Archive of SID

مقاله اصیل پژوهشی

مجله دانشکده
دندانپزشکی اصفهان
۱۳۹۶؛ ۱۳(۳): ۲۱۹ تا ۲۲۶

بررسی تأثیر روش‌های مختلف پرداخت سه نوع کامپوزیت متداول بر میزان زاویه‌ی تماس آب مقطر

مهرداد برکتین[۱]
پروین میرزاکوچکی بروجنی[۲]
دایان عارف[۳]
محبوبه میرزاخانی[۴]
میلاد جهانگیر مقدم[۵]

۱: استادیار، گروه ترمیمی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۲: استادیار، گروه ترمیمی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۳: **نویسنده مسؤول:** متخصص ارتودنسی، تهران، ایران. **Email:** dayanaref@yahoo.com
۴: دستیار تخصصی، گروه ترمیمی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران.
۵: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

چکیده

مقدمه: خاصیت مرطوب‌شوندگی، یکی از مهمترین خصوصیات سطحی جامدات است که رابطه‌ی معکوس با زاویه‌ی تماس مایع با سطح دارد. با توجه به این که پرداخت نهایی کامپوزیت‌های ترمیمی دندان‌پزشکی بر خصوصیات سطح و زاویه‌ی تماس و مرطوب‌شوندگی مؤثر است، پژوهش حاضر به تأثیر روش‌های مختلف پرداخت سه نوع کامپوزیت متداول بر میزان زاویه‌ی تماس آب مقطر پرداخته است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی تجربی- آزمایشگاهی، ۴۵ دیسک از کامپوزیت‌های Z ۳۵۰، Z ۱۰۰، Micro Rod Fiber با قطر یک و ارتفاع نیم سانتی‌متر با فشردن ماده در یک دیسک دایره‌ای، بین دو بلوک شیشه‌ای آماده شد. تمام نمونه‌ها، چهل ثانیه کیور شدند. ۳/۱ نمونه‌های هر گروه بدون پرداخت، ۳/۱ با مولت و ۳/۱ با دیسک پرداخت شدند. پس از آماده‌سازی سطح به سه حالت فوق، یک قطره آب مقطر توسط سمپلر، روی سطح قرار داده شد و توسط دوربین دیجیتال، زاویه‌ی تماس ثبت گردید. برای اندازه‌گیری زاویه‌ی تماس از نرم‌افزار CorelDRAW version X5 استفاده شد. داده‌ها با استفاده از آزمون Duncan و واریانس، تجزیه و تحلیل شدند ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته‌ها: بین روش‌های مختلف پرداخت، تفاوت معنی‌دار وجود داشت ($p\ value < ۰/۰۰۱$)، اما تفاوت بین سه نوع کامپوزیت، معنی‌دار نبود ($p\ value > ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: بیشترین میانگین زاویه‌ی تماس، در گروه بدون پالیش و پس از آن در گروه پرداخت شده با دیسک مشاهده شد. صیقلی‌تر بودن سطح، باعث زاویه‌ی تماس بیشتر و در نتیجه مرطوب‌شوندگی کمتر سطح و دوام بالینی بیشتر بود.

کلید واژه‌ها: رزین‌های کامپوزیتی، مرطوب‌شوندگی، صیقل دندان.

تاریخ ارسال: ۹۵/۹/۱ **تاریخ اصلاح:** ۹۵/۱۲/۱۵ **تاریخ پذیرش:** ۹۶/۱/۱۵

استناد به مقاله: برکتین مهرداد، میرزاکوچکی بروجنی پروین، عارف دایان، میرزاخانی محبوبه، جهانگیر مقدم میلاد. بررسی تأثیر روش‌های مختلف پرداخت سه نوع کامپوزیت متداول بر میزان زاویه‌ی تماس آب مقطر. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۳۹۶؛ ۱۳(۳): ۲۱۹-۲۲۶.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه استفاده از ترمیم‌های کامپوزیتی با توجه به اهمیت روزافزون زیبایی، بسیار مورد توجه قرار می‌گیرند. رزین‌های کامپوزیتی، بیشترین موادی هستند که ساختارهای دندانی را بازسازی می‌کنند، که موفقیت یا عدم موفقیت درمان ترمیمی زیبایی بستگی به ثبات رنگ این مواد دارد (۱، ۲). علاوه بر ترکیبات این مواد، فرایند پرداخت و پالیش کامپوزیت روی خواص سطحی و رنگ‌پذیری آن‌ها اثرگذار می‌باشد (۱، ۳). مرطوب‌شوندگی بیشتر یک سطح، باعث افزایش گیر پلاک، پوسیدگی و تغییرات رنگ و کاهش طول عمر ترمیم‌های همرنگ دندان می‌شود (۴). برای پرداخت و صیقلی کردن مواد همرنگ دندان، از روش‌های مختلفی مانند کاربرد فرزها، وسایل الماسی، دیسک‌های اکسید آلومینیوم و خمیرهای پرداخت استفاده می‌گردد (۴، ۵). به دلیل این‌که عوامل پرداخت و ماتریکس از نظر سختی باهم متفاوت هستند و از طرفی محتوای فیلر کامپوزیت‌ها یکسان نیست و نمی‌توانند سایش یکنواختی ایجاد کنند (۶)، برای پرداخت یکنواخت سختی اجزای پرداخت، باید بیشتر از فیلرهای مواد همرنگ باشد (۶، ۷).

در بررسی خصوصیات سطحی، می‌توان به خاصیت تر شوندگی اشاره کرد که پتانسیل یک سطح جامد را برای تر شدن توسط یک مایع که به نیروهای بین مولکولی بر می‌گردد را بیان می‌کند. این نیروها در نهایت باعث ایجاد یک زاویه‌ی تماس بین دو سطح می‌شوند (۸). برای ایجاد چسبندگی، مواد چسبنده باید در تماس نزدیک با ماده‌ی زمینه‌ای باشند تا چسبندگی مولکولی و شیمیایی تسهیل شود و مواد به داخل سطوح با گیر میکرومکانیکال نفوذ کنند و چسبندگی ایجاد شود. روند چسبندگی به طور عمده توسط انرژی سطحی ماده‌ی جامد مشخص می‌شود (۹، ۱۰). معظمی و همکاران (۱۱) نشان دادند که انرژی سطحی، از عوامل مهم در تر شوندگی و چسبندگی دو سطح است و مرطوب‌شوندگی، یک جنبه‌ی کیفی از زاویه‌ی تماس است و انرژی سطحی سوبسترا یکی از عوامل مهم اثرگذار در زاویه‌ی تماس می‌باشد که در میزان زاویه‌ی تماس نیز اثر دارد.

دی سیلوا و همکاران بیان داشتند که بررسی زاویه‌ی تماس برای تعیین خصوصیات مرطوب‌شوندگی سطح جامد مفید می‌باشد و زاویه‌ای که قطره‌ای از مایع با سطحی که روی آن قرار گرفته را می‌سازد، رابطه‌ی عکس با مرطوب‌شوندگی دارد؛ یعنی هرچه انرژی سطحی ماده‌ی جامد بیشتر باشد، این زاویه کوچکتر و مرطوب‌شوندگی بیشتر خواهد بود (۱۲). در کاربرد بالینی بسیاری از مواد، ترجیح داده می‌شود که زاویه‌ی تماس مایعات روی سطح بزرگتر و در نتیجه تخریب حاصل از تماس مداوم مواد با سطح، کمتر باشد. معمولاً مایعات روی سطوح بسیار صیقلی، زاویه‌ی تماس بزرگتری دارند. برای ایجاد چسبندگی مناسب باید انرژی سطحی آزاد، زیاد و انرژی سطح تا حد امکان کم باشد تا ماده بتواند روی سطح پخش شود (۹، ۱۱، ۱۲).

کامپوزیت‌های آزمایشگاهی جدید بر این اساس تولید می‌شوند که با ایجاد حداکثر زاویه‌ی تماس آب روی سطح، تأثیر مخرب آب و پلاک باکتریال کاهش یابد (۱۲). کاربرد مناسب سیستم‌های پالیش از عوامل مؤثر بر خشونت سطحی و رنگ‌پذیری ترمیم‌ها می‌باشد که مورد تأکید محققین بسیاری بوده است (۱۳).

با توجه به این که در مطالعات قبلی، زاویه‌ی تماس آب مقطر و سطح کامپوزیت‌های مختلف با سیستم‌های پرداخت مختلف بررسی نشده بود، در این مطالعه به بررسی تأثیر روش‌های مختلف پرداخت سه نوع کامپوزیت متداول بر میزان زاویه‌ی تماس آب مقطر پرداخته شد و بر اساس فرضیه‌ی صفر، زاویه‌ی تماس آب مقطر بر سه نوع کامپوزیت پرداخت شده با روش‌های مختلف تفاوتی نداشت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی تجربی- آزمایشگاهی، ۴۵ دیسک دایره‌ای شکل کامپوزیتی به قطر یک سانتی‌متر و ضخامت نیم سانتی‌متر که در شرایط یکسان تهیه شده بودند، انتخاب گردید (d = ۰/۳) و دیسک‌هایی که خوردگی و حباب داشتند از مطالعه خارج شدند.

www.SID.ir

Archive of SID

سه نوع کامپوزیت نانوهیبرید Z ۳۵۰ (3M ESPE USA)، هیبرید Z ۱۰۰ (3M ESPE, USA) و حاوی فایبر Micro-rod reinforced (NSA, Australia) در این مطالعه استفاده شد. سیستم‌های پرداخت و پالیش مورد استفاده در این مطالعه شامل دیسک پرداخت 3M ESPE, (USA)، مولت‌های پرداخت (Meisinger, Germany) بود (شکل ۱ و ۲). در استفاده از عوامل پرداخت، مطابق توصیه‌ی کارخانه‌ی سازنده، از رنگ تیره (زبر) تا رنگ روشن (نرم) برای هر وسیله تا مدت ۵ ثانیه روی سطح به صورت خشک و با فشار ملایم وسیله‌ی چرخشی استفاده گردید. برای تهیه‌ی دیسک‌ها، از واشرهای پلاستیکی با قطر داخلی ۱۰ میلی‌متر و ارتفاع ۴ میلی‌متر کمک گرفته شد. ابتدا از هر نوع کامپوزیت، ۱۵ عدد دیسک به این صورت تهیه گردید: بر روی یک سطح شیشه‌ای که به میزان کافی از ماده در دو لایه، درون واشر قرار داده شد و سپس سطح رویی آن به وسیله‌ی بلوک شیشه‌ای با قرارگیری یک وزنه‌ی نیم کیلوگرمی، فشرده و صاف شد و توسط دستگاه لایت‌کیور دنتامریکا (Apoza LED, Taiwan) با شدت خروجی نور ۷۵۰ mw/cm^2، نوردهی گردید. در هر گروه ۱۵تایی، سه زیر گروه ایجاد شد که شامل موارد زیر بودند:

گروه ۱، نمونه‌هایی که هیچ عمل اتمام یا پرداخت روی آن‌ها انجام نشد (۵ عدد).

گروه ۲، نمونه‌هایی که به وسیله‌ی مولت‌های مذکور در حضور آب برای ۱ دقیقه با سرعت متوسط آنگل پرداخت شد (۵ عدد).

گروه ۳، نمونه‌هایی که به وسیله‌ی دیسک‌ها در حضور آب برای ۱ دقیقه با سرعت متوسط آنگل پرداخت شد (۵ عدد).

به این صورت می‌توان نمونه‌ها را به این زیرگروه‌ها تقسیم کرد:

- نمونه‌های کامپوزیت Z ۳۵۰ شامل نمونه‌های بدون اتمام و پرداخت (G1)، پرداخت شده با مولت (G2) و پرداخت شده با دیسک (G3).
- نمونه‌های کامپوزیت Z ۱۰۰ شامل نمونه‌های بدون اتمام و پرداخت (G4)، پرداخت شده با مولت (G5) و پرداخت شده با دیسک (G6).
- نمونه‌های کامپوزیت فایبر شامل نمونه‌های بدون اتمام و پرداخت (G7)، پرداخت شده با مولت (G8) و پرداخت شده با دیسک (G9).

شکل ۱: نمونه‌ی دیسک‌ها و واشرها

شکل ۲: سیستم پالیش

سپس تمامی نمونه‌ها برای مدت ۲۴ ساعت درون محلول نرمال‌سالین و دمای ۳۷C° نگهداری شدند. بعد از خشک شدن نمونه‌ها و قرارگیری هر نمونه روی مانت، قطره‌های ۱۰ میکرولیتری آب مقطر توسط سمپلر (Brand, Germany) روی مرکز دیسک‌ها انداخته و پس از تثبیت قطره، تصویربرداری بعد از ۵ ثانیه انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

تصویر به کامپیوتر وارد و طبق کد پشت نمونه، نام‌گذاری گردید. برای اندازه‌گیری زاویه‌ی تماس در این مطالعه، از نرم‌افزار CorelDRAW version X5 استفاده شد. سپس داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۰ (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) با آزمون Duncan و واریانس مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

- با مقایسه‌ی سه نوع کامپوزیت Z ۳۵۰، Z ۱۰۰ و Micro-rod بین انواع مختلف کامپوزیت، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (p value < ۰/۰۰۱) (جدول ۱).

جدول ۱: مقایسه‌ی سه نوع کامپوزیت Z ۳۵۰، Z ۱۰۰ و Micro-rod

	انحراف معیار ± میانگین	p value
Z350	۴۶/۹۳ ± ۸/۲۸	۰/۰۰۱
Z100	۴۵/۵۳ ± ۴/۴۲	۰/۰۰۱
Micro-rod	۴۶/۳۳ ± ۷/۸	۰/۰۰۱

- با مقایسه‌ی میانگین زاویه‌ی تماس در انواع روش‌های پالیشینگ در هر سه نوع کامپوزیت، تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت (جدول ۲).

جدول ۲: انواع مختلف روش‌های پالیشینگ در کامپوزیت‌های Z ۳۵۰، Z ۱۰۰ و Micro-rod

	میانگین زاویه‌ی تماس	p value
Z350 No-Polish	۵۴/۳	۰/۰۰۱
Z350 Mullet	۲۶/۸	۰/۰۴
Z350 disk	۴۹/۷	۰/۰۱۴
Z100 No-Polish	۴۹	۰/۰۰۱
Z100 Mullet	۴۱/۳	۰/۰۱۱
Z100 disk	۴۶/۳	۰/۰۴
Micro-rod No-Polish	۵۳/۸	۰/۰۱
Micro-rod Mullet	۳۸/۷	۰/۰۴۴
Micro-rod disk	۴۶/۵	۰/۰۴۵

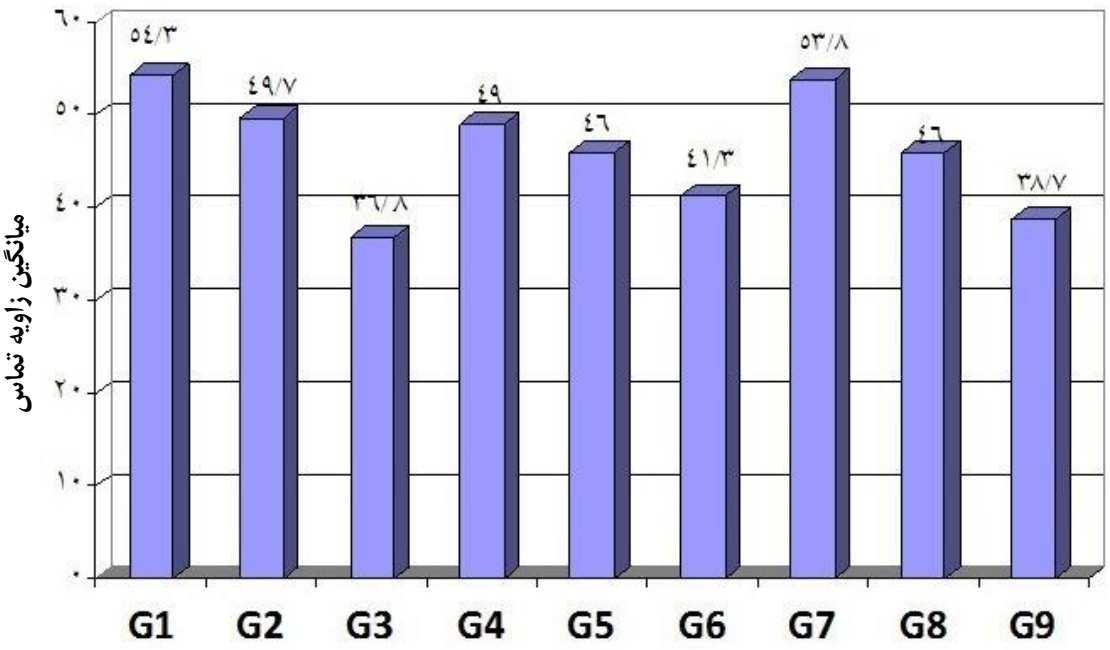
- با مقایسه‌ی میانگین زاویه‌ی تماس در کاربرد دیسک پرداخت و استفاده از مولت روی هر سه نوع کامپوزیت Z ۳۵۰، Z ۱۰۰ و Micro-rod تفاوت آماری معنی‌دار وجود نداشت (جدول ۳).
- در مقایسه‌ی بین روش‌های مختلف پالیشینگ در انواع کامپوزیت‌ها، بیشترین میزان میانگین مربوط به گروه G1، کامپوزیت Z ۳۵۰ بدون پالیش و کمترین میزان میانگین مربوط به گروه G2 شامل کامپوزیت Z ۳۵۰ پرداخت شده با مولت پرداخت بود (نمودار ۱).

جدول ۳: مقایسه‌ی میانگین زاویه‌ی تماس آب مقطر در کاربرد دیسک پرداخت و مولت روی کامپوزیت‌های Z ۳۵۰، Z ۱۰۰ و Micro-rod

		میانگین زاویه‌ی تماس	p value
Disk	Z350	۴۹/۷	۰/۰۱۴
	Z100	۴۶/۳	۰/۰۴
	Micro-rod	۴۶/۵	۰/۰۴۵
Mullet	Z350	۳۶/۸	۰/۰۵
	Z100	۴۱/۳	۰/۰۱۱
	Micro-rod	۳۸/۷	۰/۰۴۴

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱: مقایسه‌ی میانگین زاویه‌ی تماس در انواع مختلف پالیشینگ

بحث

با رد فرضیه‌ی صفر و بر اساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، بیشترین میزان میانگین زاویه‌ی تماس در هر سه نوع کامپوزیت هنگامی به دست آمد که هیچ‌گونه پرداختی انجام نشد (گروه ۱). در واقع می‌توان نتیجه گرفت که سطح بلوک شیشه‌ای، باعث ایجاد سطحی دست نخورده روی کامپوزیت می‌شود که زاویه‌ی تماس زیاد و در نتیجه خاصیت تر شدن کمی دارد. این سطح از این نظر مناسب است که باعث می‌شود تا مایعات، قدرت تر کنندگی کمی داشته باشند و میزان Hydrolytic degradation در طول زمان کاهش یابد (۱۴). از طرفی نیز زاویه‌ی تماس بزرگ نشان دهنده‌ی خیس‌شوندگی و قابلیت تخریب کمتر و اختلاف زیاد انرژی سطحی می‌باشد. ولی به دست آوردن عملی و کلینیکی این حالت به وسیله‌ی سطح شیشه‌ای صاف، با توجه به فرم آناتومیک دندان‌ها غیر ممکن است و همیشه نیاز به اتمام و پرداخت سطح در ترمیم‌های کامپوزیت وجود دارد (۱۵).

محمود و همکاران (۱۶) به این نتیجه رسیدند که بین روش‌های مختلف پالیشینگ تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و کامپوزیت‌های پرداخت شده توسط دیسک‌های پرداخت، دارای سطوح صاف‌تری نسبت به کامپوزیت‌های پرداخت شده توسط فرزهای پرداخت می‌باشند که با نتایج مطالعه‌ی حاضر مطابقت داشت.

با توجه به نتایج این مطالعه، کمترین عدد زاویه‌ی تماس آب مقطر مربوط به کامپوزیت Z ۳۵۰ پرداخت شده با مولت می‌باشد (G2) و استفاده از مولت برای پرداخت هر سه نوع کامپوزیت (G2، G5، G8) به صورت معنی‌داری باعث ایجاد زوایای تماس کوچکتر در مقایسه با دیسک (G3، G6، G9) پرداخت شده است که می‌تواند بیانگر توانایی بهتر دیسک‌های پرداخت در به‌دست آوردن سطحی با زاویه‌ی تماس بیشتر باشد که نوید دهنده‌ی تشکیل کمتر و دشوارتر پلاک میکروبی روی سطح و قابلیت شسته شدن بهتر را دارد، زیرا با کاهش زاویه‌ی تماس، میزان خیس کنندگی بیشتر خواهد شد (۱۷، ۱۸).

www.SID.ir

Archive of SID

بطور کلی سطوح فشرده شده زیر سطح شیشه، بسیار صاف و صیقلی است، اما لزوم انجام بالینی اتمام و پرداخت، ایجاب می‌کند که مناسب‌ترین انرژی سطحی و بیشترین زاویه‌ی تماس در کلینیک تأمین گردد. زاویه‌ی تماس زیاد نشان دهنده‌ی پخش شدن کمتر مایع روی سطح کامپوزیت و تماس کمتر است و از طرفی نشان دهنده‌ی شسته شدن آسان‌تر مایع نیز خواهد بود که با توجه به پویا بودن محیط دهان و جریان بزاق، شرایط بهتری به نظر می‌رسد (۱۷، ۱۸). لانگتانا و فیل (۱۹) در تحقیق خود مشاهده کردند که زاویه‌ی تماس در حالت رابر شده دارای بیشترین زاویه‌ی تماس و در نمونه‌ی آندایز شده، دارای کمترین زاویه‌ی تماس با آب بود.

با مقایسه‌ی انواع کامپوزیت‌های استفاده شده در این مطالعه، مشاهده شد که تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای بین آنها وجود نداشت و این امر بیانگر این است که صرف‌نظر از نوع کامپوزیت، روش پرداخت، تعیین کننده‌ی میزان زاویه‌ی تماس می‌باشد. همچنین با مقایسه‌ی روش‌های پرداخت، مشاهده شد که تفاوت آماری قابل ملاحظه‌ای بین روش‌ها وجود دارد و پرداخت کردن کامپوزیت با دیسک‌های پرداخت (G3، G6، G9) زاویه‌ی تماس بیشتری ایجاد می‌کند که با توجه به توضیحات داده شده در مورد انرژی سطحی و قابلیت شسته شدن مواد از روی سطح، مناسب‌تر به نظر می‌رسد.

اوزل و همکاران (۱۵) در بررسی اثربخشی سیستم پرداخت one-step روی کامپوزیت‌های flowable به این نتیجه رسیدند که کیفیت سطحی، بیشتر به جنس ماده‌ی ترمیمی بستگی دارد.

در مطالعه‌ی تونا و همکاران (۲۰) که با استفاده از روش اتمیک فورس میکروسکوپی زاویه‌ی تماس بررسی گردید، مشاهده شد که انرژی سطحی مواد مورد بررسی بر اثر اصلاح و ایجاد تغییرات در صافی سطح، تغییر کرده به دنبال آن زاویه‌ی تماس کوچکتر می‌گردد.

در ارزیابی انرژی سطحی آزاد عاج کانال ریشه‌ی دندان با چند عامل شستشو دهنده‌ی متفاوت توسط دوگان و همکاران (۲۱) مشاهده شد، انرژی سطحی آزاد عاج، به دنبال استفاده از هیپوکلریت سدیم افزایش یافته و قدرت خیس شوندگی عاج بیشتر می‌شود.

رودریگز و همکاران (۲۲) در بررسی تجمع پلاک روی سطح کامپوزیت‌هایی که به وسیله‌ی چهار روش مختلف پرداخت شده بودند و با مقایسه‌ی سطوح پرداخت شده‌ی فلزی و پرسلنی و سطح مینا، مشاهده کردند که روی سطح کامپوزیت بعد از ۲۴ ساعت، پلاک میکروبی تجمع پیدا کرد که در سطوح دیگر به این حد دیده نمی‌شد و با توپوگرافی سطح مرتبط بود.

در مطالعه‌ی شینتانی و همکاران (۱۸) سطوح پالیش شده نسبت به سطوح صاف اولیه، پلاک بیشتری جذب کرده بودند، ولی تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین گروه‌ها مشاهده نشد و همه‌ی نمونه‌ها تمایل به تشکیل پلاک باکتریایی و جذب رنگ‌دانه را از خود نشان دادند که به نظر می‌رسید این تمایل بیشتر به جنس کامپوزیت‌ها و ماده‌ی جذب شده بستگی دارد.

در انتها پیشنهاد می‌شود که بررسی از نظر میزان صافی و خشونت سطح پس از کاربرد روش‌های مختلف پرداخت، با میکروسکوپ نوری انجام شود. همچنین مقایسه‌ی زاویه‌ی تماس خون و مایعات خوراکی رنگی نیز بر روی ترمیم‌های همرنگ دندان بررسی گردد.

نتیجه‌گیری

بهترین نتیجه در مقایسه‌ی صافی سطح، حاصل از فشرده کردن کامپوزیت زیر بلوک شیشه‌ای و پس از آن، کاربرد دیسک پرداخت است. صیقلی‌تر بودن سطح، باعث زاویه‌ی تماس بیشتر و در نتیجه مرطوب‌شوندگی کمتر سطح و در نهایت دوام بالینی بیشتر خواهد بود.

www.SID.ir

Archive of SID

References

1. Oliveira DC, Souza-Júnior EJ, Prieto LT, Coppini EK, Maia RR, Paulillo LA. Color stability and polymerization behavior of direct esthetic restorations. J Esthet Restor Dent 2014; 26(4): 288-95.
2. Lepri CP, Ribeiro MV, Dibb A, Palma-Dibb RG. Influence of mounthrinse solutions on the color stability and microhardness of a composite resin. Int J Esthet Dent 2014; 9(2): 238-46.
3. Alqarni MA, Togoo RA, Al Shahrani I, Phani CR. Finishing and polishing procedures of composite restorations by Saudi dentists: a cross-sectional study. J Contemp Dent Pract 2013; 14(4): 657-61.
4. Tiwari N. Theoretical analysis of dip-coating of uniformly wetting and chemically micropatterned surfaces with an Ellis fluid. Eur Phys J E Soft Matter 2014; 37(12): 123.
5. Mandracci P, Mussano F, Ceruti P, Pirri CF, Carossa S. Reduction of bacterial adhesion on dental composite resins by silicon-oxygen thin film coatings. Biomed Mater 2015; 10(1): 015017.
6. Barakah HM, Taher NM. Effect of polishing systems on stain susceptibility and surface roughness of nanocomposite resin material. J Prosthet Dent 2014; 112(3): 625-31.
7. Can Say E, Yurdagüven H, Yaman BC, Özer F. Surface roughness and morphology of resin composites polished with two-step polishing systems. Dent Mater J 2014; 33(3): 332-42.
8. Rüttermann S, Beikler T, Janda R. Contact angle and surface free energy of experimental resin-based dental restorative materials after chewing simulation. Dent Mater 2014; 30(6): 702-7.
9. Hahnel S, Wastl DS, Schneider-Feyrer S, Giessibl FJ, Brambilla E, Cazzaniga G, et al. Streptococcus mutans biofilm formation and release of fluoride from experimental resin-based composites depending on surface treatment and S-PRG filler particle fraction. J Adhes Dent 2014; 16(4): 313-21.
10. Rüttermann S, Beikler T, Janda R. Contact angle and surface free energy of experimental resin-based dental restorative materials after chewing simulation. Dent Mater 2014; 30(6): 702-7.
11. Moazzami SM, Orafaie H, Rezaei-Soufi L. The effect of different water rinsing times on the free surface energy of the dentin cut using a suggested coolant. Shiraz Univ Dent J 2011; 11(4): 303-8.
12. de Silva R, Vongsanga K, Wang X, Byrne N. Development of a novel regenerated cellulose composite material. Carbohydr Polym 2015; 121: 382-7.
13. Berger SB, Palialol AR, Cavalli V, Giannini M. Surface roughness and staining susceptibility of composite resins after finishing and polishing. J Esthet Restor Dent 2011; 23(1): 34-43.
14. Rüttermann S, Beikler T, Janda R. Contact angle and surface free energy of experimental resin-based dental restorative materials after chewing simulation. Dent Mater 2014; 30(6): 702-7.
15. Ozel E, Korkmaz Y, Attar N, Karabulut E. Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials. Dent Mater J 2008; 27(6): 755-64.
16. Mahmoud SH, Ali AK, Hegazi HA. A three-year prospective randomized study of silorane- and methacrylate-based composite restorative systems in class II restorations. J Adhes Dent 2014; 16(3): 285-92.
17. Celik C, Ozgünaltay G. Effect of finishing and polishing procedures on surface roughness of tooth-colored materials. Quintessence Int 2009; 40(9): 783-9.
18. Shintani H, Satou J, Satou N, Hayashihara H, Inoue T. Effect of one-step polishing systems on surface roughness of different flowable restorative materials. Dent Mater J 2008; 27(6): 755-64.
19. Lungtana AM, Fell JT. Surface free energy determination on powders. J Pharm 1988; 41: 237-40.
20. Tuna T, Wein M, Swain M, Fischer J, Att W. Influence of ultraviolet photofunctionalization on the surface characteristics of zirconia-based dental implant materials. Dent Mater 2015; 31(2): e14-24.
21. Dogan Buzoglu H, Calt S, Gümüsderelioglu M. Evaluation of the surface free energy on root canal dentine walls treated with chelating agents and NaOCl. Int Endod J 2007; 40(1): 18-24.
22. Rodrigues-Junior S, Chemin P, Piaia P, Ferracane J. Surface roughness and gloss of actual composites as polished with different polishing systems. Oper Dent 2015; 40(4): 418-29.

www.SID.ir

Archive of SID

Assessing the Effect of Different Polishing Methods of Three Common Composite Resins on the Contact Angle of Distilled Water

Mehrdad Barekatain[1]
Parvin Mirzakocheki Broujeni[2]
Dayan Aref[3]
Mahboubeh Mirzakhani[4]
Milad Jahangirmoghadam[5]

1. Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
3. **Corresponding Author:** Orthodontist, Tehran, Iran.
Email: dayanaref@yahoo.com
4. Postgraduate Student, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
5. Dentist, Isfahan, Iran.

Abstract

Introduction: Wettability of solids is an important surface characteristic that has an inverse relationship with contact angle of the liquid with surface. Since the final polishing of composite resin restorations affects the surface characteristics such as contact angle and wettability, this study evaluated the effect of different composite resin polishing methods on contact angle of distilled water.

Materials & Methods: In this in vitro study 45 composite resin samples (Filtek Z350, Filtek Z100 and Micro Rod Fiber) were prepared, measuring 0.5 cm in height and 1 cm in diameter, by compressing composite resin samples in a round disk between two glass slabs. All the samples were cured for 40 seconds. One-third of the samples in each group were not polished, one-third were polished with a mullet and one-third with a disk. One drop of distilled water was placed on the surface and contact angle was measured by a digital camera after preparing the surfaces as described above. For contact angle measurement, Corel Draw software program version X5 was used. Data were analyzed with ANOVA and Duncan test ($\alpha = 0.05$).

Results: There were significant differences between polishing methods (p value < 0.001) but there were no significant differences between composite resins (p value > 0.05).

Conclusion: The maximum contact angle was observed in group with no polishing, followed by the group polished by disks. Highly polished surfaces will give rise to a greater contact angle, less wettability and more clinical longevity.

Key words: Composite resins, Tooth polishing, Wettability.

Received: 21.11.2016 **Revised**: 5.3.2017 **Accepted:** 4.4.2017

How to cite: Barekatain M, Mirzakocheki Broujeni P, Aref D, Mirzakhani M, Jahangirmoghadam M. Assessing the Effect of Different Polishing Methods of Three Common Composite Resins on the Contact Angle of Distilled Water. J Isfahan Dent Sch 2017; 13(3): 219-226.

www.SID.ir