Archive of SID

ارزیابی آزمایشگاهی استحکام خمشی و سختی دنچر آکریلی گرما پخت پس از غوطه‌وری در مواد ضدعفونی‌کننده آب ازون‌دار شده و هیپوکلریت سدیم

امیر طاهر میرمرتضوی [۱]، علیرضا چمنی [۲]*، احمد قهرمانلو [۳]، وحید سالار [۴]

[۱] استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۲] دستیار تخصصی گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۳] دانشیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

[۴] دندانپزشک، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله: ۹۹/۲/۱ – تاریخ پذیرش: ۹۹/۵/۴

Evaluation of Flexural Strength and Hardness of Heat-Cured Acrylic Dentures after Immersion in Ozonated Water and Sodium Hypochlorite Disinfectants: An In Vitro Study

AmirTaher Mirmortazavi [1], Alireza Chamani [2]*, Ahmad Ghahremanloo [3], Vahid Salar [4]

[1] Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

[2] Postgraduate Student of Orthodontics, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

[3] Associate Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

[4] Dentist, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received: 20 April 2019; Accepted: 25 July 2020

Introduction: This study aimed to evaluate the effect of various disinfectants on flexural strength and hardness of heat-cured acrylic dentures.

Materials and Methods: A total of 60 acrylic samples were prepared with dimensions of 3×10×65 milimeters (30 acrylic Acropars and 30 acrylic Ivoclar). The acrylic samples were immersed into distilled water (control group), as well as sodium hypochlorite 1% and ozonated water (case groups) for 120 minutes. Subsequently, half of the samples were subjected to the flexural strength, and the other half were subjected to the hardness tests. The data were analyzed using 2-way ANOVA and Tukey's test to compare the results.

Results: According to the results, there were no significant differences between the samples immersed in the ozonated water and sodium hypochlorite regarding the flexural strength and hardness of acrylic.

Conclusion: It seems that flexural strength and hardness of acrylic after immersion in ozonated water and sodium hypochlorite is not affected during the short-term use. Therefore, it is suggested to use ozonated water to disinfect the patient's teeth.

Key words: Flexural strength, Surface hardness, Sodium hypochlorite, Ozonated water

Corresponding Author: alireza.chamani72@yahoo.com, chamania961@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2020; 44(3): 289-98 .

چکیده

مقدمه: هدف تحقیق حاضر بررسی تاثیر مواد ضدعفونی‌کننده مختلف بر روی استحکام خمشی و سختی اکریل گرماپخت بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، ۶۰ نمونه اکریلی به ابعاد ۳×۱۰×۶۵ میلی متر آماده شد (۳۰ نمونه اکریل اکروپارس، ۳۰ نمونه اکریل ایوکلار). نمونه‌های اکریلی به مدت ۱۲۰ دقیقه در آب مقطر (گروه شاهد)، هیپوکلریت سدیم ۱٪ و آب ازون دار شده (گروه های آزمایش) غوطه‌ور شدند. سپس نیمی از نمونه‌ها تحت آزمون استحکام خمشی و نیمی تحت آزمون سختی قرار گرفتند و آنالیز داده ها توسط ANOVA، آنالیز واریانس دو عاملی و توکی برای مقایسه دو به دو استفاده گردید.

یافته ها: استحکام خمشی و سختی اکریل‌ها بعد از غوطه‌وری در هیپوکلریت سدیم و آب ازون‌دار شده به صورت معنادار تغییر نکرد.

---

* مولف مسؤول، نشانی: مشهد، میدان پارک، دانشکده دندانپزشکی، گروه ارتودانتیکس، تلفن ۰۹۱۵۵۰۳۵۱۴۴

E-mail: alireza.chamani72@yahoo.com, chamania961@mums.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد استحکام خمشی و سختی اکریل بعد از غوطه‌وری در محلول‌های هیپوکلریت سدیم و آب ازون‌دار شده برای کوتاه‌مدت در طول روز تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. بنابراین استفاده از آب ازون دار برای ضدعفونی کردن دست دندان بیمار پیشنهاد می گردد.

کلمات کلیدی: استحکام خمشی، سختی، هیپوکلریت، آب ازون‌دار شده
مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۹ دوره ۴۴ / شماره ۳ : ۹۸-۲۸۹ .

مقدمه

برای مدت‌های طولانی یکی از مشکلات همراه با دنچرهای متحرک تمایل به آلوده شدن و به طبع آن ایجاد بوی نامطبوع است. به دنبال این مساله گاهی اوقات مخاط دهان ملتهب می‌شود و به واسطه پلاک تجمع یافته بر روی سطح آکریل، دنچر استوماتیت ایجاد می‌گردد. اخیرا محصولات ضدعفونی‌کننده‌ی متفاوتی برای نگهداری و جلوگیری از ایجاد عوامل میکروبی و فراهم ساختن یک محیط بهداشتی، خصوصا زمانی که دنچر در خارج از محیط دهان قرار دارد، به بازار معرفی گردیده است. کلرهگزیدین، هیپوکلریت سدیم، گلوتارآلدئید و حتی امواج مایکروویو از جمله‌ی این مواد می‌باشند. اصل پاکسازی در همه این مواد بر پایه جلوگیری از رویش گونه‌های مختلفی از میگروارگانیسم‌ها شامل استرپتوکوکوس موتانس، استافیلوکوکوس آرئوس و خصوصا کاندیدا آلبیکنس بنا شده است.[۱] از طرف دیگر در برخی مطالعات کارآیی ازون در مهار این میکروارگانیسم‌ها به خوبی شناخته شده است.[۲-٤] در مورد کاربرد ازون در دندانپزشکی به خصوص در محیط In vitro شواهد خوبی مبنی بر سازگاری با سلول‌های اپیتلیالی دهان، فیبروبلاست‌های لثه‌ای و سلول‌های پریودنتال انسان مشاهده شده است.[۵] شواهد متناقضی درباره خاصیت ضدمیکروبی ازون وجود دارد، اما برخی شواهد حاکی از آن است که ازون در برداشت میکروارگانیسم‌ها از راه‌های آبی یونیت دندانپزشکی، حفره دهان و دنچر موثر می‌باشد.[۶و۷] در درمان ریشه هم این چنین یافته‌های متناقضی مشاهده شده است و شواهد ناکافی در مورد کاربرد آن در جراحی دهان و قرار دادن ایمپلنت‌های دندانی نیز وجود دارد.[۸و۹] همچنین شواهد مثبتی مبنی بر کاربرد ازون به عنوان ماده پروفیلاکتیک در دندانپزشکی ترمیمی پیش از اچینگ و قرار دادن سیلانت‌ها و رستوریشن‌های دندانی به دست آمده است.[۱] بر این اساس طراحی و انجام مطالعات بیشتر به صورت مناسب با حجم نمونه کافی با دوره‌های فالوآپ و دقت در استاندارد سازی اندازه‌گیری‌ها و آنالیزها به منظور ارزیابی احتمال کاربرد ازون به عنوان یک روش درمانی در دندانپزشکی ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این مطالعات مختلفی جهت بررسی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی بیس دنچر مانند تغییر رنگ، استحکام فشاری، استحکام خمشی، زبری سطحی و سختی پس از کاربرد مواد ضدعفونی کننده، انجام شده است که نتایج در برخی موارد متناقض و گاه گیج‌کننده می‌باشد.[۱۰-۱۲] با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت یافتن یک روش درمانی مناسب برای ضدعفونی بیس آکریلی دنچرهای متحرک، بدون آسیب به خصوصیات مکانیکی آن، این مطالعه با هدف ارزیابی استحکام خمشی و سختی دو نوع دنچر آکریلی گرماپخت پس از غوطه‌وری در آب ازون دار شده و محلول هیپوکلریت سدیم به عنوان ماده ضدعفونی کننده دنچر طرح ریزی شد.

مواد و روش ها

تحقیق حاضر یک مطالعه آزمایشگاهی بصورت علوم پایه و کاربردی می باشد. جامعه آماری تحقیق شامل بلوک‌های آکریلی گرما پخت به ابعاد ٦٥×۱۰×۳ میلی‌متر بود. به منظور محاسبه حجم نمونه، با توجه به مطالعه صوابی

www.SID.ir

Archive of SID

و همکاران[۱۳] و فرمول مقایسه دو میانگین برای دو نمونه مستقل، در سطح خطای ۵ درصد و توان ۸۰ درصد، برای هر گروه حجم نمونه‌ای معادل ۹ عدد انتخاب شد. برای اطمینان بیشتر ۱۰ نمونه در هر گروه در نظر گرفته شد و با توجه به اینکه در مطالعه ٦ گروه وجود داشت، بنابراین ٦۰ نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری بصورت غیراحتمالی و بصورت آسان وارد مطالعه شدند. جمع‌آوری داده‌ها بصورت آزمایشگاهی و با روش مشاهده بود. معیار ورود، بلوک های آکریلی گرما پخت آکروپارس و Ivoclar و معیار خروج، نمونه‌هایی که به درستی آماده‌سازی شده بودند و به هر دلیلی قابل استفاده نبودند، بود. برای این مطالعه آزمایشگاهی، ٦۰ نمونه شامل ۳۰ نمونه از آکریل گرماپخت آکروپارس (شرکت مارلیک، ایران، تهران) و ۳۰ نمونه از آکریل گرماپخت Ivoclar (Vivadent, USA) ساخته شد. برای تهیه نمونه‌های آکریل گرماپخت از یک مدل فلزی به ابعاد ٦۵×۱۰×۳ میلی متر توسط گچ استون (Moldana-parsdandan Co., Tehran, Iran) مفل گذاری شد به نحوی که نیمی از ضخامت نمونه در گچ نمونه تحتانی گرفت و نیمه دیگر خارج از گچ واقع شد. پس از سخت شدن گچ نیمه اول و کاربرد بیوفیلم (SNJ-NIA DENT Co., Mashhad, Iran) ، گچ فوقانی مفل ریخته شد و تحت فشار قرار گرفت. پس از باز کردن مفل و خارج کردن مدل فلزی و کاربرد بیوفیلم، خمیررزین آکریلی گرماپخت آکروپارس و Ivoclar بر اساس دستور کارخانه مخلوط و تهیه گردید. پس از دوبار فشرده شدن و حذف اضافات، مفل بسته شد و در دستگاه پخت آکریل قرار گرفت. به این ترتیب نمونه ها بر طبق دستور کارخانه سازنده تهیه شدند. پس از سرد شدن، نمونه‌ها از مفل خارج و توسط کاغذ سیلیکون کارباید 400grit پالیش شدند. ۳۰ نمونه از هر آکریل به سه زیر گروه (n=10) تقسیم شدند. هر کدام از این ۱۰ نمونه به واسطه یکی از روش های زیر ضدعفونی گردیدند:

۱) غوطه وری به مدت ۱۲۰ دقیقه در آب مقطر ۳۷ درجه سانتیگراد (گروه کنترل).

۲) غوطه وری به مدت ۱۲۰ دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۱٪ (پاکشوما، ایران، تهران).

۳) غوطه وری به مدت ۱۲۰ دقیقه در آب ازون دار شده با غلظت ppm ۱ (توسط دستگاه ازون ساز خانگی ARDA مدل MHP 1H).

این دستگاه اکسیژن موجود در هوا را می‌گیرد و اکسیژن فعال یا همان ازون را تولید می‌کند. در ابتدا سطل تمیزی برداشته و داخل آن ۱/۵ لیتر آب ریخته شد و در زیر هود قرار داده شد. سر لوله ی لاستیکی دستگاه ازون ساز داخل آب قرار گرفت تا ازون تولید شده به داخل آب هدایت شود. دستگاه به برق اتصال یافت و پیچ تنظیم Timer برعکس چرخانده شد تا از حالت Timer خارج شده و به صورت مداوم روشن باشد. در ضمن، حدود ۲ ساعت قبل از شروع مراحل، دستگاه روشن گردید تا کاملا آب ازونه شود. پس از این مرحله، ۵ نمونه تحت آزمون تعیین استحکام خمشی و ۵ نمونه دیگر تحت آزمون تعیین سختی قرار گرفت. برای اندازه گیری استحکام خمشی از تست خمشی سه نقطه در دستگاه تست یونیورسال (Instron, Zwick/Reoll, 2wick GmbH, Germany) با سرعت کراس هد پنج میلیمتر در دقیقه و با سر کروی شکل به قطر یک میلی متر استفاده شد. نیروی لازم برای شکست نمونه ها بر حسب نیوتون اعلام گردید که با استفاده از فرمول S=3PL/2BD (P= میزان نیرو در لحظه شکست، L= طول نمونه، B= عرض نمونه و D= ضخامت نمونه) نیروی وارده به مگاپاسکال تبدیل شد. برای اندازه‌گیری سختی از دستگاه میکروهاردنس (Shimadzu, Japan)

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده شد و سختی نمونه‌ها به روش ویکرز سنجش گردید. برای این منظور Indentor دستگاه روی سطح نمونه‌ها قرار گرفت و نیروی عمودی ۲۵ گرم برای ۱۰ ثانیه وارد شد. سپس با استفاده از ابعاد حفره ایجاد شده در نمونه‌ها و جدول‌های موجود، درجه میکروهاردنس نمونه‌ها محاسبه شد. در نهایت به کمک آزمون‌های آماری ANOVA، آنالیز واریانس دو عاملی و توکی برای مقایسه دو به دو، میزان استحکام خمشی و سختی بیس دنچر پس از ضد عفونی با سه روش ذکر شده با یکدیگر مقایسه گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه آزمایشگاهی، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگروف مورد تایید واقع شدند. بنابراین با توجه به این موضوع و مستقل بودن گروه‌ها، نتایج بصورت تفکیکی برای دو متغیر استحکام خمشی و سختی در زیر آورده شده است.

در جدول ۱ مشاهده می‌گردد که در آکریل آکروپارس، کمترین دامنه تغییرات مربوط به محلول آب مقطر و بیشترین دامنه تغییرات مربوط به هیپوکلریت سدیم بود. کمترین میانگین نیز مربوط به آب مقطر و بیشترین میانگین مربوط به آب ازونه بود. در آکریل ایوکلار، کمترین دامنه تغییرات مربوط به محلول آب ازونه و بیشترین دامنه تغییرات مربوط به آب مقطر بود. کمترین میانگین مربوط به آب مقطر و بیشترین میانگین مربوط به هیپوکلریت سدیم بود. اثر متقابل بین دو عامل نوع آکریل و نوع محلول، بر میزان استحکام خمشی معنی دار نبود (P=۰/۳۲۹). بنابراین به اثرات کلی عوامل پرداخته شد و مشخص شد که میانگین استحکام خمشی در آکریل آکرو پارس برابر ۴۷±۲۵۴ و در آکریل ایوکلار برابر ۴۵±۲۸۱ مگاپاسکال بود که این میزان اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۱۰۱). به عبارت دیگر نوع آکریل تاثیری بر استحکام خمشی نداشت.

در جدول ۲ مشاهده می‌گردد که در آکریل آکروپارس، کمترین دامنه تغییرات مربوط به محلول آب مقطر و بیشترین دامنه تغییرات مربوط به آب ازونه بود. کمترین میانگین نیز مربوط به آب مقطر و بیشترین میانگین مربوط به آب ازونه بود. در آکریل ایوکلار همانند آکریل آکروپارس، کمترین دامنه تغییرات مربوط به محلول آب مقطر و بیشترین دامنه تغییرات مربوط به آب ازونه بود و کمترین میانگین مربوط به آب مقطر ولی بر خلاف آکریل آکروپارس بیشترین میانگین مربوط به هیپوکلریت سدیم بود. اثر متقابل بین دو عامل نوع آکریل و نوع محلول بر میزان سختی معنی‌دار نبود (P=۰/۰۷۸). بنابراین به اثرات کلی عوامل پرداخته شد و مشخص گردید که میانگین سختی در آکریل اکروپارس برابر ٤±۲٤ و در آکریل ایوکلار برابر ۲±۲۳ knoop بود که این میزان اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود (P=۰/۲۵۵). به عبارت دیگر نوع آکریل نقشی بر میزان سختی نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : مقادیر میانگین استحکام خمشی نمونه های اکریلی در محلولهای شوینده مختلف

آکریل	ماده ضدعفونی کننده	N	میانگین (مگاپاسکال)	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
آکروپارس	آب مقطر	۵	۲۴۳/۸۷	۴۴/۹۵	۱۹۷/۲۴	۲۹۳/۱۸
	هیپوکلریت سدیم	۵	۲۵۵/۲۶	۶۰/۸۵	۲۰۳/۶۰	۳۲۶/۴۸
	آب ازون دار شده	۵	۲۶۳/۰۴	۴۳/۳۸	۱۸۷/۳۲	۲۹۸/۰۲
	کل	۱۵	۲۵۴/۰۶	۴۷/۳۲	۱۸۷/۳۲	۳۲۶/۴۸
ایوکلار	آب مقطر	۵	۲۴۵/۰۶	۴۸/۷۴	۱۷۴/۳۸	۳۰۰/۷۲
	هیپوکلریت سدیم	۵	۳۱۶/۵۵	۲۷/۱۵	۲۸۵/۶۶	۳۵۵/۵۶
	آب ازون دار شده	۵	۲۸۲/۶۲	۲۸/۶۶	۲۵۵/۶۴	۳۱۵/۹۴
	کل	۱۵	۲۸۱/۴۱	۴۵/۱۴	۱۷۴/۳۸	۳۵۵/۵۶
جمع	آب مقطر	۱۰	۲۴۴/۴۶	۴۴/۲۰	۱۷۴/۳۸	۳۰۰/۷۲
	هیپوکلریت سدیم	۱۰	۲۸۵/۹۱	۵۴/۹۳	۲۰۳/۶۰	۳۵۵/۵۶
	آب ازون دار شده	۱۰	۲۷۲/۸۳	۳۶/۱۷	۱۸۷/۳۲	۳۱۵/۹۴
نتیجه آزمون آنالیز واریانس دوعاملی	اثر نوع آکریل		*P*=۰/۱۰۱		F=۲/۹۲	
	اثر نوع محلول		*P*=۰/۱۱۹		F=۲/۳۳	
	اثر متقابل آکریل و محلول		*P*=۰/۳۲۹		F=۱/۲۳	

جدول ۲ : مقادیر میانگین سختی (Knoop) نمونه های اکریلی در محلولهای شوینده مختلف

آکریل	ماده ضدعفونی کننده	N	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
آکروپارس	آب مقطر	۵	۲۰/۵۱	۱/۲۱	۱۹/۱۰	۲۲/۲۰
	هیپوکلریت سدیم	۵	۲۵/۷۲	۱/۸۶	۲۴/۰۷	۲۸/۲۳
	آب ازون دار شده	۵	۲۶/۱۷	۳/۵۳	۲۱/۹۰	۳۰/۵۳
	جمع	۱۵	۲۴/۱۴	۳/۴۷	۱۹/۱۰	۳۰/۵۳
ایوکلار	آب مقطر	۵	۲۲/۱۳	۱/۱۷	۲۰/۷۷	۲۳/۳۰
	هیپوکلریت سدیم	۵	۲۴/۱۸	۱/۵۹	۲۲/۹۰	۲۶/۴۰
	آب ازون دار شده	۵	۲۳/۳۸	۲/۴۵	۲۰/۰۰	۲۶/۳۳
	جمع	۱۵	۲۳/۲۳	۱/۸۹	۲۰/۰۰	۲۶/۴۰
جمع	آب مقطر	۱۰	۲۱/۳۲	۱/۴۱	۱۹/۱۰	۲۳/۶۰
	هیپوکلریت سدیم	۱۰	۲۴/۹۵	۱/۸۲	۲۲/۹۰	۲۸/۲۳
	آب ازون دار شده	۱۰	۲۴/۷۸	۳/۲۲	۲۱۰/۰۰	۳۰/۵۳
نتیجه آزمون آنالیز واریانس دو عاملی	اثر نوع آکریل		*P*=۰/۲۵۵		F=۱/۳۶	
	اثر نوع محلول		*P*=۰/۰۰۱		F=۹/۲۴	
	اثر متقابل آکریل و محلول		*P*=۰/۰۷۸		F=۲/۸۴	

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

وجود میکروارگانیسم‌ها در بیماران دارای پروتز کامل به دلایلی از جمله از دست رفتن تطابق پروتز با فکین، ایجاد تروما در فک حین غذا خوردن، عدم رعایت بهداشت دهان و پروتز می باشد.[۱٤] حضور میکروارگانیسم‌های فرصت‌طلبی همچون کاندیدا آلبیکنس در دهان، بروز استوماتیت ناشی از دنچر را ایجاد و تشدید می کند.[۱۵] از سوی دیگر چون بیمارانی که پروتز کامل استفاده می‌کنند اکثرا دارای سن بالا هستند، ممکن است به دلیل سایر بیماری‌های دیگر از جمله پارکینسون، توانایی فیزیکی کافی در رعایت کامل بهداشت نداشته باشند، یا به دلیل بیماری آلزایمر، توانایی به خاطر سپردن مسائل بهداشتی که توسط پزشک به آنها توصیه می‌گردد را از دست داده باشند.[۱۵] مواد تمیزکننده دنچرها و تکنیک‌های آن، شامل مسواک زدن مکانیکی، استفاده از تمیزکننده‌های شیمیایی یا هر دو می‌باشد.[۱۷و۱٦] در صورتی که روش‌های پاک‌کنندگی به درستی به کار گرفته نشوند، امکان ایجاد خشونت سطحی و کاهش استحکام پلیمرهای بیس پروتز وجود دارد.[۱۸و۱۲] بی‌نظمی‌ها و خلل و فرج موجود بر سطح دنچر، محل مناسبی برای تجمع رنگدانه ها و پلاک میکروبی هستند.[٦] از آنجایی که خشونت سطحی عاملی موثر در تشکیل بیوفیلم یا حذف مشکل‌تر آن می‌باشد، عامل کلینیکی ویژه‌ای محسوب می‌شود.[۱۰] یکی از روش‌های ضدعفونی و تمیزکردن دنچر، استفاده از ازون به صورت گاز یا آب ازونه می‌باشد.[۱۹] در مطالعات قبلی ثابت شده است که آب ازونه در برابر باکتری، قارچ و ویروس‌ها بسیار موثر است.[۲۱و۲۰و٤] در مطالعه‌ای اثر ضدعفونی‌کنندگی آب ازونه در برابر میکروارگانیسم‌های استرپتوکوک موتانس، باکتری‌های موثر در بیماری‌های پریودنتال و کاندیدا آلبیکنس بررسی گردید و مشخص شد که آب ازونه با غلظت ٤-۰/۵ میلی گرم در لیتر قادر است اثر کشندگی بر این میکروارگانیسم ها داشته باشد.[۱۹] یکی از مشکلات دنچرهای متحرک، آلوده شدن و به طبع آن ایجاد بوی نامطبوع است. برای این منظور مواد تمیزکننده دنچرها و تکنیک های آن، شامل مسواک زدن مکانیکی، استفاده از تمیزکننده‌های شیمیایی یا هر دو می‌باشد. تعیین اینکه آیا مواد شوینده دنچر خواص رزین‌های آکریلیک را تغییر می‌دهند، دارای اهمیت بالینی است. یکی از روش‌های ضدعفونی و تمیز کردن دنچر استفاده از ازون به صورت گاز یا آب ازونه و یا محلول هیپوکلریت می‌باشد.[۱۹و۱٤] محققان بسیاری با این فرض که مواد ضدعفونی‌کننده روی خواص فیزیکی و مکانیکی رزین‌های اکریلی می تواند تاثیر داشته باشد، تعدادی از مواد ضدعفونی کننده را در این خصوص مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مطالعه ارزیابی استحکام خمشی و سختی دو نوع دنچر آکریلی گرما پخت پس از غوطه وری درآب ازون دار شده و هیپوکلریت سدیم به عنوان ماده ضدعفونی کننده در محیط in vitro انجام گرفت.

استحکام خمشی حداکثر تنش فشاری یا کششی است که ماده قبل از شکست می‌تواند تحمل کند. با توجه به جدول ۱ ، میانگین استحکام خمشی اکریل اکروپارس در محلول هیپوکلریت سدیم ۱٪، ۲۵۵/۲٦ مگاپاسکال و در آب ازون دار شده ۲٦۳/۰٤ مگاپاسکال بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. میانگین استحکام خمشی اکریل ایوکلار در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد، ۳۱٦/۵۵ مگاپاسکال و در آب ازون دار شده ۲۸۲/٦۲ مگاپاسکال بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. میانگین استحکام خمشی در دو نوع اکریل اکروپارس و ایوکلار بدون در نظر گرفتن نوع محلول به ترتیب ۲۵٤±٤۷ و ۲۸۱±٤۵ مگاپاسکال بود که این میزان اختلاف از نظر آماری معنادار

www.SID.ir

Archive of SID

نبود. نتایج این مطالعه با مقاله Paranhos و همکاران[۲۲] همخوانی دارد. آنها بعد از ارزیابی استحکام خمشی اکریلیک رزین مایکرویو بعد از غوطه‌وری در هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و ۱ درصد به مدت ۱۸۰ روز به این نتیجه رسیدند که استحکام خمشی اکریل تحت تاثیر هیپوکلریت سدیم قرار نمی‌گیرد. در مطالعه فوق غلظت هیپوکلریت سدیم و نتایج بدست آمده مشابه مطالعه ماست. علی‌رغم اینکه در این مطالعه برخلاف مطالعه ما غوطه وری در محلول های ضدعفونی کننده به صورت طولانی مدت انجام شده است، نتایج بدست آمده مشابه می باشد. همچنین Paranhos و همکاران در مطالعه دیگر[۲۳]، استحکام خمشی و خشونت سطحی و تغییر رنگ اکریل را بعد از غوطه وری شبانه به مدت یک سال و نیم در چند محلول ضدعفونی کننده که یکی از آنها هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد بود، بررسی کردند. در این مطالعه نیز تغییرات استحکام خمشی معنادار نبوده است. در این مطالعه غلظت هیپوکلریت سدیم کمتر و مدت زمان غوطه‌وری در محلول بیشتر از مطالعه ما بود ولی نتایج بدست آمده مشابه می‌باشد. به طور مشابه Goiato و همکاران[۲٤] تاثیر چند ماده ضدعفونی کننده را روی استحکام خمشی اکریل بررسی کردند که تغییرات استحکام خمشی بعد از غوطه وری در هیپوکلریت سدیم ۱ درصد به مدت ۱۲۰ روز معنادار نشده بود، ولی تغییرات استحکام خمشی بعد از غوطه وری در محلول کلرهگزیدین به طور معناداری نسبت به گروه کنترل کاهش یافته بود. در مطالعه Goiato و همکاران[۲٤] نیز مانند مطالعه ما غلظت هیپوکلریت سدیم، ۱ درصد بوده است، ولی غوطه‌وری در محلول‌های ضدعفونی‌کننده به صورت طولانی مدت انجام شده بود. با این وجود نتایج مشابه بوده و تغییرات استحکام خمشی معنادار نبوده است. اما Odagiri و همکاران[۲۵] بعد از ارزیابی تاثیر مواد ضدعفونی کننده روی استحکام خمشی به این نتیجه رسیدند که هیپوکلریت سدیم ۵ درصد به طور معناداری استحکام خمشی را کاهش می دهد. در مطالعه فوق غلظت هیپوکلریت سدیم ۵ برابر بیشتر از مطالعه ما بوده است که احتمالا اختلاف در نتایج بدست آمده به دلیل اختلاف غلظت ماده ضدعفونی کننده می‌باشد. باتوجه به مقالات فوق می‌توان اینگونه استنباط کرد که غلظت هیپوکلریت سدیم نسبت به مدت زمان غوطه وری در آن تاثیر بیشتری روی استحکام خمشی اکریل دارد، که البته لازم است تاثیر غلظت های مختلف هیپوکلریت روی استحکام خمشی اکریل بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

سختی به معنای میزان مقاومت یک ماده در برابر فرورفتن یک جسم سخت مثل الماس به داخل آن است. با توجه به جدول ۲ میانگین سختی اکریل اکروپارس در محلول هیپوکلریت ۲۵/۷۲ و در آب ازون دار شده ۲٦/۱۷ بود که این میزان اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. میانگین سختی اکریل ایوکلار در محلول هیپوکلریت سدیم ۲٤/۱۸ و در آب ازون دار شده ۲۳/۳۸ بود که این میزان اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. میانگین سختی دو نوع اکریل اکروپارس و ایوکلار بدون در نظر گرفتن نوع محلول به ترتیب ٤±۲٤ و ۲±۲۳ شد که این میزان اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. به طور مشابه Carvalho و همکاران[۲٦] بعد از بررسی تاثیر مواد ضدعفونی کننده روی اکریل به این نتیجه رسیدند که سدیم هیپوکلریت ۱ درصد تاثیر معناداری روی سختی اکریل ندارد. Vasconcelos و همکاران[۲۷] تاثیر مواد ضدعفونی کننده شیمیایی و مایکرویو را روی سختی اکریل مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه نشان داد سختی اکریل بعد از غوطه‌وری در هیپوکلریت سدیم کاهش می‌یابد، ولی مقدار کاهش از نظر آماری معنادار نیست. ولی آن دسته از نمونه هایی که بعد از غوطه وری در محلول های ضدعفونی کننده، تحت تابش

www.SID.ir

Archive of SID

مایکرویو قرار گرفتند، به طور معناداری کاهش سختی را نشان دادند. Campanha و همکاران[۲۸] سختی چند اکریل را بعد از غوطه‌وری به مدت ۷ روز در چند ماده ضدعفونی کننده مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که غوطه‌وری در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد تاثیری روی سختی اکریل های مورد بررسی (به جز Trilux و Artiplus) نداشته است. اما نمونه هایی که همزمان با غوطه وری در محلول های ضدعفونی کننده تحت تابش مایکرویو، نیز قرار گرفتند، در همه محلول ها سختی به طور معنادار کاهش یافته بود. در دو مطالعه فوق غلظت هیپوکلریت سدیم مشابه مطالعه ما بوده است و نتایج دو مطالعه بعد از غوطه‌وری در محلول ضدعفونی‌کننده نیز مشابه می‌باشد. ولی در هر دو مطالعه بعد از تابش مایکرویو سختی نمونه‌ها به طور معنادار کاهش یافته بود. Panariello و همکاران[۲۹] تاثیر غوطه‌وری کوتاه‌مدت و مسواک زدن در محلول‌های ضدعفونی‌کننده مختلف را بر روی خشونت سطحی، سختی و تغییر رنگ اکریل مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه نشان داد که سختی اکریل بعد از غوطه‌وری در هیپوکلریت سدیم ۱ درصد تحت تاثیر قرار نمی گیرد ولی با افزایش سیکل های مسواک (۴۵ سیکل)، سختی اکریل کاهش یافت. در این مطالعه غلظت هیپوکلریت سدیم و نتایج بدست آمده مشابه مطالعه ما است. با توجه به اینکه سختی یک ویژگی سطحی است، احتمالا به دلیل مسواک زدن های متعدد، خصوصیات سطحی تغییر کرده و باعث شده که سختی کاهش یابد. Moreno و همکاران[۳۰] بعد از ارزیابی تاثیر مواد ضدعفونی کننده مختلف روی سختی و خشونت سطحی اکریل نشان دادند که هیپوکلریت سدیم ۱ درصد و کلرهگزیدین، خشونت سطحی و سختی را تغییر می‌دهد. نمونه‌ها بعد از ۱۲۰ روز غوطه وری در محلول های ضدعفونی کننده مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج نشان داد که هیپوکلریت سدیم ۱ درصد و کلرهگزیدین خشونت سطحی را افزایش و سختی سطح را کاهش می‌دهد. در مطالعه Moreno و همکاران[۳۰] غلظت هیپوکلریت سدیم مشابه مطالعه ما بوده، ولی غوطه‌وری در مطالعه ایشان به صورت طولانی مدت انجام شده است. احتمالا اختلاف نتایج این مطالعه با مطالعه ما به علت اختلاف در مدت زمان غوطه‌وری در محلول هیپوکلریت سدیم بوده است. با توجه به مطالعه ایشان و مطالعه Vasconcelos و همکاران[۲۷] می‌توان این فرضیه را داد که هرچه زمان بیشتری اکریل در معرض هیپوکلریت سدیم باشد سختی آن بیشتر کاهش می یابد.[۳۰]

Savabi و همکاران[۱۳] و Carvalho و همکاران[۲۶] به ترتیب زمان های ۳۰ دقیقه و ۶۰ دقیقه را برای مطالعات خود انتخاب کرده بودند. با توجه به اینکه در مطالعه ی پیشین[۴]، اثر ضدقارچی آب ازونه طی ۲ ساعت به اثبات رسیده بود، لذا در این مطالعه زمان ۱۲۰ دقیقه انتخاب شد.

بر اساس اطلاعات ما، مطالعه ای که تاثیر آب ازون دار شده را روی استحکام خمشی و سختی سطح اکریل بررسی کند، انجام نشده است. مطالعات بیشتری در این زمینه لازم است تا تاثیر این ماده روی خصوصیات فیزیکی اکریل بررسی گردد.

به نظر می‌رسد درجه پلیمریزاسیون اکریل نسبت به نوع اکریل (ایوکلار یا اکروپارس) تاثیر بیشتری روی خواص مکانیکی آن دارد، لذا پیشنهاد می شود استحکام خمشی و سختی اکریل بعد از روش های مختلف پلیمریزاسیون (خود پخت یا گرما پخت) و پخت اکریل (مایکرویو یا حمام آب) مورد بررسی قرار گیرد. پیشنهاد می شود که به بررسی استحکام خمشی و سختی اکریل بعد از غوطه وری در محلول هیپوکلریت سدیم با غلظت های مختلف پرداخته شود. همچنین بررسی تاثیر هیپوکلریت سدیم و آب

www.SID.ir

Archive of SID

ازون دار شده روی سایر خواص فیزیکی اکریل ها مثل خشونت سطحی و تغییر رنگ پیشنهاد می گردد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد استحکام خمشی و سختی اکریل اکروپارس بعد از غوطه وری در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد و آب ازون‌دار شده تحت تاثیر قرار نگرفت. استحکام خمشی و سختی اکریل ایوکلار نیز بعد از غوطه‌وری در محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد و آب ازون دار شده تحت تاثیر قرار نگرفت. استحکام خمشی و سختی دو نوع اکریل ایوکلار و اکروپارس تفاوت معناداری نداشت. با توجه به نتایج این مطالعه و مطالعات مشابه و همچنین ارزان و در دسترس بودن به نظر می رسد هیپوکلریت سدیم، ماده ضدعفونی کننده مناسبی برای دنچر می باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری حرفه ای دندانپزشکی است که با شماره ۹۳۱۰۷۰ در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی مشهد به ثبت رسیده است. بدینوسیله از شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به دلیل تامین مالی این طرح قدردانی می گردد.

منابع

1. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J Dent 2008; 36(2):104-16.
2. Marthaler T, Krasse B, Bocci V, Grootveld M, Baysan A, Siddiqui N, et al. Ozone: the revolution in dentistry. Belfast, Northern Ireland: Queen's University Belfast; 2014.
3. Arita M, Nagayoshi M, Fukuizumi T, Okinaga T, Masumi S, Morikawa M, et al. Microbicidal efficacy of ozonated water om candida albicans adhered to avrylic plates. Oral Microbiol Immunol 2005; 20(4):206-10.
4. Mirmortazavi A, Haghi HR, Fata A, Zarrinfar H, Bagheri H, Mehranfard A. Kinetics of antifungal activity of home-generated ozonated water on Candida albicans. Curr Med Mycol 2018; 4(2):27-31.
5. Filippi A. The influence of ozonised water on the epithelial wound healing process in the oral cavity. Switzerldand: Clinic of Oral Surgery, Radiology and Oral Medicine, University of Basel; 2001.
6. Gupta S, Deepa D. Applications of ozone therapy in dentistry. J Oral Res Rev 2016; 8(2):86.
7. Wilczyńska-Borawska M, Leszczyńska K, Nowosielski C, Stokowska W. Ozone in dentistry: microbiological effects of gas action depending on the method and the time of application using the ozonytron device. Experimental study. Ann Acad Med Stetinens 2011; 57(2):99-103.
8. Mohammadi Z, Shalavi S, Soltani MK, Asgary S. A review of the properties and applications of ozone in endodontics: an update. Iran Endod J 2013; 8(2):40-3.
9. Filippi A. Ozone in oral surgery-current status and prospects. Ozone Sci Eng 1997; 19(5):387-93.
10. Berger JC, Driscoll CF, Romberg E, Luo Q, Thompson G. Surface roughness of denture base acrylic resins after processing and after polishing. J Prosthodont 2006; 15(3):180-6.
11. Moon A, Powers JM, Kiat-Amnuay S. Color stability of denture teeth and acrylic base resin subjected daily to various consumer cleansers. J Esthet Restor Dent 2014; 26(4):247-55.
12. Fernandes FH, Orsi IA, Villabona CA. Effects of the peracetic acid and sodium hypochlorite on the colour stability and surface roughness of the denture base acrylic resins polymerised by microwave and water bath methods. Gerodontology 2013; 30(1):18-25.
13. Savabi O, Attar K, Savabi O, Attar K, Nejatidanesh F, Goroohi H, et al. Effect of different chemical disinfectants on the flexural strength of heat-polymerized acrylic resins. Eur J Prosthodont Restor Dent 2013; 21(3):105-8.
14. Mirmortazavi A, Haghi HR, Fata A, Zarrinfar H, Bagheri H, Mehranfard A. Kinetics of antifungal activity of home-generated ozonated water on Candida albicans. Curr Med Mycol 2018; 4(2):27-31.
15. Ghahremanloo A, Rajabi O, Ghazvini K, Mirmortazavi A, Motevali Haghighi M. Antifungal effect of silver nanoparticles in acrylic resins. J Mashhad Dent Sch 2013; 37(3):185-200.
16. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing--the best approach. Br Dent J 1995; 178(11):413-7.
17. Oliveira Paranhos HF, Silva-Lovato CH, De Souza RF, Cruz PC, De Freitas-Pontes KM, Watanabe E, et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. J Prosthodont 2009; 18(5):427-31.

www.SID.ir

Archive of SID

18. Ayaz EA, Altintas SH, Turgut S. Effects of cigarette smoke and denture cleaners on the surface roughness and color stability of different denture teeth. J Prosthet Dent 2014; 112(2):241-8.

19. Arita M, Nagayoshi M, Fukuizumi T, Okinaga T, Masumi S, Morikawa M, et al. Microbicidal efficacy of ozonated water against Candida albicans adhering to acrylic denture plates. Oral Microbiol Immunol 2005; 20(4):206-10.

20. Nagayoshi M, Fukuizumi T, Kitamura C, Yano J, Terashita M, Nishihara T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. Oral Microbiol Immunol 2004; 19(4):240-6.

21. Estrela C, Estrela CR, Decurcio DA, Hollanda AC, Silva JA. Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseous ozone, sodium hypochlorite and chlorhexidine in infected human root canals. Int Endod J 2007; 40(2):85-93.

22. Paranhos Hde F, Davi LR, Peracini A, Soares RB, Lovato CH, Souza RF. Comparison of physical and mechanical properties of microwave-polymerized acrylic resin after disinfection in sodium hypochlorite solutions. Braz Dent J 2009; 20(4):331-5.

23. Paranhos Hde FO, Peracini A, Pisani MX, Oliveira Vde C, de Souza RF, Silva-Lovato CH. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. Braz Dent J 2013; 24(2):152-6.

24. Goiato MC, Dos Santos DM, Baptista GT, Moreno A, Andreotti AM, Bannwart LC, et al. Effect of thermal cycling and disinfection on colour stability of denture base acrylic resin. Gerodontology 2013; 30(4):276-82.

25. Odagiri K, Sawada T, Hori N, Seimiya K, Otsuji T, Hamada N, et al. Evaluation of denture base resin after disinfection method using reactive oxygen species (ROS). Dent Mater J 2012; 31(3):443-8.

26. Carvalho CF, Vanderlei AD, Marocho SM, Pereira SM, Nogueira L, Paes-Júnior TJ. Effect of disinfectant solutions on a denture base acrylic resin. Acta Odontol Latinoam 2012; 25(3):255-60.

27. Vasconcelos LR, Consani RL, Mesquita MF, Sinhoreti MA. Effect of chemical and microwave disinfection on the surface microhardness of acrylic resin denture teeth. J Prosthodont 2013; 22(4):298-303.

28. Campanha NH, Pavarina AC, Jorge JH, Vergani CE, MacHado AL, Giampaolo ET. The effect of long-term disinfection procedures on hardness property of resin denture teeth. Gerodontology 2012; 29(2):e571-6.

29. Panariello BH, Izumida FE, Moffa EB, Pavarina AC, Jorge JH, Giampaolo ET. Effects of short-term immersion and brushing with different denture cleansers on the roughness, hardness, and color of two types of acrylic resin. Am J Dent 2015; 28(3):150-6.

30. 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.

www.SID.ir