(مقالهٔ پژوهشی)

مقایسهٔ لابراتواری میزان سختی یک نوع کامپوزیت Core، در دو روش مختلف قراردهی

فرامرز زکوی[1*]، سمیه حسینی طباطبائی[2]، فاطمه بهرام نژاد[2]، سهیلا صادقیان[2]، کاوه خلج[2]، مهدی پورمهدی بروجنی[3]

۱- استادیار گروه ترمیمی و زیبایی.
۲- دستیار تخصصی ترمیمی و زیبایی.
۳- استادیار گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی.

۱و۲- گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، ایران.
۳- گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکدهٔ دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران.

*نویسندهٔ مسؤول:
فرامرز زکوی؛ گروه ترمیمی و زیبایی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، ایران.
تلفن: ۰۰۹۸۹۱۲۳۴۵۳۷۲۸
Email: faramarz _za@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: هدف از این مطالعه، مقایسهٔ لابراتواری میزان سختی یک نوع کامپوزیت کور (Core) در بازسازی کامل دندان، در روش‌های قراردهی قطعه-ای و توده‌ای (Bulk) بود.

روش بررسی: ده نمونهٔ استوانه‌ای از کامپوزیت Clearfil Photo Core- Iight Cure (Kuraray/Japan) که ترنسلوسنت و تک‌رنگ است، در سرنگ‌های انسولین تا ارتفاع نه میلی‌متر تهیه شد. نیمی از آنها با روش قرار دهی قطعه‌ای با قطعات دو میلی‌متری و نیمی از آنها با روش قراردهی توده‌ای ساخته شد. نوردهی با شدت $۶۵۰^{mw}/_{cm^2}$ و به‌مدت ۴۰ ثانیه بود. نمونه‌ها به طور طولی برش خورده و در اپوکسی رزین مانت شدند. میکروسختی ویکرز از سطح هر نمونه در عمق‌های ۱ تا ۹ میلی‌متری اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: میزان سختی عمق‌های معادل، در روش قراردهی توده‌ای بیشتر از روش قراردهی قطعه‌ای بود. در هر دو روش قراردهی، تفاوت معناداری در سختی بین عمق‌های یک تا نه میلی‌متری نبود.

نتیجه‌گیری: جهت دستیابی به عمق کیورینگ مناسب در هر کامپوزیت، با توجه به ترکیب و رنگ آن، باید شرایط نوردهی استاندارد آن کامپوزیت خاص را رعایت نمود.

کلید واژگان: روش‌های قراردهی کامپوزیت، تست‌های سختی‌سنجی، کامپوزیت رزین، درجهٔ تبدیل.

دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۳/۱۷ **دریافت مقالهٔ اصلاح‌شده**: ۱۳۹۰/۹/۱۰ **اعلام قبولی**: ۱۳۹۰/۹/۳۰

مقدمه

در سال‌های اخیر، استفاده از مواد کامپوزیت رزین به ویژه کامپوزیت‌های سخت‌شونده با نور (Light cure) در دندان‌های قدامی و خلفی، به دلیل تأمین نیازهای زیبایی بیماران افزایش یافته است (۱).

سخت شدن کامپوزیت رزین برای حصول اطمینان از ویژگی‌های فیزیکی- مکانیکی و عدم وقوع مشکلاتی که به دلیل سمی بودن مادهٔ پلیمریزه‌نشده رخ می‌دهد، از اهمیت زیادی برخوردار است. پلیمریزاسیون ناکافی، استحکام ترمیم را به مخاطره انداخته و درجهٔ انحلال و جذب آب ماده را افزایش می‌دهد و به اثرات نامطلوبی مثل نشت لبه‌ای (Marginal leakage)، پوسیدگی‌های عودکننده (Recurrent caries) و واکنش پالپی منجر می‌شود (۲).

در مراجع و مقالات متعدد به‌طور مکرر بر استفاده از روش قراردهی قطعه‌ای با قطعات ۲-۱/۵ میلی‌متری هنگام کاربرد کامپوزیت‌ها تأکید شده است، چون این روش اثرات منفی C-Factor (Configuration Factor) و انقباض پلیمریزاسیون را کاهش می‌دهد (۱ و ۳ و۴ و ۵ و ۶).

یکی از معایب روش قراردهی قطعه‌ای کامپوزیت‌ها، زمان‌بر بودن و حساسیت تکنیکی بالای این روش به‌ویژه در حفرات بزرگ دندانی است. به همین دلیل سازندگان مواد ترمیمی در تلاش برای ساخت کامپوزیت‌هایی هستند که بتوان آنها را به روش توده‌ای به‌کار برد، در حالی‌که اثرات منفی قراردهی توده‌ای را نداشته باشند (۷) .

یکی از این سازندگان (شرکت Kuraray/JAPAN) کامپوزیت Clearfil Photo Core- Light Cure را جهت بازسازی کامل (Build Up) ساختار دندانی معرفی نموده و ادعا کرده است که از مزایای این کامپوزیت، عدم نیاز به قرارگیری قطعه‌ای و ایجاد عمق پلیمریزاسیون یکنواخت تا عمق نه میلی‌متری با استفاده از روش توده‌ای است (۸). از طرفی اطلاعات کمی در مورد مقایسهٔ میزان سختی دو روش قراردهی قطعه‌ای و توده‌ای، ترمیم‌های کامپوزیتی در دسترس است. به‌همین دلیل، هدف این مطالعه، مقایسهٔ لابراتواری میزان سختی کامپوزیت Clearfil Photo Core-Light Cure در بازسازی کامل دندان با استفاده از دو روش قراردهی قطعه‌ای و توده‌ای می‌باشد.

روش بررسی

تعداد ده نمونهٔ اولیه، از کامپوزیت Clearfil (Single shade/ Photo Core Light Cure Translucent) ، (Kuraray/JAPAN) در سرنگ-های انسولین مدرج (نوک سرنگ‌ها به‌وسیلهٔ تیغهٔ بیستوری بریده شد)، در دو گروه پنج تایی به ترتیب زیر تهیه شدند.

گروه اول: در این گروه کامپوزیت به‌صورت توده‌ای، طی یک مرحله تا ارتفاع نه میلی‌متر توسط متراکم‌ساز دستی (Condenser) قرار گرفت. اطراف لبه‌های بریده‌شدهٔ سرنگ انسولین با ماژیک تیره، سیاه شد تا از رسیدن نور به کامپوزیت از طریق لبه‌های شفاف سرنگ جلوگیری شود. سر فوقانی سرنگ با نوار ماتریکس شفاف پوشیده شد. قبل از نوردهی به نمونه، اطراف سرنگ انسولین، در ناحیهٔ کامپوزیت قرار گرفته و با فویل آلومینیومی پوشیده شد تا شرایط قرارگیری نوار ماتریکس فلزی در اطراف بازسازی گردد. سپس نوک دستگاه نوردهی Astralis 10 (Ivoclar / Vivadent) ، روی نوار شفاف قرار گرفت، و با شدت ۶۵۰ mw/cm2 به‌مدت ۴۰ ثانیه (طبق دستور سازندهٔ کامپوزیت) نوردهی شد. لازم به ذکر است که قبل از نوردهی به هر نمونه، شدت دستگاه نوردهی توسط رادیومتر (Coltolux USA/) اندازه‌گیری شد. سپس هر نمونه، در داخل سرنگ ماند و در جعبه‌ای تاریک قرار گرفت تا در معرض نور محیط قرار نگیرد.

گروه دوم: در این گروه، کامپوزیت به‌صورت قطعه‌ای، طی چندین مرحله تا ارتفاع نه میلی‌متر قرار گرفت. قطعهٔ اول کامپوزیت با ارتفاع یک میلی‌متر و قطعات بعدی در

هر مرحله با ضخامت دو میلی‌متر توسط کندانسور قرار گرفتند. اطرف لبه‌های بریده‌شدهٔ سرنگ با ماژیک تیره، سیاه شد. به‌دنبال قرارگیری هر قطعهٔ کامپوزیتی، فویل آلومینیومی، اطراف سرنگ قرار گرفت و سپس نوردهی شد. هر قطعه با شدت ۶۵۰ mw/cm2 و به‌مدت ۴۰ ثانیه توسط دستگاه Astralis 10 نوردهی شد تا جایی‌که ارتفاع هفت میلی‌متری به‌دست آمد. برای قطعهٔ دو میلی‌متر نهایی در سطح فوقانی سرنگ، نوار شفاف قرار گرفت و سپس نوردهی شد. نمونه‌های این گروه نیز مانند گروه اول در محیط تاریک جدا از گروه اول قرار گرفتند.

مراحل مربوط به اندازه‌گیری سختی:

جهت ارسال به پژوهش‌گاه متالوژی رازی و اندازه‌گیری میکروسختی ویکرز، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در محیط تاریک نگهداری شد. در آنجا نمونه‌ها از سرنگ خارج شده و توسط دستگاه مخصوص برش (ساخت کارخانهٔ شهید وفایی) به‌صورت طولی برش داده شد؛ به‌طوری‌که برش انجام‌شده از وسط نمونه می‌گذشت. سپس نمونه‌های برش داده‌شده در اپوکسی رزین مانت شدند. سطح برش داده‌شده کاملاً صاف گردید. نیروی ۳۰۰ گرم توسط دستگاه سختی‌سنج ویکرز (ساخت کارخانهٔ BUEHLER آلمان) با نوک هرم الماسی اعمال شد. سختی نمونه‌ها در نه عمق کامپوزیت به این ترتیب اندازه‌گیری شد.

در هر عمق یک میلی‌متری از سطح، میکروسختی سه نقطه بر حسب kg/mm2 اندازه‌گیری شد و سپس متوسط سختی آنها محاسبه گردید.

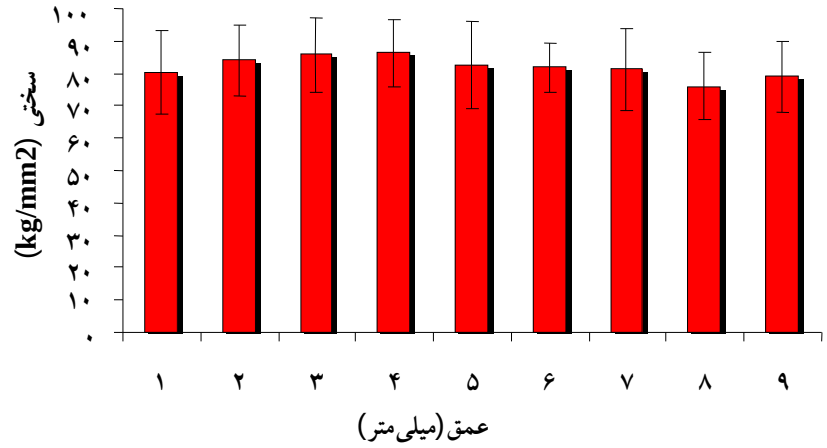
روش‌های آماری تجزیه و تحلیل نتایج:

داده‌های جمع‌آوری‌شده به‌صورت توصیفی و تحلیلی با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخهٔ ۱۶ مورد بررسی قرار گرفتند. به‌منظور تعیین اثر گروه و عمق و همچنین اثر متقابل آنها بر سختی، از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه استفاده شد و P < ۰/۰۵ مبنای قضاوت آماری، مدنظر قرار گرفت.

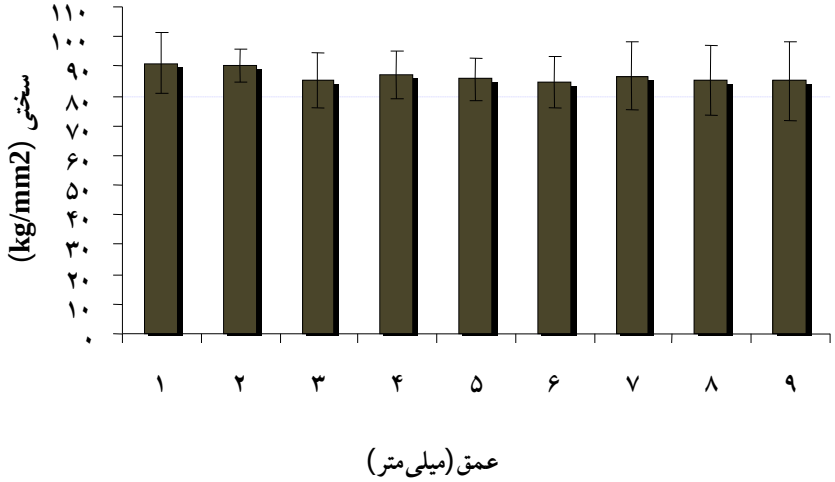
یافته‌ها

طبق داده‌های حاصل از سختی‌سنجی، میزان متوسط سختی هر گروه پنج تایی از نمونه‌ها در هر عمق نوردهی محاسبه شد. در گروه قراردهی قطعه‌ای حداکثر میزان سختی در عمق ۴ میلی‌متری (۸۶/۴۰۰۰) و حداقل سختی در عمق ۸ میلی‌متری آن (۷۶/۰۰۰۰) بود. در گروه قراردهی توده‌ای حداکثر سختی در عمق ۱ میلی‌متری (۹۱/۰۰۰۰) و حداقل سختی در عمق ۶ میلی‌متری (۸۴/۸۰۰۰) بود، البته تفاوت سختی‌ها در عمق‌های مختلف یک گروه معنادار نبود (P> ۰/۰۵)، نمودار (۱و۲). ولی در مقایسهٔ سختی عمق‌های معادل هر کدام از گروه‌ها با هم، تفاوت معنادار بود؛ به‌طوری‌که در این مقایسه، سختی عمق‌های معادل، در گروه توده‌ای بیشتر بود (۰/۰۵ >P)، نمودار(۳).

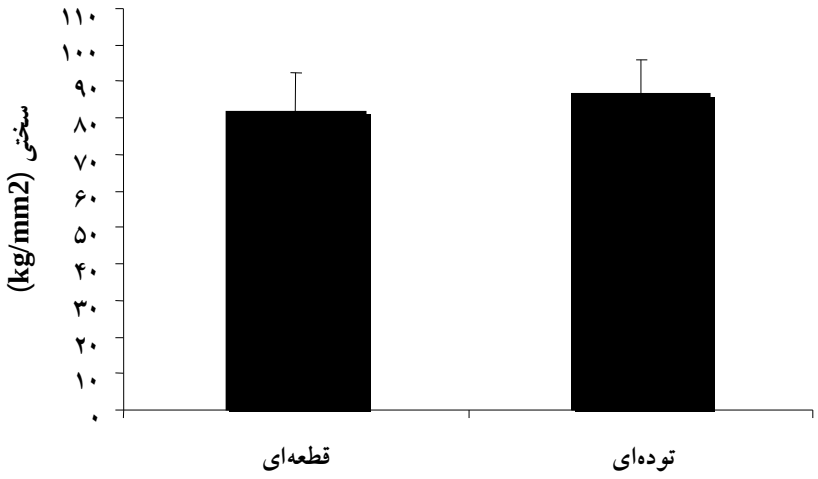
طبق داده‌های جدول (۱)، آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که تنها روش قراردهی قطعه‌ای یا توده‌ای کامپوزیت روی میکروسختی تأثیرگذار می‌باشد (P<۰/۰۵) و اثر متقابل عمق کامپوزیت تأثیر معناداری بر روی میکروسختی ندارد (P>۰/۰۵).



نمودار ۱: سختی- عمق‌های یک تا ۹ میلی‌متری گروه قطعه‌ای



نمودار ۲: سختی- عمق‌های یک تا ۹ میلی‌متری گروه توده‌ای



نمودار ۳: سختی- گروه (روش‌های قراردهی قطعه‌ای و توده‌ای)

جدول ۱: نتایج آزمون آنالیز واریانس دو طرفه

	جمع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	F	P
گروه	۵۲۳/۲۱۱	۱	۵۲۳/۲۱۱	۴/۶۷۶	۰/۰۳۴
عمق	۳۷۱/۱۵۶	۸	۴۶/۳۹۴	۰/۴۱۵	۰/۹۰۹
گروه/عمق	۲۶۹/۶۸۹	۸	۳۳/۷۱۱	۰/۳۰۱	۰/۹۶۳
جمع	۶۴۹۱۴۱/۰۰۰	۹۰			

بحث

یافته‌های حاصل از این مطالعه نشان داد که در روش قراردهی قطعه‌ای و توده‌ای کامپوزیت فتوکور، تفاوت معناداری در سختی عمق‌های یک تا ۹ میلی‌متری وجود ندارد.

نتایج مطالعهٔ لازارچیک (Lazarchik) (۹)، پوسکوس (Poskus) (۷)، از جهاتی مشابه مطالعه‌ی حاضر بود. در این مطالعات، در روش قراردهی قطعه‌ای، میزان سختی در عمق‌های مختلف کامپوزیت، صرفنظر از رنگ آن یکسان بود. همچنین میزان سختی در روش قراردهی توده‌ای، تحت تأثیر رنگ و ترکیب کامپوزیت بود؛ به‌طوری‌که با افزایش عمق کامپوزیت، میزان سختی در کامپوزیت میکروفیل بیشترین کاهش، کامپوزیت نانوهیبرید کاهش متوسط و کامپوزیت میکروهیبرید حداقل کاهش را نشان داد. میزان سختی در کامپوزیت ترنسلوسنت تک‌رنگ، تحت تأثیر روش قراردهی (قطعه‌ای یا توده‌ای) و میزان عمق کامپوزیت نبود (۹). نتایج تحقیق ما نیز مشابه این مطالعات بود. دلایل احتمالی این نتایج شامل:

۱- ذرات پرکننده با ابعاد ۱-۰/۱ میکرون بیشترین پراکنش نور را دارند (۱۰). بنابراین در کامپوزیت‌های میکروفیل، نفوذ نور و به‌دنبال آن میزان پلیمریزاسیون در عمق‌های بیشتر کامپوزیت کمتر خواهد بود (۱۱). در کامپوزیت فتوکور هیبرید، با توجه به فیلرها با ابعاد ۲/۵ میکرون، پراکنش نور در آن کاهش می‌یابد.

۲- هر چه قدر محتوای فیلری کامپوزیت بیشتر باشد، پراکنش نور نیز بیشتر خواهد شد (۱۲ و۱۳ و۱۴ و ۱۵). کامپوزیت فتوکور حاوی ۶۵ درصد حجمی و ۸۳ درصد وزنی فیلر می‌باشد.

۳- عمق نفوذ نور در کامپوزیت‌های ترنسلوسنت و روشن بیشتر از کامپوزیت‌های اپک و تیره است. البته عمق پلیمریزاسیون، بیشتر از رنگ کامپوزیت به اپسیتی/ترنسلوسنسی آن بستگی دارد (۱۶ و ۱۷). کامپوزیت فتوکور، ترنسلوسنت و تک رنگ می‌باشد که عمق نفوذ نور مناسبی دارد.

۴- گاهی در برخی از کامپوزیت‌ها، جهت انتقال بیشتر نور از غلظت‌های بیشتر آغازگر (Photoinitiator) استفاده می‌شود (۱۲و۱۳).

نتایج مطالعهٔ پوسکوس (Poskus)، و مطالعه‌ی یاپ (Yap)(۱۸) از جهاتی با نتایج مطالعهٔ ما و مطالعهٔ لازارچیک (Lazarchik) متفاوت بود. به این صورت که کاهش سختی کامپوزیت میکروفیل تقریباً مشابه با کامپوزیت Packable بود با اینکه این کامپوزیت حاوی ذرات فیلری ۲۰-۲ میکرونی است (۷). بنابراین افزایش پراکنش نور ممکن است در کامپوزیت‌های هیبرید نیز رخ دهد. یکی از دلایل آن این است که اندازه‌گیری‌های میکروسختی روی انواع کامپوزیت‌های دارای فیلرهای بزرگ (بزرگتر از ۱۰ میکرون) می‌تواند گمراه‌کننده باشد، چرا که شاخص دستگاه سختی‌سنجی می‌تواند فقط روی فاز آلی یا فاز غیر آلی وارد گردد (۱۳).

دلایل احتمالی دیگر این اختلافات، مربوط به متغیرهای مؤثر در نفوذ نور می‌باشد (۱۳ و۱۴ و ۱۵) که شامل: ۱- هر چه دانسیتهٔ انرژی (زمان نوردهی ضربدر

شدت نوردهی) کمتر باشد، عمق پلیمریزاسیون نیز کمتر خواهد شد. در مطالعات مختلف میزان دانسیتهٔ انرژی متفاوت بود (۱۳ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۹ و۲۰). در مطالعهٔ ما کامپوزیت فتوکور با دانسیتهٔ J/cm2 ۲۶ تا عمق ۹ میلی‌متر، پلیمریزاسیون و سختی یکنواختی داشت. بنابراین در هر نوع کامپوزیت با فرمول خاص، حد آستانه‌ای از دریافت انرژی تا عمق مشخص وجود دارد (۲۱).

۲- یکی دیگر از متغیرهای پلیمریزاسیون، نوع دستگاه نوردهی بر اساس طیف نوری و خصوصیات فیزیکی دستگاه است (۵ و۲۲). در مطالعات دیگر از دستگاه‌های مختلف QTH، PAC و یا LED استفاده شده است. طیف خروجی (شدت در برابر طول موج) این دستگاه‌ها با هم متفاوتند. هر چقدر طول موج نور، کمتر می‌شود پراکنش نور نیز بیشتر می‌گردد. برای هر نوع دستگاه نوردهی، جهت دستیابی به سختی مطلوب در عمق‌های مشخص، حداقل زمان نوردهی متفاوتی وجود دارد (۱۳). دستگاه Astralis ۱۰ مورد استفاده در مطالعهٔ ما دارای طول موج ۵۰۰-۴۰۰ نانومتر، در حد دامنهٔ نور جذب‌شده توسط کامفورکوئینون (آغازگر کامپوزیت) بود.

۳- هر چقدر قطر دستگاه نوردهی بیشتر باشد، عمق نفوذ نور کمتر خواهد شد (۲۳). با افزایش فاصلهٔ نوک دستگاه نوردهی از سطح کامپوزیت، عمق نفوذ نور کم می‌شود (۲۴). در مطالعهٔ ما نوک دستگاه نوردهی دارای قطر هشت میلی‌متر بود و فاصله‌ای با کامپوزیت نداشت، ولی در مطالعات دیگر از قطرها و فواصل مختلف استفاده شده است.

۴- در آزمایشات متنوع، از انواع مختلف تهیهٔ حفره و آماده‌سازی کامپوزیت استفاده می‌شود (۶ و۷ و ۱۵ و۲۱). در مطالعهٔ ما، نمونه‌های کامپوزیتی در سرنگ‌های انسولین تهیه شد.

در مطالعهٔ حاضر ثابت شد که میزان سختی هر کدام از عمق‌های معادل یک میلی‌متری از سطح تا عمق ۹ میلی‌متری، در روش قراردهی توده‌ای بیشتر از روش قراردهی قطعه‌ای کامپوزیت است. نتیاج این تحقیق مشابه مطالعهٔ آمارال (Amaral)(۴) و مطالعهٔ آسموسن (Asmussen)(۶) بود.

دلایل احتمالی این نتایج شامل: ۱- در روش قراردهی قطعه‌ای، امکان ایجاد حباب‌ها در بین قطعات قرارگرفته و در نتیجه شکست در باند بین قطعات و کاهش سختی دو برابر بیشتر از روش قراردهی توده‌ای است (۲۵و۲۶).

۲- گرمای ناشی از پلیمریزاسیون، باعث افزایش دما در عمق‌های بیشتر می‌شود و پلیمریزاسیون نیز افزایش می‌یابد (۶).

این قسمت از مطالعهٔ حاضر با مطالعهٔ پرایس (Price) (۵) و مطالعهٔ آگویرار (Aguirar) (۲۴) و بخشی از نتایج، مطالعهٔ لازارچیک (Lazarchik) (۹) و مطالعهٔ Poskus (۷) هم‌خوانی نداشت. اختلاف نتایج، مربوط به همان متغیرهای مؤثر بیان‌شده در نفوذ ناکافی نور در کامپوزیت است (۱۳ و۱۴ و ۱۵).

با توجه به متفاوت بودن نتایج در مطالعات مختلف، می‌توان گفت، زمانی‌که فرمول‌های مختلفی از کامپوزیت‌ها مقایسه می‌شوند، مقادیر خاصی از سختی را نمی‌توان به درجهٔ پلیمریزاسیون معینی نسبت داد، چون خواص مکانیکی کامپوزیت‌ها به متغیرهای مؤثر در نفوذ کافی نور در کامپوزیت بستگی دارد.

نتیجه‌گیری

در هر نوع کامپوزیتی جهت دستیابی به عمق کیورینگ مناسب، باید شرایط استاندارد مربوط به همان کامپوزیت را رعایت نمود. با توجه به شرایط آزمایشی فراهم‌شده در مطالعهٔ حاضر، کامپوزیت فتوکور تا عمق نه میلی‌متری، پلیمریزاسیون و سختی یکنواختی دارد.

قدردانی

این مقاله حاصل از انجام طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز می‌باشد که با حمایت مالی این دانشکاه انجام شده است. بدینوسیله مراتب تشکر و قدردانی خود و همکاران را اعلام می‌نماییم.

منابع

1-He Z, shimada Y, Tagami J. The effects of cavity size and incremental technique on micro –t ensile bond strength of resin composite in class I cavities. Dent Mater 2007;23:533-8.

2-Soh MS, Yap AU, Siow KS. The effectiveness of cure of LED and halogen curing lights varying cavity depths. Oper Dent 2003;28:707-15.

3-Moore BK, Platt JA, Borges G, Chu TM, Katsilieri I . Depth of cure of dental resin composites: ISO 4049 depth and microhardness of types of materials and shades. Oper Dent 2008;33:408-12.

4-Amaral CM, de Castro AK, Pimenta LA, Ambrosano GM. Influence of resin composite polymerization techniques on microleakage and microhardness. Quintessence Int 2002;33:685-9.

5-Price RB, Derand T, Loney RW, Andreou P. Effect of light source and specimen thickness on the surface hardness of resin composite. Am J Dent 2002;15:47-53.

6-Asmussen E, Peutzfeldt A. Influence of specimen diameter on the relationship between subsurface depth and hardness of light-cured resin composite. Eur J Oral Sci 2003;111:543-6.

7-Poskus LT, Placido E, Cardoso PE. Influence of placement techniques on Vickers and knoop hardness of class II composite resin restorations. Dent Mater 2004;20:726-32.

8-Kuraray Dental CO. Clearfil photo core light cure composite[Internet]; [Cited 2007]. Available from: http://www.dental compare.Com/Product /Clearfil-photo–core.html.

9-Lazarchik DA, Hammond BD, Sikes CL, Looney SW, Rueggeberg FA . Hardness comparison of bulk – filled/transtooth and incremental – filled/ occlusally irradiated composite resins. J Prosthet Dent 2007;98:129-40.

10-Lang BR, Jaarda M, Wang RF.Filler particle size and composite resin classification systems. J Oral Rehabil 1992;19:569-84.

11-Cook WD. Factors affecting the depth of cure of UV- polymerized composites . J Dent Res 1980;59:800-8.

12-Resin composite restorative materials. In: Powers JM, Sakaguchi RL, editors. Craig's restorative dental materials. 12th ed. St. Louis,Mo: Mosby Elsevier; 2006. p.191-207.

13-Bayne SC, Thompson J Y. Biomaterials. In:Roberson TM, editor. Sturdevant's Art and science of operative dentistry. 5th ed. St. Louis, Mo.: Mosby Elsevier; 2006. p.197-201.

14-Atmadja G, Bryant RW. Some factors in fluencing the depth of cure of visible light-activated composite resins.Aust Dent J 1990;35:213-8.

15-Strydom C. Curing lights--the effects of clinical factors on intensity and polymerisation . SADJ 2002;57:181-6.

16-Shortall AC. How light source and product shade influence cure depth of a contemporary composite .. J Oral Rehabil 2005;32:906-11.

17-Sakaguchi RL, Douglas WH, Peters MC. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials. J Dent 1992;20:183-8.

18-Yap AU. Effectiveness of polymerization in composite restoratives claiming bulk placement: Impact of cavity depth and exposure time. Oper Dent 2000;25:113-20.

19-Lindberg A, Peutzfeldt A, van Dijken JW. Effect of Power density of curing unit, exposure duration, and light guide distance on composite depth of cure. Clin Oral Investig 2005;9:71-6.

20-Nomoto R, Asada M, McCabe JF, Hirano S. Light exposure required for optimum conversion of light activated resin systems. Dent Mater 2006;22:1135-42.

21-Santos GB , Medeiros IS , Fellows CE, Muench A,Braga RR. Composite depth of cure obtained with QTH and LED units assessed by microhardness and Micro– Raman Spectroscopy. Oper Dent 2007;32:79-83.

22-Uhl A, Mills RW, Vowles RW, Jandt KD. Knoop hardness depth profiles and compressive strength of selected dental composites polymerized with halogen and LED light curing technologies. J Biomed Mater Res 2002;63:729-38.

23-Nitta K. Effect of light guide tip diameter of LED-Light curing unit on polymerization of light–cured composites. Dent Mater 2005;21:217-73.

24-Aguirar FH, e Oliveria TR, Lima DA, Ambrosano G, Lovadino JR. Microhardness of different thicknesses of resin composite polymerized by conventional photocuring at different distances. Gen Dent 2008;56: 144-8.

25-Abbas G, Fleming GJ, Harrington E, Shortall AC, Burke FJ. Cuspal movement and microleakage in premolar teeth restored with a packable composite resin cured in bulk or in increments. J Dent 2003;31:437-44.

26-Halon G, Levin M, Bimstein E, Grajower R, Eidelman E. Clinical, radiographic, SEM evaluation and assessment of microleakage of class II composite restorations. Am J Dent 1989;2:274-8.

Comparison of Microhardness of a Composite Core in Two Different Placement Techniques - An Invitro Study

Faramarz Zakavi [1*], Somayeh Hosseini Tabatabaei [2], Fatemeh Bahramnejed [2], Soheila Sadeghian [2], Kaveh Khalaj [2], Mahdi Pourmahdi borujeni [3]

1-Assistant Professor of Operative and Esthetic.
2-Resident of Operative and Esthetic.
3-Assistant Professor of Food Hygiene.

1,2-Department of Operative and Esthetic , Dentistry School, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
3-Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz , Iran.

**Corresponding author:*
Faramarz Zakavi; Department of Operative and Esthetic, Dentistry School, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+989161112841
Email: ahmadzadali@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: The purpose of this study was laboratory comparison of microhardness values in one kind of composite core at complete building tooth with incremental and Bulk placement techniques.

Subjects and Methods: Ten cylindrical samples of clearfil photo core-light cure (Kuraray/Japan), (Translucent, Single Shade) composite were prepared up to 9mm in Insulin syringes. Half of them were built with incremental placement technique by 2 mm increments and the other half were built with bulk placement technique. Light curing was done with output irradiance of 650 mw/cm^2 for 40 seconds. Samples were cut in longitudinal position and were mounted in Epoxy resin. Vicker's microhardness was measured from surface of every samples in the 1,2,3,4,5,6,7,8,9 mm depths. Statistical Analyses were done with two-way ANOVA ($P<0.05$).

Results: The micro hardness values of equivalent depths in bulk placement technique were more than incremental placement. There were not significant diffenences among the hardness of 1 to 9 mm depths, in two placement techniques.

Conclusion: In order to achieve the suitable curing depth in every composite with regard to its composition and color, we should follow the light curing standard conditions of that special composite.

Keywords: Composite Placement Techniques, Hardness Tests, Composite Resin, Degree of Conversion.

►*Please cite this paper as:*
Zakavi F, Hosseini- Tabatabaei S, Bahramnejed F, Sadeghian S, Khalaj K Pourmahdi Borujeni M. Comparison of Microhardness of a Composite Core in Two Different Placement Techniques - An Invitro Study. Jundishapur Sci Med J 2012;11(1):27-34

Received: June 7, 2010 **Revised: Dec 1, 2011** **Accepted: Dec 21, 2011**