

## بررسی دقت ابعادی نوعی هیدروکلونید برگشت‌ناپذیر پس از ضد عفونی با محلول ازن در آب

دکتر فرحناز نجاتی دانش<sup>۱</sup>، دکتر امید صوابی<sup>\*</sup>، دکتر سید نوید عسکری<sup>۲</sup>، دکتر صوفیا شفیعی<sup>۲</sup>

### چکیده

**مقدمه:** ضد عفونی قالب‌های تهیه شده از دهان بیمار در پیش‌گیری از انتقال عفونت از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف از این پژوهش، بررسی ثبات ابعادی نوعی ماده قالب‌گیری هیدروکلونید برگشت‌ناپذیر پس از ضد عفونی با محلول ازن در آب به روش غوطه‌وری و اسپری بود.

**مواد و روش‌ها:** در این تحقیق تجربی-آزمایشگاهی، ۵۰ قالب هیدروکلونید برگشت‌ناپذیر از یک مدل آکریلی فک بالا شامل ۴ عدد آنالوگ اباتمنت Straumann تهیه و به ۵ گروه ۱۰ تایی تقسیم شدند: گروه شاهد، گروه‌های با ۵ و ۱۰ دقیقه غوطه‌وری در محلول گاز ازن در آب و گروه‌های با ۵ و ۱۰ دقیقه اسپری محلول گاز ازن در آب. سپس قالب‌ها با گچ نوع IV ریخته شدند. ابعاد و فاصله دای‌های گچی در هر گروه با دستگاه Coordinate measuring machine با دقت ۱ میکرون اندازه‌گیری شد. درصد تغییرات ابعادی قطر و ارتفاع دای‌ها و فواصل بین آن‌ها توسط آزمون‌های آماری ANOVA، One sample t و Paired-t مورد مقایسه قرار گرفتند ( $\alpha = 0/05$ ).

**یافته‌ها:** آزمون ANOVA یک طرفه اختلاف معنی‌داری بین تغییرات ابعادی در گروه‌های آزمون و گروه شاهد نشان نداد. قطر و ارتفاع دای‌ها در تمام گروه‌های مورد مطالعه نسبت به مدل اصلی کاهش یافت. آزمون One sample t نشان داد که به جز ارتفاع دای بدون آندرکات در روش ضد عفونی اسپری به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه ( $p \text{ value} = 0/02$ ) و قطر دای با آندرکات در روش ضد عفونی اسپری به مدت ۱۰ دقیقه ( $p \text{ value} = 0/01$ ) و در هیچ یک از ابعاد در مقایسه با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. آزمون Paired-t در هیچ یک از گروه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری بین ابعاد دای‌های با و بدون آندرکات نشان نداد.

**نتیجه‌گیری:** دقت قالب‌های هیدروکلونید برگشت‌ناپذیر تحت تأثیر غوطه‌وری در محلول ازن در آب قرار نمی‌گیرد. اسپری به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه می‌تواند دای‌های کوچکتری ایجاد کند.

**کلید واژه‌ها:** کنترل عفونت، ضد عفونی، غوطه‌وری، مواد قالب‌گیری دندان‌پزشکی، مواد ضد عفونی کننده، ازن.

\* استاد، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)

savabi@dnt.mui.ac.ir

۱: استاد، عضو مرکز تحقیقات مواد دندان، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندان، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به شماره ۱۸۵۲۸۰ است.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۸/۱۵ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۹/۲۰ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۱۱/۱۸ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان  
۱۳۹۱، ۱۸ (۱)، ۲۶ تا

## مقدمه

در دهه‌های اخیر افزایش شیوع بیماری‌های عفونی توجه جهانی را به خود جلب کرده و برای تمامی کادر مراقبت‌های بهداشتی اهمیت خاصی یافته است. دندان‌پزشکان و سایر شاغلین وابسته به این حرفه در معرض عفونت‌های متقاطع قرار دارند.

پرسنل دندان‌پزشکی اعم از دندان‌پزشکان، دستیاران دندان‌پزشکی و تکنسین‌ها همواره در معرض میکروارگانیسم‌های متعدد موجود در خون و بزاق بیماران می‌باشند. بیماری‌زایی این میکروارگانیسم‌ها متفاوت بوده و می‌توانند بیماری‌های عفونی چون سرماخوردگی، پنومونی، سل، هرپس، هپاتیت B و ایدز را ایجاد کنند [۱، ۲].

هدف از برنامه کنترل عفونت، جلوگیری از انتقال عفونت از فردی به فرد دیگر است. این برنامه شامل جلوگیری از انتقال عفونت از یک بیمار به بیمار دیگر، از شاغلین حرفه دندان‌پزشکی به بیمار و بالعکس از بیمار به شاغلین حرفه دندان‌پزشکی می‌باشد [۱، ۲].

تحقیقات نشان داده‌اند که قالب‌ها و کارهای ارسال شده به لابراتوار به درصد بالایی از باکتری‌ها و ویروس‌های بیماری‌زا آلوده بوده‌اند [۳-۵]؛ بنابراین ضد عفونی قالب‌ها، انواع پروتز و بیس‌های رکوردگیری برای پیش‌گیری از انتقال عفونت ضروری است.

روش‌های خاص کنترل عفونت در طی ساخت و کاربرد قالب‌ها و دنجرها مانند شستشو و ضد عفونی آن‌ها بلافاصله پس از خروج از دهان باید انجام شود [۶، ۷]. راه‌های اساسی انتقال عفونت به لابراتوار، قالب‌ها، تری‌های قالب‌گیری، کست‌ها، بیس‌های رکوردگیری و پروتزهای دندان می‌باشند.

بنابراین جهت حذف عفونت متقاطع، تمام پروتزها، اپلاینس‌های دندان، رکورد بیس‌ها و قالب‌ها باید قبل از فرستادن به لابراتوار و نیز هنگام بازگشت به کلینیک ضد عفونی شوند [۶-۸].

ضد عفونی کننده باید بتواند میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا را به سرعت غیر فعال کند، بدون آن‌که هیچ اثر منفی بر روی قالب داشته باشد [۹-۱۵].

هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر در معرض از دست دادن آب می‌باشد، لذا قالب‌های آن برای جلوگیری از تغییرات ابعادی باید

در زمان کوتاهی بعد از خارج شدن از دهان ریخته شود؛ در نتیجه ضد عفونی این قالب‌ها باید به سرعت انجام شود. این مواد آب دوست هستند و در تماس با آب تا رسیدن به تعادل آب جذب می‌کنند. در نتیجه هنگام قرارگیری در محلول آبی دچار تغییرات ابعادی می‌شوند [۶]. برای ضد عفونی این ماده در حال حاضر از محلول ۱ به ۱۰ یدوفور یا فنل سنتتیک استفاده می‌شود و روش‌های ضد عفونی متفاوتی برای آن وجود دارد اما مدت هیچ کدام نباید از ۱۰ دقیقه بیشتر شود چرا که تماس طولانی‌تر قالب با ماده ضد عفونی منجر به جذب آب و کاهش دقت قالب خواهد شد [۶]. در روش‌های مرسوم فعلی از موادی چون هیپوکلریت سدیم استفاده می‌شود که زمان لازم برای ضد عفونی گاهی تا ۳۰ دقیقه عنوان شده است. این زمان می‌تواند موجب تغییرات ابعادی ماده قالب‌گیری شود [۱۶، ۱۳].

ازن، فرم سه اتمی و ناپایدار اکسیژن است که به طور مداوم در لایه بالای اتمسفر طی تابش نور خورشید ایجاد می‌شود و چون از هوا سنگین‌تر است به طرف سطح زمین حرکت و هوا را پاکیزه می‌کند [۱۷]. ازن، به عنوان یک ماده ضد میکروبی قوی در مقابل باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها شناخته شده است و می‌توان آن را جهت درمان در شرایط ویژه و یا به عنوان درمان‌های حمایتی به کار برد [۱۹-۱۷]. ازن خاصیت اکسیداسیون قوی دارد که سبب تخریب دیواره سلولی و سیتوپلاسمی باکتری‌ها و قارچ‌ها می‌شود [۱۷].

کاربرد یک دستگاه ازن‌ساز برای ضد عفونی قالب‌ها در بلند مدت می‌تواند موجب کاهش هزینه‌ها گردد. در بیشتر موارد ضد عفونی با گلو تار آلدئید و هیپو کلریت انجام می‌شود که خطراتی برای سلامتی کادر دندان‌پزشکی دارند [۲۰] فرم گازی و محلول در آب ازن در مقایسه با کلرهگزیدین، هیپو کلریت سدیم و پراکسید هیدروژن زیست سازگارتر است [۲۱].

روش غوطه‌وری در مواد ضد عفونی برای ضد عفونی قالب‌ها در دندان‌پزشکی توصیه شده است. علاوه بر این زمان‌های متفاوتی نیز برای این منظور پیشنهاد گردیده است [۲۳، ۲۲، ۱۴، ۱۳، ۹، ۷]. روش اسپری نیز جهت ضد عفونی قالب‌ها پیشنهاد شده است [۲۴، ۲۵].

به نظر می‌رسد تاکنون مطالعه‌ای که تغییرات ابعادی هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر پس از ضد عفونی با ازن را بررسی

بررسی دقت ابعادی نوعی هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر

دکتر فرحناز نجاتی دانش و همکاران

به منظور ضخامت یکنواخت و ثابت ماده قالب‌گیری ۵ لایه موم بیس پلیت روی مدل قرار داده شد که ضخامت لازم برای هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر (تقریباً ۵ میلی‌متر) را تأمین می‌کرد. توسط ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر (Alginoplast; Heraeus Kultzer, Hanau, Germany) از مدل به همراه موم روی آن قالبی تهیه و با گچ استون ریخته شد. یک لایه از رزین متیل متاکریلات لایت کیور (Megatray; Megadenta, Radeberg, Germany) روی کست تهیه شده قرار داده شد و زیر نور آبی کیور گردید. به منظور جلوگیری از جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری، سوراخ‌هایی در بدنه تری ایجاد و سطح داخلی تری مضرس گردید. با توجه به گیر مناسب تری‌ها از چسب آلزینات استفاده نشد.

قالب‌گیری به وسیله ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر (Alginoplast; Heraeus Kultzer) انجام شد. قالب‌ها از نظر صحت و عدم پاره شدن ماده قالب‌گیری و عدم جدا شدن آن از تری‌ها بررسی شدند که در هیچ یک از قالب‌ها موارد فوق مشاهده نگردید. سپس قالب‌های به دست آمده به ۵ گروه زیر تقسیم شدند ( $n = 10$ ). تعداد نمونه‌ها در هر گروه با توجه به مطالعات مشابه در نظر گرفته شد.

در گروه اول یا شاهد نمونه‌ها تنها به مدت ۳۰ ثانیه با آب شسته شدند و به مدت ۵ دقیقه در محیط بسته با رطوبت ۱۰۰ درصد نگه داشته شدند.

در گروه دوم و سوم نمونه‌ها به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه در محلول گاز ازن در آب غوطه‌ور گردید.

در گروه چهارم و پنجم نمونه‌ها به مدت ۲۰ ثانیه با محلول گاز ازن در آب اسپری و سپس به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه در محیط بسته با رطوبت ۱۰۰ درصد نگه داشته شدند.

در این تحقیق از ماده ضد عفونی کننده ازن تولید شده توسط دستگاه ازن‌ساز (Anyzone gold, Bionics, Korea) با خروجی ۲۰۰ ppm در دقیقه استفاده شد، به این ترتیب که لوله خروجی دستگاه داخل ۱ لیتر آب قرار می‌گرفت و پس از یک ساعت جهت ماده ضد عفونی مورد استفاده قرار گرفت.

سپس قالب‌ها با استفاده از گچ استون IV (Vel-mix, KerrLab, CA) ریخته و کست آن تهیه گردید. اندازه‌گیری ۲۴ ساعت پس از ساختن کست‌ها با دستگاه Coordinate

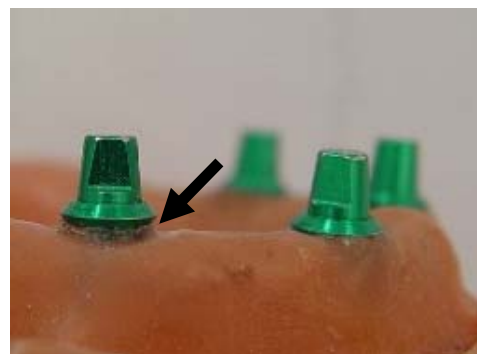
کند منتشر نشده است. هدف از این پژوهش، بررسی ثبات ابعادی هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر پس از ضد عفونی با محلول ازن در زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه بود.

## مواد و روش‌ها

در تحقیق تجربی- آزمایشگاهی حاضر، در یک مدل آکریلی بی‌دندان فک بالا چهار عدد آنالوگ اباتمنت Neck solid wide (048.165, ITI Dental Implant System; Straumann) (AG, Waldenburg, Switzerland) قرار داده شد. برای ایجاد اندرکات لبه یکی از اباتمنت‌ها یک میلی‌متر بالاتر از سطح ریج باقیمانده قرار داده شد (شکل ۱، ۲)؛ همچنین سه فرورفتگی یکی در قدام و دو عدد در خلف در اطراف مدل و نیز سه فرورفتگی روی ناحیه کام ایجاد شد که جهت ایجاد نقاط توقف تری عمل می‌کردند.



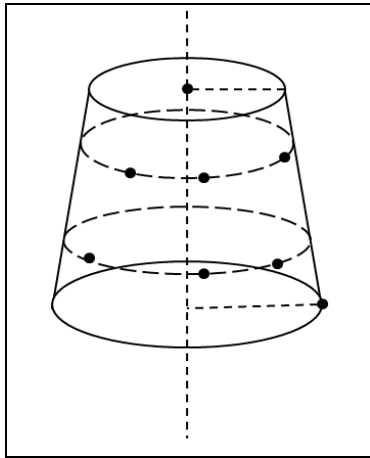
شکل ۱. نمای اکلوزال مدل اصلی



شکل ۲. دای دارای اندرکات (فلش)

۵۰ عدد تری اختصاصی یکسان به روش زیر ساخته شد:

لمس شد (شکل ۴). رایانه بر اساس این ۶ نقطه یک مخروط تشکیل داد. سپس یک نقطه روی مرکز سطح اکلوژال و یک نقطه روی لبه تحتانی (خط خاتمه) هر آنالوگ لمس شد. از هر یک از این نقاط یک صفحه عمود بر محور مخروط عبور می‌کرد که محل تلاقی صفحه فوقانی با هر مخروط یک دایره تشکیل می‌داد. قطر این دایره به عنوان قطر دای‌ها (A و B) و فاصله مرکز دایره‌ها به عنوان فاصله دای‌ها (C و D) در نظر گرفته شد. همچنین ارتفاع عمودی هر مخروط بین دو صفحه به عنوان ارتفاع دای‌ها (E و F) در نظر گرفته شد. همین روش برای اندازه‌گیری ابعاد و فواصل کست‌های گچی مورد استفاده قرار گرفت.



شکل ۴. نقاط لمس شده توسط دستگاه CMM روی هر آنالوگ یا دای

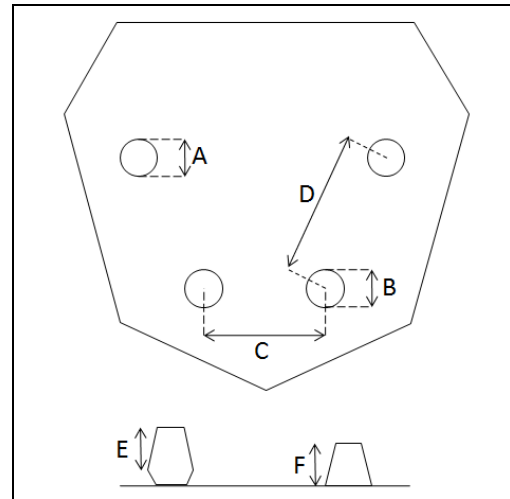
هر فاصله روی کست ۳ بار اندازه‌گیری و سپس میانگین آن‌ها محاسبه شد. اندازه‌های به دست آمده در هر روش با هم و با مدل اصلی مقایسه گردید. مقادیر به دست آمده تحت آنالیز واریانس مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از آزمون One sample t برای مقایسه ابعاد مختلف در هر روش با مدل اصلی و از Paired-t برای مقایسه ابعاد دای‌های با و بدون اندرکات استفاده شد. کلیه آزمون‌های آماری در سطح معنی‌دار انجام شدند. ( $\alpha = 0.05$ )

### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار ابعاد و فواصل اندازه‌گیری شده در

measuring machine (CMM, DEA Torino, Italy) با دقت ۱ میکرون توسط شخصی که از گروه‌های مطالعه آگاه نبود انجام شد. دستگاه CMM دارای یک پروب با سر کروی است که روی بازوی عمودی قرار می‌گیرد و این بازو قابلیت حرکت در شش جهت را در فضا دارد. پروب حرکت داده می‌شد و زمانی که سطح مدل را لمس می‌کرد دستگاه به طور خودکار توقف می‌نمود و موقعیت فضایی نقطه لمس شده توسط رایانه ثبت می‌گردید.

هشت بعد روی مدل اصلی و نمونه‌های گچی اندازه‌گیری شد که عبارت بودند از: (شکل ۳)



شکل ۳. ابعاد و فواصل اندازه‌گیری شده روی هر مدل. A: قطر دای با اندرکات، B: قطر دای بدون اندرکات، C: فاصله دای‌های قدامی از یکدیگر، D: فاصله دای‌های خلفی از یکدیگر، E: ارتفاع دای با اندرکات، F: ارتفاع دای بدون اندرکات

A: قطر دای با اندرکات

B: قطر دای بدون اندرکات

C: فاصله دای‌های قدامی از یکدیگر

D: فاصله دای‌های خلفی از یکدیگر

E: ارتفاع دای با اندرکات

F: ارتفاع دای بدون اندرکات

برای اندازه‌گیری ابعاد و فواصل مورد مطالعه روی مدل اصلی، سه نقطه هم ارتفاع روی یک دایره فرضی در بالا و سه نقطه هم ارتفاع دیگر روی یک دایره فرضی در پایین هر آنالوگ

و خلفی در گروه شاهد و گروه‌هایی که از غوطه‌وری جهت ضد عفونی قالب‌ها استفاده شده بود اندکی افزایش داشت، در حالی که اسپری تنها در گروه ۵ دقیقه موجب افزایش فاصله دای‌های خلفی شد.

آزمون One sample t نشان داد که به جز ارتفاع دای بدون آندرکات در روش ضد عفونی اسپری به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه (p value = ۰/۰۲ و p value = ۰/۰۱) و قطر دای با آندرکات در روش ضد عفونی اسپری به مدت ۱۰ دقیقه (p value = ۰/۰۲) در هیچ یک از ابعاد در مقایسه با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

آزمون Paired-t در هیچ یک از گروه‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری بین ابعاد دای‌های با و بدون آندرکات نشان نداد.

کست‌های حاصل از روش‌های ضد عفونی مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است. همچنین در هر روش میانگین درصد تغییرات ابعادی نسبت به مدل اصلی به صورت زیر محاسبه شد. علامت منفی نشان دهنده کاهش و علامت مثبت نمایان‌گر افزایش ابعاد مذکور نسبت به مدل اصلی می‌باشد (جدول ۲).

$$100 \times \frac{\text{اندازه مدل اصلی} - \text{اندازه مدل گچی}}{\text{اندازه مدل اصلی}}$$

آزمون ANOVA یک طرفه اختلاف معنی‌داری را بین تغییرات ابعادی کست‌های حاصل از روش‌های ضد عفونی مورد بررسی و گروه شاهد نشان نداد. مقادیر آماره آزمون و p در جدول ۲ آمده است. قطر و ارتفاع دای‌ها در تمام گروه‌های مورد مطالعه نسبت به مدل اصلی کاهش یافت. فاصله دای‌های قدامی

جدول ۱. مقادیر میانگین (انحراف معیار) ابعاد و فواصل در مدل اصلی و گروه‌های مورد مطالعه بر حسب میلی‌متر

ابعاد	شاهد	۵ دقیقه اسپری	۵ دقیقه غوطه‌وری	۱۰ دقیقه اسپری	۱۰ دقیقه غوطه‌وری	مدل اصلی
قطر دای با آندرکات	۳/۴۲۸ (۰/۰۴)	۳/۴۴۶ (۰/۰۸)	۳/۴۳۹ (۰/۰۹)	۳/۲۷۵ (۰/۰۷)	۳/۴۵۷ (۰/۰۴)	۳/۴۹۳
قطر دای بدون آندرکات	۳/۴۰۶ (۰/۰۲)	۳/۴۳۳ (۰/۰۶)	۳/۴۱۲ (۰/۰۳)	۳/۳۵۸ (۰/۱۳)	۳/۴۱۲ (۰/۰۳)	۳/۴۴۵
ارتفاع دای با آندرکات	۴/۷۸۳ (۰/۰۴)	۴/۷۲۲ (۰/۰۷)	۴/۷۶۲ (۰/۰۲)	۴/۷۵۰ (۰/۰۳)	۴/۷۴۴ (۰/۰۶)	۴/۷۸۵
ارتفاع دای بدون آندرکات	۴/۶۹۰ (۰/۰۶)	۴/۶۳۸ (۰/۰۷)	۴/۶۹۵ (۰/۰۴)	۴/۶۵۹ (۰/۰۴)	۴/۷۱۶ (۰/۰۲)	۴/۷۳۳
فاصله دای‌های قدامی از یکدیگر	۱۸/۷۰۰ (۰/۰۳)	۱۸/۶۴۵ (۰/۰۵)	۱۸/۶۷۱ (۰/۰۷)	۱۸/۶۴۴ (۰/۰۷)	۱۸/۶۶۰ (۰/۰۵)	۱۸/۶۵۷
فاصله دای‌های خلفی از یکدیگر	۱۶/۱۲۵ (۰/۰۲)	۱۶/۱۱۴ (۰/۱۳)	۱۶/۱۰۸ (۰/۰۸)	۱۶/۰۹۱ (۰/۱۱)	۱۶/۱۰۰ (۰/۰۲)	۱۶/۰۹۷

جدول ۲. میانگین درصد تغییرات ابعاد مختلف نسبت به مدل اصلی در گروه‌های مورد مطالعه، p و مقادیر آماره آزمون ANOVA یک طرفه

ابعاد	شاهد	۵ دقیقه اسپری	۵ دقیقه غوطه‌وری	۱۰ دقیقه اسپری	۱۰ دقیقه غوطه‌وری	آماره آزمون (F)	مقدار p
قطر دای با آندرکات	-۱/۸۷	-۱/۳۵	-۱/۵۵	-۳/۳۸*	-۱/۰۴	۱/۲۱	۰/۳۴
قطر دای بدون آندرکات	-۱/۳۱	-۰/۳۵	-۰/۹۵	-۲/۵۳	-۰/۹۷	۰/۹۰	۰/۴۸
ارتفاع دای با آندرکات	-۰/۰۳	-۰/۳۲	-۰/۴۷	-۰/۷۲	-۰/۸۵	۱/۰۷	۰/۴۰
ارتفاع دای بدون آندرکات	-۰/۹۲	-۲/۰۱*	-۰/۸۱	-۱/۵۶*	-۰/۳۷	۲/۰۷	۰/۱۲
فاصله دای‌های قدامی از یکدیگر	۰/۳۳	-۰/۰۶	۰/۰۷	-۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۷۷	۰/۵۶
فاصله دای‌های خلفی از یکدیگر	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۰۷	-۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۱۴	۰/۹۷

\* در موارد ستاره‌دار آزمون One sample t اختلاف معنی‌داری با مدل اصلی نشان داد.

## بحث

ضد عفونی قالب‌های گرفته شده از بیمار برای کنترل عفونت متقاطع الزامی است [۷، ۶، ۲]. کاربرد ازن در پزشکی به عنوان یک ماده ضد میکروبی به اثبات رسیده است [۲۸-۲۶]. در این مطالعه از دای‌هایی با اندازه واقعی و مشابه وضعیت کلینیکی استفاده شد که امکان بررسی بهتر تغییرات ابعادی و مقایسه آن‌ها را فراهم می‌نماید. استفاده از تری‌هایی که فضای یکسانی برای ماده قالب‌گیری داشته و همچنین فشار یکنواخت هنگام قالب‌گیری، شرایط مشابهی را در همه گروه‌ها فراهم نمود.

نتایج این مطالعه نشان داد که ضد عفونی قالب‌های هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر به وسیله غوطه‌وری و اسپری محلول ازن در آب بر ثبات ابعادی کست‌های تهیه شده تأثیر منفی ندارد. با این حال کمترین تغییرات ابعادی پس از ضد عفونی با محلول ازن در گروه ۱۰ دقیقه غوطه‌وری مشاهده شد.

در این مطالعه زمان‌های ۵ و ۱۰ دقیقه برای ضد عفونی قالب‌ها پیش از ریختن آن‌ها در نظر گرفته شد که بر اساس مطالعه قبلی روی زمان‌های مؤثر برای اثر محلول ازن بر میکروارگانیسم‌ها در نظر گرفته شد [۲۹].

بیشترین تغییر قطر دای‌های گروه‌های مورد مطالعه در گروه ۱۰ دقیقه اسپری مشاهده شد که با مدل اصلی اختلاف آماری معنی‌داری داشت (اختلاف میانگین ۱۱۸ میکرون) در سایر گروه‌ها مقدار کاهش قطر تفاوت معنی‌داری با مدل اصلی و کنترل نداشت (بین ۳۳ تا ۸۷ میکرون) اما به طور کلی اسپری کردن ماده، تغییرات بیشتری را پدید آورد.

در مورد ارتفاع، مقدار کاهش از ۲ میکرون در گروه شاهد تا ۹۵ میکرون در دای بدون آندرکات که با اسپری ضد عفونی شده بود متغیر بود. تنها اختلاف معنی‌دار در ارتفاع دای بدون آندرکات و گروه‌های اسپری با مدل اصلی مشاهده شد.

در مورد فاصله دای‌ها اکثراً فاصله‌ها بیش از مدل اصلی گردید. و این افزایش از ۳ تا ۴۳ میکرون متفاوت بود.

Johnson و همکاران [۳۰] نشان دادند که تغییرات ابعادی کست‌های به دست آمده از قالب‌های ضد عفونی شده کمتر از حرکات فیزیولوژیک دندان‌ها و تغییرات ابعاد فک پایین هنگام باز کردن دهان است. به این ترتیب قالب‌های هیدروکلوئید

برگشت‌ناپذیر ضد عفونی شده می‌تواند با اطمینان برای ساخت کست‌های تشخیصی و پروتزهای پارسیل متحرک استفاده شود. انتقال ابعاد دقیق بافت‌های دهانی تحت تأثیر عواملی همچون انقباض پلی‌مریزاسیون، انقباض حرارتی، بازگشت الاستیک، سینریزس و جذب آب ماده قالب‌گیری بستگی دارد. هنگامی که زمان نگهداری قالب بیشتر شود عواملی همچون ادامه پلیمریزاسیون، آزاد شدن استرس و واکنش متقابل با محیط نگهداری می‌توانند ابعاد قالب را تحت تأثیر قرار دهند [۶].

هنگام ست شدن ماده قالب‌گیری انقباض پلیمریزاسیون به سمت مرکز توده ماده قالب‌گیری اتفاق می‌افتد که در نواحی بین دندان‌ها که ماده به وسیله تری محدود نمی‌شود، منجر به افزایش این بعد خواهد شد [۳۱]. اما در مطالعه حاضر جذب آب قالب‌های آلژینات منجر به کاهش تمام ابعاد دای‌ها گشت. افزایش فاصله دای‌ها نیز می‌تواند مربوط به کاهش ابعاد دای‌ها باشد.

اثر ضد عفونی بر ابعاد قالب‌ها در بسیاری از موارد ناشی از جذب آب (Imbibition) می‌باشد که بیشتر در مورد پلی‌اتر و هیدروکلوئید مطرح است و به مدت زمان غوطه‌وری بستگی دارد [۳۲-۳۴، ۱۰]. Taylor و همکاران [۱۰] معتقد هستند ۱۰ دقیقه غوطه‌وری حتی می‌تواند مفید باشد و انقباض ناشی از سینریزس را جبران کند.

اسپری توسط برخی از محققین توصیه شده است [۳۶، ۳۵، ۳۳] اما اسپری کردن با کاهش زمان تماس ماده قالب‌گیری با ماده ضد عفونی همراه است که اثربخشی ماده ضد عفونی را می‌کاهد. این موضوع به خصوص در مورد هیدروکلوئیدها که بسیار متخلخل و آب دوست هستند و میکروارگانیسم‌ها می‌توانند داخل آن‌ها نفوذ کرده و زنده بمانند صادق می‌باشد [۳۸، ۳۷، ۲۴، ۵]. بیشتر محققین این‌گونه نتیجه گرفته‌اند که به جز احتمال جذب آب، واکنش بین مواد ضد عفونی کننده و مواد قالب‌گیری هیچ تغییر مشخصی ایجاد نمی‌کند [۴۰، ۳۹، ۳۴، ۱۵]. اما در مورد هیدروکلوئیدهای برگشت‌ناپذیر حل شدن و تخریب سطحی در تماس با هیپوکلریت سدیم [۴۰، ۳۵، ۱۰] و دهیدراته شدن با ترکیبات اتانول [۴۱] گزارش شده است.

در پژوهش حاضر چون گروه شاهد در آب غوطه‌ور نشده بود نمی‌توان در مورد اثر احتمالی ازن و واکنش متقابل آن با

که این تغییرات تنها در غوطه‌وری طولانی مدت اتفاق می‌افتد [۴۲].

### نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این پژوهش، تغییرات ابعادی ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر پس از ۵ و ۱۰ دقیقه غوطه‌وری و اسپری با محلول ازن در آب مشابه گروه شاهد است، اسپری قالب‌های هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه می‌تواند دای‌های کوچکتری نسبت به مدل اصلی ایجاد کند.

هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر قضاوت قطعی نمود که از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌باشد.

اما قرار دادن گروه شاهد در محیط ۱۰۰ درصد رطوبت، اثر جذب آب را از اثرات ماده ضدعفونی مجزا می‌سازد [۱۵]. با این وجود محلول مورد استفاده در مطالعه حاضر تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر قالب‌های آلژینات پس از غوطه‌وری نداشت.

از محدودیت‌های دیگر این پژوهش استفاده از تری‌های آکریلی است که به دلیل تمایل به جذب آب و انبساط می‌توانند موجب تغییرات قالب شوند [۱۶] اما نشان داده شده

### References

1. Kohn WG, Collins AS, Cleveland JL, Harte JA, Eklund KJ, Malvitz DM. Guidelines for infection control in dental health care settings-2003. *J Am Dent Assoc* 2004; 135(1): 33-47.
2. Molinari JA. Updated CDC infection control guidelines for dental health care settings: 1 year later. *Compend Contin Educ Dent* 2005; 26(3): 192, 194, 196.
3. Powell GL, Runnells RD, Saxon BA, Whisenant BK. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories. *J Prosthet Dent* 1990; 64(2): 235-7.
4. Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *J Oral Rehabil* 2003; 30(5): 532-6.
5. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Owall B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Invest* 2002; 6(3): 161-5.
6. Anusavice KJ, Phillips RW. Phillips' science of dental materials. 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 6.
7. Rweyendela IH, Patel M, Owen CP. Disinfection of irreversible hydrocolloid impression material with chlorinated compounds. *SADJ* 2009; 64(5): 208, 10, 212.
8. Almortadi N, Chadwick RG. Disinfection of dental impressions - compliance to accepted standards. *Br Dent J* 2010; 209(12): 607-11.
9. da Silva FC, Kimpara ET, Mancini MN, Balducci I, Jorge AO, Koga-Ito CY. Effectiveness of six different disinfectants on removing five microbial species and effects on the topographic characteristics of acrylic resin. *J Prosthodont* 2008; 17(8): 627-33.
10. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent Mater* 2002; 18(2): 103-10.
11. Oderinu OH, Adegbulugbe IC, Shaba OP. Comparison of the dimensional stability of alginate impressions disinfected with 1% sodium hypochlorite using the spray or immersion method. *Nig Q J Hosp Med* 2007; 17(2): 69-73.
12. Bock JJ, Fuhrmann RA, Setz J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. *Quintessence Int* 2008; 39(3): e93-e98.
13. Egusa H, Watamoto T, Matsumoto T, Abe K, Kobayashi M, Akashi Y, et al. Clinical evaluation of the efficacy of removing microorganisms to disinfect patient-derived dental impressions. *Int J Prosthodont* 2008; 21(6): 531-8.
14. Al-Jabrah O, Al-Shumailan Y, Al-Rashdan M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. *Int J Prosthodont* 2007; 20(3): 299-307.
15. Kotsiomiti E, Tziaila A, Hatjivasiliou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. *J Oral Rehabil* 2008; 35(4): 291-9.
16. Jagger DC, Al JO, Harrison A, Vowles RW, McNally L. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004; 12(4): 154-60.
17. Bocci V, Borrelli E, Travagli V, Zanardi I. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug. *Med Res Rev* 2009; 29(4): 646-82.

18. 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.
19. Bocci VA. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art. *Arch Med Res* 2006; 37(4): 425-35.
20. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. *J Dent* 2008; 36(2): 104-16.
21. Huth KC, Jakob FM, Saugel B, Cappello C, Paschos E, Hollweck R, et al. Effect of ozone on oral cells compared with established antimicrobials. *Eur J Oral Sci* 2006; 114(5): 435-40.
22. Hutchings ML, Vandewalle KS, Schwartz RS, Charlton DG. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions in pH-adjusted sodium hypochlorite. Part 2: Effect on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1996; 9(3): 223-9.
23. Memarian M, Fazeli MR, Jamalifar H, Azimnejad A. Disinfection efficiency of irreversible hydrocolloid impressions using different concentrations of sodium hypochlorite: a pilot study. *J Contemp Dent Pract* 2007; 8(4): 27-34.
24. Nejatidanesh F, Poushang Bagheri K, Shahtousi M, Talaei M, Savabi O. Disinfection of polyether impression materials with hydrogen peroxide solution containing silver ion. *Journal of Isfahan Dental School* 2010; 5(4): 181-8.
25. Ghahramanloo A, Sadeghian A, Sohrabi K, Bidi A. A microbiologic investigation following the disinfection of irreversible hydrocolloid materials using the spray method. *J Calif Dent Assoc* 2009; 37(7): 471-7.
26. Nogales CG, Ferrari PH, Kantorovich EO, Lage-Marques JL. Ozone therapy in medicine and dentistry. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(4): 75-84.
27. Baysan A, Lynch E. The use of ozone in dentistry and medicine. Part 2. Ozone and root caries. *Prim Dent Care* 2006; 13(1): 37-41.
28. Lynch E. Comment on "The application of ozone in dentistry: A systematic review of the literature". *J Dent* 2009; 37(5): 406-10.
29. Karimi L. Microbicidal efficiency of ozonated water against microorganisms adhering to irreversible hydrocolloid. [Thesis]. Isfahan: School of dentistry, Isfahan University of Medical Sciences 2008.
30. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, Lepe X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Prosthet Dent* 1998; 79(4): 446-53.
31. Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2005; 93(6): 530-9.
32. Hilton TJ, Schwartz RS, Bradley DV, Jr. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 2: Effects on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1994; 7(5): 424-33.
33. al-Omari WM, Jones JC, Wood DJ. The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1998; 6(3): 103-10.
34. Adabo GL, Zonarotti E, Fonseca RG, Cruz CA. Effect of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1999; 81(5): 621-4.
35. Rueggeberg FA, Beall FE, Kelly MT, Schuster GS. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 1992; 67(5): 628-31.
36. Drennon DG, Johnson GH, Powell GL. The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. *J Prosthet Dent* 1989; 62(4): 468-75.
37. Samaranyake LP, Hunjan M, Jennings KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1991; 65(2): 244-9.
38. McNeill MR, Coulter WA, Hussey DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont* 1992; 5(6): 563-7.
39. Kern M, Rathmer RM, Strub JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. *J Prosthet Dent* 1993; 70(5): 449-56.
40. Tullner JB, Commette JA, Moon PC. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J Prosthet Dent* 1988; 60(6): 725-8.
41. Peutzfeldt A, Asmussen E. Effect of disinfecting solutions on accuracy of alginate and elastomeric impressions. *Scand J Dent Res* 1989; 97(5): 470-5.
42. Abdelaziz KM, Hassan AM, Hodges JS. Reproducibility of sterilized rubber impressions. *Braz Dent J* 2004; 15(3): 209-13.



## Dimensional accuracy of irreversible hydrocolloid impressions disinfected with ozonated water

Farahnaz Nejati Danesh, Omid Savabi\*, Sayed Navid Asgari, Sofia Shafie

### Abstract

**Introduction:** *Disinfection of dental impressions is an essential step in dental infection control. The aim of this study was to evaluate dimensional accuracy of an irreversible hydrocolloid impression material after disinfection with either immersion in or being sprayed on by ozonated water.*

**Materials and Methods:** *In this in vitro study, 50 irreversible hydrocolloid impressions were made from an acrylic maxillary model including 4 Straumann abutment analogues and divided into 5 groups: control group, groups with 5 and 10 minutes of immersion in an ozone solution, and groups with 5 and 10 minutes of ozone solution sprayed on (n = 10). The impressions were then poured in type IV dental stone. Dimensions and distances of stone dies in each group were measured using Coordinate Measuring Machine with an accuracy of 1 micrometer. Percentages of dimensional changes in the diameter and height of the dies and the distances between them were statistically analyzed using ANOVA, one-sample t-test and paired t-test ( $\alpha = 0.05$ ).*

**Results:** *One-way ANOVA did not reveal any significant differences in dimensional changes between the test and control groups. Diameters and heights of the dies in all the groups decreased in comparison to the model. One-sample t-test showed that except for the height of the die without undercut in groups of 5- and 10-minute spray (p value = 0.01 and p value = 0.02) and the diameter of the die with undercut in the 10-minute spray group (p value = 0.02) there were no significant differences in any of the dimensions in comparison with the model. Paired t-test did not show any significant differences between dimensions of the dies with and without undercuts between the groups under study.*

**Conclusion:** *The accuracy of irreversible hydrocolloid impressions is not affected by immersion in ozonated water. Spraying for 5 and 10 minutes will lead to smaller dies.*

**Key words:** *Dental impression materials, Disinfectants, Disinfection, Immersion, Infection control, Ozone.*

**Received:** 6 Nov, 2011

**Accepted:** 7 Feb, 2012

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

**Email:** savabi@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2012; 8 (1): 18-26.