمونه ها ثبت گردید و سپس، اعداد شاخص از جدول سختی ویکرز استخراج گردید. برای واکاوی داده ها از آزمون های آماری پارامتری ANOVA و دانکن استفاده شد (α=۰/۰۵).

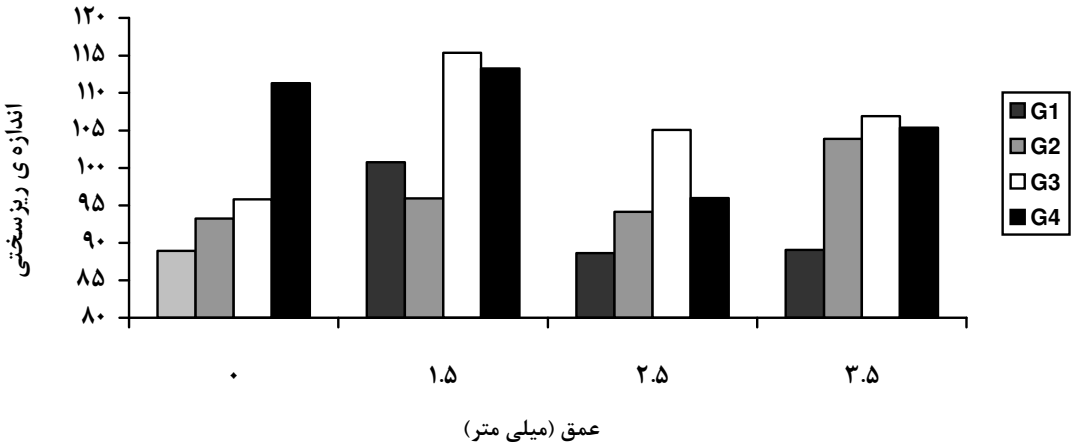
یافته ها

جدول ۱، نشان دهنده ی میانگین وانحراف معیار و نتایج آنالیز واریانس در چهار گروه آزمایش است.

جدول ۱: *میانگین و انحراف معیار سختی و نتایج آنالیز واریانس در چهار گروه*

گروه	عمق (میلی متر)	میانگین (ویکرز)	انحراف معیار	اختلاف چشمگیر α= ۰/۰۵
۱	۰	۸۸/۹۳۰	۲/۱۲۸	β
	۱/۵	۱۰۰/۷۵۰	۲/۱۲۸	α
	۲/۵	۸۸/۶۲۰	۲/۱۲۸	β
	۳/۵	۸۹/۰۷۰	۲/۱۲۸	β
۲	۰	۹۳/۲۳۰	۲/۱۲۸	α
	۱/۵	۹۵/۹۱۰	۲/۱۲۸	α
	۲/۵	۹۴/۱۳۰	۲/۱۲۸	α
	۳/۵	۱۰۳/۸۹۰	۲/۱۲۸	α
۳	۰	۹۵/۸۱۰	۲/۱۲۸	β
	۱/۵	۱۱۵/۳۴۰	۲/۱۲۸	α
	۲/۵	۱۰۵/۰۶۰	۲/۱۲۸	β
	۳/۵	۱۰۶/۹۱۰	۲/۱۲۸	β
۴	۰	۱۱۱/۳۱۰	۲/۱۲۸	α
	۱/۵	۱۱۳/۲۶۰	۲/۱۲۸	α
	۲/۵	۹۵/۹۶۰	۲/۱۲۸	β
	۳/۵	۱۰۵/۳۴۰	۲/۱۲۸	β

حروف ناهمانند نشانه ی اختلاف چشمگیر درون گروهی است.



نمودار ۱: *نمودار میانگین سختی درگروه های گوناگون آزمایش به تفکیک گروه ها*

در مقایسه ی درون گروهی مشاهده شد، که در گروه ۱ (روش توده ای یکجا) بیشترین سختی در فاصله ی دوم (D=۱/۵)، با میانگین ۱۰۰/۷۵۰ ویکروز بود که اختلافی چشمگیر با دیگر فاصله ها داشت (p<۰/۰۵). در گروه ۲ (روش افقی لایه لایه با نوردهی اکلوزالی) بیشترین میانگین سختی در فاصله چهارم (D=۳/۵)، با میانگین ۱۰۳/۸۹۰ ویکرز بود، که با گروه های دیگر اختلافی چشمگیر آماری نداشت (p>۰/۰۵). در گروه ۳ (لایه لایه ی افقی با نوردهی از سه جهت)، بیشترین اندازه ی سختی در فاصله ی دوم (D=۱/۵)، با میانگین ۱۱۵/۳۲۰ ویکرز بود، که اختلافی چشمگیر با دیگر گروه‌ها داشت (p<۰/۰۵). در گروه ۴، بیشترین اندازه‌ی سختی در فاصله‌ی نخست با میانگین ۱۱۱/۳۱ ویکرز و در فاصله‌ی دوم با میانگین ۱۱۳/۲۶۰ ویکرز بود، که با دیگر فاصله ها اختلافی‌معنادار داشت (p<۰/۰۵) (جدول ۱و نمودار ۱). سپس، آزمون دانکن برای مقایسه‌ی میانگین سختی کلی دو به دوی گروه‌ها انجام شد. برپایه ی این آزمون، میانگین کلی گروه های ۳ و ۴ به گونه ای چشمگیر از گروه های ۱ و ۲ بیشتر بود (p<۰/۰۵) (جدول ۲).

جدول ۲: *میانگین سختی کلی مربوط به چهار گروه و نتیجه ی آزمون دانکن مربوطه*

گروه	میانگین (ویکرز)	انحراف معیار	نتیجه آزمون دانکن
گروه نخست	۹۱/۸۴۳	۱/۰۶۳	α
گروه دوم	۹۶/۷۹۰	۱/۰۶۳	α
گروه سوم	۱۰۵/۷۸۰	۱/۰۶۳	β
گروه چهارم	۱۰۶/۴۶۷	۱/۰۶۳	β

گروه هایی که با حروف مشابه نشان داده شده اند تفاوت آماری چشمگیر با یکدیگر نداشتند.

بحث

همگام با استفاده‌ی روزمره بیشتر از رزین های کامپازیت، پژوهش ها به روش هایی می نگرند که به بـه دسـت آوردن حـداکثر خـواص فیزیکومکانیـک کامپازیـت‌هـا منجـر شـوند، کـه در نتیجـه پایـداری ترمیم‌های کامپازیت را افزایش دهند. درباره ی برخـی ترمیم ها در دندان های پشتی این امکان وجود نـدارد، که نوک دستگاه لایت کیور را مستقیماً بر روی تـرمیم کامپازیت قرار داد. از سویی، احتمال دارد شدت نور به وسیله ی بافت دندان و نـوار مـاتریکس مـات، کاسـته شـود. قـرار دادن کامپازیـت بـا ضـخامت بیـشتر از دو میلی‌متر موجب کاهش عبور نور از آن می‌گردد. همه‌ی این عوامل بر میزان سخت شدن کامپازیت اثـر وارونـه داشته و باعث کاهش خواص فیزیکی و پایداری تـرمیم می شوند [۱ و ۱۰].

مرسوم ترین پیشنهاد بالینی برای موقعیـت سـر دسـتگاه لایـت کیـور، فاصـله ی ۰/۵ میلـی متـری از کامپازیت است، اما ایـن چنـین مـوقعیتی در همـه ی موارد انجـام شـدنی نیـست. گـر چـه کارهـایی ماننـد استفاده از نوار ماتریکس های شفاف و وج های نـوری پروگزیمالی این امکان را فراهم می سازد، کـه نـور بـه نواحی غیر قابل دسترسی برسد، امـا رعایـت فاصـله ی نوک دستگاه با ترمیم همچنان به عنوان مشکل بالینی برجـا مـی مانـد [۱۱]. جـوز آنتونیـو (Jose Antonio) و همکاران [۱۲]، درباره ی اثرات فاصله ی نـوک دسـتگاه لایت کیور بر شدت نور و سختی رزین کامپازیـت ایـن گونه اظهار می‌کنند، که سختی سطح بالایی کامپازیت به وسیله ی فاصله ی نوک دستگاه یـا شـدت نـور بـه نسبت کم است، در حالی که، سختی عمق نمونه ها به شدت نور بستگی دارد. سختی عمق از سـختی سـطح کمتر بوده و ایـن اخـتلاف بـا افـزایش فاصـله‌ی نـوک دستگاه لایت کیور، بیشتر می شود. به سخن دیگر، بـا افزایش فاصله ی عمق، سخت شدن کاهش مـی یابـد. آنان پیشنهاد می کنند، که در هر صورت که از شـدت نور کاسته گردد، چه به دلیل فاصله و چه دیگر عوامل، برای دریافت اطمینان از عمق مناسـب سـخت شـدن، زمان تابش پیشنهادی از سوی کارخانه های سـازنده را باید افـزایش داد. باهـاراو (Baharav) و همکـاران [۱۳]، نشان دادند، که سطح رزین کامپازیت، که به منبع نـور نزدیک تر است، پلیمریزاسیونی کـاملتر از خـود نـشان می دهد و افزایش زمان تابش، به افزایش عمق سـخت شدن منجر می شود. بیشترین میزان پلیمریزاسیون در ۱۰ ثانیه ی نخست رخ می دهد و تا عمق یـک میلـی متری حداکثر سختی انـدازه گیـری شـده پـس از ۸۰ ثانیه زمان تابش روی می دهد و هر چه عمـق بیـشتر شود، عدد سختی نوپ کمتر می شود و چنانچه زمـان تابش کمتـر از ۸۰ ثانیـه باشـد، حتـی در عمـق یکـی میلی متری نیز، حداکثر سختی بـه دسـت نمـی آیـد. نتیجـه‌ی ایـن بررسـی بـا نتیجـه ی بررسـی کنـونی متناقض است، زیرا نشان داد شد، که لایـه ی سـطحی همیشه سخت ترین لایه ی ترمیم نیست.

بـــرای کامپازیـــت‌هـــای مـــورد اســـتفاده در دندانپزشکی ارتباط خوب میان سختی و میزان تبـدیل منـومر بـه پلیمـر وجـود دارد. بنـابراین، افـزایش ریـز سختی در اعمـاق نمونـه هـا نـشان دهنـده ی میـزان بیشتر تبـدیل منـومر بـه پلیمـر و افـزایش پیونـدهای جانبی در رزین است [۵، ۶، ۷ و ۱۴]. انرژی نـور خروجـی، فاصـله و زمـان تـابش، میـزان سـخت شـدن تـرمیم کامپازیت را تعیین می کننـد. افـزایش زمـان تـابش، خواص فیزیکی ماده را افزایش می دهد، ولـی موجـب افزایش زمان اثر دمای ناشی از نوردهی بر پالپ دنـدان نیز می شود. انرژی گرمایی، به دسـتگاه لایـت کیـور و واکنش گرما زای پلیمریراسیون کامپازیـت هـا مربـوط بوده و مـی توانـد بـه طـور بـالقوه بـرای پالـپ دنـدان زیان آور باشد [۱۵].

در بررسی کنونی، از دندان های انسانی اسـتفاده شد، در حالی که، امکان استفاده از مولد نیـز، بـود کـه متغیرضـخامت باکـالی ولینگـوال احتمـالی را از میـان می‌برد. درحالی‌کـه، اسـتفاده از دنـدان هـای انـسانی، بیشتر به این دلیل بود، که کامپازیت به لایه ی مجـاور

زیرین خود (یعنی عاج) چسبندگی کافی را داشته باشد و در نتیجه، بررسی به حالت بالینی نزدیک‌تر شود.

نتیجه ی بررسی کنونی نشان داد، که کمترین میانگین سختی در میان چهار گروه، به گروه نخست و دوم مربوط بود. بنابراین، می توان نتیجه گرفت، که این روش‌ها، روش هایی مناسب برای ترمیم دندان‌های پشتی نیستند. با توجه به این که، در این روش میزان انقباض پلیمریزاسیون و نیز، دمای وارده به پالپ بیشتر است [۱۶] و کامپازیت در این روش به حداکثر سختی خود نمی رسد، بنابراین مونومر برجامانده از نظر بالینی باعث التهاب پالپ می شود [۱۷]. در گروه نخست، بیشترین میانگین سختی در فاصله ی دوم (D=۱/۵) دیده می شود، که می توان آن را به این گونه توجیه کرد، که این فاصله تقریباً نزدیک تر به کانون ترمیم است و در زیر اثر نوردهی از هر سه جهت اکلوزال و باکال و لینگوال قرار گرفته و سختی آن نسبت به دیگر فاصله ها افزایش پیدا کرده است و از سویی، زمانی بیشتر در زیر اثر تابش نور قرار داشته است. در گروه دوم، روش ترمیم به صورت لایه لایه ای افقی بود و هر لایه ۴۰ ثانیه از سمت اکلوزال نور داده شده است. در این گروه، میانگین سختی درچهار فاصله یکسان بود. این روش نیز، روشی خوب برای رسیدن به سطحی بالا از سختی ترمیم کامپازیت در مقایسه با گروه های بعدی نیست. از سویی، توده ی ترمیم به سمت منبع نور کشیده می شود. در گروه سوم، که روش ترمیم به شیوه ی لایه لایه ی افقی است، برای هر لایه، ۱۰ ثانیه از سمت باکال، ۱۰ ثانیه از سمت لینگوال و ۲۰ ثانیه از سمت اکلوزال نوردهی انجام شده است، به نظر می رسد که، احتمالا این نقطه، افزون بر اثر نوردهی مستقیم لایه ی دوم از سمت اکلوزال زیر اثر نوردهی لایه ی سوم نیز، قرار گرفته است. همان گونه، که در نمودار ۳ دیده می شود، میانگین سختی در این گروه نسبت به دو گروه نخست افزایشی چشمگیر پیدا کرده است. در این گروه، بیشترین میانگین سختی در فاصله ی دوم (D=۱/۵) بود. به نظر می رسد که، این فاصله، افزون بر اثر نوردهی مستقیم لایه ی دوم، در زیر اثر نوردهی لایه‌ی نخست نیز، گرفته است. همچنین، با توجه به این که، این فاصله به کانون ترمیم نزدیک است، می‌توان گفت که، نور از هر سه جهت تقریباً به این فاصله رسیده است. در گروه چهارم نیز، که بیشترین میانگین سختی را دارا بود، ترمیم به روش لایه‌لایه ای مورب انجام شده است. در این گروه، بیشترین میانگین سختی، به ترتیب در فاصله ی دوم و نخست به چشم می خورد، که باید آن را اثر گرفته از ضخامت کم این لایه و نیز، نزدیکی به منبع نور و نفوذ بیشتر نور به این نقطه دانست. به بررسی دیگر نیاز است، تا در عمق‌های گوناگون حفره های کلاس یک اثر نوردهی و گونه ی ترمیم بر سختی کامپازیت رزین بررسی گردد.

نتیجه گیری

با بررسی نتایج به دست آمده، به نظر می رسد، که روش لایه لایه ای مورب و افقی، به شرطی که از سه جهت نوردهی شود، بهترین روش برای رسیدن به حداکثر سختی در ترمیم های کامپوزیت در دندان‌های پشتی برای داشتن ترمیم های با دوام تر است.

سپاسگزاری

با سپاس از شورای پژوهشی دانشگاه و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، که بودجه های مربوط به طرح را پذیرا شده اند.

******

References

1. Yasizi AR, Kugel G, Gui C. The Knoop hardness of a composite resin polymerized with different Curing lights and different modes. J Contemp Dent Pract 2007; 8: 52-59.

2. Sturdevant CM. The Art and science of operative dentistry. 5th ed. Philadelphia, PA, USA: Mosby; 2006. p. 212.
3. Amaral CM, Castro AK. Effect of techniques of composite resin insertion and polymerization on microleakage and microhardness. Pesqui Odontol Bras 2002; 16: 257- 262.
4. Dewald JP, Ferracane JL. A comparison of four modes of evaluation depth of cure of high-activated composite. J Dent Res 1987; 66: 727-730.
5. Matsumoto H, Gres JE, Marker VA, Okabe T, Ferracane JL, Harvey GA.. Depth of cure of visible light cured resin: Clinical Simulation. J Prosthet Dent 1986; 55: 574-578.
6. Pfeifer CSC, Braga RR, Ferracane JL. Pulse-delay curing: influence of initial irradiance and delay time on shrinkage stress and microhardness of restorative composite. Oper Dent 2006; 31: 610-615.
7. Rueggeberg FA, Graig RG. Correlation of parameters used to estimate monomer conversion in light cured composites. J Dent Res 1988; 67: 932-937.
8. Tanoue N, Murakami M, Koizumi H, Astuta M, Matsumura H. Depth of cure and hardness of an indirect composite polymerized with these laboratory curing units. J Oral Science 2007; 49: 25-29.
9. Cavalcante LMA, Peris AR, Amarcal CM, Ambrosano GMD, Pimenta LAF. Influence of polymerization technique on microleakage and microohardness of rein composite restorations. Oper Dent 2003; 28: 200-206.
10. Tate WH, Porter KH, Dosch RO. Successful photo curing. Don't restore without it. Oper Dent 1999; 24: 109-114.
11. Yap AU. Effectiveness of polymerization composite restorative claiming bulk placement: Impact of cavity depth and exposure time. Oper Dent 2000; 25: 113-120.
12. Jose A, Pires F. Effect of curing tip distance on light intensity and composite resin micohardness. Quintessence Int 1993; 24: 517-521.
13. Baharav H, Abraham DM. Effect of exposure time on the depth of polymerization of a visible light-cured composite resin. J Oral Rehabil 1988; 15: 167-172.
14. Neves AD, Discacciati JA, Orifice RL, Jansen WC. Correlation between degree of conversion, microhardness and inorganic content in composite. Pesqui. Odontol Bras 2002; 16: 349-354.
15. Schneider LFJ, Consani S, Sinhoreti MAC, Corer Sobrinho L, Milan FM. Temperature change and hardness with different resin composites and photo-activation methods. Oper Dent 2002; 30: 516-521.
۱۶. سرابی نسرین، باقری جمشید. بررسی افزایش حرارت پالپ دندان در اثنا قرار دادن کامپازیت به سه روش مختلف. پایان نامه تخصصی دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۶.
17. Hofmann N, Hugo B. Effect of irradiation type (Led or QHT) on photo- activated composite shrinkage strain kinetics, temperature rise and hardness. Eur J Oral Sci 2002; 110: 471-479.

Abstract

Effect of Different Placement Techniques and Curing Methods on Composite Microhardness in Class I Restorations

Sarabi N. [*] **- Ameri H.** [*] **- Moghadas MJ.** [*]

* Assistant Professor, Department of Operative dentistry, Member of Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences

Statement of problem: The polymerization of light cured composite resins is initiated from surface layer and the rate of polymerization reduces from surface to depth. The difference in hardness is in correlation with different factors such as the intensity of unit and the distance between composite and light tip.

Purpose: The aim of this study was to compare the effect of four different methods of filling and two light direction on microhardness of class I composite resin restorations.

Materials and method: In this parallel interventional study, 40 intact human premolar teeth were selected. Class I cavities were prepared (4×4×4 mm). After etching and applying Excite as a dentin adhesive, the specimens were divided into four groups (n=10) based on the filling methods: Group 1)one bulk, group 2)horizontal incremental and occlusal light curing, group 3)horizontal incremental and three directional light curing, Group 4)oblique and three directional light curing. Z100 was used for restoration of cavities. Microhardness of specimens was measured by kicker's microhardness tester in 0, 1.5, 2.5 and 3.5 mm distance from surface. Data were analyzed using ANOVA and Duncan tests (α=0.05).

Results: The mean value of microhardness in groups 1 and 2 showed significant difference from that of groups 3 and 4 ($p<0.05$). Within each group, the subsurface layer showed the highest value of hardness ($P<0.05$) except for group 2 that all surfaces showed a similar hardness value ($p>0.05$).

Conclusion: Based on the results of this study, incremental technique (oblique or horizontal) with three dimensional light curing is the most suitable procedure for obtaining a maximum hardness in Class I composite resin restoration.

Key words: Composite resin, Microhardness, Class I cavity, Incremental technique

Shiraz Univ Dent J 2007; 8(3): 33-41