مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد
سال ۶۵، شماره ۵
آذر-دی ۱۴۰۱، صفحه ۲۰۵۸-۲۰۵۰

www.mums.ac.ir
Medical Journal of Mashhad
University of Medical Sciences
Vol. 65, No.5, P: 2050-2058
Nov –Jan 2023

مقاله اصلی

بررسی اثر آب ازون‌دار شده و هیپوکلریت سدیم بر ثبات ابعادی رزین آکریلی گرما پخت دنچر

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۲- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۰۸

امیرطاهر میرمرتضوی[۱]
مریم نوروزیان[۲]
علیرضا چمنی[۳]
عبدالرسول رنگ رزی[۴*]

[۱]گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۲]دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
[۳]گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، زاهدان، ایران
[۴]مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

Email: rangrazir@mums.ac.ir

خلاصه

مقدمه

ثبات ابعادی دنچرهای متحرک در محیط‌های ضدعفونی کننده مختلف خاصیت مهم و ضروری به شمار می‌آید. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی‌ثبات ابعادی دو نوع آکریل گرما پخت پس از غوطه‌وری در آب مقطر، آب ازون‌دار شده و محلول هیپوکلریت سدیم می‌باشد.

روش کار

برای این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۶۰ نمونه دیسکی شکل شامل ۳۰ نمونه از رزین آکریلی گرماپخت آکروپارس و ۳۰ نمونه از رزین آکریلی گرماپخت Pro Base Hot ساخته شد. ۳۰ نمونه از هر رزین آکریلی به سه زیر گروه (n=۱۰) تقسیم شدند: ۱) غوطه‌وری به مدت ۸ ساعت در آب مقطر (گروه کنترل)، ۲) غوطه‌وری به مدت ۸ساعت در هیپوکلریت سدیم ۱٪ و ۳) غوطه‌وری به مدت ۸ ساعت در آب ازون‌دار شده. بعد از هر ۸ ساعت محلول‌ها تعویض شده بطوری که همه‌ی نمونه‌ها به مدت ۱۶ هفته در محلول‌های ضدعفونی قرار گرفتند. پیش و پس از غوطه‌وری در هر کدام از محیط ها، قطر نمونه‌ها به وسیله میکرومتر اندازه گیری شد. در نهایت داده‌های به دست آمده با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب تحلیل گردید.

نتایج

نتایج نشان داد که تغییرات ابعادی رزین آکریلی گرماپخت Pro Base Hot با غوطه‌وری در هر یک از محلول‌های هیپوکلریت سدیم ۱٪ و آب ازون‌دار و آب مقطر معنی دار نیست وتغییرات ابعادی آکریل آکروپارس (ایرانی) نیز در هریک از این محلول‌ها معنادار نشد. بنابراین هردو محلول ضدعفونی برای ضدعفونی کردن دنچرها مناسب است.

نتیجه گیری

پس از مدت ۱۶هفته غوطه‌وری تغییر ابعاد رزین‌های آکریلی گرماپخت در آب ازون‌دار از لحاظ کلینیکی قابل قبول بوده و با توجه به تایید اثر ضد عفونی کنندگی مناسب آب حاوی ازون در مطالعات گذشته و با انجام مطالعات بیشتر می‌توان آن را به عنوان یک ضدعفونی کننده مناسب جهت ضدعفونی دنچرها به بیماران توصیه کرد.

کلمات کلیدی

ازون، هیپوکلریت سدیم، رزین آکریلی، دنچر، ثبات ابعادی

پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

مقدمه

با افزایش تعداد بیماران بی‌دندان، نیاز به ساخت و استفاده از دنچرها افزایش قابل توجهی یافته است. به دلیل فرآیند ساخت آسان و خواص بهینه مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی رزین‌های آکریلی پلی متیل متاکریلات، دهه هاست که از آنها در ساخت دنچرها استفاده می‌شود (۱). ولیکن استفاده از این مواد دارای چالش‌هایی است از جمله اینکه تجمع میکروارگانیسم‌ها نظیر قارچ کاندیدا بر روی سطوح رزین آکریلی زمینه را برای عفونت‌هایی مثل کاندیدیازیس آماده می‌کند(۲). در همین راستا حفظ بهداشت دنچر، از طریق روش‌های مکانیکی، شیمیایی و یا فیزیکی، جهت به حداقل رساندن و حذف واکنش‌های بافتی مضر، ضروری است و این امر بایستی یکی از اجزای لاینفک مراقبتی بعد از تحویل دنچر لحاظ شود. یک روش مکانیکی آسان و ارزان استفاده از مسواک برای تمیز کردن دنچر است(۳). اما این روش در بیماران دارای اختلال یا ضعف حرکتی به اندازه روش شیمیایی موثر نبوده و علاوه بر این ریسک سایش سطح رزین آکریلی و افزایش تخلخل و گیر پلاک میکروبی‌بر روی سطح وجود دارد(۴). در روش شیمیایی محلول‌های شیمیایی مختلفی نظیر هیپوکلریت سدیم، سدیم بی‌کربنات و سدیم پربورات برای ضدعفونی کردن دنچرها استفاده می‌شود. هیپوکلریت سدیم مقرون به صرفه، آنتی باکتریال و کاربرد آن آسان است ولیکن خورندگی و سفیدکننده بودن آن از مهمترین ویژگی‌های منفی آن است(۵).

در سال‌های اخیر استفاده از ازون در حوزه‌های مختلف تحقیقات دندانپزشکی نظیر ضدعفونی کردن کانال‌های ریشه دندان، لیکن پلان دهانی، التهاب لثه و پریودنتیت، هالیتوز، استئونکروز فک، درد پس از جراحی،پوسیدگی، پلاک و بیوفیلم و حساسیت عاجی مطرح شده است(۶). در مطالعات گذشته ثابت شده است که آب ازون‌دار شده در برابر باکتری، قارچ و ویروس‌ها بسیار موثر است. در مطالعه ای اثر ضدعفونی‌کنندگی آب ازون‌دار شده در برابر میکروارگانسیم‌های استرپتوکوک موتانس، باکتری‌های موثر در بیماری‌های پریودنتال و کاندیدا آلبیکنس بررسی گردید و مشخص شد که آب ازون‌دار شده اثر کشندگی قابل توجهی بر این میکروارگانیسم‌ها دارد (۷). تا کنون اثر ازون‌دار نمودن آب بر کاهش قارچ کاندیدا آلبیکانس بر روی رزین آکریلی(۸)، سختی و استحکام باند یک نوع لاینر نرم سیلیکونی به آکریل بیس دنچر و کروژن(۹) آلیاژ کروم کبالت ریختگی مورد استفاده در پروتز پارسیل متحرک(۱۰) بررسی شده است ولی اثر ازون‌دار نمودن آب بر ثبات ابعادی رزین آکریلی بیس دنچر بررسی نشده است.

با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت یافتن یک روش درمانی مناسب برای ضدعفونی نمودن بیس آکریلی دنچرهای متحرک بدون آسیب به خصوصیات مکانیکی و فیزیکی آن، هدف از این مطالعه ارزیابی‌ثبات ابعادی دو نوع دنچر آکریلی گرما پخت پس از غوطه‌وری در آب اوزون‌دارشده و محلول هیپوکلریت سدیم به عنوان ماده ضدعفونی کننده دنچر می‌باشد.

روش کار

در این مطالعه ازمایشگاهی تعداد ۶۰ نمونه شامل ۳۰ نمونه از رزین آکریلی گرماپخت آکروپارس (شرکت مارلیک، ایران، تهران) و ۳۰ نمونه از رزین آکریلی گرماپخت Pro Basee Hot(Ivoclar,schaan,liechtenstein) ساخته شد. ۳۰ نمونه از هر رزین آکریلی به سه زیر گروه (n=۱۰) تقسیم شدند: ۱) غوطه‌وری به مدت ۸ساعت در آب مقطر ۳۷ درجه سانتیگراد (گروه کنترل)، ۲) غوطه‌وری به مدت ۸ ساعت در هیپوکلریت سدیم ۱٪ (پاکشوما-ایران- تهران) و ۳) غوطه‌وری به مدت ۸ساعت در آب ازون‌دار شده با غلظت ۱ppm (توسط دستگاه ازون ساز خانگی(ARDA) مدل MHP 1H). پیش از غوطه‌وری قطر نمونه‌ها توسط دستگاه میکرومتر با دقت ۱ میکرون ثبت شد. بعد از قرار دادن نمونه‌ها در هر یک از محلول‌های مذکور، هر ۸ ساعت محلول‌ها را تعویض نموده و این کار به مدت ۱۶ هفته تکرار شده و ابعاد نمونه‌ها دوباره اندازه گیری گردیدند.

برای ساخت نمونه‌های دیسکی شکل رزین آکریلی، مفل آلومینیومی تهیه گردید. در ابتدا گچ با آب مخلوط شده

و نیمه‌ی تحتانی مفل را پر کرده و دیسک‌های برنجی به قطر ۲۰ میلیمتر و ارتفاع ۳ میلیمتر را درون نیمه‌ی تحتانی پر از گچ مفل گذاشته و آنها را ۱ میلیمتر فروبرده و منتظر شده تا ستینگ انجام شود. سپس نیمه‌ی فوقانی را پر از گچ کرده و در دستگاه پرس قرار داده شد. بعد از ۳ ساعت دیسک‌های برنجی خارج گردید تا قالب‌های دیسکی شکل ایجاد شود. برای تهیه نمونه‌های آکریلی، پودر و مایع طبق دستورالعمل کارخانه سازنده مخلوط گردیدند. سپس رزین آکریلی در حالی که در مرحله خمیری بوده درون قالب دیسکی شکل ریخته شد. در مرحله بعد مفل زیر دستگاه پرس قرار گرفت و بعد از آن، درون آب جوش به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شد. پس از آنکه مفل به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار داده شد، آن را باز نموده و نمونه‌های آکریلی را بیرون آورده و توسط آکریل بر، قسمت‌های اضافی آن حذف شد. علاوه بر این سطح نمونه‌ها با استفاده از کاغذ ساینده ضد آب ۱۲۰۰ gritپالیش گردید. در مرحله بعد نمونه‌ها را در آب مقطر برای ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه در دستگاه انکوباتور قرار داده شد. قبل از قرارگیری نمونه‌های آکریلی در محلول‌ها قطر نمونه‌ها توسط دستگاه میکرومتر با دقت ۱ میکرون اندازه گیری شد. همچنین دو طرف نمونه‌ها با فرز علامت گذاری شد تا امکان اندازه گیری دوباره از محل قبلی را داشته باشیم. برای دقت بیشتر هر کدام از نمونه‌ها ۳ مرتبه اندازه گیری گردیده و میانگین اندازه‌ها در نظر گرفته شد.

شکل۱. اندازه گیری ابعادی نمونه‌ها با استفاده از میکرومتر

سپس نمونه‌ها به صورت زیر در ۶ گروه ده تایی تقسیم گردیدند:

گروه ۱: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی ایوکولار در آب مقطر

گروه ۲: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی آکروپارس در آب مقطر

گروه ۳: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی ایوکولار در هیپوکلریت سدیم ۱٪

گروه ۴: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی آکروپارس در هیپوکلریت سدیم ۱٪

گروه ۵: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی ایوکولار در آب ازون‌دار شده

گروه ۶: ۱۰ نمونه‌ی آکریلی آکروپارس در آب ازون‌دار شده

تولید آب ازون‌دار شده توسط دستگاه ازون‌ساز خانگی صورت گرفته ضمن اینکه حدود ۲ ساعت قبل از شروع مراحل، دستگاه روشن گردید تا کاملاً آب ازونه شود. با توجه به دستور کارخانه بعد از ۲۰ دقیقه آب مقطر کاملاً از اوزون اشباع شده و برای غوطه ورسازی نمونه‌ها آماده می‌گردد.

بعد از قرار دادن نمونه‌های آکریلی در ظرف‌ها هر ۸ ساعت آب مقطر و آب ازون‌دار شده وهیپوکلریت سدیم ۱٪ تعویض شد. این فرآیند به مدت ۱۶ هفته هر ۸ ساعت تکرار شد که معادل یک سال استفاده از دنچر توسط بیمار است.

بعد از ۱۶ هفته و پایان آزمایش، هریک از نمونه‌های آکریلی دوباره از محل‌های علامت گذاری شده روی نمونه‌ها که قبل از آزمایش اندازه گرفته شده بود تو سط د ستگاه میکرومتر ۳ مرتبه اندازه گیری شد و میانگین اندازه‌ی آن برای دقت بیشتر لحاظ گردید. سپس توسط آزمون‌های آماری ثبات ابعادی نمونه‌ها با توجه به اندازه گیری‌های قبل و بعد بررسی شد.

نتایج

در این مطالعه آزمایشگاهی تعداد ۶۰ نمونه از دو نوع رزین آکریلی با غوطه‌وری در سه نوع محلول ضدعفونی کننده از نظر متغیر ثبات ابعادی که در دو نوبت اندازه گیری شده بود مورد بررسی قرار گرفتند.

توصیف داده‌ها به تفکیک نوع آکریل و محلول:

شاخص‌های آماری میانگین و انحراف معیار اندازه‌های اولیه، ثانویه و تفاوت آنها به تفکیک گروه‌های مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول۱. میانگین و انحراف معیار داده‌ها به تفکیک نوع متغیر، نوع محلول و نوع رزین آکریلی

رزین آکریلی	محلول	متغیر	تعداد	میانگین	انحراف معیار
ایووکولار	آب مقطر	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۶۰	۰/۴۸
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۶۳	۰/۴۸
		مقدار تفاوت	۱۰	۰/۰۳	۰/۰۴
	هیپوکلریت سدیم	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۳۸	۰/۳۵
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۴۰	۰/۳۴
		مقدار تفاوت	۱۰	۰/۰۲	۰/۰۳
	آب ازون دار	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۱۲	۰/۵۱
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۱۰	۰/۵۱
		مقدار تفاوت	۱۰	-۰/۰۲	۰/۰۷
آکروپارس	آب مقطر	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۶۵	۰/۵۱
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۶۵	۰/۵۰
		مقدار تفاوت	۱۰	۰/۰۰	۰/۰۳
	هیپوکلریت سدیم	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۶۰	۰/۲۸
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۶۲	۰/۲۸
		مقدار تفاوت	۱۰	۰/۰۲	۰/۰۲
	آب ازون دار	اندازه اولیه	۱۰	۱۹/۶۱	۰/۳۶
		اندازه ثانویه	۱۰	۱۹/۶۱	۰/۳۷
		مقدار تفاوت	۱۰	۰/۰۰	۰/۰۱

نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که توزیع داده‌ها در همه گروه‌های مورد مطالعه دارای توزیع نرمال می‌باشد ($p>0/05$). بنابراین در تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آنالیز واریانس دو عاملی و آنالیز کواریانس استفاده شد.

مقایسه اندازه اولیه بین گروه‌ها

در تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس دو عاملی استفاده گردید که نتیجه در جدول شماره ۲ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می‌گردد اثر متقابل بین دو عامل رزین آکریلی و محلول بر مقدار اندازه اولیه معنی دار نبود ($p=0/255$). همچنین میانگین اندازه اولیه بین محلول‌های مختلف نیز دارای تفاوت معنی دار نبود ($p=0/160$) اما میانگین اندازه اولیه در رزین آکریلی آکروپارس بطور معنی‌دار بیشتر از ایووکلار بود ($p=0/025$).

جدول۲. نتیجه آزمون آنالیز واریانس دو عاملی برای متغیر اندازه اولیه

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	p-value
نوع رزین آکریلی	۰/۹۵۶	۱	۰/۹۵۶	۵/۳۳۲	۰/۰۲۵
نوع محلول	۰/۶۸۰	۲	۰/۳۴۰	۱/۸۹۷	۰/۱۶۰
نوع محلول و نوع رزین آکریلی	۰/۵۰۳	۲	۰/۲۵۱	۱/۴۰۲	۰/۲۵۵
خطا	۹/۶۷۹	۵۴	۰/۱۷۹		
کل	۲۲۸۰۳/۳۱۹	۶۰			

مقایسه اندازه ثانویه بین گروه‌ها

در تحلیل داده‌های اندازه ثانویه از آزمون آنالیز کواریانس دو عاملی استفاده گردید که نتیجه در جدول شماره ۳ آورده شده است. همانگونه که مشاهده می گردد پس از کنترل اثر اندازه اولیه، اثر متقابل بین دو عامل رزین آکریلی و محلول بر مقدار اندازه ثانویه معنی‌دار نبود (p=۰/۱۳۸). میانگین اندازه ثانویه نیز بین محلول‌های مختلف تفاوت معنی داری نداشت(p=۰/۰۵۸). همچنین میانگین اندازه ثانویه در رزین آکریلی آکروپارس با رزین آکریلی ایووکلار دارای تفاوت معنی دار نبود (p=۰/۸۰۷).

جدول۳. نتیجه آزمون آنالیز کواریانس دو عاملی برای متغیر اندازه ثانویه

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	p-value
نوع رزین آکریلی	۹/۷۶۳E-۵	۱	۹/۷۶۳E-۵	۰/۰۶۱	۰/۸۰۷
نوع محلول	۰/۰۱۰	۲	۰/۰۰۵	۳/۰۱۲	۰/۰۵۸
نوع و نوع رزین آکریلی محلول	۰/۰۰۷	۲	۰/۰۰۳	۲/۰۵۴	۰/۱۳۸
خطا	۰/۰۸۵	۵۳	۰/۰۰۲		
کل	۲۲۸۲۵/۱۴۲	۶۰			

مقایسه تفاوت اندازه‌ها (اندازه اولیه – اندازه ثانویه) بین گروه‌ها:

در تحلیل داده‌ها از آزمون آنالیز واریانس دو عاملی استفاده گردید که نتیجه در جدول شماره۴ آورده شده است، همانگونه که مشاهده می‌گردد اثر متقابل بین دو عامل رزین آکریلی و محلول بر مقدار تفاوت اندازه‌ها معنی دار نبود (p=۰/۱۶۷). میانگین تفاوت اندازه‌ها بین محلول‌های مختلف نیز تفاوت معنی داری نداشت (p=۰/۰۶۹). همچنین میانگین تفاوت اندازه‌ها در رزین آکریلی آکروپارس با رزین آکریلی ایووکلار دارای تفاوت معنی دار نبود (p=۰/۹۷۴).

جدول٤. نتیجه آزمون آنالیز کواریانس دو عاملی برای متغیرتفاوت اندازه‌ها

منبع تغییر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	p-value
نوع رزین آکریلی	۱/۶۶۷E-۶	۱	۱/۶۶۷E-۶	۰/۰۰۱	۰/۹۷۴
نوع محلول	۰/۰۰۹	۲	۰/۰۰۴	۲/۸۱۳	۰/۰۶۹
نوع رزین آکریلی نوع محلول و	۰/۰۰۶	۲	۰/۰۰۳	۱/۸۵۱	۰/۱۶۷
خطا	۰/۰۸۶	۵۴	۰/۰۰۲		
کل	۰/۱۰۶	۶۰			

بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر آب حاوی ازون بر ثبات ابعادی دو نوع رزین آکریلی گرما پخت بیس دنچر بود تا راهی آسان و کم هزینه جهت ضدعفونی کردن دنچر و در عین حال کمترین تغییرات ابعادی به بیماران معرفی و بررسی گردد. در مطالعه‌ی حاضر اثر متقابل بین دو عامل آکریل و محلول بر مقدار تفاوت اندازه‌ها معنی‌دار نشده(p=۰/۱۶۷) و میانگین تفاوت اندازه‌ها بین محلول‌های مختلف نیز دارای تفاوت معنی داری نبود(p=۰/۰۶۹). علاوه بر این بین میانگین تفاوت اندازه‌ها در رزین آکریلی آکروپارس با رزین آکریلی ایووکلار تفاوت معنی داری دیده نشد(p=۰/۹۷۴). عوامل مورد مطالعه بر ثبات ابعادی آکریل در آزمایش، نوع محلول، نوع ماده‌ی آکریلی و زمان بودند. بر همین اساس تغییر ابعادی رزین‌های آکریلی در محلول‌های آب حاوی ازون، هیپوکلریت سدیم و آب مقطر معنادار نبود و بعد از ۱۶ هفته غوطه ور ساختن نمونه‌های رزین آکریلی در این محلول‌ها تغییر ابعادی معناداری مشاهده نشد.

باساوانا[1] و همکاران(۱۱) در سال ۲۰۱۶ مطالعه‌ای به منظور ارزیابی تاثیر عوامل ضدعفونی کننده بر روی ثبات ابعادی سه نوع رزین آکریلی دنچر گرما پخت اجرا نمودند. در این مطالعه ۳۶ نمونه با ابعاد یکسان (۱۲ نمونه از هر برند رزین آکریلی استلون[2]، تروالون[3] و آکرالین-اچ[4] با استفاده از یک دیسک فلزی دایره‌ای شکل ساخته شد. مواد ضدعفونی کننده شیمیایی شامل گلوتارآلدئید قلیایی ۲٪، بتادین[5] ۴٪، هیپوکلریت سدیم[6] ۰,۵٪ و آب به عنوان گروه کنترل بودند. قطر نمونه‌ها پیش از غوطه وری، ۱ ساعت و ۱۲ ساعت پس از غوطه‌وری اندازه گیری و داده‌ها با هم مقایسه شد. در بین مواد ضدعفونی کننده گلوتارآلدئید قلیایی[7] ۲٪ کمترین (۰,۰۰۵ میلی متر) وآب بیشترین (۰,۰۰۹ میلی متر) تغییرات ابعادی را نشان دادند. در بین رزین‌های آکریلی مختلف هم تروالون کمترین (۰,۰۶۷ میلی متر) و آکریلین-اچ بیشترین میزان تغییرات ابعادی را داشتند. اما در مطالعه‌ی حاضرماده‌ی ضدعفونی کننده‌ی هیپوکلریت سدیم تاثیرمعنا داری برروی قطر نمونه‌ها نداشت هرچند غلظت هیپوکلریت سدیم به کار رفته کمتر از آزمایش باساوانا بود و نوع رزین آکریلی استفاده شده متفاوت بود.

در مطالعه‌ی دیگری واگنر[8] پیپکو[9](۱۲) در سال ۲۰۱۴ مطالعه‌ای به منظور تأثیر تابش امواج مایکروویو بر روی استحکام ابعادی رزین‌های آکریلی PMMA انجام دادند. در مطالعه آنها تعداد ۲۰ نمونه بیس دنچر استاندارد ساخته شد. نقاط اندازه گیری معینی بر روی هر دنچر به کمک یک مدل استاندارد شده و علامت گذاری شد و فاصله بین این نقاط به کمک یک میکروسکوپ دیجیتال ثبت گردید. دنچرهای ساخته شده داخل یک بشر شیشه‌ای حاوی ۲۰۰ میلی لیتر آب دیونیزه شده در دمای اتاق قرار داده شدند و به مدت ۳ دقیقه تحت امواج میکروویو ۴۲۰ یا ۷۰۰ وات قرار گرفتند. سپس اجازه داده شد که دمای محلول‌ها به دمای اتاق بازگردد و اندازه گیری بین نقاط مشخص شده مجددا صورت گرفت. نتایج نشان داد که همه دنچرها پس از هر بار تابش امواج، ۱ تا ۲ میلی متر (حدود ۳٪) تغییر ابعادی خطی را نشان دادند. همچنین نتایج آنها نشان داد که در هر دو گروه تغییرات ابعادی به لحاظ آماری معنادار بود. اما در مطالعه‌ی حاضر با آزمایش بر روی محلول‌های ضدعفونی هیپوکلریت سدیم و ازون مشاهده شد که هر دو محلول برای ضدعفونی کردن بیس‌های دنچر مناسب است زیرا تغییرات ابعادی به لحاظ آماری در این مطالعه معنادار نبود (p>۰/۰۵) و این موضوع بر خلاف مطالعه‌ی واگنر و پیپکو بودکه تأثیر امواج ماکروویو را برروی ابعاد دنچرها معنادار دانستند.

در مطالعه‌ی دیگری مشرف و همکاران (۱۳) در بررسی تجربی-آزمایشگاهی تعداد ۲۰ نمونه شامل دو گروه ده تایی

[1] Basavanna
[2] Stellon
[3] Trevalon
[4] Acralyn-H
[5] povidone-iodine
[6] sodium hypochlorite
[7] Alkaline Glutaraldehyde
[8] Wagner
[9] Pipko

از دو گونه آکریل گرما پخت آکروپارس و ملیودنت را در یک قالب فلزی تولید نموده و تغییرات ابعادی خطی آنها در روز اول و ۳۰ و ۶۰ روز پس از پلیمریزاسیون به وسیله‌ی کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱میلی متر اندازه گیری گردید. نتایج آنها نشان داد که میانگین تغییرات ابعادی بر پایه ی زمان در هر دو آکریل تفاوت معنادار داشت (p=۰/۰۰۱). در مطالعه آنها آکریل آکروپارس در روز اول ثبات ابعادی کمتری نسبت به نوع خارجی آن از خود نشان داد، اما در پایان ماه دوم تفاوت معناداری میان دو گونه آکریل دیده نشد. در هر سه فاصله‌ی زمانی، میانگین تغییرات ابعادی در هر دو آکریل تفاوت معنادار داشت و بیشترین اختلاف این دو گونه آکریل نسبت به هم و نسبت به مولد در پایان ماه اول پس از سخت شدن بود. اما در مطالعه‌ی حاضر تغییرات ثبات ابعادی رزین آکریلی آکروپارس در محلول‌های ضد عفونی کننده هیپوکلریت سدیم و ازون بررسی شده است که تغییرات معنی دار نبود. که علت احتمالی آن نگهداری طولانی مدت نمونه‌ها در آب پس از پخت است.

دکتر امید توکل و همکاران(۱۴) نیز در مطالعه‌ای نتایجی همانند مطالعه ما بدست آوردند با این تفاوت که آن‌ها آزمایشات را برروی تاثیرضدعفونی کردن امواج میکروویو برروی ثبات ابعادی نمونه‌های آکریکی ایوکولار و فوچوراجن انجام دادند و نمونه‌ها از یک مدل مشابه فک بالای بی‌دندان تهیه گردید. درروی مدل ۳ نقطه مرجع، دو عدد خلفی و یک نقطه در جلو برروی قوس بی‌دندانی در نظر گرفته شد که برای اندازه گیری ثبات ابعادی در بعد قدامی‌خلفی و نیز بعد کراس آرچ استفاده شد. ده نمونه ضدعفونی نشد و ده نمونه‌ی دیگر را تحت پرتو تابی با قدرت ششصد وات به مدت ۳ دقیقه در میکروویو قرار دادند. میانگین تفاوت ابعاد در دو بعد قدامی‌خلفی و نیز کراس آرچ نشان داد که دو سیکل ضدعفونی کردن آکریل‌های ایوکولار و فوچوراجن تاثیر معناداری در ثبات ابعادی این دوآکریل ندارد. اما با توجه به پرهزینه تر بودن امواج میکروویو و در دسترس نبودن برای همه‌ی مردم وپاسخ مشابه با محلول‌های ضدعفونی، محلول‌های ضدعفونی مورد آزمایش ما برای همگان کارایی بیشتری دارد.

بررسی تحقیقات گذشته نشان می‌دهد مطالعه‌ای که تاثیر آب ازون‌دار شده را روی ثبات ابعادی اکریل بررسی کند، انجام نشده است. نتایج مطالعه میرمرتضوی و همکاران(۸) نشان داد که استفاده از آب ازون‌دار شده باعث از بین بردن قارچ کاندیدا آلبیکانس در روی رزین آکریلی می‌شود. در مطالعه‌ای آزیز(۱۵) مشاهده نمود که قرار دادن رزین آکریلی در آب ازون‌دار شده به مدت یک هفته و روزانه ۶۰ دقیقه در روز اثر معنا داری بر استحکام کششی رزین آکریلی ندارد.

نتیجه گیری

پس از ۱۶هفته غوطه‌وری تغییر ابعاد رزین‌های آکریلی گرماپخت در آب ازون‌دار از لحاظ کلینیکی قابل قبول بوده و با توجه به تأیید اثر ضد عفونی کنندگی مناسب آب حاوی ازون در مطالعات گذشته و با انجام مطالعات بیشتر می‌توان آن را به عنوان یک ضدعفونی کننده مناسب جهت ضدعفونی دنچرها به بیماران توصیه کرد.

تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است و بدینوسیله از این معاونت تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Gligorijević N, Mihajlov-Krstev T, Kostić M, Nikolić L, Stanković N, Nikolić V, et al. Antimicrobial Properties of Silver-Modified Denture Base Resins. Nanomaterials. 2022;12(14):2453.
2. Atalay S, Çakmak G, Fonseca M, Schimmel M, Yilmaz B. Effect of different disinfection protocols on the surface properties of CAD-CAM denture base materials. The journal of prosthetic dentistry. 2022.
3. Mojarad N, Khalili Z, Aalaei S. A comparison of the efficacy of mechanical, chemical, and microwave radiation methods in disinfecting complete dentures. Dental research journal. 2017;14(2):131.
4. Cruz PC, Andrade IMd, Peracini A, Souza-Gugelmin MCMd, Silva-Lovato CH, Souza RFd, et al. The effectiveness of chemical denture cleansers and ultrasonic device in biofilm removal from complete dentures. Journal of Applied Oral Science. 2011;19:668-73.
5. Deste Gokay G, Ozkir SE, Wolf TG, Gokcimen G, Rona N, Bicer M, et al. The Effect of Denture Cleansing Solutions on the Retention of Precision Attachments: An In Vitro Study. International journal of environmental research and public health. 2022;19(7):4345.
6. Suh Y, Patel S, Kaitlyn R, Gandhi J, Joshi G, Smith NL, et al. Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. Medical gas research. 2019;9(3):163.
7. 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 microbiology and immunology. 2005;20(4):206-10.
8. Mirmortazavi A, Haghi HR, Fata A, Zarrinfar H, Bagheri H, Mehranfard A. Kinetics of antifungal activity of home-generated ozonated water on Candida albicans. Current medical mycology. 2018;4(2):27.
9. Nakhaei M, Mirmortazavi A, Ghanbari M, Ahmadi Z. Effect of ozone and two common denture cleaners on tensile bond strength and surface hardness of a silicone soft liner. Frontiers in Dentistry. 2019;16(5):351.
10. Rangrazi A, Mirmortazavi A, Imani R, Nodehi D. Effect of Ozone on Corrosion Behavior of a Cobalt–Chromium Alloy Used in Removable Partial Denture Framework: An In Vitro Study. Journal of Advanced Oral Research. 2021:23202068211015748.
11. Basavanna JM, Jujare RH, Varghese RK, Singh VD, Gaurav A. Effects of laboratory disinfecting agents on dimensional stability of three commercially available heat-cured denture acrylic resins in India: An In-Vitro Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR. 2016;10(3):ZC27.
12. Wagner DA, Pipko DJ. The effect of repeated microwave irradiation on the dimensional stability of a specific acrylic denture resin. Journal of Prosthodontics. 2015;24(1):25-31.
13. Musharraf Ramin, Farzan Ali, Hatemzadeh Elham. Comparison of linear dimensional changes of two types of thermosetting acrylic. Dental Journal of Shiraz University of Medical Sciences - Journal Of Dentistry [Internet]. 1388;10(1 (series 22)):38-43.
14. Tawakkol Omid, Farjoud Ehsan, Mortazavi Venus, Vodjani Mehro. Effect of microwave disinfection on dimensional stability and flexural strength of acrylic resins. 1390; 5 (5)
15. Aziz HK. Tensile strength evaluation of acrylic after ozonated water and microwave disinfection. Journal of Oral Research. 2020;9(3):212-9.

Original Article

Investigation of The Effects of The Ozonated Water and Sodium Hypochlorite on Dimensional Stability of Heat Cure Acrylic Resins Denture Base

Received: 01/02/2023 - Accepted: 27/02/2023

Amirtaher Mirmortazavi[1]
Maryam Norouzian[2]
Alireza Chamani[3]
Abdolrasoul Rangrazi[4*]

[1]*Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
[2]*School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*
[3]*Department of Orthodontics, School of Dentistry, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran*
[4]*Dental Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

Email: rangrazir@mums.ac.ir

Abstract

Introduction

Dimensional stability of removable dentures in various disinfecting agents is considered an important and necessary property. The purpose of this study is to evaluate the dimensional stability of two types of heat-cured acrylic after immersion in distilled water, ozonated water and sodium hypochlorite solution.

Material and Method

In this in-vitro study, 60 disk-shaped samples were made, including 30 samples of Acropars heat cure acrylic resin and 30 samples of Pro Base heat cure acrylic resin. 30 samples of each acrylic were divided into three subgroups (n=10): 1) Immersion for 8 hours in distilled water (control group). 2) immersion for 8 hours in 1% sodium hypochlorite and 3) immersion for 8 hours in ozonized water. After every 8 hours, the solutions were changed and all samples were placed in disinfectant solutions for 16 weeks. Before and after immersion in each of the environments, the diameter of the samples was measured with an accurate micrometer with an accuracy of 1 micron. Finally, the obtained data were analyzed through appropriate statistical tests.

Results

Results showed that the dimensional changes of Pro Base heat cure acrylic resin by immersion in any of the 1% sodium hypochlorite solutions, ozonated water and, distilled water are not significant, and the dimensional changes of Acropars (Iranian) acrylic resin are not also significant in each of these solutions. Therefore, both disinfectant solutions are suitable for disinfection of dentures.

Conclusion

After 16 weeks of immersion, the change in dimensions of heat cure acrylic resins in ozonated water is clinically acceptable, and according to the confirmation of the appropriate disinfection property of ozonated water in previous research and further studies, it can be suggested to the patients as a suitable disinfectant for disinfection of dentures.

Key words

Ozone, Sodium hypochlorite, Acrylic Resin, Denture, Dimensional stability

Acknowledgement: There is no conflict of interest