مقایسه‌ی آزمایشگاهی میزان زبری سطحی و مقاومت به سایش دو ماده‌ی سرومر بلگلاس و گرادیا

کیانوش ترابی [*]**، یلدا ترابی** [**]

[*] استادیار گروه پروتز ثابت دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز
[**] دندانپزشک

چکیده

بیان مساله: تغییرات سطحی سرومرها ناشی از اثر مسواک، موضوعی اثبات شده است. با این رو، این مواد تکاملی بیشتر پیدا کرده اند و هم اکنون به گونه ای گسترده در انواع بازسازی پروتزی از آنها استفاده می شود. این مواد نسبت به پرسلن دارای سختی سطحی کمتر بوده، که سبب زبری سطحی و در پایان، تغییر رنگ آنها می‌گردد. از این رو، به پژوهش های زیاد برای بررسی زبری سطحی آنها نیاز است.

هدف: بررسی اثر سایشی مسواک و خمیر دندان بر زبری سطحی و نیز، مقایسه‌ی مقاومت به سایش دو ماده‌ی سرومر، بلگلاس و گرادیا هدف این پژوهش است.

مواد و روش: در این بررسی، شمار ۱۰ نمونه از هر ماده‌ی سرومر فراهم و سطح آنها پرداخت گردید. سپس، میزان زبری سطحی (Roughness value) هر نمونه به وسیله‌ی دستگاه Taly surf.10 بر پایه‌ی Ra، اندازه‌گیری شد. پس از این کار، آزمون سایش بر روی نمونه‌ها به وسیله‌ی دستگاهی ویژه با مسواک و خمیر دندان، انجام گرفت. در این فرایند، مسواک با نیروی ۵۰۰ گرم بر سطح هر نمونه ۲۰۰۰۰ بار کشیده شد و نیز، از خمیر دندان دارای کربنات سدیم، به عنوان ساینده استفاده گردید. پس از آن ، دوباره میزان زبری سطحی هر نمونه به وسیله‌ی دستگاه اندازه‌گیری شد و داده‌ها با آزمون‌های آماری مقایسه‌ی دو نمونه‌ی مجزا (Two sample T) و آزمون ناپارامتری ویلکاکسون (Wilcoxon) بررسی شدند.

یافته ها: مسواک و خمیر دندان، زبری سطحی گرادیا را کاهش داد ($p<۰/۰۵$)، در حالی که، اثری بر زبری سطحی بلگلاس نداشت ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: از این بررسی چنین دریافت می‌گردد، که بلگلاس در برابر سایش مقاوم‌تر است، در حالی که، گرادیا قابلیت پالیش بهتر دارد.

واژگان کلیدی: زبری سطحی، مقاومت به سایش، بلگلاس، گرادیا

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۳/۲۲ **تاریخ پذیرش مقاله:** ۸۶/۱۱/۳

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز ۱۳۸۷؛ دوره‌ی نهم، شماره‌ی یک، صفحه‌ی ۲۲ تا ۳۱

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: کیانوش ترابی. شیراز- خیابان قصردشت- قم آباد- دانشکده‌ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز- گروه پروتز ثابت- **تلفن**: ۴- ۶۲۶۳۱۹۳-۰۷۱۱ **پست الکترونیک:** torabik@yahoo.com

درآمد

امروزه، پروتزهای بی‌فلز، به دلیل گیرایی خود در روکش‌ها، در به کارگیری برای پروتز ثابت و ترمیمی، مصرفی روزافزون دارد. با نگرش به افزایش خواست بیماران برای ساختار ترمیمی زیبا و بی فلز برای دندان‌های جلویی و پشتی، استفاده از مواد ترمیمی باید دارای شرایطی ویژه باشند، تا هم زیبایی را فراهم سازد و هم ارزان‌تر و پرمقاومت‌تر باشد.

مقاومت به سایش، همانند مینا، یکی از عوامل پراهمیت برای این گونه مواد ترمیمی است[۱]. ترمیم‌های کامپوزیتی مستقیم در مقاومت به سایش، ویژگی‌های فیزیکی، ثبات رنگ و ... پیشرفت کرده اند و گروه های بسیار از این مواد برای موفقیت در ترمیم‌های اکلوزالی با هم رقابت می‌کنند.

با توجه به محدودیت تجربه‌های بالینی درباره‌ی این مواد، بسیار سودمند خواهد بود، که همراه با عرضه‌ی آنها به بازار، میزان سایش این گونه مواد به شیوه‌ی آزمایشگاهی بررسی و تعیین گشته و آگاهی های لازم درباره ی آنها در اختیار درمانگران گذاشته شود [۲و۳]. سرومرها، کامپوزیت های غیر مستقیمی هستند، که دارای ساختار رزینی همراه با مقداری زیاد فیلر غیرآلی بوده و نیز، با مواد فیبری تقویت شده اند. این مواد دارای نمای طبیعی و درخشندگی بالا هستند، اما نقطه ضعف آنها مقاومت کمتر در برابر نیروهای وارده و سایش است، که می‌تواند به پی آمدهایی، چون سوراخ شدن و تغییر رنگ انجامد.

نکته‌ی گفتنی آن که، بررسی‌های بالینی، هم وقت‌گیر و هم‌گران و دشوار هستند. بنابراین، انجام بررسی‌های آزمایشگاهی برای سایش مناسب به نظر می‌رسد. در این باره، بایسته است که شرایط آزمایشگاهی را به گونه ای فراهم آورند، که تا آنجا که می‌شود، همانند شرایط بالینی بوده تا بتوان به نتایج واقعی دست یافت [۴].

وارن (Warren) و همکاران گزارش کردند، که سطوح کامپوزیت‌هایی، که به خوبی پرداخت شده بودند به وسیله‌ی خمیرهای پروفیلاکسی و حتی رابرکاپ به تنهایی زبر می‌شوند. بررسی‌های دیگر نیز، نشان داده اند، که مسواک و خمیر دندان‌ها اثری نامطلوب بر روی سطح رزین‌ها می‌گذارند [۵].

عواملی گوناگون هستند، که بر روی سایش مواد کامپوزیتی با مسواک و خمیر دندان اثر می گذارند [۶].

اثر نوع ماشین سایش با مسواک که در پژوهش از آن استفاده می‌شود بر روی سایش کامپوزیت به وسیله‌ی هفرسون(Heffersen) و هارینگتون (Harrington) و همکاران شرح داده شده است.

تانو (Tanoue) و همکاران، سایش با مسواک را بر روی چهارگونه کامپوزیت مقایسه و گزارش کردند، که گونه‌ی سایش، با توجه به گونه ی کامپوزیت، فرق می‌کند [۶].

ارتباط انواع خمیر دندان و مسواک بر روی میزان سایش هم آشکار گردیده است، همچنین، مقاومت به سایش در شرایط اسیدی کاهش یافته و در شرایط بافری پیشرفت می کند. [۶]

کو (Cho) و همکاران اثر مسواک کردن را بر روی تغییرات سطحی سرومرهایی بررسی کردند، که با روش‌های گوناگون پرداخت شده اند. در این بررسی، از آرتگلاس (Artglass) تارجیس (Targis)، اسکالپچر (Sculpture) و گروه شاهد Z100 استفاده گردید. در این پژوهش، از آزمایش سایش دندان در اثر مسواک با فشار ۵۰۰ گرم و ۲۰۰۰۰ بار بر روی نمونه‌ها استفاده شد و میانگین زبری سطحی نمونه‌ها، پیش و پس از انجام آزمایش بررسی گردید. همه‌ی نمونه‌ها دارای سطحی زبرتر پس از سایش با مسواک شده بودند و نسبت به پیشتر درخشندگی کمتر داشتند [۷].

نام آم (Neme AM) و همکاران، اثر خمیر پروفیلاکسی و مسواک را بر روی زبری سطحی رزین-های کامپوزیتی (Microfilled و Microhybrid) به روش آزمایشگاهی بررسی کردند. در این پژوهش، برای شمار ۲۰ نمونه زبری سطحی اندازه گیری شد. پس از پرداخت پنج سطح از هر نمونه، با خمیرهای

پروفیلاکسی، زبری دوباره اندازه‌گیری گردید. همه‌ی سطحها ۶۰۰۰۰ بار و با به کار بردن نیروی دو نیوتن در سر مسواک و نسبت وزنی برابر خمیر دندان و آب مسواک‌زده شد و زبری سطحی دوباره اندازه گرفته شد [۸].

در بررسی تانو (Tanoue) و همکاران مشخص گردید، که استفاده از دستگاه های کیورینگ نوری با شدت بالاتر، مقاومت به سایش کامپوزیت ها را افزایش می دهد [۹و۶].

پژوهش‌های متعدد دیگر نیز، به وسیله‌ی فورجونیک (Forjonic) و هانتز (Heintze)، گورینک (Gohring)، داس سانتوز (Dos Sontus)، بولن (Bollen) و کورد (Curd)، اسمیت (Smith)، شونگ (Schung)، رایبا (Ryba) انجام گردید، که همگی از روش های همانند و کامپوزیت‌های گوناگون برای بررسی میزان مقاومت در برابر سایش انجام گرفته‌اند و اشاره به اهمیت زیاد و مشکلات ذاتی کامپوزیت‌ها در زمینه‌ی سایش دارند [۱۵-۱۰].

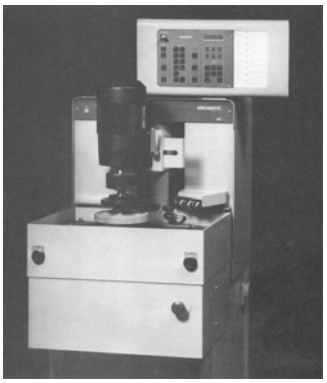
در این پژوهش‌ها اثبات گردید، که آمالگام، سایشی دو برابر مینا دارد، در حالی که، سایش کامپوزیت‌ها تا چهار برابر میناست. و به این رو، موضوعی گیرا برای پژوهش‌های متعدد بوده است[۱۶]. از آنجا که، به تازگی مواد سرومری، که از مقاومت سطحی بالاتر نسبت به کامپوزیت‌های روش مستقیم برخوردارند به دامنه‌ی کار پروتز و ترمیمی وارد گردیده است و از میان آنها، دو ماده‌ی بلگلاس و گرادیا (Belleglass, Gradia)، که از ترمیم‌های غیرمستقیم به شمار می‌آیند و برای ساخت‌روکش، اینله و لامینیت مورد استفاده فراوانی پیدا کرده‌اند، در این میانه مطرح می‌باشند، تصمیم برآن شد که این دو گونه ماده‌ی سرومری در پژوهشی از نظر مقاومت به سایش بررسی گردند.

مواد و روش

این پژوهش یک بررسی آزمایشگاهی است،که در دانشکده ی دندانپزشکی شیراز برای مقایسه‌ی دو ماده‌ی بلگلاس و گرادیا از نظر اثر مسواک کردن بر زبری سطحی آنها برای نخستین بار در کشور ایران انجام پذیرفت. برای ثابت کردن نمونه ها از یک نگهدارنده ی فلزی استوانه‌ای شکل استفاده شد (نگاره-ی۱). در راستای هم اندازه کردن ارتفاع نمونه ها و هم سطح بودن آنها، کولیس میتوتویو (Mitutoyo) ساخت کشور ژاپن و با دقت ۰/۰۲ میلی متر و نیز، کاغذ آرتیکولاتور Kerr با ضخامت هشت میکرون و ساخت کشور امریکا به کار گرفته شد تا زمانی، که نگهدارنده از سمت نمونه‌ها بر روی کاغذ آرتیکولاتور تماس پیدا می‌کند، این تماس در همه ی نمونه ها یکسان باشد. برای اندازه گیری زبری سطحی نمونه ها از دستگاه Talysurf10 (Taglo Hobson) ساخت کشور امریکا استفاده شد،که به یک سوزن اندازه گیری مجهز است (نگاره‌ی۲) [۱۲و۵]. برای اندازه گیری زبری سطحی از Ra)value) استفاده گردید [۱۹-۱۷]. زیرا، میانگین ریاضی زبر بودن سطح را نشان می‌دهد و سنجه‌ای است،که دارای بیشترین کاربرد را برای این هدف دارد [۲۲و۲۱و۲۰و۱۲و۱۰]. Ra، بر پایه‌ی سامانه‌ی متریک (میکرون) اندازه گیری می‌شود و دقت آن در این بررسی ۰/۰۴ میکرون بود. سپس، نمونه‌ها به وسیله‌ی دستگاهی ویژه مورد آزمون سایش مسواک زدن قرار گرفت (نگاره ی۳) [۱۱و۷]. این دستگاه دارای یک بخش چرخان است، که شمار شش عدد مسواک کروس اکشن (Cross action) اورال بی (Oral B) از گونه ی نرم آن بر روی آن سوار می‌شود (نگاره ی ۴). این دستگاه، دارای دو سرعت گوناگون (۱۵۰ و ۳۰۰ دور در دقیقه) است، که می‌توان سرعت آن را به دلخواه تنظیم کرد. در این بررسی از سرعت ۱۵۰ دور در دقیقه استفاده‌گردید.

نگاره‌ی ۱: *نگهدارنده‌ی فلزی استوانه‌ای شکل که نمونه‌ها بر روی آن نصب شده اند.*

نگاره‌ی ۲: *دستگاه Taly surf 10 برای اندازه گیری زبری سطحی نمونه ها*



نگاره ی ۳: *دستگاهی که کار مسواک زدن نمونه ها را انجام می دهد.*

نگاره ی ۴: *نگهدارنده ی مسواک ها*

نمونه‌ها به روش یک درمیان بر روی نگهدارنده‌ی خود چسبانده شده تا همگی در شرایطی یکسان در زیر سایش با مسواک و خمیر دندان قرار گیرند [۲۳]. خمیر دندان مورد استفاده در این بررسی از گونه ی کلگیت (Super-Fresh Colgate) و مسواک به کار برده شده اورال بی (Oral-B) بود. گفتنی است که، استفاده از این خمیر دندان در این بررسی به دلیل دارا بودن کربنات کلسیم بوده است.

برای انجام این پژوهش، در آغاز، شمار ۱۰ نمونه از هر ماده (بلگلاس و گرادیا) به ابعاد ۵×۵ میلی متر و ارتفاع سه میلی متر فراهم شد و پس از پختن سطوح آنها، با استفاده از کیت ویژه‌ی خودشان و به صورت یکسان پرداخت گردیدند.

نمونه ها به شیوه‌ی یک در میان (یک بلگلاس و یک گرادیا) بر روی محیط دایره ای شکل نگاهدارنده چسبانده شدند. نمونه‌ها دوباره، به گونه‌ای که ارتفاع همه‌ی آنها یکسان باشد، پرداخت گردیدند. برای هم اندازه کردن ارتفاع نمونه‌ها و هم سطح بودن آنها از کولیس و نیز،کاغذ آرتیکولاتور بهره جسته شد، به گونه‌ای که، زمانی که نگاهدارنده از سمت نمونه‌ها بر روی کاغذ آرتیکولاتور در تماس بود، همه‌ی نمونه ها یکسان باشند.

سپس، نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در رطوبت ۱۰۰ درصد نگهداری شدند [۵و۱۲]. پس از آن، میزان زبری سطحی هر ۲۰ نمونه به وسیله ی دستگاه Talysurf 10 (Taylor -Hobson) اندازه گیری شد [۵و۱۶]. دو میلی متر و نیم از سطح هر نمونه مورد آزمایش زبری قرار گرفت. سپس، نگهدارنده‌ی نمونه‌ها بر روی صفحه‌ی دستگاه چسبانده شد و مسواک ها به گونه ای بر روی نمونه ها قرار گرفتند، که به هنگام چرخیدن با سطح همه ی نمونه ها درگیر بوده، به گونه ای که عمود بر سطح نمونه ها باشند. حرکت مسواک ها بر روی نمونه ها خطی بود [۱۲].

روی هم رفته، ۲۰۰۰۰ بار (به شیوه‌ی سایشی) بر هر نمونه فشار وارد شد، به این معنا که، بر روی هر نمونه، ۲۰۰۰۰ بار مسواک به حالت سایشی کشیده شد. دستگاه مورد نظر، نیروی دو نیوتنی برابر با ۲۰۰ گرم را بر سر مسواک‌ها وارد می سازد [۱۲و۲۴و۲۵]، که این نیروی وارد شده به وسیله‌ی نیروسنج اندازه گیری شد.

خمیر دندان مصرفی در این بررسی دارای کربنات کلسیم بود،که به نسبت برابر با آب مخلوط گردید [۸و۱۲] و به هنگام چرخیدن دستگاه پیوسته در میان نمونه‌ها و

مسواک‌ها افزوده شده و کار سایش به وسیله‌ی مسواک و خمیر دندان در حدود ۲۲ دقیقه به درازا کشید.

پس از پایان آزمون سایش، نمونه‌ها با آب شسته شده و با فشار هوا به خوبی خشک گردیدند[۱۵] و دوباره برای مدت ۲۴ ساعت در رطوبت ۱۰۰ درصد نگهداری شدند. پس از آن، زبری نمونه‌ها دوباره اندازه‌گیری شد، به گونه‌ای که دقیقا همان منطقه‌ای از نمونه‌ها دوباره اندازه‌گیری شد، که پیشتر زبری سطحی آنها اندازه گرفته شده بود. در این پژوهش از آزمون آماری مقایسه‌ی دو نمونه‌ی مجزا (Two sample T) برای مقایسه‌ی تغییرات زبری سطحی هر گروه در پیش و پس از سایش استفاده شده و از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون (Wilcoxon) برای مقایسه‌ی تغییرات دو گروه نسبت به هم استفاده شده است.

یافته ها

میانگین زبری به دست آمده پیش و پس از سایش با مسواک و خمیر دندان در هر دو گروه به شرح زیر بود:

- میانگین زبری سطحی گروه یک (بلگلاس) پیش از سایش ، ۰/۳۸ با انحراف معیار۰/۲ بود.
- میانگین زبری سطحی گروه دو (گرادیا) پیش از سایش، ۰/۵۳ با انحراف معیار ۰/۱۹ به دست آمد.

برای مقایسه ی زبری سطحی دو گروه پیش از سایش با مسواک و خمیر دندان از آزمون آماری مقایسه‌ی دو نمونه‌ی مجزا بهره جسته شد، که با وجود تفاوت زیاد میانگین ها به علت پراکندگی زیاد داده‌ها تفاوتی معنادار میان زبری سطحی دو گروه دیده نشد ($p>0/05$) (جدول ۱).

پس از محاسبه‌ی میانگین زبری سطحی هر گروه پس از سایش با مسواک و خمیر دندان، داده های زیر به دست آمد:

- میانگین زبری سطحی در گروه یک (بلگلاس)، پس از سایش، ۰/۳۹ با انحراف معیار ۰/۱۶ به دست آمد. در حالی که، میانگین زبری سطحی گروه دو (گرادیا)، پس از سایش،۰/۳۶ با انحراف معیار ۰/۱۴ بود.

با بررسی تفاوت میان زبری سطحی هر گروه در پیش و پس از سایش، داده‌های زیر به دست آمد:

در گروه یک (بلگلاس)، تفاوت ۰/۰۱±۰/۱۳ بود. یعنی میانگین زبری سطحی ۰/۰۱ میکرون افزایش داشته است و در گروه دو (گرادیا)، تفاوت ۰/۱۷±۰/۱۶ بود، که معنای میانگین زبری سطحی پس از سایش ۰/۱۷ میکرون کاهش بود، یعنی سطح آن صاف‌تر شده بود.

برای مقایسه‌ی تغییرات سطحی در هر دو گروه نیز، از آزمون آماری مقایسه‌ی دو نمونه‌ی مجزا استفاده شد که نشان دهنده‌ی تفاوت معنادار میان تغییرات دو گروه بود ($p<0/05$) (جدول ۲).

در پایان، برای مقایسه‌ی میانگین زبری سطحی در پیش و پس از سایش هر یک از گروه‌ها به گونه‌ای جداگانه، از آزمون ناپارامتری استفاده گردید (جدول۳). نتیجه‌ی این آزمون نشان داد، که تفاوتی معنادار میان زبری سطحی بلگلاس در پیش و پس از سایش وجود ندارد. ($p> 0/05$) در حالی که این تفاوت در گرادیا معنادار است.

به طورکلی و باتوجه به یافته های بیان شده، نتایج زیر به دست می آمد:

۱- تفاوت معنادار میان دو گروه از نظر زبری سطحی پیش از سایش با مسواک و خمیر دندان وجود نداشت.

۲- سطح بلگلاس در اثر مسواک زدن و خمیردندان به تفاوتی چندان دچار نشد و ثابت ماند.

۳- سطح گرادیا در اثر مسواک زدن و خمیر دندان به تغییراتی دچار شد و سطح آن صاف‌تر از پیش گردید.

۴- پس از سایش با مسواک و خمیر دندان، با وجود آن که، سطح هر دو ماده (بلگلاس و گرادیا) یکسان شده بود (میانگین ۰/۳۹برای بلگلاس و ۰/۳۶ برای گرادیا)، اما تغییرات سطحی دو گروه در فرایند سایش با یکدیگر متفاوت بود، به گونه‌ای که، بلگلاس

تغییراتی چندان نشان نداده، اما گرادیا، زبری سطحی کمتر پس از سایش پیدا کرده و زبری سطحی آن در حدود ۰/۱۷ میکرون کاهش یافت.

جدول ۱: *میانگین میزان زبری دو گروه پیش از سایش*

گروه	شمار	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای معیار	P.value
۱- بلگلاس	۱۰	۰/۳۸	۰/۱۹۸۹	۰/۰۶۲۹	۰/۱۰۵
۲- گرادیا	۱۰	۰/۵۳	۰/۱۹۴۷	۰/۰۶۱۶	

جدول ۲: *میزان تغییرات سطحی دو گروه پس از سایش*

گروه	شمار	میانگین	انحراف معیار	میانگین خطای معیار	P.value
۱- بلگلاس	۱۰	۰/۰۱	۰/۱۲۸۶۷	۰/۰۴۰۶۹	۰/۱۴
۲- گرادیا	۱۰	-۰/۱۷	۰/۱۶۳۶۴	۰/۰۵۱۷۵	

جدول ۳: *میانگین زبری سطحی در پیش و پس از سایش گروه ها*

گروه	میانگین	شمار	انحراف معیار	میانگین خطای معیار	P.value
(بلگلاس)					
پیش	۰/۳۸	۱۰	۰/۱۹۸۹	۰/۰۶۲۹	
پس	۰/۳۹	۱۰	۰/۱۵۹۵	۰/۰۵۰۴	۰/۷۱
(گرادیا)					
پیش	۰/۵۳	۱۰	۰/۱۹۴۸	۰/۰۶۱۶	
پس	۰/۳۶	۱۰	۰/۱۴۳۰	۰/۰۴۵۲	۰/۰۲

بحث

از آنجا که، بازسازی هایی که، سطح آنها به خوبی پرداخت شده‌اند، برای ایجاد محیطی بی پلاک باکتریایی لازم هستند و بررسی های فراوان گویای این است،که کاهش زبری سطحی مواد درون دهانی باعث کاهش تجمع پلاک می‌گردد، در نتیجه، باید میزان Ra برابر ۰/۲ میکرون، معیاری برای پرداخت سطوح ترمیم‌های دندانی باشد [۲۶].

سن (Sen) و همکاران گزارش کرده‌اند، زمانی تجمع پلاک رخ می دهد، که نمونه‌های کامپوزیتی دارای زبری سطحی در حدود ۰/۷ تا ۱/۴۴ میکرون باشند، [۲۶] که چون میانگین به دست آمده برای بلگلاس و گرادیا در پژوهش کنونی کمتر از ۰/۷ است، بنابراین پذیرفتنی است.

با وجودی که، مقاومت به سایش کامپوزیت ها در برابر مینا خوب است، اما ارزیابی سطح آنها با میکروسکوپ الکترونی نشان داده است، که در اثر ساییدگی سطح دارای زبری می شوند، این بررسی برای تارجیس آپ گرید (targis upgrade) و بلگلاس انجام شده است [۲۷].

برپایه‌ی یافته‌های این پژوهش می‌توان گفت، که مسواک و خمیر دندان می‌تواند بر روی سطح برخی

کامپوزیت‌های پروتزی اثر گذارد و موجب سایش سطح گردد، که این یافته مخالف نتایج اسمیت و همکاران و نیز، آرندز (Arends) و سلوپ (Slop) است،که نشان دادند، که استفاده از نخ دندان و مسواک، میزان Ra را تغییر نمی دهد [۱۳]. گفتنی است که، بلگلاس و گرادیا در آن زمان موجود نبوده است.

همچنین، یافته‌ی بررسی کنونی با پژوهش تانو (Tanoue) و همکاران همخوانی دارد، که بیان می‌کند سایش و زبری سطحی، که به وسیله‌ی مسواک بر روی سطح کامپوزیت‌های پروتزی رخ می‌دهد، با توجه به گونه‌ی مواد متفاوت است و گونه‌ی کامپوزیت پروتزی بر چگونگی سطح پس از مسواک اثر می گذارند [۶و۹].

از بررسی کنونی می‌توان چنین دریافت،که سطح بلگلاس بر اثر مسواک چندان تغییر نکرده و این ماده به سایش مقاومتی بالا داشته و سطح آن دارای پایداری بالاست. در حالی که، گرادیا در اثر مسواک به تغییر دچار شده، به گونه‌ای که زبری سطحی آن کاهش یافته است، که می‌توان نتیجه گرفت، که گرادیا آن اندازه به وسیله ی مسواک سایش داشته، که سطح آن دوباره‌ی پرداخت گردیده است.

نتیجه‌ی این بررسی درباره‌ی بلگلاس با نتیجه‌ی پژوهش سوزوکی و همکاران همخوانی دارد، که نشان دادند بلگلاس در اثر فرایندهای سایشی تغییراتی ناچیز را در اندازه ها نشان داده و سایش کلی اندک داشته است [۲]. آنها نیز، نشان دادند، که اثر سایشی بلگلاس بر روی مینای دندان های مقابل از نظر آماری با گونه ی سوم آلیاژ طلا (Type III gold alloy) قابل مقایسه بوده است و نیز، می‌توان با بلگلاس به گونه ای موثر نواحی تماس را ترمیم کرد.

چو (Cho LR) در بررسی خود بر روی برخی سرومرها (Artglass؛ Targis و Sculpture) نشان داد، که همه‌ی سرومر ها پس از ۲۰۰۰۰ بار مسواک زدن درخششی کمتر و سطحی زبرتر را نشان می دهند[۷]، که این یافته می‌تواند تا اندازه‌ای با یافته‌ی بررسی کنونی درباره‌ی گرادیا ناهمخوان باشد زیرا گرادیا پس از مسواک زدن، سطحی صاف تر پیدا کرد، که می‌تواند به علت قابلیت پرداخت بالای گرادیا و کم بودن سختی سطحی آن باشد.

در بررسی مقالات بولن (Bollen)، مهرنز (Mehrnes) و روله (Roulet) نشان دادند، هنگامی که کامپوزیت‌ها با خمیرهای پروفیلاکسی گوناگون پرداخت می‌شوند، افزایش در زبری سطحی آنها حتی تا چهار برابر نیز دیده می شود. در حالی که چونگ یافته‌هایی دیگر تا اندازه‌ای همانند یافته‌ی بررسی کنونی را دریافتند. پرداخت ماده ی هرکولیت(Herculite) و هلیومولار(Heliomolar) با خمیرهای پالیش زبری سطحی آنها را کاهش می‌دهد [۱۳].

با وجودی که، در بررسی کنونی تلاش شد تا آزمون سایشی به کار گرفته شده با موفقیت بالینی همخوان باشد، مانند ۲۰۰۰۰ بار مسواک زدن بر روی هر نمونه، که به تقریب برابر دوسال مسواک زدن است[۶] و این که دستگاه مورد استفاده برای انجام آزمون سایش توان تقلید سایش بالینی را برای بلند مدت داشت، اما روشن است که عواملی بسیار مانند سن، جنس، نژاد، برنامه ی غذایی، جای قرارگیری ترمیم ها و شکل و مواد به کار رفته در ساختار دندان مقابل بر روی سایش درون دهانی اثر می‌گذارند، که نشان می دهد، که بررسی های آزماشگاهی تنها میانگین سایش را برآورد می کند [۲] و فرایندهایی، چون فرسودگی، سایش و سایش دو جسمی می توانند در نتیجه‌های این گونه بررسی ها دخالت داشته باشند و زبری سطحی و نیز، مقاومت به سایش کامپوزیت‌ها را دگرگون سازند. بنابراین، برای اطمینان به کاربرد این مواد بررسی‌های بالینی بیشتر بر روی پدیده های سطح کامپوزیت‌ها لازم به نظر می‌رسد [۱۲].

به طور کلی، پنداری که وجود دارد، این است که، رزین کامپوزیت‌ها در دو مرحله‌ی گوناگون سایش می‌یابند. در آغاز، یک سایش کوچک و جزیی در پلیمر در زیر فشار و اثر سایندگی خوراکی رخ می‌دهد، که باعث می‌گردد تا اجزای فیلر نمایان شوند و به گونه‌ای

فزاینده در برابر فشارهای مکانیکی قرار گیرند. همه‌ی این فرایند سرانجام موجب کنده‌شدن اجزای فیلر می‌گردد، که مرحله ی دوم سایش نامیده می شود و سطحی زبر و خشن را ایجاد می کند.

سولونگ (Sulong) و عزیز (Aziz) گزارش کردند، که سایش کامپوزیت‌ها می‌تواند در اثر ساز و کارهای زیرباشد:

سایش ماتریکس رزینی، از دست دادن فیلرها با شکست پیوند آنها با ماتریکس، از دست دادن فیلرها در شکستگی اجزای بیرون زده و نمایان شده، از دست دادن فیلر در فرایند ترک خوردگی و شکستن ماتریکس و نمایان شدن حباب های هوا [۱۱].

به طور کلی، هم ماتریکس رزینی و هم گونه‌ی فیلر و نیز، اندازه‌ی آنها بر سایش اثر گذار است. در استفاده های بلند مدت از ترمیم های کامپوزیتی به دلیل سایش انتخابی ماتریکس رزینی و بیرون زدگی اجزای فیلر، سطح زبر می شود [۶].وجود اجزای فیلرها، چگونگی پخش اندازه‌ی اجزا و ترکیب ماتریکس رزینی یا فرمول شیمیایی مواد بر روی پرداخت پذیری (polishability) مواد اثر می‌گذارند [۲۶].

ماده‌ای که سایش بیشتر داشته و اثر پذیری سطح آن از مسواک ها بیشتر بوده، پرداخت پذیری بالاتر داشته است. بنابراین، چون گرادیا نرم تر بوده و اثر پذیری بیشتر داشته، می توان نتیجه گیری کرد، که پرداخت پذیری بالاتر دارد، اما به علت تغییر معنادار آن پس از آزمون سایش، می توان به این نتیجه رسید، که این ماده در اثر سایش ضخامت خود را زودتر از دست می‌دهد، و امکان تضعیف و سوراخ شدن ترمیم بالاتر می‌رود.

نتیجه گیری

از این بررسی چنین نتیجه‌گیری شد، که مسواک و خمیر دندان اثر ساینده‌گی چندان بر روی بلگلاس نداشته واین ماده نسبت به گرادیا دارای مقاومت به سایش بالاتر است و سطح آن ثابت و پایداری بیشتر دارد.

References

1. Gohring TN, Besek MJ, Schmidlin PR. Attritional wear and abrasive surface alterations of composite resin materials in vitro. J Dent 2002; 30: 119-127.
2. Suzuki S, Nagai E, Taira Y, Minesaki Y. Invitro wear of indirect composite restoratives. J Prosthet Dent 2002; 88: 431-436.
3. Richard VN. Introduction to dental materials. 2th ed, Mosby, St.Louis 2002. p. 32.
4. Phillips RW. Skinners science of dental materials. Saunders Co: Philadelphia; 1991. p. 42.
5. Warren DP, Colescott TD, Henson. HA, Powers JM. Effect of four prophylaxis pastes on surface roughness of a composite, a hybrid ionomer and a compomer restorative material. J Esthet Restor Dent 2002; 14: 245-251.
6. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Analysis of composite type and different sources of polymerization light on in vitro tooth brush/dentifrice abrasion resistance. J Dent 2000; 28: 355-359.
7. Cho LR, Yi YJ. Heo SJ. Effect of tooth brushing and thermal cycling on a surface change of ceromers finished with different methods. J Oral Rehabil 2002; 29: 816-822.
8. Neme AM, Wagner WC, Pink FE, Frazier KB. The effect of prophylactic polishing pastes and tooth brushing on the surface roughness of resin composite materials in vitro. Oper Dent 2003; 28: 808-815.
9. Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Wear and surface roughness of current prosthetic composites after tooth brush/ dentifrice abrasion. J Prosthet Dent 2000; 84: 93-97.
10. Heintze SD, Forjanic MF. Surface roughness of different dental materials before and after simulated tooth brushing in vitro. Operative Dentistry 2005; 30: 617-626.
11. Sulong MZ, Aziz RA. Wear of materials used in dentistry: a review of the literature. J Prosthet Dent 1990; 63: 342-349.
12. Dossantos PH, Consani S, Correr SL, Coelho MA. Effect of surface penetrating sealant on roughness of posterior composite resins. Am J Dent 2003; 16: 167-201.
13. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynen M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: a review of the literature. Dent Mater 1997; 13: 258-269.
14. Ryba TM, Dunn WJ, Murchison DF. Surface roughness of various packable composites. Oper Dent 2002; 27: 243-247.
15. Garcia GF, Garcia GA. Effect of APF minute foam on the surface roughness, hardness and micro morphology of high viscosity glass ionomers. J Dental Child 2003; 70: 19-23.

16. Rosen M, Grossman ES, Cleaton PE, Volchansky A. Surface roughness of aesthetic restorative materials: an in vitro comparison. Journal of the South African Dental Association 2001; 56:316-20.
17. Cadenaro M, Biasotto M, Contardo L, chiesa R, Dilenarda R, Dorigo E. Surface roughness of three resin restorative materials after finishing and polishing. Minerva Stomatol 2006; 55: 179-187, Abstract.
18. Joint S, Salomon JP, Dejou J, Gregoire G. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. Oper Dent 2006; 31: 39-46.
19. Venturini D, Cenci MS, Demarco FF, Camacho GB, Powers JM. Effect of polishing techniques and time on surface roughness, hardness and microleakage of resin composite restorations. Oper Dent 2006; 31: 11-17.
20. Uetasli MB, Arisu HD, Omurlu H, Eliguzeloglue E, Ozcan S, Ergun G. The effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of different composite restorative materials. J Contemp Dent Pract 2007; 2: 89-96, Abstract.
21. Attar N. The effect of finishing and polishing procedures on the surface roughness of composite resin materials. J Contemp Dent Pract 2007; 8: 27-35, Abstract.
22. Octasli MB, Ansu HD. The effect of different finishing and polishing systems on the surface roughness of different composite restorative materials. J Contemp Dent Pract 2007; 8: Abstract.
23. Heintze SD, Forjanic M. Surface roughness of different dental materials before and after simulated tooth brushing in vitro. Oper Dent 2005; 30: 617-626.
24. Mendonca MJ, Machado AL, Giampaolo ET, Pavarina AC, Vergani CE. Weight loss and surface roughness of hard chairside reline resins after tooth brushing: influence of post polymerization treatment. J Prosthodont 2006; 19: 281-287.
25. Lu H, Roeder LB. Powers JM. Effect of polishing systems on the surface roughness of microhybrid composites. J Esthet Restor Dent 2003; 15: 297-304.
26. Sen D, Goller G, Issever H. The effect of two polishing pastes on the surface roughness of bis-acryl composite and methacrylate base resins. J Prosthet Dent 2002; 88: 527-532.
27. Gohring TN, Besek MJ, Schmidlin PR. Attritional wear and abrasive surface alterations of composite resin materials in vitro. J Prosthet Dent 2002; 30: 119-127.