Original Article

10.18502/ijds.v17i2.6876
Crossref

Journal of
Isfahan Dental School

2021; 17(2): 129-136

The Effect of Bleach Liquid and Household Cleaner on Surface Hardness and Roughness of Acrylic Base of Orthodontic Appliances

Saeed Noorollahian[1]
Farinaz Shirban[2]
Vahid Mojiri[3]

1. Assistant Professor, Department of Orthodontics, Dental Implants Research Center, Dental Research Institute, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Orthodontics, Dental Research Center, Dental Research Institute, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
3. **Corresponding Author:** Postgraduate Resident of Endodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran. **Email:** vahidmojiri93@gmail.com

Abstract

Introduction: The daily use of orthodontic removable plates can interfere with the self-cleansing function of the mouth. Although various techniques have been proposed for cleaning removable orthodontic appliances, there is no consensus on the use of a safe method that preserves the physical properties of the appliance. This study aimed to investigate the effect of using hydrochloric acid (10%, for removal of mineral deposits) and sodium hypochlorite (5.25%, to remove organic matter and discolorations) on surface hardness and roughness of self-cure orthodontic acrylic resins.

Materials & Methods: This cross-sectional laboratory study was conducted in the fall of 2017 at Isfahan University of Medical science and Isfahan University of Technology. In this study two orthodontic acrylic resins (Orthocryl® and Acropars®) were used. Eighty samples (12×10×3 mm) from each one were fabricated and divided into four groups (n = 20). Group 1: 15 minutes immersion in household cleaner liquid (Hydrochloric acid, 10%) followed by15 minutes immersion in household bleach liquid (Sodium Hypochlorite, 5.25%). In group 2, immersions were repeated just like group two times and in group 3, were done three times. Group 4 was as control and had no immersion. The surface hardness and roughness of samples were measured. Data were analyzed with Two-Way ANOVA and the significance level was set at 0.05.

Results: The number of immersion procedures did not significantly affect the surface hardness (p value = 0.958) and surface roughness (p value = 0.657) in the different study groups. There was no significant difference in the surface hardness between the two acrylic resin brands (p value = 0.077); however, Acropars acrylic resin samples exhibited significantly higher surface roughness compared to the Orthocryl acrylic resin samples(p value < 0.001).

Conclusion: 15 minutes of immersion in 10% HCl, followed by 15 minutes of immersion in 5.25% NaOCl and repetition of the procedure three times did not significantly affect the surface hardness and roughness of self-cured acrylic resins.

Key words: Orthodontic appliances, Hydrochloric acid, Sodium hypochlorite, Hardness.

Received: 08.01.2021 **Revised**: 13.04.2021 **Accepted:** 11.05.2021

How to cite: Noorollahian S, Shirban F, Mojiri V. The Effect of Bleach Liquid and Household Cleaner on Surface Hardness and Roughness of Acrylic Base of Orthodontic Appliances. J Isfahan Dent Sch 2021; 17(2): 129-136.

مقاله اصیل پژوهشی

10.18502/ijds.v17i2.6876
Crossref

مجله دانشکده
دندان‌پزشکی اصفهان
۱۴۰۰؛ ۱۷(۲): ۱۲۹ تا ۱۳۶

بررسی تأثیر سفیدکننده و جرم‌گیر خانگی بر سختی و زبری سطحی بیس آکریلی پلاک‌های ارتودنسی

سعید نوراللهیان [۱]
فریناز شیربان [۲]
وحید مجیری [۳]

۱. استادیار، گروه ارتودنسی، مرکز تحقیقات ایمپلنت‌های دندانی، پژوهشکده‌ی علوم دندان‌پزشکی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. استادیار، گروه ارتودنسی، مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی، پژوهشکده‌ی علوم دندان‌پزشکی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۳. **نویسنده مسؤول:** دستیار تخصصی،گروه اندودونتیکس، پژوهشکده‌ی علوم دندان‌پزشکی، دانشکده‌ی دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
Email: vahidmojiri93@gmail.com

چکیده

مقدمه: استفاده‌ی روزمره از پلاک ارتودنسی در دهان، امکان تجمع میکروب‌ها را افزایش داده و بـا عملکـرد تمیز شدن خود به خود دهان تداخل دارد. هر چند تکنیک‌های مختلفی برای تمیز کردن وسایل ارتودنسی متحرک ارائه شده است، اما در مورد استفاده از روشی ایمن که خصوصیات فیزیکی دستگاه را حفظ کند، اتفاق نظر وجود ندارد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد (جهت برداشتن رسوبات کانی) و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (جهت حذف مواد آلی و تغییر رنگ‌ها) بر روی سختی و زبری سطحی آکریل پلاک‌های متحرک ارتودنسی بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه مقطعی- آزمایشگاهی در پاییز سال ۱۳۹۶ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شده است. در این مطالعه با استفاده از آکریل‌های خود سخت‌شونده‌ی ارتوکریل و آکروپارس، ۸۰ قطعه‌ی آکریلی به ابعاد ۳ × ۱۰ × ۱۲ میلی‌متر تهیه شد. سپس هر کدام به طور تصادفی به ۴ گروه ۲۰تایی تقسیم شدند.گروه اول شامل ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در هیپوکلریت سدیم و ۱۵ دقیقه در هیدروکلریک اسید،گروه دوم شامل دو بار فرایند مشابه گروه اول، گروه سوم شامل سه بار فرایند مشابه گروه اول و گروه چهارم یا شاهد، بدون مغروق‌سازی می‌باشد. سپس زبری سطحی و سختی نمونه‌ها مورد سنجش قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون Two-Way ANOVA و در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: دفعات مغروق‌سازی، تأثیر معنی‌داری بر سختی (p value = ۰/۹۵۸) و زبری سطحی (p value = ۰/۶۵۷)گروه‌های مختلف نداشت. سختی سطح بین دو نوع آکریل تفاوت معنی‌داری نداشت (p value = ۰/۰۷۷) ولی زبری سطحی گروه‌های آکروپارس به میزان معنی‌داری بالاتر از ارتوکریل بود (p value < ۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری: ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد و متعاقب آن ۱۵ دقیقه هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و ۳ بار تکرار این فرایند اثر معنی‌داری بر سختی و زبری سطحی آکریل خود سخت‌شونده‌ی ارتودنسی نداشت.

کلید واژه‌ها: پلاک ارتودنسی، اسید هیدروکلریک، هیپوکلریت سدیم، سختی.

تاریخ ارسال: ۱۳۹۹/۱۰/۱۹ **تاریخ اصلاح: ۱۴۰۰/۱/۲۴** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۲/۲۱**

استناد به مقاله: نوراللهیان سعید، شیربان فریناز، مجیری وحید. بررسی تأثیر سفیدکننده و جرم‌گیر خانگی بر سختی و زبری سطحی بیس آکریلی پلاک‌های ارتودنسی. مجله دانشکده دندانپزشکی اصفهان. ۱۴۰۰؛ ۱۷(۲): ۱۲۹-۱۳۶.

مقدمه

جلب و حفظ همکاری بیمار در درمان‌های ارتودنسی متحرک برای موفقیت درمان، اصلی ضروری است (۱). ظاهر جذاب پلاک یکی از روش‌های مؤثر برای ایجاد و حفظ انگیزه‌ی فرد به ویژه کودکان است (۲). بیس آکریلی پلاک های متحرک ارتودنسی در اثر عوامل زیادی از جمله تمیز کردن ناکافی، ترکیبات معدنی بالای بزاق بعضی از بیماران، استفاده‌ی طولانی از وسیله، رژیم‌های غذایی رنگدانه‌دار و نوشیدنی‌های رنگی مثل قهوه، چای و آب انگور تغییر رنگ می‌دهند. صرف نظر از مسائل مربوط به ظاهر پلاک، عدم رعایت بهداشت، سبب ایجاد بیوفیلم میکروبی و التهاب مخاط دهان می‌شود (۳). روش‌های مختلفی برای تمیز کردن رزین های آکریلی پیشنهاد شده است.

تمیز کردن پلاک به صورت مکانیکی و با مسواک شایع‌ترین روش تمیز کردن می‌باشد (۴). اگرچه برای حذف کامل پلاک میکروبی از روی بیس آکریلی کافی نیست (۵). استفاده از خمیر دندان به صورت روتین نیز به علت افزایش زبری سطحی پیشنهاد نمی‌شود (۶). روش‌های شیمیایی نظیر مغروق‌سازی در محلول‌هایی مثل سرکه‌ی رقیق شده، هیپوکلریت سدیم رقیق شده (۷)، حمام لرزاننده‌ی حاوی یک درجنت (۸)، سدیم پربورات و کلرهگزیدین ۰/۲ درصد (۹)، هیدروژن پراکساید، اتیلن دی‌آمین تتراستیک اسید (۱۰) نیز توسط محققین مختلف پیشنهاد شده است.

محلول‌های شیمیایی نقش مهمی در حذف میکروارگانیسم‌ها و پلاک‌های میکروبی دارند، اما از طرفی ممکن است باعث ایجاد تغییرات نا مطلوبی مانند تغییر رنگ، کاهش استحکام خمشی و افزایش زبری سطحی شوند (۱۰). خصوصیات ظاهری و فیزیکی بیس‌های آکریلی باید بعد از ضد عفونی کردن بدون تغییر باقی بماند (۱۱). زبری سطحی مواد ممکن است باعث سهولت تجمع پلاک، ممانعت از حذف کافی آن و نفوذ بیشتر باکتری‌ها و قارچ‌ها شود (۱۲). هیپوکلریت سدیم، اکسیدکننده‌ای ارزان قیمت است که دارای خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و سفیدکنندگی حتی برای مصارف خانگی است (۱۳، ۱۴). به سبب خاصیت آنتی‌باکتریال آن در درمان ریشه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۵). هیپوکلریت سدیم در پاک کردن دنچرها جهت برداشتن پلاک و رنگدانه های ملایم به کار می‌رود. همچنین به عنوان ماده‌ی ضد عفونی‌کننده‌ی سطوح، مواد غیر فلزی و قالب‌های دندان‌پزشکی نیز به کار می‌رود (۱۶).این ماده معایبی نیز دارد که خورندگی بر روی فلزات، تغییر رنگ و آزار پوستی و مخاطی از آن جمله است (۱۵).

اسید هیدروکلریک نیز محلولی پاک‌کننده است، مایعی بی‌رنگ و خورنده که علاوه بر مصارف گوناگون در صنعت، دارای مصارف خانگی نیز می‌باشد. غلظت این اسید برای مصارف خانگی ۱۰ تا ۱۲ درصد است و برای جرم‌گیری و لکه‌گیری سطوح مختلف استفاده می‌شود. تماس با این ماده، باعث سوزش شده و بلع آن موجب درد شکمی، سرفه، احساس خفگی و تب می‌گردد (۱۷). از این محلول در دندان پزشکی برای از بین بردن تغییر رنگ‌های مینای دندان نیز استفاده می‌شود (۱۸).

مقالات مختلف به بررسی تأثیر روش‌های مختلف تمیز کردن بیس آکریلی بر خواص ظاهری و فیزیکی آن پرداخته اند (۱۳، ۱۴). در بعضی مقالات نیز به بررسی توان تمیزکنندگی و ضد عفونی‌کنندگی این روش‌ها پرداخته شده است (۱۱-۱۴، ۱۹، ۲۰).

از آن‌جا که در مطالعات قبلی اتفاق نظری مبنی بر ارائه‌ی یک پروتکل مؤثر جهت تمیز کردن بیس‌های آکریلی در عین حفظ خصوصیات فیزیکی یافت نشد، این مطالعه جهت ارائه‌ی یک روش مؤثر جهت تمیزکنندگی و در عین حال ایمن به منظور حفظ خصوصیات فیزیکی پلاک، برای استفاده‌ی بیماران در منزل یا توسط کلینیسین در مطب دندان پزشکی انجام شد.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تأثیر استفاده از اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد جهت برداشتن رسوبات کانی و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد جهت برداشتن مواد آلی و تغییر رنگ‌ها بر روی ویژگی‌های فیزیکی پلاک‌های

متحرک ارتودنسی از جمله سختی و زبری سطحی بود. فرضیه‌ی صفر این مطالعه، عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین زبری سطحی و سختی گروه‌های مختلف آزمایشی بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی مقطعی- آزمایشگاهی که در پاییز ۱۳۹۶ در دانشگاه صنعتی و علوم پزشکی اصفهان انجام شد، ابتدا با استفاده از یک مولد فلزی که توسط تراشکاری تهیه شد، قطعات آکریلی با ابعاد یکسان به طول ۱۲، عرض ۱۰ و عمق ۳ میلی‌متر تهیه گردید. آکریل مورد استفاده، آکریل خود سخت‌شونده‌ی آکروپارس (مارلیک- ایران) و ارتوکریل (دنتاروم- آلمان) بود. تنها نمونه‌های سالم و بدون حباب و شکستگی وارد مطالعه شدند. محلول‌های مورد استفاده برای مغروق‌سازی نیز شامل مایع سفیدکننده‌ی خانگی (هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد، پاکناز، ایران) و مایع جرم‌گیر خانگی (اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد، پاکناز، ایران) بود.

نمونه‌های مطالعه‌ی شامل ۸۰ قطعه‌ی آکریلی آکروپارس و ۸۰ قطعه‌ی آکریلی ارتوکریل با نسبت ۵ میلی‌گرم پودر به ۳ میلی‌لیتر مایع ساخته شد و به مدت یک ساعت درون دیگ پرس آکریل (تکساز، ایران) تحت ۲/۵ بار فشار جهت جلوگیری از ایجاد حباب قرار گرفت. پس از ۲۴ ساعت نگهداری در نرمال‌سالین و در دمای اتاق، نمونه‌های مربوط به هر نوع آکریل به طور تصادفی به ۴ گروه ۲۰تایی تقسیم شدند. سپس در هر گروه و به شرح زیر مغروق‌سازی در دمای اتاق انجام شد:

گروه‌های ۱: ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در مایع جرم‌گیر و متعاقب آن ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در مایع سفیدکننده

گروه‌های ۲: ۲ بار انجام فرایند مشابه گروه‌های ۱

گروه‌های ۳: ۳ بار انجام فرایند مشابه گروه‌های ۱

گروه‌های ۴: کنترل، بدون مغروق‌سازی

پس از هر مرحله مغروق‌سازی، ۱۰ ثانیه شستشو با نرمال سالین جهت حذف محلول قبلی انجام می‌گرفت. هر نمونه درون پاکت پلاستیکی شفاف در بسته قرارگرفت و به منظور blinding (کورسازی)، توسط مجری اول کدگذاری شد.علت انتخاب زمان‌های ۱۵ دقیقه‌ای جهت مغروق‌سازی، امکان تمیز کردن در زمان کوتاه و به میزان کافی توسط مواد پاک‌کننده‌ی مورد استفاده در این مطالعه بود.

پس از ۲۴ ساعت نگهداری در نرمال‌سالین برای ثبت سختی نمونه‌ها از روش سختی‌سنجی راکول (Hardness Rockwell R) R طبق استاندارد ASTM D785 (مربوط به سختی‌سنجی مواد غیر فلزی) استفاده شد. این آزمایش با استفاده از دستگاه Universal Hardness Tester UV1 (کوپا پژوهش، ساری، ایران) انجام شد. بدین صورت که یک فرورونده‌ی ساچمه‌ای به قطر نیم اینچ طی ۴ تا ۷ ثانیه، نیروی اولیه‌ی ۱۰ کیلوگرم و سپس نیروی اصلی ۶۰ کیلوگرم را بر روی نمونه اعمال کرد و نسبت به فرورفتگی ایجاد شده (h) عدد سختی را که بدون واحد می‌باشد، اعلام کرد. عدد بالاتر نشان‌دهنده‌ی سختی بیشتر است.

$$\text{regular Rockwell hardness} = 130 - \frac{h}{0.002\ \text{mm}}$$

همچنین برای ثبت زبری سطحی، از دستگاه پروفیلومتر، (Mitutoyo Surftest sj-210-series 178, portable surface roughness tester, Japan) استفاده شد. پروب دستگاه، مسیر رفت و برگشت ۵ میلی‌متری را روی سطح نمونه طی کرد و زبری سطحی به صورت عدد به واحد میکرومتر روی صفحه‌ی دستگاه نمایش داده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, IBM Corporation, Armonk, NY) انجام شد. از آزمون Kolmogorov-Smirnov برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها، آزمون LEVENE'S برای بررسی همگنی واریانس داده‌ها و همچنین تست Two-Way ANOVA استفاده شد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ به دست آمد.

این مطالعه در دانشگاه صنعتی و علوم پزشکی اصفهان با کد تحقیقاتی ۳۹۷۱۲۹ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار سختی و زبری سطحی در گروه‌های مختلف آزمایشی، در جدول ۱ نشان داده شده است. برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها، آزمون Kolmogorov-Smirnov انجام گردید. برای تمام گروه‌ها، توزیع داده‌ها نرمال بود (p value > ۰/۰۵). همچنین آزمون LEVENE'S برای بررسی همگنی واریانس داده‌ها انجام شد (p = ۰/۰۳۲ value مقدار سختی و p value = ۰/۱۲۷ مقدار زبری) و با توجه به انحراف معیار در گروه‌های مختلف همگنی داده‌ها برقرار است (جدول ۱).

برای مقایسه‌ی گروه‌های آزمایشی، آزمون Two-way ANOVA به تفکیک سختی و زبری سطحی انجام شد.از نظر سختی، متغیر جنس آکریل (p value = ۰/۰۷۷) و دفعات مغروق‌سازی (p value = ۰/۹۵۸) و اثر متقابل این دو بر هم (p value = ۰/۷۸۸)؛تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها ایجاد نمی‌کند.

از نظر زبری سطحی، دفعات مغروق‌سازی (p = ۰/۶۵۷ value) و اثر متقابل جنس آکریل و دفعات مغروق‌سازی (p value = ۰/۲۹۹)؛تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها ایجاد نمی‌کند. ولی زبری سطحی آکروپارس به طور معنی‌داری از ارتوکریل بیشتر بود (p value < ۰/۰۰۱).

جدول ۱: میانگین (انحراف معیار) گروه‌های مختلف آزمایشی

	گروه‌ها*	سختی سطحی میانگین ± انحراف معیار	زبری سطحی میانگین ± انحراف معیار
آکروپارس	گروه ۱	۶۶/۵۶ ± ۸/۰۲	۰/۳۹ ± ۰/۰۶
	گروه ۲	۶۸/۰۶ ± ۷/۶۶	۰/۳۷ ± ۰/۰۷
	گروه ۳	۶۸/۰۴ ± ۷/۰۳	۰/۳۸ ± ۰/۰۴
	گروه ۴	۶۸/۶۶ ± ۶/۱۷	۰/۳۵ ± ۰/۰۵
ارتوکریل	گروه ۱	۶۶/۱۹ ± ۱۰/۹۴	۰/۳۱ ± ۰/۰۶
	گروه ۲	۶۵/۴۸ ± ۱۲/۸۷	۰/۳۲ ± ۰/۰۸
	گروه ۳	۶۳/۵۸ ± ۱۲/۸۰	۰/۳۳ ± ۰/۰۵
	گروه ۴	۶۴/۸۳ ± ۹/۸۰	۰/۳۲ ± ۰/۰۶

*: شماره‌ی گروه، نمایانگر تعداد دفعات مغروق‌سازی است و گروه ۴ نیز گروه شاهد و بدون مغروق‌سازی می‌باشد.

بحث

با تأیید فرضیه‌ی صفر، ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد و متعاقب آن ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و ۳ بار تکرار این فرایند، اثر معنی‌داری بر سختی و زبری سطحی بیس آکریلی نداشت.

Asad و همکاران (۲۱) نیز نشان دادند، ۲۴ ساعت غوطه ورسازی در چند ماده‌ی ضدعفونی‌کننده، اثر معنی‌داری بر سختی سطح رزین‌های آکریلی گرماسخت بیس‌دنچر ندارد.

در مطالعه‌ی Arruda و همکاران (۲۲) نیز، ۲۰ دقیقه مغروق‌سازی روزانه در هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد، هیچ تأثیر کلینیکی واضحی بر تغییر رنگ، سختی سطحی و استحکام خمشی رزین آکریلی نداشت.

در پژوهش de Sousa Porta و همکاران (۷) نیز ۹۰ روز مغروق‌سازی در هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد موجب تغییر معنی‌داری در زبری سطحی و تغییر رنگ نمونه‌ها نشد.

در مطالعه‌ی Lima و همکاران (۲۳) که از هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد استفاده شد، تأثیر معنی‌داری بر زبری سطحی نمونه‌ها مشاهده نگردید. در عین حال، اگرچه Moreno و همکاران (۱۱)، تأثیر منفی ۶۰ تا ۱۲۰ روز نگهداری رزین‌های آکریلی را در هیپوکلریت سدیم ۱ درصد را بر سختی و زبری سطحی گزارش کردند. این امر می‌تواند به علت زمان بسیار طولانی و ممتد مغروق‌سازی باشد که شباهت آن به شرایط بالینی واقعی بسیار اندک است. در مطالعه‌ی حاضر، زبری سطحی نمونه‌های آکریل آکروپارس

به طور معنی‌داری از آکریل ارتوکریل بیشتر بود. این امر در پژوهش عبادیان و خانی‌زاده (۲۴) نیز تأیید شد.

تمیز نگه داشتن پلاک ارتودنسی الزامی است، چرا که پلاک ضمن افزایش امکان تجمع میکروب‌ها، با فرایند تمیز شدن خود به خود دهان تداخل دارد که این امر در نهایت موجب افزایش خطر بیماری‌های پریودنتال و خطر پوسیدگی می‌گردد (۲، ۹). رسوبات آهکی بر روی پلاک، می‌تواند باعث ایجاد ظاهری نازیبا، افزایش امکان تجمع پلاک میکروبی، امکان تغییر رنگ بیشتر و مشکل‌تر شدن تمیز کردن پلاک گردد. این رسوبات در نواحی در تماس با دندان‌ها می‌توانند تطابق پلاک را نیز تحت تأثیر قرار دهند، که در مواقعی می‌تواند باعث حرکت ناخواسته‌ی دندانی شود (۱۲). بقایای مواد آلی ناشی از بزاق و غذا نیز می‌توانند موجب بوی نامناسب، تغییر رنگ و ظاهر نامناسب پلاک شوند. این امر موجب کاهش تمایل فرد به استفاده از پلاک می‌شود و می‌تواند زمان و یا نتیجه‌ی درمان را متأثر کند (۳).

در این پژوهش، تأثیر کاربرد اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد (مایع جرم‌گیر خانگی) و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (مایع سفیدکننده‌ی خانگی) بر سختی و زبری سطحی دو نوع آکریل خود سخت‌شونده‌ی آکروپارس و ارتوکریل مورد بررسی قرار گرفت.

اسید هیدروکلریک به خاطر توان مناسب در حذف رسوبات کانی، ارزان بودن و در دسترس بودن (۲۵) به عنوان مایع جرم‌گیر یا تمیزکننده‌ی خانگی در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. محلول‌های جرم‌گیر خانگی علاوه بر غلظت کم، حاوی مواد آلی ممانعت‌کننده‌ای نیز می‌باشند که موجب کاهش اثر خورندگی اسید هیدروکلریک بر فلزات می‌شود (۲۶). تنها کاربرد آن در دندان‌پزشکی، انجام میکروابریژن برای کمک به بهبود بد رنگی‌های سطح مینا است (۱۸) و تا قبل از انجام این مطالعه، کاربرد اسید هیدروکلریک به عنوان تمیزکننده و یا ضد عفونی‌کننده در دندان‌پزشکی پیشنهاد نگردیده است (۲۷).

هیپوکلریت سدیم نیز به خاطرخواص ضدعفونی‌کنندگی، توان حذف رنگ و بوی نامناسب مورد استفاده قرار گرفت. در عین حال این ماده نیز ارزان و در دسترس می‌باشد (۲۷، ۲۸). این ماده به عنوان ضدعفونی کننده‌ی وسایل و سطوح غیر فلزی و قالب‌های دندانی (۲۹) و به عنوان محلول شستشودهنده‌ی کانال در دندان‌پزشکی به کار می‌رود (۱۵).

سختی سطح، یکی از خواص فیزیکی مواد است که در این مطالعه برای بررسی تأثیر مغروق‌سازی بر خواص فیزیکی بیس‌آکریلی مورد استفاده قرار گرفت. سختی، به عنوان میزان مقاومت در برابر نفوذ اجسام و تغییر شکل دائمی به جا مانده از آن تعریف می‌شود و بیانگر پتانسیل احتمالی سایش جسم می‌باشد (۳۰). مواد با سختی سطح بالاتر، مقاومت بیشتری در برابر سایش توسط ضدعفونی‌کننده‌ها، مسواک و غذا دارند (۳۰). صافی سطح و حداقل بودن زبری سطحی بیس آکریلی پلاک متحرک ارتودنسی، علاوه بر ظاهر زیبا، موجب کاهش احتمال تجمع میکروارگانیسم‌ها، رسوب مواد کانی، تغییر رنگ و ایجاد بوی نامناسب می‌گردد. لذا روش‌های پیشنهادی برای تمیز کردن پلاک نباید موجب افزایش زبری سطحی بیس آکریلی پلاک گردند (۲۴).

روش تمیز کردن معرفی شده در این مطالعه، امکان حذف رسوبات کانی، بقایای آلی، تغییر رنگ‌ها و بوی نامناسب را با حداقل اثرات منفی ممکن می‌کند. عدم تأثیر مخرب غلظت های فوق، نگرانی کم‌تری را در مغروق‌سازی در غلظت‌های پایین‌تر و زمان‌های کوتاه‌تر به دنبال خواهد داشت.

از محدودیت‌های انجام این پژوهش می‌توان به نبود رنگ مشابه در بازار برای دو نوع ماده‌ی آکریلی مورد استفاده در این پژوهش اشاره کرد، که ممکن است در حین انجام سنجش بر روی نمونه‌ها، تورش ایجاد کند. از آن‌جا که این مطالعه تأثیر روش مغروق‌سازی در هیدروکلریک اسید و هیپوکلریت سدیم را فقط بر ویژگی‌های رزین آکریلی پلاک متحرک ارتودنسی اندازه‌گیری کرده و اجزای فلزی نیز نقش مهمی در یک پلاک ارتودنسی دارند، بررسی تأثیر روش به

کار رفته در این پژوهش بر اجزای فلزی پلاک جهت تمیز کردن پلاک‌های ارتودنسی نیازمند مطالعات بیشتری است.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد، ۱۵ دقیقه مغروق‌سازی در اسید هیدروکلریک ۱۰ درصد و متعاقب آن ۱۵ دقیقه هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و ۳ بار تکرار این فرایند، اثر معنی‌داری بر زبری سطحی و سختی آکریل خود سخت‌شونده‌ی ارتودنسی نداشت. عدم تأثیر مخرب غلظت‌های فوق، نگرانی کم‌تری را در مغروق‌سازی در غلظت‌های پایین‌تر و زمان‌های کوتاه‌تر به دنبال خواهد داشت، لذا این روش برای تمیز کردن پلاک‌های ارتودنسی در خانه توسط بیمار یا توسط کلینیسین در مطب قابل پیشنهاد دادن است.

سپاسگزاری

این مطالعه در دانشگاه صنعتی و علوم پزشکی اصفهان با کد تحقیقاتی ۳۹۷۱۲۹ انجام شد که بدین‌وسیله از معاونین پژوهشی هر دو دانشگاه سپاسگزاری می گردد.

References

1. Daniels AS, Seacat JD, Inglehart MR. Orthodontic treatment motivation and cooperation: a cross-sectional analysis of adolescent patients' and parents' responses. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 136(6): 780-7.
2. Feu D, Catharino F, Duplat CB, Capelli Junior J. Esthetic perception and economic value of orthodontic appliances by lay Brazilian adults. Dent Press J Ortho 2012; 17(5): 102-14.
3. Lessa FCR, Enoki C, Ito IY, Faria G, Matsumoto MAN, Nelson-Filho P. In-vivo evaluation of the bacterial contamination and disinfection of acrylic baseplates of removable orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131(6): 705. e11-e17.
4. Faltermeier A, Rosentritt M, Mussig D. Acrylic removable appliances: comparative evaluation of different postpolymerization methods. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 131(3): 301 e16-22.
5. Hollis S, Eisenbeisz E, Versluis A. Color stability of denture resins after staining and exposure to cleansing agents. J Prosthet Dent 2015; 114(5): 709-14.
6. Faltermeier A, Behr M, Mussig D. In vitro colour stability of aesthetic brackets. Eur J Orthod 2007; 29(4): 354-8.
7. de Sousa Porta SR, de Lucena-Ferreira SC, da Silva WJ, del Bel Cury AA. Evaluation of sodium hypochlorite as a denture cleanser: a clinical study. Gerodontology 2015; 32(4): 260-6.
8. Nicholson RJ, Stark MM, Scott HE, Jr. Calculus and stain removal from acrylic resin dentures. J Prosthet Dent 1968; 20(4): 326-9.
9. Wang W, Hou Y, Li J, Zhu Y, Tang X, Ai H. [Effect of different denture cleaning methods on roughness in resin denture base]. Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban 2013; 38(10): 1065-9. [In Chinese].
10. Kumar MN, Thippeswamy HM, Raghavendra Swamy KN, Gujjari AK. Efficacy of commercial and household denture cleansers against Candida albicans adherent to acrylic denture base resin: an in vitro study. Indian J Dent Res 2012; 23(1): 39-42.
11. Moreno A, Goiato MC, dos Santos DM, Haddad MF, Pesqueira AA, Bannwart LC. Effect of different disinfectants on the microhardness and roughness of acrylic resins for ocular prosthesis. Gerodontology 2013; 30(1): 32-9.
12. Shpack N, Greenstein RB, Vardimon A. RE: response to: Efficacy of three hygienic protocols in reducing biofilm adherence to removable thermoplastic appliance. Angle Orthod 2014; 84(3): 574.
13. Harrison Z, Johnson A, Douglas CWI. An in vitro study into the effect of a limited range of denture cleaners on surface roughness and removal of Candida albicans from conventional heat-cured acrylic resin denture base material. J Oral Rehabil 2004; 31(5): 460-7.
14. Machado AL, Breeding LC, Vergani CE, da Cruz Perez LE. Hardness and surface roughness of reline and denture base acrylic resins after repeated disinfection procedures. J Prosthet Dent 2009; 102(2): 115-22.
15. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. Int Dental J 2008; 58(6): 329-41.
16. Poulis N, Prombonas A, Yannikakis S, Karampotsos T, Katsarou MS, Drakoulis N. Preliminary SEM Observations on the Surface of Elastomeric Impression Materials after Immersion or Ozone Disinfection. J Clin Diagn Res 2016; 10(12): ZC01-ZC05.

17. Budtz-Jørgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. J Prosthet Dent 1979; 42(6): 619-23.
18. Lynch CD, McConnell RJ. The use of microabrasion to remove discolored enamel: a clinical report. J Prosthet Dent 2003; 90(5): 417-9.
19. Neppelenbroek KH, Pavarina AC, Vergani CE, Giampaolo ET. Hardness of heat-polymerized acrylic resins after disinfection and long-term water immersion. J Prosthet Dent 2005; 93(2): 171-6.
20. Jeyapalan K, Kumar JK, Azhagarasan NS. Comparative evaluation of the effect of denture cleansers on the surface topography of denture base materials: An in-vitro study. J Pharm Bioallied Sci 2015; 7(Suppl 2): S548-53.
21. Asad T, Watkinson AC, Huggett R. The effects of various disinfectant solutions on the surface hardness of an acrylic resin denture base material. Int Prosthont 1993; 6(1): 9-12.
22. Arruda CNF, Sorgini DB, de Cássia Oliveira V, Macedo AP, Lovato CHS, de Freitas Oliveira Paranhos H. Effects of denture cleansers on heat-polymerized acrylic resin: a five-year-simulated period of use. Braz Dent J 2015; 26(4): 404-8.
23. Lima EMCX, Moura JS, Del Bel Cury AA, Garcia RCMR, Cury JA. Effect of enzymatic and NaOCl treatments on acrylic roughness and on biofilm accumulation. J Oral Rehabil 2006; 33(5): 356-62.
24. Ebadian B, Khanizadeh T. Effect of disinfectant solutions on surface roughness of heat cure denture base acrylic resins. Shahid Beheshti Univ Dent J 2007; 25(4): 393-400. [In Persian].
25. Welbury RR, Carter NE. The hydrochloric acid-pumice microabrasion technique in the treatment of post-orthodontic decalcification. Br J Orthod 1993; 20(3): 181-5.
26. Kord L, Nasr-Esfahani M. Corrosion Behavior of carbon steel in HCl solution by Fe and Cr complexes with a Schiff-base ligand derived from salicylaldehyde and 2-(2-aminoethylamino) ethanol. Surface Engineering and Applied Electrochemistry 2015; 51(5): 491-500.
27. Rutala WA, Weber DJ, the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Atlanta, Georgia: Centers for Disease Control 2008.
28. Cottone JA, Molinari JA. Selection for dental practice of chemical disinfectants and sterilants for hepatitis and AIDS. Australian Dent J 1987; 32(5): 368-74.
29. Correia-Sousa J, Tabaio AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. Med Dent Maxilofac 2013; 54(1): 8-12.
30. Ali IL, Yunus N, Abu-Hassan MI. Hardness, flexural strength, and flexural modulus comparisons of three differently cured denture base systems. J Prosthodont 2008; 17(7): 545-9.