

مقایسه تأثیر چهار نوع خمیردندان رایج مصرفی در ایران بر سایش مینای دندان

دکتر جابر یقینی^۱، دکتر احمد مقاره عابد^{*}، مائده کاوه^۲، محمد صادق عالم رجبی^۲

چکیده

مقدمه: مسواک زدن همراه با خمیردندان رایج‌ترین و مهم‌ترین روش حفظ بهداشت دهان و دندان به شمار می‌رود. با این وجود استفاده از این محصولات مضرات و عوارضی از جمله سایش بافت‌های دندانی را به دنبال دارد. هدف از این پژوهش، بررسی و مقایسه سایش مینایی سه نوع خمیردندان ایرانی و یک نوع خمیردندان مشابه خارجی بود.

مواد و روش‌ها: این پژوهش از نوع تجربی- آزمایشگاهی بر روی چهار گروه عتایی از نمونه‌های مینایی به ابعاد ۵×۵×۳ میلی‌متر به دست آمده از ۲۴ دندان قدامی سالم کشیده شده انسان انجام شد. پروفایل سطحی اولیه نمونه‌ها با دستگاه پروفیلومتر اندازه‌گیری شد و سپس نمونه‌ها در دستگاه سایش V₈ cross brushing گذاشته شدند و با مسواک‌ها و محلول خمیردندان، تحت سایش قرار گرفتند. بعد از خشک کردن نمونه‌ها، پروفایل سطحی ثانویه آن‌ها با دستگاه پروفیلومتر اندازه‌گیری شد. اختلاف اعداد به دست آمده قبل و بعد از عملیات سایش، به عنوان میزان سایش نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. نتایج با کمک نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های One-way ANOVA و Repeated measure ANOVA مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت ($\alpha = 0/05$).

یافته‌ها: بین میانگین‌های میزان سایش قبل و بعد از عملیات سایش در هر گروه، تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($p \text{ value} < 0/001$). اما اثر نوع خمیردندان بر میزان سایش، معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = 0/991$) و در مقایسه میانگین اختلاف قبل و بعد از عملیات سایش بین ۴ گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p \text{ value} = 0/883$).

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری میان سایش مینایی خمیردندان‌های ایرانی با خمیردندان مشابه خارجی مشاهده نگردید.

کلید واژه‌ها: خمیردندان، مینای دندان، سایش.

* دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پرودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)
moghrehabed@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پرودنتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دانشجوی دندان‌پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دکترای عمومی دندان‌پزشکی به شماره ۳۹۰۰۵۷ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۲/۴ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۴/۲۰ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۵/۱۱ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۰: (۳) ۲۳۶ تا ۲۴۵

مقدمه

پلاک میکروبی، به عنوان فاکتور اتیولوژیک اصلی مرتبط با بیماری‌های پریودونتال، به طور گسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفته است [۱]. کنترل پلاک، شامل برداشت پلاک دندانی بر اساس یک برنامه منظم و پیش‌گیری از تجمع مجدد آن بر روی دندان‌ها و سطوح لثه‌ای مجاور می‌باشد [۲]، که از اجزای اصلی درمان دندان‌پزشکی و به صورت روزانه بر عهده خود بیمار می‌باشد. رایج‌ترین روش‌های کنترل پلاک شامل روش‌های مکانیکی و شیمیایی است. در درمان، هدف اصلی از مسواک زدن حذف پلاک از سطح دندان‌ها است [۳-۴]. تمیز کردن مکانیکی دندان به وسیله مسواک و خمیردندان رایج‌ترین روش حذف پلاک بالای لثه‌ای می‌باشد [۵، ۶]. از فواید مسواک زدن، برداشت پلاک، حذف رنگدانه‌های خارجی، پیش‌گیری از بیماری‌های لثه و جلوگیری از پوسیدگی دندان‌ها می‌باشد [۳].

در عمل مسواک زدن، عوامل مختلفی حذف پلاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند:

- ۱- عوامل مربوط به بیمار (انگیزه، نیروی مسواک زدن و روش آن) [۷، ۸].
- ۲- عوامل مکانیکی مربوط به مسواک (طراحی سر و بریستل‌ها، ژئومتری و سختی بریستل‌ها) [۹].
- ۳- خمیردندان و محتویات آن.

در این میان، خمیردندان‌ها به تمیز کردن و پالایش کردن سطوح دندان‌ها، جلوگیری از بلوغ پلاک، افزایش مقاومت دندان در برابر پوسیدگی، برداشتن رنگدانه‌ها و دبری‌های غذایی و ایجاد حس تازگی در دهان کمک می‌کنند [۱۰، ۱۱].

اگرچه درباره منافع و مزایای مسواک زدن با خمیردندان مطالب بسیاری گفته شده است، اما کمتر به زیان‌های ناشی از استفاده غلط از این روش و یا مضرات خمیردندان‌های نامناسب پرداخته شده است. مصرف خمیردندانی که خصوصیات لازم و مناسب را ندارد، گذشته از این‌که نتیجه مثبتی به همراه ندارد، حتی می‌تواند سبب زیان‌هایی مثل صدمه زدن به بافت دهان و دندان و ایجاد سایش فزاینده در مواد ترمیمی و بیماری لثه گردد [۱۲]. سایش بیش از حد دندان‌ها می‌تواند منجر به آسیب‌دیدگی مینا و در بعضی موارد آسیب عاج دندان، افزایش حساسیت دندان‌ها، مشکلات زیبایی و در نهایت آسیب به

دستگاه جونده شود [۱۳]. این مسأله به ویژه در موارد تحلیل لثه و اکسپوز شدن سطح ریشه به محیط دهان به شکل شدیدتری خود را نشان می‌دهد [۱۵، ۱۴]. از طرف دیگر با توجه به استفاده گسترده‌تر از کامپوزیت‌ها در ترمیم‌های دندانی و حساسیت آن‌ها به سایش و فرسایش (در مقایسه با آمالگام)، اهمیت استفاده از خمیردندان مناسب چشمگیرتر از پیش به نظر می‌آید [۱۲].

توان تمیزکنندگی خمیردندان بستگی به مواد ساینده آن دارد و این در حالی است که خمیردندانی بهتر است که با کمترین میزان مواد ساینده، بیشترین قدرت تمیزکنندگی را داشته باشد [۱۶]. با این وجود، این مسأله که درجه‌ای از سایش (Abrasion) توسط خمیردندان، باید توسط دندان‌ها تحمل شود تا دندان‌ها به خوبی تمیز شوند، در دندان‌پزشکی به طور گسترده مورد قبول واقع شده است [۱۷، ۱۸].

البته باید توجه داشت که سایش، یک پدیده معمول در دندان‌پزشکی است و یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب دندان می‌باشد. سایش در سطح جوته، بیشتر در خلال عمل جویدن توسط فشار بین دندان‌ها و سایش در سطوح جانبی، بیشتر توسط مسواک و خمیردندان ایجاد می‌شود. سایش دندان‌ها اتیولوژی مولتی فاکتوریال دارد که شامل آروژن، اتریشن و ابریژن می‌باشد [۱۸].

به نظر می‌رسد بیشتر مطالعات اولیه سایش، با توجه به خواص نه چندان مناسب رزین‌های اولیه معرفی شده، مربوط به سایش مواد ترمیمی به ویژه گلاس آینومرها و رزین‌ها می‌باشد. Momoi و همکاران [۱۹] در بررسی آزمایشگاهی به بررسی میزان سایش خمیردندان بر دو نوع گلاس آینومر رزین مدیفاید، گلاس آینومر معمولی، آمالگام و کامپوزیت رزین‌هایبرید پرداختند. نمونه‌ها پس از قرارگیری در معرض ۲۰۰۰۰ حرکت رفت و برگشتی مسواک، مورد آزمایش پروفیلومتری و بررسی SEM قرار گرفتند. در نهایت نتایج نشان داد مقاومت به سایش گلاس‌های رزین مدیفاید نسبت به انواع معمولی گلاس کمتر می‌باشد.

Davis و Winter [۲۰] در مطالعه آزمایشگاهی میزان سایش عاج و مینای حاصل از مسواک زدن (با و بدون خمیردندان) را پس از قرارگیری در معرض اسید مواد غذایی بررسی نمودند. در این مطالعه نیز از روش پروفیلومتری سطحی برای بررسی میزان سایش استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد دندان‌ها از فردی به فرد دیگر تفاوت زیادی در میزان مقاومت

به حملات اسیدی نشان می‌دهند.

Svinnsseth و همکاران [۲۱] تحقیقی در ارتباط با ساینده‌گی ۲۳ نمونه خمیردندان موجود در بازار اروپا، و ارتباط آن با میزان pH خمیردندان انجام دادند. در این مطالعه از روش پروفیلومتری استفاده شد. نمونه‌های عاجی وارد مرحله سایش شدند؛ سپس میزان ساینده‌گی هر خمیردندان نسبت به یکی از آن‌ها که به عنوان مرجع در نظر گرفته شده بود، گزارش گردید. نتایج این مطالعه نشان داد تفاوت‌های معنی‌دار متعددی میان خمیردندان‌های مختلف وجود دارد. همچنین میان اسیدپایه و میزان ساینده‌گی خمیردندان‌ها رابطه معنی‌داری وجود دارد.

Stookey و همکاران [۱۷] تأثیر رنگدانه‌برداری و ارتباط آن با سایش خمیردندان را بر روی مینای دندان مورد آزمایش قرار دادند. این مطالعه بر روی ۲۴ نمونه به دست آمده از دندان‌های گاو انجام شد. رنگدانه‌گذاری نمونه‌ها طی ۴ روز انجام شد و سپس همه تحت تست سایش قرار گرفتند. نتایج نشان داد با افزایش میزان ساینده‌گی، میزان برداشت رنگدانه توسط خمیردندان افزایش می‌یابد.

در مطالعه Addy و همکاران [۲۲] نشان داده شد که خمیردندان با (Radioactive dent in abrasivity یا RDA) بالاتر، سایش بیشتری را نسبت به خمیردندان با RDA پایین‌تر ایجاد می‌کند.

با این وجود، کمبود مطالعاتی از این دست در کشور ما احساس می‌گردد. این مسأله به ویژه با توجه به تولید انبوه انواع این محصولات و به دنبال آن مصرف گسترده این خمیردندان‌ها با وجود فقدان مطالعات علمی مناسب در مورد آن‌ها، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. از آن‌جا که تاکنون مطالعات محدودی در مورد قدرت ساینده‌گی خمیردندان‌های موجود در بازار ایران به ویژه انواع تولید داخلی و مقایسه آن‌ها با مشابه‌های خارجی صورت گرفته است، بنابراین در این تحقیق تأثیر ۳ نوع خمیردندان ایرانی و ۱ نوع خمیردندان مشابه خارجی استاندارد بر سایش مینای دندان بررسی شد. خمیر دندان‌های مورد مطالعه از رایج‌ترین خمیر دندان‌های مصرفی در ایران بودند.

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی - آزمایشگاهی به صورت دوسوکور، بر روی ۲۴

دندان قدامی سالم کشیده شده، دارای سطح مینایی سالم، بدون هرگونه پوسیدگی، ترک، تغییر رنگ و نقایص مینایی، که از افراد ۴۰-۳۵ ساله دارای شرایط سیستمیک نرمال به دست آمده بودند، صورت گرفت. نمونه‌ها به چهار گروه شش‌تایی تقسیم شدند.

نمونه‌گیری به صورت آسان (Convenient) از بیماران مراجعه کننده به مطب‌ها و کلینیک‌های سطح شهر اصفهان به دست آمد. به این ترتیب که با هماهنگی مطب‌ها و کلینیک‌های سطح شهر، دندان‌های قدامی که واجد شرایط ذکر شده بودند پس از کشیده شدن در محلول گلیسرین و تیمول ۰/۲ درصد نگهداری شدند. سلامت نمونه‌ها به صورت چشمی زیر نور یونیت و با استفاده از سوند بررسی گردید.

دندان‌های جمع‌آوری شده با دیسک فلزی الماسی دو طرفه (Mini flex diamond disk; Brasseler, lemgo, Germany) و همراه پوآر آب و هوا در ابعاد ۵×۵×۳ mm برش داده شدند؛ به طوری که در سطح رویی مینای سالم وجود داشته باشد؛ سپس سطح مینا با استفاده از فرزهای الماسی (Fine and coarse, D&Z, Germany) به همراه آب و لاستیک‌های پرداخت کامپوزیت سبز و سفید (Green&white Rubber point, Victory, Brazil) در غیاب آب، به مدت ۳۰ ثانیه پالایش شدند. نمونه‌ها بعد از آن با سمباده‌های مخصوص پالایش (Silicon carbide Abrasive paper, Kingcattle, USA) به ترتیب با درجه‌های ۴۰۰ (grit) و ۶۰۰ به مدت ۶۰ ثانیه برای هر نمونه، در حد میکرومتر صاف شدند تا دستگاه پروفیلومتر بتواند روی آن‌ها حرکت کند. نمونه‌های برش داده شده در قالب‌هایی دایره‌ای شکل به قطر ۲۵ mm و ضخامت ۶ mm در داخل رزین آکریل فوری (Acropars 200 without cadmium, Marlik Co, Tehran, Iran)، طوری مدفون گردیدند که هم سطح با آکریل باشند.

لازم به توضیح است که نمونه‌های آماده شده قبل از ورود به هر مرحله ابتدا به مدت ۳۰ ثانیه با نرمال سالین شسته شده و به مدت ۱۵ ثانیه با پوآر هوا خشک شدند.

اندازه‌گیری پروفایل سطحی اولیه نمونه‌ها، با استفاده از دستگاه پروفیلومتر (Taylor hobson ouo, Leicester, England) صورت گرفت. با قرارگیری نمونه‌ها زیر دستگاه، حرکت سوزن الماسی پروفیلومتر به اندازه ۴ mm روی یک خط فرضی از هر نمونه، پروفایل سطحی اولیه آن را به صورت عددی بر حسب

میکرون در دستگاه نشان داد. این کار روی دو خط فرضی موازی که در فاصله ۲ mm از هم قرار داشتند، انجام گرفت و میانگین اعداد به دست آمده از پروفایل در دو خط به عنوان پروفایل سطحی اولیه هر نمونه بر حسب میکرومتر در نظر گرفته شد. در ضمن باید خاطر نشان کرد که در این راستا ۲ عدد از نمونه‌ها که اعداد پروفیلومتری اولیه آن‌ها تفاوت فاحشی با سایر نمونه‌ها داشت حذف شدند و توسط نمونه‌های دیگر جایگزین شدند.

بعد از ثبت اولیه پروفایل، اعداد به دست آمده از کوچک به بزرگ مرتب شده و در ۶ گروه ۴تایی قرار گرفتند. سپس از هر گروه، یک نمونه به صورت تصادفی انتخاب گردید، وارد دسته‌بندی جدید شد و ۴ گروه ۶تایی از نمونه‌ها به دست آمد. این اقدام باعث کاهش اختلاف اعداد پروفیلومتری در گروه‌های به دست آمده می‌شد. نمونه‌های گروه‌ها به صورت A، B، C و D کدگذاری شدند و مسیر حرکت دستگاه پروفیلومتری و مسواک (که عمود بر یکدیگر بودند) علامت‌گذاری شد.

سایش بر روی نمونه‌ها به روش ۳ جسمی یعنی با حضور خمیردندان، مینای دندان و مسواک، به صورت حرکات رفت و برگشتی جلو و عقب با دستگاه (Sabri Enterprises, Downers V 8cross brushing (Grove, IL, USA) انجام گرفت. از آنجایی که مسیر حرکت پروفیلومتر باید بر مسیر سایش عمود باشد، نمونه‌ها با ۹۰ درجه چرخش طبق علامت‌گذاری قبلی، در این دستگاه تنظیم شدند. روی این دستگاه، همزمان ۸ مسواک نوع Soft از مسواک (G.U.M 411 classic, America) قرار گرفت و نمونه‌ها زیر مسواک‌ها در جایگاه خاص خود ثابت شدند. مقدار ۲۰ gr از هر کدام از خمیردندان‌ها با ۱۴۰ ml آب به مدت ۵ دقیقه حل شده و به همراه ۱۰ ml سدیم کربوکسی متیل سلولز

۵/۰ درصد (به عنوان بزاق مصنوعی) در لوله‌های شیشه‌ای خاصی به صورت محلول در مجاورت مسواک و نمونه‌ها قرار گرفت. برای گروه‌های چهارگانه مطالعه، به ترتیب از خمیردندان‌های (Signal whitening (Unilever Co, India)، پونه ۳ رنگ (Goltash Co, Isfahan, Iran)، پاهو (Sedresehhat Toliddaru Co, Tehran, Iran) و صحت (Co, Tehran, Iran) استفاده گردید که اجزای تشکیل دهنده هر کدام از آن‌ها در جدول شماره ۱ به تفکیک آمده است. برای کورسازی مطالعه خمیردندان‌های مورد استفاده در مطالعه در تیوب‌های بی‌نام و نشان قرار داده شد و کدگذاری گردید.

مسواک‌های مورد استفاده با نیروی ۱۳۰ gr بر روی نمونه‌ها تنظیم شد و سایش با حرکت جلو و عقب مسواک‌ها بر روی نمونه‌ها شروع گردید. تعداد حرکات رفت و برگشتی مسواک‌ها ۱۵ هزار دور (stroke) و با سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تنظیم شد که معادل ۱۵۰ دقیقه مسواک زدن است.

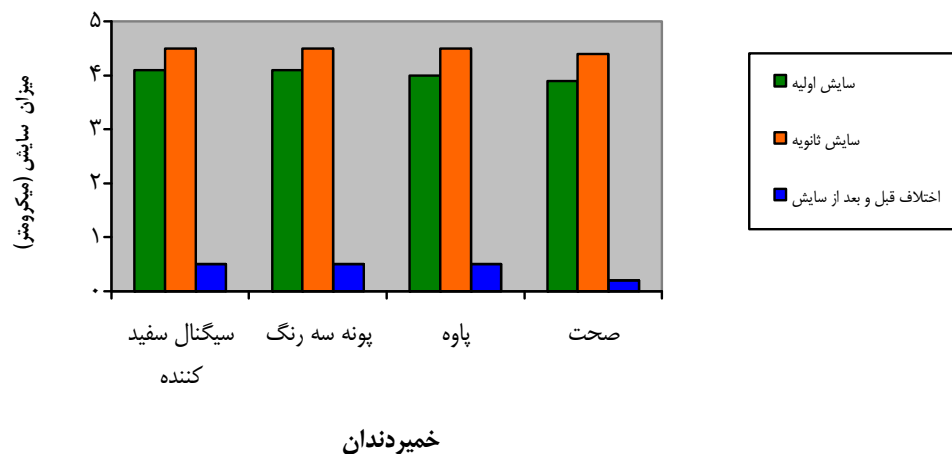
پس از اتمام مرحله سایش، اندازه‌گیری پروفایل سطحی ثانویه نمونه‌ها در دستور کار قرار گرفت. بدین منظور نمونه‌ها بعد از شسته و خشک شدن، دوباره با یک چرخش ۹۰ درجه‌ای به همان حالت اول، زیر دستگاه پروفیلومتر قرار گرفتند و میانگین پروفایل سطحی ثانویه هر نمونه، دوباره بر روی دو خط فرضی به همان روش توضیح داده شده در اندازه‌گیری پروفایل سطحی اولیه، به دست آمد. در پایان نیز تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس یک طرفه (One way ANOVA) و آنالیز واریانس داده‌های تکراری (Repeated measures ANOVA) صورت گرفت ($\alpha = 0/05$).

جدول ۱. ترکیبات خمیردندان‌های مورد مطالعه بر اساس مشخصات ذکر شده توسط کارخانه سازنده

نوع خمیردندان	ترکیبات
Signal whitening	سوربیتول، آب، سیلیکای هیدراته، کلسیم کربنات، سدیم منوفلورو فسفات، سدیم لوریل فسفات، سدیم ساکارین، متیل پارابن، آروما، تری سدیم فسفات، سلولز، پروپیل پارابن، گلیسرین.
پونه سه رنگ	سوربیتول، آب، سیلیکا، CMC، سدیم لوریل فسفات، اسانس، تیتانیوم‌دی‌اکساید، سدیم منو فلوروفسفات، سدیم ساکارین، متیل پارابن، تری کلوزان، گلیسرین، رنگ، T.S.P.P.
پاهو	سیلیکون‌دی‌اکساید، سوربیتول ۷۰ درصد، گلیسرین، دی‌کلسیم‌فسفات‌دی‌هیدرات، سدیم کربوکسی متیل سلولز، سدیم ساکارین، سدیم منو فلوروفسفات، سدیم لوریل فسفات، پارابن ۰/۱ درصد، اسید سیتریک، اسانس مجاز آرایشی، آب دیونیزه.
صحت	کربوکسی متیل سلولز، سدیم لوریل فسفات، سدیم منو فلوروفسفات، سدیم پیروفسفات، دی‌کلسیم فسفات دی‌هیدرات، سوربیتول، آب، سدیم ساکارین، متیل پارابن، پروپیل پارابن، طعم نعناع.

جدول ۲. میانگین پروفایل اولیه، ثانویه، اختلاف محاسبه شده آن‌ها و انحراف معیار به تفکیک نوع خمیردندان (بر حسب میکرومتر)

نوع خمیردندان	قبل از سایش میانگین $\pm$ انحراف معیار	پس از سایش میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین اختلاف پروفایل اولیه و ثانویه $\pm$ انحراف معیار
سیگنال سفیدکننده	$4/15 \pm 2/11$	$4/59 \pm 2/10$	$0/44 \pm 0/24$
پونه ۳ رنگ	$4/11 \pm 1/97$	$4/61 \pm 1/77$	$0/49 \pm 0/69$
پاوه	$4/00 \pm 1/95$	$4/56 \pm 2/24$	$0/56 \pm 0/45$
صحت	$3/87 \pm 1/82$	$4/22 \pm 1/91$	$0/35 \pm 0/31$



نمودار ۱. نمایش میانگین‌های ثبت شده با پروفیلومتر قبل و بعد از عملیات سایش و اختلاف آن‌ها به تفکیک برای هر یک از گروه‌های آزمایشی (بر حسب میکرومتر)

مورد آزمایش) در نمودار ۱ نشان داده شده است.

یافته‌ها

داده‌های مربوط به میانگین و انحراف معیار پروفایل‌های اولیه و ثانویه و اختلاف آن‌ها برای هر کدام از خمیردندان‌های مورد آزمون در جدول ۲ آورده شده است.

آزمون آنالیز واریانس داده‌های تکراری (Repeated measure ANOVA) نشان داد بین میانگین‌های پروفیلومتری قبل و بعد از سایش، تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($p \text{ value} < 0/001$). همچنین اثر نوع خمیردندان معنی‌دار نبود ($p \text{ value} = 0/991$). طبق آزمون آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) بین میانگین اختلاف قبل و بعد از سایش بین ۴ گروه، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($p \text{ value} = 0/883$). میانگین اندازه‌گیری‌های پروفیلومتری ثبت شده قبل و بعد از مرحله سایش (بر حسب میکرون) و اختلاف این دو اندازه‌گیری به تفکیک برای هر یک از ۴ گروه آزمایشی (۴ نوع خمیردندان

بحث

ترکیب خمیردندان‌ها از زمان معرفی آن‌ها، دستخوش تغییرات بسیاری گردیده است. خمیر دندان‌ها از ابتدا برای مقاصد گوناگون و انتقال انواع مواد دارویی، مواد پیش‌گیری‌کننده از پوسیدگی (مانند ترکیبات فلورایددار)، انواع یون‌ها و غیره به محیط دهان، مورد استفاده قرار گرفته‌اند [۲۳، ۱۱]. تحقیقات زیادی نیز تأثیرات گوناگون آن‌ها را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. با وجود این مسأله، بخش تقریباً ثابت در ترکیب بیشتر خمیردندان‌ها، ماده ساینده آن می‌باشد.

خمیردندان‌های استفاده شده در این مطالعه سه نوع خمیردندان ایرانی و یک نوع خمیردندان خارجی بودند که انتخاب این محصولات به دلایل زیر بود:

۱. خمیردندان‌های پونه سه رنگ، پاوه و صحت جزء

کردن اصطکاک، باعث تأثیراتی در میزان سایش خمیردندان‌ها شوند.

در مطالعه غفوری‌نیا [۲۶] میزان سایش، در گروهی که از ترکیب Casein phosphopeptid-Amorphous calcium phosphate (CP-ACP) و فلوراید با هم استفاده شده بود، به طور معنی‌داری از گروه‌های دیگر کمتر بود و این نشانگر آن است که احتمال دارد کاربرد هر نوع ترکیبی در خمیردندان‌ها بر سایش آن‌ها تأثیرگذار باشد. در مورد این عوامل مطالعات زیادی انجام نشده است و فقط به صورت فرضیه می‌توان در مورد آن‌ها صحبت نمود.

در مطالعه موسی‌زاده و مدنی [۲۷] که بر روی میزان سایش ناشی از ۲ نوع خمیردندان ایرانی و ۲ نوع خمیردندان خارجی بر روی مینای دندان انجام گرفت، نتایج بیشترین سایش را در گروه خمیردندان سفیدکننده پونه و کمترین سایش را در گروه خمیردندان ضدحساسیت پونه نشان داد. نکته قابل توجه، ایرانی بودن هر دو این محصولات در دو سر طیف است. در عین حال دو محصول خارجی (Sensodyne و Crest 3D White) هر دو میزان ساینده‌گی تقریباً مشابهی را نشان دادند. البته این مشابهت ممکن است کمی در تناقض با اعداد RDA گزارش شده برای این دو خمیردندان باشد. بر اساس معیار RDA این دو خمیردندان، Sensodyne با RDA حدود ۷۹ با بیشتر محصولات شرکت Crest به ویژه نمونه‌های سفید کننده آن مانند Crest Extra Whitening و Crest Multicare Whitening که در مورد آن‌ها به ترتیب RDA حدود ۱۳۰ و ۱۴۴ گزارش گردیده است، تفاوت مشهودی را نشان می‌دهد [۲۸]. این مسأله می‌تواند نشان دهنده تفاوت حساسیت دو روش اندازه‌گیری پروفیلومتری و RDA و یا تفاوت نحوه اندازه‌گیری میزان سایش با آن‌ها باشد. واقعیت آن است که دستگاه پروفیلومتری بیشتر خشونت سطحی نمونه‌ها را اندازه‌گیری می‌کند؛ اما هنگامی که پروفایل نمونه‌ها قبل و بعد از سایش اندازه‌گیری می‌شود، اختلاف به دست آمده از این اعداد به عنوان شاخص سایش در نظر گرفته می‌شود [۲۷].

در این مطالعه میزان سایش مشاهده شده پس از استفاده از چهار نوع خمیردندان تفاوت معنی‌داری نداشت، همچنین اثر نوع خمیردندان معنی‌دار نبود.

محصولات جدید تولید شده در ایران هستند که مطالعات آکادمیک زیادی روی آن‌ها انجام نشده است.

۲. ظهور محصولات جدیدی از این دست و تبلیغات فراوانی که در مورد سفید کردن بیشتر دندان‌ها صورت می‌گیرد و نیز تجویز این نوع محصولات توسط دندان‌پزشکان، ضرورت بررسی این محصولات را بیش از پیش نشان می‌دهد.

با توجه به آزمایشگاهی بودن مطالعه و برای کنترل هرچه بهتر عوامل مخدوشگر احتمالی اقدامات زیر انجام شد:

انتخاب دندان‌های قدامی سالم از افراد ۳۵-۴۰ ساله، انجام مراحل یکسان پالیش و صاف کردن نمونه‌ها در حد میکرون و ایجاد سطح کاملاً صاف زیر سطح مینایی (Sub surface)، گروه‌بندی نمونه‌ها بر اساس اعداد پروفایل اولیه به دست آمده و سپس انتخاب تصادفی از بین آن‌ها برای گروه‌های مورد نظر. در طرح حاضر جهت همسان‌سازی هرچه بیشتر شرایط، اعمال سایش در همه نمونه‌ها با یک نوع مسواک، مدت زمان، نیروی کنترل شده و شرایط آزمایشگاهی یکسان، صورت گرفت. همچنین برای ارزیابی پروفایل سطحی هر نمونه، هم قبل از ایجاد سایش و هم بعد از آن، هر نمونه ۲ مرتبه (در ۲ خط موازی به فاصله ۲ میلی‌متر) پروفیلومتری شدند و سپس میانگین این دو مقدار به عنوان پروفایل سطح محاسبه گردید. تعداد دفعات اندازه‌گیری در مطالعات مختلف، متفاوت است و می‌تواند بر دقت نهایی نتایج، تأثیر بگذارد.

تفاوت میزان سایش خمیردندان‌ها بستگی به نوع و سختی اجزای ساینده، اندازه آن‌ها، شکل و درصد آن‌ها در خمیردندان دارد [۲۴].

نوع ماده ساینده در خمیردندان‌های استفاده شده در این مطالعه بدین ترتیب بود: سیگنال حاوی کلسیم کربنات و سیلیکا، پونه ۳ رنگ حاوی سیلیکا، پاه و صحت حاوی دی‌کلسیم فسفات دی‌هیدرات بودند.

از عوامل دیگری که می‌توانند در میزان سایش خمیردندان‌ها تأثیر داشته باشند، می‌توان وجود ترکیبات دیگر خمیردندان‌ها و نیز تأثیر pHهای متفاوت را نام برد. نتایج مطالعه Ranjitkar و همکاران [۲۵] نشان داد که کاربرد بعضی از مواد در خمیردندان‌ها (مثل گلیسرول) و عوامل لوبریکنت دیگر در داخل خمیردندان‌ها و میزان آن‌ها، می‌تواند به خاطر ایجاد خاصیت لغزشی و کم

بررسی سختی سطح (Surface hardness) می‌باشد که روش پروفیلومتری هم دقت بهتری نسبت به آن‌ها دارد و هم روش مقرون به صرفه‌تری است [۳].

امروزه روش‌های استاندارد و پذیرفته شده‌ای جهت ارزیابی سایش حاصل از خمیردندان‌ها وجود دارد. اغلب این روش‌ها از تعداد زیاد حرکات مسواک بر روی بافت دندانی آغشته به خمیردندان استفاده می‌کنند. در بیشتر موارد تعداد حرکات مسواک در یک مطالعه برابر با ماه‌ها و گاهی سال‌ها مسواک زدن در شرایط کلینیکی و توسط بیمار می‌باشد [۳۴]. در این مطالعه تعداد حرکات مسواک بر روی نمونه‌ها ۱۵۰۰۰ دور انتخاب گردید که تا حدی برابر با ۱۸ ماه مسواک زدن توسط یک فرد می‌باشد. البته انتخاب دور بالا برای این آزمون بیشتر به خاطر بالا بودن مقاومت سایشی مینای دندان نسبت به عاج و سایر موادی می‌باشد که در مطالعات استفاده می‌شوند.

با این وجود، با در نظر داشتن شرایط موجود به نظر می‌رسد مطالعات کلینیکی in-vivo در زمینه سایش دندانی تقریباً غیر ممکن باشد. این مسأله از آن‌جایی ناشی می‌شود که اندازه‌گیری میزان سایش در شرایط کلینیکی نیازمند پی‌گیری و فالوآپ بیمار به فواصل زمانی طولانی در حد سال‌ها می‌باشد [۳۵]. در این شرایط با توجه به مولتی فاکتوریال بودن سایش و دخیل بودن عواملی به غیر از خمیردندان در ایجاد سایش، دخیل بودن مکانیسم‌های گوناگونی از جمله Abrasion، Attrition و Erosion در ایجاد سایش و غیره، کنترل عوامل مخدوشگر این گونه مطالعات دور از دسترس به نظر می‌رسد [۳۶، ۳۴]. در نهایت با وجود امکاناتی که تا به امروز جهت اندازه‌گیری میزان سایش به کار می‌رود، اندازه‌گیری داخل دهانی سایش، آن هم با توجه به عدم دسترسی به نقاط مرجع ثابت در محیط دهان امکان‌پذیر نخواهد بود [۳۶].

در یک مطالعه آزمایشگاهی نشان داده شد که میزان سایش خمیر دندان‌ها کمی بیش‌تر از حد واقعی نشان داده می‌شود. این مسأله می‌تواند ناشی از عدم بازسازی کامل شرایط محیط دهان در مطالعات in-vitro و از جمله عواملی مانند عدم شکل‌گیری پلیکل و پلاک پوشاننده دندان، عدم حضور جمعیت باکتریایی و اثرات آن، عدم حضور بافت نرم، بزاق و غیره در شرایط آزمایشگاهی باشد [۳۷]. بر این اساس گرچه مطالعات آزمایشگاهی ممکن است جهت تخمین میزان دقیق سایش خمیردندان طی زمان مناسب

با توجه به عوامل مؤثر ذکر شده در سایش خمیر دندان‌ها، علت عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین خمیردندان‌های مورد مطالعه را می‌توان به عوامل زیر مرتبط دانست:

۱. تقریباً تمام کارخانه‌های ایرانی و خارجی برای استفاده از مواد ساینده در خمیر دندان از منابع معتبر جهانی استفاده می‌کنند که در این منابع برای به کار بردن مواد ساینده در خمیردندان یک محدوده مشخصی در نظر گرفته شده است [۳۰، ۲۹].

۲. کارخانه‌های مختلف تقریباً تمام مواد اولیه خود برای خمیردندان‌ها را از چند کارخانه معتبر در دنیا تهیه می‌کنند که این کارخانه‌ها استانداردهای لازم را رعایت می‌کنند. بنابراین اختلاف کیفی خاصی بین مواد اولیه مشاهده نمی‌شود.

۳. سازمان استاندارد ملی ایران برای میزان ساینده‌های موجود در خمیردندان‌های ساخت داخل و همچنین خمیردندان‌های خارجی وارد شده استانداردهای خاصی را در نظر می‌گیرد. همچنین در یک سال اخیر استاندارد جدیدی وضع گردیده که تأکید بر اندازه‌گیری سایش به روش پروفیلومتری دارد.

در یک مطالعه نشان داده شد که اندازه‌گیری رادیواکتیو یا همان RDA و روش پروفیلومتری، روش‌های دقیق‌تری برای بررسی قدرت ساینده‌ی خمیردندان‌ها هستند [۳۱] و به خاطر پرهزینه بودن و دسترسی مشکل به روش RDA [۳] به ویژه در ایران، امکان استفاده از آن در طرح حاضر مقدور نبود. در این تحقیق از روش پروفیلومتری که نسبت به روش اندازه‌گیری کاهش جرم نمونه‌ها (بیشترین روشی که تا به امروز در مطالعات سایش خمیردندان‌ها در ایران استفاده شده است) روش دقیق‌تری است و استفاده از آن تاکنون در کشور ما گزارش نشده است، استفاده شد. همچنین باید گفت روش پروفیلومتری یکی از پرکاربردترین روش‌هایی است که در حال حاضر در مطالعات سایش در دنیا به کار می‌رود [۳۲]. مزایای مهم این روش، دقیق بودن آن نسبت به سایر روش‌ها و همچنین عدم تخریب سطح هنگام اندازه‌گیری (بر خلاف روش‌هایی مانند SEM) می‌باشد. این مسأله به ویژه در تحقیقات دندان‌پزشکی که نیاز به اندازه‌گیری میزان سایش در چند مرحله دارد، اهمیت پیدا می‌کند [۳۳]. قابل ذکر است یکی از روش‌های اندازه‌گیری دیگری که توانایی بررسی سایش در چند فاز را دارند، روش

مینای دندان تماس دارد این نتایج صادق است ولی در صورت از بین رفتن این سد و تماس خمیردندان با سطوح عاجی باید انتظار رفتار کاملاً متفاوتی را داشت. در این صورت ممکن است حتی تفاوت‌های کوچک میان خمیردندان‌ها، با شدت بیشتری بروز نمایند. همچنین در بعضی از مطالعات، نمونه‌ها از کامپوزیت یا آکريل تهیه شده‌اند که ممکن است به نظر آید که یکسان بودن مواد تشکیل دهنده آن‌ها مزیتی در کم کردن عوامل مخدوشگر مطالعه و تکرارپذیر بودن آن‌ها باشد؛ ولی باید توجه کرد که هدف مطالعه حاضر از انتخاب مینای دندان، نزدیک‌تر کردن مطالعات انجام شده به شرایط محیط دهان بوده است.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، تفاوت معنی‌داری میان سایش مینایی خمیردندان‌های ایرانی و خارجی وجود نداشت.

نباشند، ولی در عین حال این نتایج می‌توانند جهت مقایسه عملکرد مقادیر سایش خمیردندان‌ها با یکدیگر به کار روند [۳۸]. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به حجم نمونه پایین، کم بودن تعداد پروفیلومتری نمونه‌ها و محدود شدن تست ایجاد سایش به یک دور ثابت (۱۵۰۰ دور) اشاره نمود.

نکته قابل توجهی که نباید آن را نادیده گرفت، این است که در این مطالعه میزان سایش مینای دندان، مورد بررسی قرار گرفته است. این مسأله از آن‌جا اهمیت دارد که در اصل میزان سختی مینا از مواد ساینده موجود در خمیردندان‌ها بیشتر است، در حالی که در مورد عاج دندان عکس این مطلب صدق می‌کند [۳۹]. از سوی دیگر، مواد شوینده موجود در خمیردندان‌ها نیز ممکن است منجر به حل شدن تدریجی ماتریکس کلاژنی شوند که این بافت کلاژنی در عاج، اهمیت بسیار بیشتری دارد [۳۴]. بنابراین در شرایط نرمال که خمیردندان با

References

1. Jayakumar A, Padmini H, Haritha A, Reddy KP. Role of dentifrice in plaque removal: a clinical trial. *Indian J Dent Res* 2010; 21(2): 213-7.
2. Newman MG, Takei HH, Carranza FA, Klokkevold PR. Carranza's clinical periodontology. 10th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. p. 728-33.
3. Giles A, Claydon NC, Addy M, Hughes N, Sufi F, West NX. Clinical in situ study investigating abrasive effects of two commercially available toothpastes. *J Oral Rehabil* 2009; 36(7): 498-507.
4. Murray JJ. The prevention of dental disease. 2nd ed. Oxford University Press; 1989. p. 162.
5. Johnson BD, McInnes C. Clinical evaluation of the efficacy and safety of a new sonic toothbrush. *J Periodontol* 1994; 65(7): 692-7.
6. Wade WG, Addy M. Antibacterial activity of some triclosan-containing toothpastes and their ingredients. *J Periodontol* 1992; 63(4): 280-2.
7. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Danser MM, Van d, V. Relationship between the plaque removal efficacy of a manual toothbrush and brushing force. *J Clin Periodontol* 1998; 25(5): 413-6.
8. Van der Weijden GA, Timmerman MF, Reijerse E, Snoek CM, Van d, V. Toothbrushing force in relation to plaque removal. *J Clin Periodontol* 1996; 23(8): 724-9.
9. Niemi ML, Sandholm L, Ainamo J. Frequency of gingival lesions after standardized brushing as related to stiffness of toothbrush and abrasiveness of dentifrice. *J Clin Periodontol* 1984; 11(4): 254-61.
10. Forward GC. Role of toothpastes in the cleaning of teeth. *Int Dent J* 1991; 41(3): 164-70.
11. Forward GC, James AH, Barnett P, Jackson RJ. Gum health product formulations: what is in them and why? *Periodontol* 2000 1997; 15: 32-9.
12. Fathi MH, Mortazavi VS. Comparative evaluation of the effect of clinical procedures on the corrosion of four brand dental amalgams. *Shahid Beheshti University of Dental Journal* 2004; 22(2): 256-68.
13. Bergstrom J, Lavstedt S. An epidemiologic approach to toothbrushing and dental abrasion. *Community Dent Oral Epidemiol* 1979; 7(1): 57-64.
14. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity-the effect of toothbrushing and dietary compounds on dentine in vitro: an SEM study. *J Oral Rehabil* 1992; 19(2): 101-10.
15. Dyer D, Addy M, Newcombe RG. Studies in vitro of abrasion by different manual toothbrush heads and a standard toothpaste. *J Clin Periodontol* 2000; 27(2): 99-103.
16. Craig RG, Ward ML. Restorative dental materials. 10th ed. Madrid: Elsevier Espana; 1997. p. 91-2.
17. Stookey GK, Burkhard TA, Schemehorn BR. In vitro removal of stain with dentifrices. *JDR* 1982; 61(11): 1236-9.

18. Smith BG, Knight JK. A comparison of patterns of tooth wear with aetiological factors. *Br Dent J* 1984; 157(1): 16-9.
19. Momoi Y, Hirosaki K, Kohno A, McCabe JF. In vitro toothbrush-dentifrice abrasion of resin-modified glass ionomers. *Dent Mater* 1997; 13(2): 82-8.
20. Davis WB, Winter PJ. The effect of abrasion on enamel and dentine and exposure to dietary acid. *Br Dent J* 1980; 148(11-12): 253-6.
21. Svinnseth PN, Gjerdet NR, Lie T. Abrasivity of toothpastes. An in vitro study of toothpastes marketed in Norway. *Acta Odontol Scand* 1987; 45(3): 195-202.
22. Addy M, Hughes J, Pickles MJ, Joiner A, Huntington E. Development of a method in situ to study toothpaste abrasion of dentine. Comparison of 2 products. *J Clin Periodontol* 2002; 29(10): 896-900.
23. Davis WB. The cleansing, polishing and abrasion of teeth and dental products. *Cosmetic Science* 1978; 1: 39-81.
24. Kaidonis JA, Richards LC, Townsend GC, Tansley GD. Wear of human enamel: a quantitative in vitro assessment. *J Dent Res* 1998; 77(12): 1983-90.
25. Ranjitkar S, Kaidonis JA, Richards LC, Townsend GC. The effect of CPP-ACP on enamel wear under severe erosive conditions. *Arch Oral Biol* 2009; 54(6): 527-32.
26. Ghafourinia M. Assessment of amorphous casein phosphopeptide calcium phosphate and acidolite phosphate flouride gel effects on enamel abrasion in acidic environment. [Thesis]. Isfahan: Dental School; Isfahan University of Medical Sciences 2009.
27. Moosa Zade H, Madani M. Comparative evaluation of the abrasiveness of four kinds of tooth pastes on dental enamel. [Thesis]. Isfahan: Dental School; Isfahan University of Medical Sciences 2010.
28. Drisko C. Oral hygiene and periodontal considerations in preventing and managing dentine hypersensitivity. *International Dental Journal* 2007; 57(S6): 399-410.
29. Harry RG, Wilkinson JB. Harry's cosmeticology. 6th ed. New York: L Hill Enterprises; 1973. p. 409-51.
30. Poucher WA. Perfumes, cosmetics and soaps. 6th ed. New York: D. Van Nostrand Company, Inc; 1942.
31. Attin T. Methods for assessment of dental erosion. *Monogr Oral Sci* 2006; 20: 152-72.
32. Barbakow F, Lutz F, Imfeld T. A review of methods to determine the relative abrasion of dentifrices and prophylaxis pastes. *Quintessence Internal* 1987; 18: 23-8.
33. Grenby TH. Methods of assessing erosion and erosive potential. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2 (Pt 2)): 207-14.
34. Hunter ML, Addy M, Pickles MJ, Joiner A. The role of toothpastes and toothbrushes in the aetiology of tooth wear. *International Dental Journal* 2002; 52(5): 399-405.
35. Dyer D, MacDonald E, Newcombe RG, Scratcher C, Ley F, Addy M. Abrasion and stain removal by different manual toothbrushes and brush actions: studies in vitro. *J Clin Periodontol* 2001; 28(2): 121-7.
36. Hooper S, West NX, Pickles MJ, Joiner A, Newcombe RG, Addy M. Investigation of erosion and abrasion on enamel and dentine: a model in situ using toothpastes of different abrasivity. *J Clin Periodontol* 2003; 30(9): 802-8.
37. Gregg T, Mace S, West NX, Addy M. A study in vitro of the abrasive effect of the tongue on enamel and dentine softened by acid erosion. *Caries Res* 2004; 38: 557-60.
38. Addy M, Mostafa P, Newcombe RG. Dentine hypersensitivity: the distribution of recession, sensitivity and plaque. *J Dent* 1987; 15(6): 242-8.
39. Addy M, Hunter ML. Can tooth brushing damage your health? Effects on oral and dental tissues. *Int Dent J* 2003; 53 (Suppl 3): 177-86.

Comparative evaluation of the effect of four commonly used toothpaste brands in Iran on enamel abrasion

Jaber Yaghini, Ahmad Moghareh Abed*, Maedeh Kaveh,
Mohammad Sadegh Alem-Rajabi

Abstract

Introduction: *Tooth brushing with a toothpaste is the most frequent and important method to maintain oral hygiene. However, using such products has its side effects, including tooth abrasion. The aim of this study was to compare abrasiveness of a foreign whitening toothpaste and three similar Iranian brands.*

Materials and Methods: *In this in vitro experimental study four groups of enamel samples, each consisting of 6 samples, were prepared and embedded in acrylic blocks. The samples were 5×5×5 mm and were prepared from 24 sound extracted human anterior teeth. The initial surface profile for each specimen was calculated using a profilometer. The samples underwent a wear test in a V8 Cross Brushing machine using toothbrushes and a toothpaste solution. The samples were then dried and the surface profile was again calculated. The difference between the first and second profilometer calculations demonstrated wear for each specimen. Data was analyzed using the SPSS program by means of one-way ANOVA and repeated measures ANOVA ($\alpha = 0.05$).*

Results: *According to repeated measures ANOVA, there were significant differences between means of profilometry before and after of abrasion (p value < 0.0001). However, this effect was not significant for toothpaste type (p value = 0.991). One-way ANOVA did not reveal any significant differences between means of differences before and after abrasion among the four groups.*

Conclusion: *According to the results there were no significant differences between enamel abrasion by Iranian toothpastes and a foreign one.*

Key words: *Toothpaste, Dental enamel, Tooth abrasion.*

Received: 24 Apr, 2011

Accepted: 2 Aug, 2011

Address: Associate Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Periodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: mogharehabed@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7(3): 236-245.