مقایسه تأثیر کاربرد موضعی ژل اسید فسفریک فلوراید بر میزان ریزسختی سطحی دو نوع فیشورسیلانت و یک نوع کامپوزیت قابل جریان

دکتر رومینا مظاهری*، دکتر لیلا پیشه‌ور**، دکتر ندا کیهانی‌فرد***، دکتر الناز قاسمی****

چکیده

سابقه و هدف: اثرات احتمالی ترکیبات حاوی فلوراید از جمله ژل اسید فسفریک فلوراید (APF) بر انواع سیلانت‌ها حائز اهمیت است. هدف از این پژوهش، بررسی اثر کاربرد ژل فلوراید APF1 ۲۳٪ بر ریزسختی سطحی دو نوع سیلانت رزینی بدون فیلر و فیلردار و یک نوع کامپوزیت قابل جریان بود.

مواد و روشها: در این بررسی تجربی، ۸۱ عدد دیسک از دو نوع سیلانت رزینی بدون فیلر (Fissurit F, Voco) و فیلردار (Fissurit FX, Voco) و یک نوع کامپوزیت قابل جریان (Arabesk Flow, Voco) در مولد مخصوص پلیمری آماده شدند به گونه‌ای که ۲۷ عدد از دیسک‌ها از سیلانت رزینی بدون فیلر، ۲۷ عدد از سیلانت رزینی فیلردار و ۲۷ عدد هم از کامپوزیت قابل جریان فراهم گردیدند. نمونه‌های بالا، هر یک به سه گروه ۹ تایی تقسیم شدند. در گروه شاهد (گروه ۱ و ۴ و ۷) ژل APF بر سطح نمونه‌ها استفاده نگردید. در گروه‌های۲ و ۵ و ۸ ژل فلوراید یک بار و به مدت ۴ دقیقه بر روی سطح نمونه‌ها قرار گرفت و در گروه‌های ۳ و ۶ و ۹، شش بار ژل APF استفاده شد(هر بار به مدت ۴ دقیقه). سپس نمونه‌ها در آب مقطر قرار گرفتند. ریزسختی سطحی نمونه‌ها با استفاده از آزمون ریزسختی ویکرز بررسی شد. برای واکاوی آماری داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (2-Way ANOVA) و یک طرفه (One-Way ANOVA) استفاده گردید.

یافته‌ها: نوع ماده مصرفی (فیشورسیلانت رزینی بدون فیلر، فیشورسیلانت رزینی فیلردار و کامپوزیت قابل جریان) بر مقدار ریزسختی سطحی موثر بوده، تفاوت بین سه ماده از لحاظ آماری معنادار بود ($P_v<۰/۰۰۱$). کمترین ریزسختی سطحی مربوط به فیشورسیلانت رزینی بدون فیلر (۱۵/۹۶ کیلوگرم بر میلی‌متر مربع) و بیشترین ریزسختی سطحی مربوط به کامپوزیت قابل جریان (۳۵ کیلوگرم بر میلی‌متر مربع) بود. همچنین تعداد دفعات کاربرد ژل (یک بار و یا چند بار مصرف) بر میانگین ریزسختی سطحی مواد تحت بررسی اثری نداشت ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: هر سه ماده سیلانت رزینی بدون فیلر، ،سیلانت رزینی حاوی فیلر و کامپوزیت قابل جریان، در برابر اثرات مخرب ژل APF مقاوم بوده، تغییرات ریزسختی چندانی در آنها ایجاد نشد.

کلید واژگان: اسید فسفریک فلوراید، پوسیدگی دندانی، پیشگیری، ریزسختی سطحی، فیشورسیلانت، کامپوزیت قابل جریان.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۲/۲۱ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۲/۵/۲۰ تاریخ تأیید مقاله:۱۳۹۲/۸/۷

Please cite this article as follows:
Mazaheri R, Pishevar L, Keyhanifard N, Ghasemi E. Comparison of The Effect of Topical Acidulated Phosphate Fluoride Application on Surface Microhardness of Two Fissure Sealants and One Flowable Composite. Beheshti Univ Dent J 2014; 32(1): 41-47.

مقدمه

پیشگیری از فرایند پوسیدگی به ویژه در کودکان ونوجوانان حائز اهمیت است.روش‌های مختلفی جهت جلوگیری از پوسیدگی و توقف پوسیدگی‌های آغازین وجود دارد که ازآن جمله می‌توان به کاربرد فلوراید وفیشورسیلانت اشاره نمود. کامپوزیت‌های با بیس رزینی،کامپوزیت رزین‌های اصلاح شده با پلی اسید (کامپومرها) و گلاس آینومرها به طور فراوانی در ترمیم دندان‌های شیری و دائمی استفاده می‌شوند. فیشورسیلانت‌ها نیز برای محافظت سطح دندان‌ها در مقابل پوسیدگی استفاده می‌شوند و مطالعات فراوانی دال بر تأثیر بسزای آنها در پیشگیری از ایجاد و پیشرفت پوسیدگی وجود دارد. در حال حاضر فیشورسیلانت‌های متنوعی در بازار موجود می‌باشند که برخی فاقد فیلر بوده،

* استادیار گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان).

** نویسنده مسئول: استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان).
E-mail: l.pishevar@khuisf.ac.ir

*** دندانپزشک.

**** دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی کودکان، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان).

Archive of SID
www.SID.ir

برخی دیگر حاوی مقادیر مختلفی ذرات فیلر هستند(۱).
تعداد زیادی از بیماران درمان شده با مواد فوق، درمان‌های پیشگیری دیگری مانند کاربرد فلوراید موضعی را به اشکال مختلف دریافت می‌کنند. مطالعات لابراتواری نشان داده‌اند مواد ترمیمی مانند پرسیلن، کامپوزیت رزین، فیشورسیلانت و گلاس آینومر مستعد تغییر در مورفولوژی سطحی حین درمان با ترکیبات فلوراید موضعی می‌باشند(۳-۱)؛ به طوری که ترکیب و خصوصیات سطحی آنها می‌تواندزمانی که تحت تأثیر اسیدهای قوی قرار می‌گیرند تغییر یابد. از جمله این ترکیبات که کاربرد آن به عنوان یک استراتژی پیشگیری برای کودکان ونوجوانان محسوب می‌گردد و در عین حال می‌تواند بر خصوصیات و مورفولوژی سطحی مواد ترمیمی تأثیرگذار باشد، ژل اسید فسفریک فلوراید (APF) است(۱و۲). این ژل مینا را اچ کرده،uptake فلوراید را افزایش می‌دهد(۴).
بررسی های مختلف نشان داده‌اند که فلورایدتراپی به کاهش ریزسختی ترمیم‌های گلاس آینومری منجر می‌شود(۷-۵). همچنین در چندین بررسی افزایش خشونت سطحی و کاهش سختی کامپوزیت رزین پس از استفاده از ترکیبات دارای فلوراید گزارش شده است(۱۰-۸). البته تحقیقاتی نیز عدم تأثیر فلورایدتراپی را بر خصوصیات سطحی مواد نشان داده‌اند(۱۱و۱۲). اگرچه اثر ژل APF بر مواد گلاس آینومر و کامپوزیت به فراوانی گزارش شده است، اما مقالات گزارش شده اندکی در مورد تأثیر این ژل بر مواد سیلانت، موجود می‌باشند. Memarpour و Shafiei (۲۰۱۰) بیان داشتند که ژل APF تأثیری بر خشونت سطحی سیلانت رزینی بدون فیلر ندارد(۱۳). Moslemi و همکاران (۲۰۰۹) نیز طی تحقیق خود کاربرد ژل APF را بر کاهش ریزسختی سطح فیشورسیلانت حاوی فیلر بی‌تأثیردانستند(۱۴).
از آنجا که تاکنون تأثیر ژل APF بر کامپوزیت‌های قابل جریان ومقایسه آن با مواد فیشورسیلانت مورد بررسی قرار نگرفته است، بنابراین هدف از این تحقیق، بررسی اثر کاربرد پیاپی ژل APF (۱/۲۳٪) بر ریزسختی سطحی (SMH)[1] سه ماده سیلانت رزینی بدون فیلر(Fissurit F, VOCO)، سیلانت رزینی حاوی فیلر (Fissurit FX, VOCO) و کامپوزیت قابل جریان (Arabesk Flow, VOCO) و مقایسه آنها با یکدیگر بود.

مواد و روشها:

در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی (مداخله‌ای)، ۸۱ عدد دیسک در مولد مخصوص به قطر ۱۰ میلی‌متر و ضخامت ۲ میلی‌متر آماده شدند به گونه‌ای که ۲۷ عدد از دیسک‌ها حاوی فیشورسیلانت رزینی بدون فیلر (Fissurit F, VOCO, Germany)، ۲۷ عدد دیگر، حاوی فیشورسیلانت رزینی فیلردار (Fissurit FX, VOCO, Germany) و ۲۷ عدد دیگر هم شامل کامپوزیت قابل جریان (Arabesk Flow, A_2, VOCO, Germany) بود. خصوصیات مربوط به این سه ماده در جدول ۱ آورده شده‌اند.

جدول۱- خصوصیات ساختاری سه ماده مورد بررسی

Fissurit F (Voco)	محتوای فلوراید	٪۴
	ماتریس رزینی	Bis –GMA-دی اورتان دی متاکریلات
		BHI-Benzolderivate-
	محتوای فیلری	–
	اندازه ذرات فیلر	–
Fissurit FX (Voco)	محتوای فلوراید	٪۱
	ماتریس رزینی	Bis –GMA-دی اورتان دی متاکریلات
		BHI-Benzolderivate-
	محتوای فیلری	٪۵۵
	اندازه ذرات فیلر	میکروفیلر
Arabesk Flow (Voco)	محتوای فلوراید	–
	ماتریس رزینی	Bis –GMA-اورتان دی متاکریلات
		تری اتیلن گلیکول دی متاکریلات
	محتوای فیلری	٪۶۴
	اندازه ذرات فیلر	۰/۷ Mm (میکروهیبرید)

شیوه آماده‌سازی نمونه‌ها به این گونه بود که ابتدا مولدهای سیلندری از جنس آلیاژ پلیمری مخصوص با قطر ۱۰ و عمق ۲ میلی‌متر تهیه شدند. سپس قالب آماده شده روی یک اسلب شیشه‌ای قرار گرفته، توسط موم ثابت گردید. در مرحله بعد، مواد مورد بررسی (Fissurit F, Fissurit FX, Arabesk Flow) به ترتیب درون مولد تهیه شده تزریق گردیدند به گونه‌ای که مولد کاملاً پر گردد. سپس پوششی از نوار

[1].Surface Micro Hardness

Archive of SID
www.SID.ir

سلولوئیدی روی آن قرار داده شد و لام شیشه‌ای بر سطح آن قرار گرفت تا اضافه‌های مواد خارج شود. در ادامه سطح نمونه‌های Fissurit F و Fissurit FX به مدت۳۰ ثانیه و سطح نمونه‌های Arabesk Flow به مدت ۴۰ ثانیه (طبق دستور کارخانه سازنده)زیر تابش نور دستگاه لایت کیور (FB-A3 LED, China Fibop) با شدت تابش ۵۵۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر مربع قرار گرفتند و پس از کیور شدن، دیسک‌ها از مولد خارج گردیدند. سپس سطحی از دیسک که در مجاورت نوار سلولوئیدی بود (سطح مورد نظر جهت فلورایدتراپی و اندازه‌گیری ریزسختی سطحی) علامت‌گذاری شد تا از سطح دیگر متمایز گردد. در ابتدای کار شدت نور دستگاه لایت کیور اندازه‌گیری شد و پس از تهیه هر ۱۰ نمونه نیز مجدداً کالیبره گردید.

پس از تهیه همه نمونه‌ها (۸۱ عدد دیسک)، نمونه‌های فراهم شده به ۹ گروه آزمایشی (هر ماده به ۳ گروه) تقسیم گردیدند. به این صورت که هر گروه شامل ۹ عدد دیسک بود که درون ظروف پلاستیکی کدگذاری شده حاوی آب مقطر و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد (درون انکوباتور) به مدت ۴۸ ساعت به منظور تکمیل پلیمریزاسیون نگهداری شدند. سه گروه از این ۹ گروه (یک گروه از هر ماده)، به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شدند (گروه‌های ۱، ۴ و ۷). در گروه شاهد، ژل فلوراید بر سطح نمونه‌ها استفاده نگردید. در سه گروه بعدی (گروه‌های ۲، ۵ و ۸) ژل فلوراید APF (SultanTopex, Sultan Dental Products, USA) ۱/۲۳درصد توسط رول پنبه، یکبار و به مدت ۴ دقیقه روی سطح نمونه‌ها قرار گرفت، به طوری که ژل، کاملاً سطح دیسک‌ها را بپوشاند. در سه گروه آخر (گروه‌های ۳، ۶ و ۹) ژل فلوراید APF،۶ بار (هر دو هفته یکبار) و هر مرتبه به مدت ۴ دقیقه روی سطح نمونه‌ها قرار داده شد. پس از بکارگیری ژل، سطح نمونه‌ها با رول پنبه پاک شده، نمونه‌ها مجدداً درون آب مقطر قرار گرفتند.

ریزسختی سطحی نمونه‌ها توسط آزمون ریز سختی ویکرز توسط دستگاه micromet (Buheler, Ltd, USA) در دانشگاه صنعتی اصفهان اندازه‌گیری شد. بدین صورت که روی هر دیسک ۳ نقطه انتخاب شد و هر نقطه تحت نیروی ۱۰ گرم به مدت زمان ۱۰ ثانیه قرار گرفت. هرم مستقر در نوک دستگاه به شکل مربع با اضلاع مساوی بود که اثری لوزی شکل بر روی هر یک از ۳ نقطه بر جای گذاشت. در نهایت با محاسبه میانگین قطرهای لوزی حاصله و با استفاده از فرمول $Hv = \frac{1/8544 \times F}{d^2}$ شدت سختی برای هر نقطه و در نهایت میانگین سختی سه نقطه برای هر نمونه به دست آمد. مقادیر بدست آمده، در چک لیست‌های مربوطه یادداشت و سپس اطلاعات وارد نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ شدند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (2-Way ANOVA) و آزمون تعقیبی Tukey استفاده گردید و$P<۰/۰۵$ به عنوان تفاوت آماری معنادار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها:

میانگین ریزسختی سطحی در ۹ گروه مورد آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- میانگین ریزسختی سطحی و انحراف معیار ۹ گروه مورد بررسی

	بدون فیلر (انحراف معیار) میانگین	فیلردار (انحراف معیار) میانگین	کامپوزیت (انحراف معیار) میانگین	کل (انحراف معیار) میانگین
بدون ژل	۱۵/۹۶(۴/۲۷)	۲۰/۷۰ (۵/۴۵)	۳۵ (۳/۱۶)	۲۴/۰۱ (۹/۴)
یکبار ژل	۱۸/۹۳ (۳/۷۷)	۲۶/۰۲ (۷/۹۱)	۳۲/۵۳(۳/۴۵)	۲۶/۷ (۷/۶)
۶ بار ژل	۱۵/۹۷ (۳/۸۲)	۲۳/۶۳(۳/۸۷)	۳۴/۲۷(۳/۷۲)	۲۴/۶ (۸/۵)
کل	۱۶/۷۱(۴/۰۳)	۲۳/۴۶(۶/۰۶)	۳۳/۹۳(۳/۴۸)	۲۵/۱ (۸/۵)
نتیجه آزمون		اثر ژل: $P=۰/۳۴$، $F=۱/۱$ اثر گروه: $P<۰/۰۰۱$، $F=۸۹/۴$ اثر متقابل: $P=۰/۱۴$، $F=۱/۷۹$		

آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (2–way ANOVA) نشان داد که نوع ماده مصرفی (فیشورسیلانت بدون فیلر، فیشورسیلانت فیلردار و کامپوزیت قابل جریان) بر مقدار ریزسختی سطحی مؤثر بوده است و تفاوت بین سه ماده از

www.SID.ir
Archive of SID

لحاظ آماری معنادار است (Pv<۰/۰۰۱). با توجه به جدول ۲ کمترین ریزسختی سطحی مربوط به Fissurit F و بیشترین ریزسختی سطحی مربوط به Arabesk Flow می باشد.

همچنین آزمون آنالیز واریانس دوطرفه (2–Way ANOVA) نشان داد که در هر سه ماده مورد بررسی، بین تعداد دفعات استفاده از ژل APF و میانگین ریزسختی سطحی رابطه معناداری وجود ندارد (Pv=۰/۳۴). به عبارت دیگر تعداد دفعات کاربرد ژل (یک بار یا چندبار مصرف) بر میانگین ریزسختی سطحی مواد تحت بررسی تأثیری ندارد (جدول ۲). بعلاوه، همین آزمون نشان داد که اثر متقابل نوع ماده مصرفی و تعداد دفعات کاربرد ژل معنادار نبوده است (Pv=۰/۱۴۲). در ضمن آزمون تعقیبی توکی نشان داد که میانگین ریزسختی سطحی در Arabesk Flow بیشتر از Fissurit FX (Pv<۰/۰۰۱) و Fissurit F و میانگین ریزسختی سطحی در Fissurit FX بیشتر از Fissurit F (Pv<۰/۰۰۱) می‌باشد.

بحث:

به علت واکنش‌پذیری بالای محصولات حاوی فلوراید خصوصاً APF، عوارض جانبی فلوراید موضعی را می‌توان بر انواع مواد ترمیمی زیبایی انتظار داشت(۵ و ۱۵و۱۶). در سیر تحول روز افزون مواد رزینی به نظر می‌رسد که کامپوزیت‌های قابل جریان نیز خصوصیاتی دارند که می‌توان از آنها به عنوان فیشورسیلانت یا در ترمیم‌های رزینی پیشگیرانه (PRR) استفاده نمود. در این میان آنچه اهمیت می‌یابد اثرات احتمالی این مواد بر یکدیگر است.

بعضی تحقیقات آزمایشگاهی بیانگر ایجاد تغییرات در برخی مواد همرنگ پس از کاربرد ترکیبات حاوی فلوراید بر آنها بوده‌اند. بیشتر این تحقیقات با استفاده از تغییر در سختی سطح مواد، ایجاد خشونت در سطح، تغییرات وزنی یا بررسی با میکروسکوپ الکترونی انجام شده‌اند. کاهش سختی ماده سبب تجزیه و تخریب بیشتر آن گشته، سرانجام امکان از دست رفتن ماده وجود دارد. به علاوه با افزایش خشونت سطحی، چسبندگی پلاک به آن افزایش یافته، تغییر رنگ سطحی و شکست خستگی در ماده ترمیمی بوجود می‌آید. در واقع میان افزایش خشونت سطحی و کاهش سختی ماده ارتباط وجود دارد(۷و۱۳و۱۷). تاکنون در اکثر تحقیقاتی که تأثیر فلورایدتراپی موضعی را بر خشونت سطحی و نیز سختی مواد مورد بررسی قرار داده‌اند، نمونه‌های تحت آزمایش از مواد مصرفی در ترمیم دندان‌ها (مانند کامپوزیت رزین، کامپومر و گلاس آینومر) انتخاب شده‌اند(۶و۱۰و۲۳–۱۸)و در تحقیقات بسیار کمی تأثیر فلورایدتراپی موضعی بر فیشور سیلانت‌های رزینی مورد بررسی قرار گرفته است. تا به حال هیچ تحقیقی نیز در مورد اثر فلوراید موضعی بر کامپوزیت‌های قابل جریان انجام نگرفته است. بنابراین به دلیل کاربرد مکرر فلوراید موضعی در کودکان،در این تحقیق تأثیر کاربرد موضعی ژل اسید فسفریک فلوراید بر میانگین ریزسختی سطحی دو نوع فیشور سیلانت بدون فیلر و حاوی فیلر و یک نوع کامپوزیت قابل جریان مورد بررسی قرار گرفته است.

تحقیقات مختلف بیانگر تأثیر متفاوت APF بر انواع مختلف ترمیم‌های کامپوزیتی، کامپومر و گلاس آینومر بوده‌اند (۶و۱۰و۲۴–۱۸). ترکیبات فلورایدی که اجزای اسیدی دارند، واکنش پذیری بیشتری در مقایسه با ترکیبات خنثی فلوراید دارند. pH ژل APF برابر ۳/۵ بوده، حاوی سدیم فلوراید ۲٪ اسید هیدروفلوریک ۰/۳۴٪ و اسید اورتوفسفریک ۰/۹۸٪ است(۲۵). اسیدی بودن ژل APF باعث افزایش باند آب به ماتریس ارگانیک می‌گردد و خاصیت پلاستی سایزینگ آب بر رزین باعث کاهش سختی ماتریس رزینی می‌شود. بدین گونه که بیس پلیمری مواد از طریق فرایندهای هیدرولیز یا اکسیداسیون تخریب می‌گردد و تغییرات pH می‌تواند از طریق هیدرولیز گروه‌های استری موجود در ماتریس،ترکیب ارگانیک ماده را تغییر دهد. هیدرولیز این باندهای استری باعث تشکیل گروه‌های آزاد کربوکسیلیک اسید می‌شود که این گروه‌های آزاد اسیدی باعث کاهش pH ماتریس پلیمری می‌شوند(۱۳و۱۸).

ژل APF علاوه بر تخریب ماتریس رزینی سبب آسیب به جای پیوند رزین و فیلر و جدایی ذرات فیلر در کامپوزیت می‌گردد. این امر به علت وجود ترکیبات اسیدی در APF است که سبب اچ ذرات فیلر و ایجاد تغییرات سطحی و وزنی در کامپوزیت می‌شود(۹و۱۳و۲۶). البته به نظر می‌رسد که تأثیر APF بر کامپوزیت،بستگی زیادی به اندازه و نوع فیلرهای موجود در کامپوزیت و نیز مدت زمان تماس APF با آن دارد. به طوری که این اثر بر کامپوزیت‌های دارای ذرات باریوم آلومینوسیلیکات گلاس (که به اسید هیدروفلوریک حساس هستند) بیشتر و در کامپوزیت‌های میکروفیلد به مراتب کمتر از کامپوزیت‌هایی است که ذرات ماکروفیلد غیرارگانیک بزرگتری دارند(۷و۸و۱۲و۱۳و۲۷). به

Archive of SID
www.SID.ir

همین دلیل است که عده‌ای از محققان پیشنهاد می‌کنند که ترکیبات فلوراید خنثی در بیماران دارای ترمیم‌های کامپوزیتی به کار رود(۸و۹). تحقیقات نشان داده‌اند که کاربرد APF باعث خوردگی و افزایش زیاد خشونت سطحی و کاهش ریزسختی سطحی گلاس آینومرها می‌گردد که علت را می‌توان به طبیعت ساختاری حساس این ماده نسبت داد(۲،۶،۱۰و۲۱-۲۳). البته خوردگی و کاهش ریزسختی در گلاس آینومرهای اصلاح شده با رزین به مراتب کمتر از گلاس آینومرهای کانونشنال گزارش شده که دلیل آن وجود جزءِ رزینی در ساختار این نوع گلاس آینومر می‌باشد(۵). بررسی‌هایی که در مورد تأثیر ژل APF بر کامپوزیت رزین‌ها انجام شده است، حاکی از تغییر در خصوصیات مورفولوژیکی سطحی وافزایش خشونت سطحی در انواع کامپوزیت‌های ماکروفیلد یا هیبرید بوده که حاوی فیلرهای ماکرو می‌باشند(۲۱-۱۹).

Soeno و همکاران (۲۰۰۱) با استفاده از SEM و ارزیابی خشونت سطحی بیان داشتند که APF بر کامپوزیت‌های میکروفیلد نسبت به کامپوزیت‌های هیبرید و ماکروفیلد، اثر کمتری دارد. چرا که سطوح کامپوزیت‌های هیبرید و ماکروفیلد حاوی ماکروفیلرهای غیرارگانیک بوده، بنابراین سطح آنها پس از مصرف APF خشن‌تر است. آنها استفاده از کامپوزیت‌های میکروفیلد یا کامپوزیت‌های میکروهیبرید را پیشنهاد نمودند(۱۹و۲۰). در بررسی Penteado و همکاران (۲۰۱۰) با ارزیابی خشونت سطحی توسط AFM، آشکار گردید که چرخه‌های pH بر کامپوزیت‌های میکروهیبرید و نانوفیلد تأثیری ندارند. علت این امر وجود فیلرهای ریز نانو و میکرو در این مواد ذکر گردید.البته این محققین علت دیگر این امر را کوتاه بودن مدت زمان قرار دادن نمونه‌ها در معرض محلول‌های دمینرالیزه-رمینرالیزه اعلام نمودند(۱۸). Yeh و همکاران (۲۰۱۱) نیز به دنبال تحقیق خود، کاربرد دو نوع ژل APF با نام‌های تجاری Topex و Zap را بر ریزسختی سطحی و خشونت سطحی سه نوع نانو کامپوزیت و یک نوع کامپوزیت میکروهیبرید بی‌تأثیر دانستند(۱۱).

در تحقیق حاضر،تفاوت معنی‌داری در میانگین ریزسختی سطحی بین سه ماده مورد بررسی (بدون کاربردAPF) مشاهده گردید($P<0/05$). بیشترین ریزسختی سطحی مربوط به کامپوزیت میکروهیبرید قابل جریان (Arabesk Flow، حاوی ۶۴٪ میکروفیلر)، پس از آن فیشورسیلانت حاوی فیلر (Fissurit FX، حاوی ۵۵٪ میکروفیلر) و کمترین ریزسختی سطحی مربوط به فیشورسیلانت بدون فیلر (Fissurit F) بود. از آنجا که نوع مونومرهای موجود در ماتریس رزینی این سه ماده تقریبا مشابه می‌باشد، تفاوت در ریزسختی سطحی این مواد را می‌توان به میزان درصد هر نوع مونومر، درصد فیلر موجود (بویژه) و میزان ویسکوزیته هر ماده نسبت داد. Boyer و همکاران (۱۹۸۲) و Chang (۱۹۹۰) نیز به دنبال تحقیقات خود بیان داشتند که هر چه محتوای فیلری بیشتر باشد،سختی ماده بیشتر است (۲۸و۲۹). به علاوه در تحقیق حاضر، کاربرد ژل APF (چه یکبار مصرف و چه کاربرد پیاپی آن) تأثیری بر میانگین ریزسختی سطحی هیچ یک از سه ماده فوق نداشت ($P>0/05$). Mazaheri وهمکاران (۱۳۹۱) نیز طی تحقیقی بیان نمودند که کاربرد این ژل با همین دستور مصرف تأثیری بر میانگین خشونت سطحی این سه ماده ندارد (۳۰). علت این امر را می‌توان در عدم وجود فیلر در Fissurit F و سایز بسیار کوچک فیلرها (میکروفیلر) و نزدیکی تنگاتنگ ذرات فیلر به یکدیگر(۱۴) در دو ماده دیگر نسبت داد. علت دیگر را می‌توان مدت زمان کوتاه و ناکافی کاربرد ژل APF برای تأثیر بر ماتریس پلیمری حتی در دفعات مکرر دانست. Penteado و همکاران (۲۰۱۰) نیز علاوه بر کوچک بودن سایز ذرات فیلر، علت دیگر عدم تغییر خشونت سطحی در کامپوزیت‌های میکرو و نانوفیلد را کوتاه بودن مدت زمان قرار گیری نمونه ها در معرض محلول‌های اسیدی دانستند (۱۸). Abate و همکاران (۲۰۰۱) نیز مدت زمان کاربرد APF را فاکتور اصلی در کاهش سختی مواد ذکر کردند(۱۰). به علاوه Memarpuor و Shafiei (۲۰۱۰) و Kula (۱۹۹۲) نیز همانند تحقیق حاضر بیان داشتند که APF تأثیری بر خشونت سطحی سیلانت رزینی بدون فیلر ندارد(۲و۱۳). همچنین Moslemi و همکاران (۲۰۰۹) طی تحقیق خود کاربرد ژل APF را بر کاهش ریزسختی سطح فیشورسیلانت حاوی فیلر (میکرو) بی‌تأثیر دانستند(۱۴). De Alexandre و همکاران (۲۰۰۶) نیز استفاده از ماده بلیچینگ خانگی کربامید پراکساید ۱۰٪ را بر روی ریز سختی سیلانت‌های بدون فیلر بی‌تأثیر ذکر کردند. البته در این تحقیق کاهش ریزسختی سیلانت فیلردار Vitroseal Alfa مشاهده گردید که علت را می‌توان تماس طولانی مدت با کربامید پر اکساید (روزی۴ ساعت به مدت ۴ هفته) و در نتیجه حل شدن ذرات حساس دی اکسید سیلیکون گلاس

www.SID.ir
Archive of SID

موجود در این نوع فیشورسیلانت، دانست(۱۲).

Kula (۱۹۹۲) نیز در بررسی‌هایی که با SEM انجام داد، بیان داشت که از دست رفتن فیلرها و تغییرات سطحی در سیلانت‌های فیلردار پس از کاربرد APF رخ می‌دهد که وی نیز علت آن را وجود ماکروفیلرهایی از جنس سیلیکا گلاس در سیلانت مورد بررسی ذکر نمود(۲). برای روشن شدن پیچیدگی‌ها در این زمینه، انجام بررسی‌های بیشتر ضروری به نظر می‌رسد.

نتیجه‌گیری:

هر سه ماده سیلانت رزینی بدون فیلر، حاوی فیلر و کامپوزیت قابل جریان در برابر اثرات مخرب ژل APF مقاوم بوده، کاهش ریزسختی سطحی چندانی در آنها ایجاد نمی‌شود که در کاربرد بالینی آنها دارای اهمیت است. بعلاوه از آنجا که ذاتاً سطح کامپوزیت قابل جریان از سطوح سیلانت‌ها به مراتب سختی بیشتری دارد، بنابراین از این لحاظ، کاربرد این ماده بر فیشورسیلانت ارجح می‌باشد.

تقدیر و تشکر:

از اساتید و پرسنل محترم مرکز تحقیقات دانشگاه صنعتی اصفهان به جهت همکاری در اندازه‌گیری ریزسختی سطحی مواد و نیز از جناب آقای مهندس حسن زاده؛ مشاور آماری این تحقیق، سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Status Report: Effect of acidulated phosphate fluoride on porcelain and composite restorations. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Therapeutics. J Am Dent Assoc 1988; 116:115.
2. Kula K, Thompson V, Kula T, Nelson S, Selvaggi R, Liao R. In vitro effect of topical fluorides on sealant materials. J Esthet Dent 1992; 4: 121-127.
3. Cehreli ZC, Yazici R, Garcia-Godoy F. Effects of 1.23 percent APF gel on fluoride-releasing restorative materials. ASDC J Dent Child 2000; 67: 330-337.
4. Brudevold F, Savory A, Gardner DE, Spinelli M, Speirs R. A study of acidulated fluoride solutions. I. In vitro effects on enamel. Arch Oral Biol 1963; 8: 167-177.
5. Gill NC, Pathak A. Comparative evaluation of the effect of topical fluorides on the microhardness of various restorative materials: an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2010; 28: 193-199.
6. Yip HK, To WM, Smales RJ. Effect of artificial saliva and APF gel on the surface roughness of newer glass ionomer cements. Oper Dent 2004; 29: 667-668.
7. Setty JV, Singh S, Subba Reddy VV. Comparison of the effect of topical fluorides on the commercially available conventional glass ionimers, resin modified glass ionomers and polyacid modified composite resins-an in vitro study. J Indian Soc Pedod Prev Dent 2003; 21: 55-69.
8. Kula K, Webb EL, Kula TJ. Effect of 1- and 4-minute treatments of topical fluorides on a composite resin. Pediatr Dent 1996; 18: 24-28.
9. Kula K, McKinney JE, Kula TJ. Effects of daily topical fluoride gels on resin composite degradation and wear. Dent Master 1997; 13: 305-311.
10. Abate PF, Bertacchini SM, Garcia-Godoy F, Macchi RL. Barcoll hardness of dental Materials treated with an APF foam. J Clin Pediatr Dent 2001; 25: 143-146.
11. Yeh ST, Wang HT, Liao HY, Su SL, Chang CC, Kao HC, et al. The roughness, microhardness, and surface analysis of nano composites after application of topical fluoride gels. Dent Mater 2011; 27: 187-196.
12. de Alexandre RS, Sundfeld RH, Briso AL, Bedran- Russo AK, Valentino TA, Sundefeld ML. Effect of 10% carbamide peroxide dental bleaching on microhardness of filled and unfilled sealant materials. J Esthet Restor

Archive of SID
www.SID.ir

Dent 2006; 18: 273-278.

13. Shafiei F, Memarpour M. In-vitro Study of the Surface Roughness of Two Fissure Sealants after Repeated Topical Acidulated Phosphated Fluoride. Shiraz Univ Dent J 2010; 11: 117-123. [Persian]
14. Moslemi M, Khalili S, Shadkar MM, Ghasemi A, Tadayon N. Effect of APF Gel on the Micro Hardness of Sealant Materials. Res J Biol Sci 2009; 4: 724-727. [Persian]
15. Dean JA, Avery DR, Mc Donald RE. Dentistry for the child and Adolescent. 9th Ed. London: The C.V. Mosby Co. 2011; Chap10: 194-200.
16. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, Mc Tigue DJ, Nowak AJ.Pediatric dentistry infancy through Adolescence. 4th Ed. London: The C. V. Mosby Co. 2005; Chap31: 513-519.
17. Kula K, Nelson S, Kula T, Thompson V. In vitro effect of acidulated phosphate fluoride gel on the surface of composites with different filler particles. J Prosthet Dent 1986; 56: 161-169.
18. Penteado RA, Tonholo J, Júnior JG, Silva MF, Queiroz Cda S, Cavalli V, et al. Evaluation of surface roughness of microhybrid and nanofilled composites after PH-cycling and simulated tooth brushing. J Contemp Dent Pract 2010; 11 :17-24.
19. Soeno K, Matsumura PH, Kawasaki K, Atsuta M. Influence of acidulated phosphate fluoride on surface characteristics of composite restorative materials. Am J Dent 2000; 13: 297-300.
20. Soeno K, Matsumura H, Atsuta PM, Kawasaki K. Effect of Acidulated Phosphated Fluoride solution on Veneering Particulate Filler Composite. Int J Proathodont 2001; 14: 127-132.
21. Yip KH, Peng D, Smales RJ. Effects of APF gel on the physical structure of compomers and glass ionomer cements. Oper Dent 2001; 26: 231-238.
22. Benderli Y, Gökçe K, Kazak M. Effect of APF gel on micromorphology of resin modified glass ionomer cements and flowable compomers. J Oral Rehabil 2005; 32: 669-675.
23. Hengtrakool CH, Kukiattrakoon B, Kedjarune-Leggat U. Effect of Naturally Acidic Agents on Microhardness and Surface Micromorphology of restorative Materials. Eur J Dent 2011; 5: 89-100.
24. Mohamed –Tahir MA, Tan HY, Woo AA, Yap AU. Effects of pH on the microhardness of resin-based restorative materials. Oper Dent 2005; 30: 661-666.
25. Garcia-Godoy F, Garcia-Godoy A, Garcia-Godoy F. Effect of APF Minute-Foam on the surface roughness, hardness, and micromorphology of high-viscosity glass ionomers. J Dent child (chic) 2003; 70:19-23.
26. Sousa EH, Consani S, De Goes MF, Sobrinho LC. Effect of topical fluoride application on the surface roughness of composites. Braz Dent J 1995; 6: 33-39.
27. Sposetti J, Shen C Levin AC. The effect of topical fluoride application on porcelain restoration. J Prosthet Dent 1986; 55: 677-682.
28. Boyer DB, Chalkle Y, Chan KC. Correlation between Strength of bonding to enamel and mechanical properties of dental composites. J Biomed Mater Res 1982;16: 775-783.
29. Chung KH. The relationship between composition and properties of posterior resin composites. J Dent Res 1990; 69: 852-856.
30. Mazaheri R, Pishevar L, Farahmand N. Comparison of the Effect of Topical Acidulated Phosphate Fluoride Application on Surface Roughness of Two Fissure Sealants and One Flowable Composite. J Mash Dent Sch 2013; 37: 153-162. [Persian]

Archive of SID
www.SID.ir