

بررسی میزان چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به مواد مورد استفاده در ساخت بیس دنج‌های متحرک

دکتر امید صوابی* - دکتر رومینا مظاهری** - دکتر شهلا شادزی*** - دکتر فرحناز نجاتی دانش*
*استادیار گروه آموزشی پروتزهای متحرک دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان
**دستیار تخصصی گروه آموزشی دندانپزشکی کودکان دانشکده دندانپزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان
***دانشیار گروه آموزشی میکروبیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی اصفهان

Title: An evaluation on the adherence of *Candida albicans* to different denture- base materials
Authors: Savabi O. Assistant Professor*, Mazaheri R. Resident**, Shadzi S. Associate Professor***, Nejatidanesh F. Assistant Professor*
Address: *Dept. of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences
**Dept. of Pedodontics, Faculty of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences
***Dept. of Microbiology, Faculty of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences
Statement of Problem: The surface topography of denture base material is an important factor for the adhesion of *candida albicans* and other microorganisms.
Purpose: The aim of this study was to evaluate the adherence of *candida albicans* to four types of denture base materials (Acropars acrylic resin, Meliodent acrylic resin, rough and smooth surfaces of Molloplast B).
Materials and Methods: Seven blocks of two types of acrylic resins and ten blocks of silicone with one rough and one smooth surface were made and incubated in a suspension of *candida albicans*. After washing, the blocks were stained with acridine orange and examined under fluorescent microscope. For statistical analysis ANOVA and Duncan tests were used.
Results: It was observed that *candida* adhesion to rough surfaces of acrylic resins and silicone was significantly more than polished surfaces of acrylic resins and smooth silicone ($P < 0.0001$). However, no statistical significant difference was found between polished acrylic resins surfaces and smooth silicone.
Conclusion: Significant differences in the adherence of *candida* to the surfaces of different denture base materials are due to differences in surface topography, chemical, physical and hydrophobic properties so it is recommended to minimize the roughness and irregularities of denture base
Key words: *Candida albicans*; Denture base; Silicone rubber; Denture stomatitis
Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 16; No.4; 2004)

چکیده

بیان مسأله: خصوصیات سطحی مواد سازنده بیس دنج‌های متحرک یکی از عوامل مهم در چسبندگی میکروارگانیسم‌ها بویژه کاندیدا آلبیکنس به آنها می‌باشد.

هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان چسبندگی کاندیدا آلبیکنس بر روی مواد مختلف مورد استفاده در بیس پروتز (آکریل آکروپارس، آکریل ملیودنت و سطوح صاف و خشن سیلیکون مولو پلاست B) انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، ۷ قطعه از هریک از آکریل‌های آکروپارس، ملیودنت و ۱۰ قطعه از سیلیکون مولو پلاست B که یک سطح آنها خشن و یک سطح آنها صاف بود، تهیه شد؛ سپس این قطعات در سوسپانسیون از کاندیدا آلبیکنس قرار داده شدند. پس از

انجام شستشو، قطعات مورد آزمایش با آکریدین اورنج رنگ‌آمیزی و با میکروسکوپ فلورسنت بررسی شدند. اطلاعات به دست آمده با استفاده از آزمونهای آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه و Post-Hoc از نوع دانکن تحلیل گردید.

یافته‌ها: میزان چسبندگی کاندیدا به سطوح پرداخت نشده آکرلیک و سطوح خشن سیلیکون به طور معنی داری از سطوح پرداخت شده آکرلیک و سطوح صاف سیلیکون بیشتر بود ($P < 0/0001$)؛ همچنین بین سطوح پرداخت شده آکرلیک و سطوح صاف سیلیکون تفاوت قابل ملاحظه‌ای از نظر تجمع کاندیدا ملاحظه نشد.

نتیجه‌گیری: تفاوت میزان چسبندگی کاندیدا، به سطوح مختلف به علت خصوصیات توپوگرافی سطحی، شیمیایی، فیزیکی و خاصیت هیدروفوبیک و تراوایی مواد فوق می‌باشد؛ بنابراین به حداقل رساندن خشونت سطحی بیس دنچر جهت جلوگیری از تجمع میکروارگانیسیم‌ها اهمیت ویژه‌ای دارد.

کلید واژه‌ها: کاندیدا آلبیکنس؛ بیس دنچر؛ لاستیک‌های سیلیکون؛ دنچر استوماتیت

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۶، شماره ۴، سال ۱۳۸۲)

مقدمه

استفاده از پروتزهای دندان‌های فلور میکروبی دهان را تغییر می‌دهد و در بعضی از افراد موجب دنچراستوماتیت می‌گردد (۳،۲،۱).

به عقیده بسیاری از محققان چند عامل در ایجاد دنچر استوماتیت دخیل می‌باشند (۴)؛ در حالی که به نظر عده‌ای دیگر هیچ فاکتور اتیولوژیک اولیه در این زمینه وجود ندارد (۵). یکی از عوامل مهم پاتوژن این بیماری، حضور بی‌شمار مخمرهایی نظیر کاندیدا آلبیکنس در سطح بافتی بیس دنچر - که احتمالاً یک مخزن عفونت است - می‌باشد (۶). Davenport در مطالعه خود در مورد انتشار کاندیدا در سطح مخاط و دنچر، اعلام کرد که دنچر استوماتیت، با تزاید کاندیدا بر روی سطح دنچر ارتباط دارد؛ بنابراین درمان باید بیشتر در جهت کاهش میزان کاندیدا موجود در سطح دنچر باشد (۷).

پیش‌نیاز کلونیزاسیون موفق یک میکروارگانیسیم و ایجاد عفونت، توانایی چسبندگی آن به سلول اپی‌تلیال سطحی (۸) و یا سطح بافتی دنچر می‌باشد (۱۰،۹) که به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخمرها و سطوح جامد وابسته است (۱۳،۱۲،۱۱).

در مطالعه Allison و Douglas که سطوح داخلی دنچرهای سه بیمار مبتلا به دنچراستوماتیت شدید را بررسی

کردند، سطوح آسترهای نرم، متخلخل‌تر و ناهموارتر از سطوح آکرلیک بود؛ همچنین چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به آنها به مراتب بیشتر از سطوح آکرلیک بود (۱۴). Davenport نیز ویژگیهای سطحی بیس آکرلیک را اندازه‌گیری کرد و نتایج مشابهی بدست آورد (۱۵).

Maryan و Verran در تحقیقی گیر و چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به سطوح صاف و خشن رزین‌های آکرلیک و سیلیکون را بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشانگر کمتر بودن تعداد کاندیدا روی سطوح صاف بود؛ همچنین اختلاف معنی‌داری در تعداد کاندیداهای چسبیده به سطوح صاف آکرلیک و سیلیکون وجود نداشت ولی چسبندگی به سطوح خشن به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از سطوح صاف بود و سطوح خشن سیلیکون، چسبندگی بیشتری نسبت به سطوح آکرلیک خشن داشتند (۱۶).

Nikawa و همکاران چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به سطوح خشک و آغشته به بزاق مواد آستری دنچر، را ارزیابی کردند. از بین ۷ نوع آستر نرمی که آغشته به بزاق نبودند، نوع Coe comfort بیشترین میزان چسبندگی کاندیدا را نشان داد ولی در نمونه‌های آغشته به بزاق، تفاوت بارزی در چسبندگی کاندیدا مشاهده نشد؛ این محققان چنین نتیجه گرفتند که چسبندگی کاندیدا به سطوح آغشته به بزاق به

آکروپارس (صنایع پزشکی مارلیک- تهران)، ملیودنت (Heraeus Kulzer, UK) و سیلیکون مولوپلاست B (Detax, Germany) استفاده شد. برای تهیه قطعات مورد آزمایش، دو ورقه موم بیس پلیت (Detrey, Dentsply, Gmbh) به ابعاد ۳×۴ سانتیمتر و ضخامت ۱/۵ میلی‌متر آماده گردید. مراحل مفل گذاری برای هر یک از این قطعات مومی در یک مفل مجزا انجام شد (تصویر ۱).

برای تهیه گچ استون، ۱۰۰ گرم گچ استون (مولدانو) (Heraeus Kulzer) با ۳۰ cc آب مخلوط گردید. اختلاط در خلاء انجام و به هنگام ریختن گچ از ویبراتور استفاده شد. پس از حذف موم، خمیر رزین آکرلیک به نسبت وزنی ۱ به ۲ مخلوط گردید و در یکی از مفل‌ها، آکرل گرماسخت آکروپارس و در دیگری آکرل ملیودنت قرار داده شد. عمل پروسس آکرل در حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت یک ساعت و سپس نیم ساعت در دمای جوش انجام گردید. پس از خارج ساختن ورقه‌های آکرل، یک طرف آنها به خوبی پرداخت گردید و طرف دیگر آن به همان صورت (پرداخت نشده) باقی گذاشته شد؛ سپس به کمک صفحه (Disk) ذغالی از هر ورقه آکرلیک ۷ قطعه مربع کوچک به ابعاد ۱×۱ سانتیمتر جدا گردید (تصویر ۲).

برای تهیه قطعات سیلیکون نیز ابتدا قطعات مومی کوچک به قطر ۴ میلی‌متر آماده گردید. ۵ قطعه از این مومها به شکل مربع‌هایی به ابعاد ۱ سانتیمتر و ۵ قطعه دیگر به شکل دایره‌هایی به قطر ۱ سانتیمتر بودند. این مومها بر روی یک ورقه شلاک قرار گرفتند و اطراف آنها به خوبی سیل گردید؛ سپس عمل مفل گذاری انجام شد (تصویر ۱). مولوپلاست B در مولدهای ایجاد شده متراکم گردید و عمل پروسس در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد (۲۱۲ درجه فارنهایت) به مدت ۲ ساعت انجام شد.

در مرحله پروسسینگ، یک سطح سیلیکون در مجاور

مراتب کمتر از سطوح خشک می‌باشد (۱۷).

در مطالعه Zeigel و Kent سیلیکون‌های پروسس‌شده در مقابل سطوح شیشه‌ای صاف، دارای شفاف‌ترین سطح و سیلیکون‌های پروسس شده در برابر گچ مخلوط شده در هوا دارای بیشترین خشونت در سطح بودند (۱۸).

Redford و همکاران در گزارش خود اعلام کردند که خشونت سطحی لایه‌های نرم و آکرل، چسبندگی کاندیدا را تشدید می‌کند ولی آغشته شدن سطوح به بزاق از چسبندگی کاندیدا می‌کاهد (۱۹).

Egusa و همکاران، تأثیر آغشته‌سازی نمونه‌های آکرلیک با نیستاتین و آمفوترسین B را در کاهش چسبندگی کاندیدا به اثبات رساندند (۲۰)؛ اما Lefebvra و همکاران، افزودن ماده ضد میکروبی حاوی تری کوزان به آکرل را بر کاهش چسبندگی کاندیدا آلبیکنس بی‌اثر یافتند (۲۱).

طبق گزارش Price و همکاران، ایجاد تغییر شکل سطحی لاستیک‌های سیلیکون از طریق بمباران با آرگون پلاسما و به دنبال آن کاربرد سایلین منجر به چسبندگی کمتر کاندیدا می‌شود (۲۲). Waltimo و همکاران دریافتند که پلیمرهایی که بتازگی تهیه شده‌اند، نسبت به آنهایی که برای مدتی در آب نگهداری شده‌اند، نسبت به کاندیدا، چسبندگی کمتری نشان می‌دهند؛ این محققان علت احتمالی را ناشی از آزاد شدن مولرها اعلام کردند (۲۳).

مطالعات اندکی در مورد اثر خشونت نسبی آکرل و سطح داخلی دنچر در چسبندگی کاندیدا به این سطوح انجام شده است (۲۴).

مطالعه حاضر با هدف تعیین میزان چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به رزین‌های آکرلیک آکروپارس و ملیودنت و نیز سطوح صاف و خشن سیلیکون مولوپلاست B انجام شد.

روش بررسی

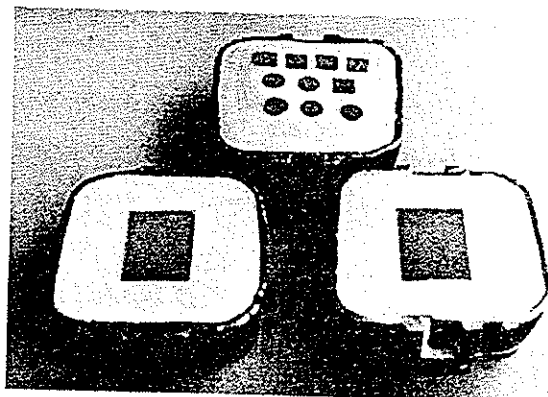
در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، از آکرل گرماسخت

- میکروبیولوژی

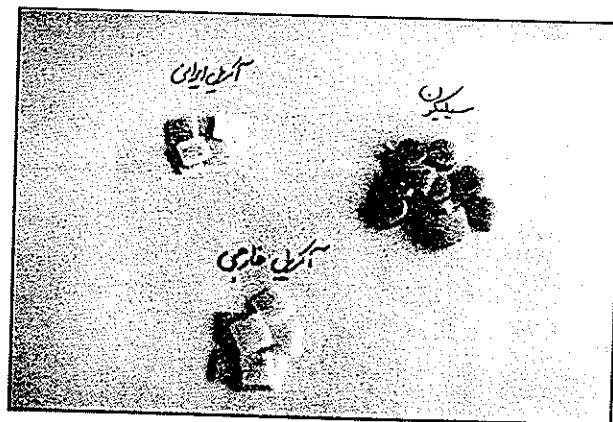
نمونه مورد نظر از سوش لیوفیلیزه کاندیدا آلبیکنس به شماره ۵۰۲۷ (از مرکز مرجع پژوهشهای علمی- صنعتی تهران) تهیه شد؛ سپس یک ویال از آن به منظور رشد بیشتر در ۱۰۰ میلی لیتر محلول Sabouraud Dextrose (نوعی محیط کشت روتین برای رشد قارچها) وارد گردید. برای هر آزمایش، خلوص کاندیدا آلبیکنس با استفاده از میکروسکوپ و همچنین از طریق کشت بررسی شد. به منظور خالص و جدا کردن سلولهای قارچ از محیط کشت مایع، از دستگاه سانتریفوژ (۷۵۰ دور در دقیقه، ۲۰ دقیقه) به همراه سه مرحله شستشو در بافر فسفات استریل (H_2PO_4 ۶/۸ gr) با $pH=7/2$ استفاده گردید. پس از انجام مراحل شستشو و خالص سازی، به سلولهای کاندیدا آن قدر بافر فسفات اضافه گردید تا میزان (Optical Density) OD به عدد ۱ در طول موج ۵۴۰ نانومتر رسید. در چنین حالتی غلظت سلولهای کاندیدا، $1/29 \pm 0/6 \times 10^7$ سلول در میلی لیتر بود؛ سپس ۵۰ میلی لیتر از این سوسپانسیون سلولی استاندارد شده، به یک ظرف پتری که حاوی قطعات آکریل و سیلیکون بود، اضافه گردید و به مدت ۱ ساعت در دمای آزمایشگاه (۲۴ درجه سانتیگراد) نگهداری شد. پس از این مدت تمام قطعات از ظرف خارج و شسته شدند؛ به این صورت که هر یک از نمونهها به آرامی ۱۰ بار در ۱۰۰ میلی لیتر بافر فسفات فرو برده شد. این عمل ۳ بار تکرار گردید تا همه سلولهای سست از سطح قطعات جدا شوند.

نمونهها در مجاورت هوا خشک شدند و به منظور تثبیت سلولهای چسبیده باقیمانده، به مدت ۱ دقیقه در متانل قرار داده شدند. پس از خشک کردن مجدد، تمامی نمونهها به مدت ۲ دقیقه در محلول رنگ آمیزی آکریدین اورنج (Acridine Orange با غلظت ۰/۱٪ در بافر فسفات با $pH=7/2$) غوطه ور شدند؛ سپس مجدداً شسته و در مجاورت هوا خشک گردیدند.

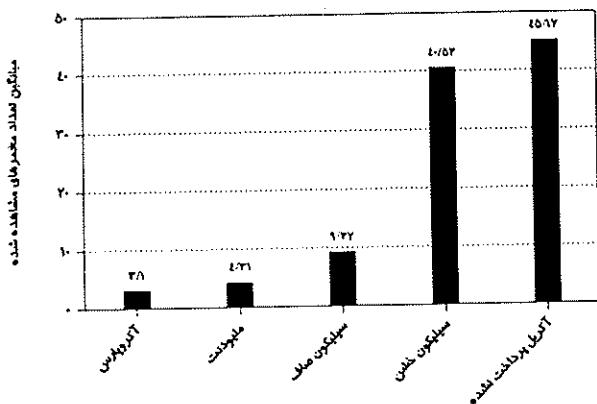
ورقه شلاک و سطح دیگر آن در مجاورت استون قرار داشت؛ به همین دلیل هر یک از قطعات سیلیکون حاصل دارای دو سطح صاف و خشن بودند. به منظور تمایز سطح صاف و خشن از یکدیگر، پس از مرحله حذف موم به کمک اسپاتول شیارهای کوچکی در استون واقع در بین حفرهها ایجاد شد تا به هنگام پک کردن سیلیکون، مقداری از آن داخل شیارها برود و یک دسته کوچک برای هر قطعه ایجاد شود (تصویر ۲). این دسته، مجاور سطح خشن سیلیکون قرار می گرفت. پس از خارج ساختن قطعات سیلیکون از مفل اضافات آن با قیچی چیده شد و تمامی قطعات از ذرات گچ تمیز گردید. قطعات آکریلیک و سیلیکون، توسط دستگاه اولتراسونیک به مدت ۱ دقیقه در الکل ۹۰٪ تمیز شد؛ سپس با آب مقطر کاملاً شسته و به مدت ۲۴ ساعت در یک ظرف محتوی آب مقطر استریل با دمای ۲۴ درجه سانتیگراد قرار داده شدند.



تصویر ۱- مفل گذاری قطعات مومی



تصویر ۲- قطعات آکریلیک و سیلیکون مورد آزمایش



تصویر ۳- اثر نوع ماده (سطوح مختلف) در چسبندگی کاندیدا آلبیکنس

بحث

اتصال کاندیدا آلبیکنس به مواد سازنده پروتزهای دندانی پیش نیاز وقوع دنچر استوماتیت می‌باشد. در این تحقیق میزان چسبندگی کاندیدا آلبیکنس به مواد مختلف سازنده بیس دنچر و سطوح صاف و خشن آنها مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه سطوح آکرلیک پرداخت نشده، معرف سطوح بافتی دنچر که آکریل در مجاورت گچ پلیمریزه می‌گردد و هیچ‌گونه پرداختی روی آن صورت نمی‌گیرد، می‌باشد.

به همین ترتیب سطح خشن سیلیکون مانند سطح بافتی دنچرهای با لایه نرم می‌باشد. به همین دلیل مقایسه این دو با سطوحی که پرداخت مناسب دارند، مانند مقایسه سطح بافتی و سطح پرداخت پروتز می‌باشد. در مطالعه حاضر از نظر چسبندگی کاندیدا، بین ۵ گروه مورد آزمایش، (آکریل آکروپارس، آکریل ملیودنت، سیلیکون صاف، سیلیکون خشن و سطوح پرداخت نشده آکرلیک) تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.0001$) که علت آن تفاوت در توپوگرافی سطحی و نیز خصوصیات شیمیایی، فیزیکی، خاصیت هیدروفوبیک و تراوایی مواد فوق می‌باشد (۱۳، ۱۶، ۱۹)؛ همچنین میزان چسبندگی کاندیدا به دو ماده آکریل آکروپارس و ملیودنت پرداخت‌شده، تفاوت معنی‌داری را نشان

در نهایت همه نمونه‌ها با بکارگیری Incident Beam Fluorescent Microscope (Olympus, BX 40) (با بزرگنمایی ۱۰۰۰) مورد آزمایش قرار گرفتند و برای هر نمونه تعداد ۶ میدان دید میکروسکوپی به طور تصادفی شمارش گردید؛ به این ترتیب تعداد کاندیدا در ۴۲ میدان دید در هر نمونه آکرلیکی پرداخت شده، بررسی شد ($6 \times 7 = 42$).

از بین نمونه‌های پرداخت نشده، ۷ نمونه به طور تصادفی انتخاب و به همین ترتیب در هر کدام، در ۶ میدان دید میکروسکوپی به طور تصادفی شمارش کاندیدا انجام شد؛ همچنین برای ۱۰ قطعه سیلیکون ۶۰ میدان دید برای هر کدام از سطوح صاف و خشن آنها مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات حاصله با استفاده از آزمونهای آماری آنالیز واریانس یک‌طرفه و Post-Hoc از نوع دانکن تحلیل گردید.

یافته‌ها

نتیجه شمارش تعداد کاندیدادر میداین دید ذکر شده در سطوح خشن و صاف رزین‌های آکرلیک و سیلیکون، نشانگر کم‌بودن میزان چسبندگی کاندیدا به سطوح پرداخت شده آکرلیک‌های آکروپارس و ملیودنت و نیز سطح صاف سیلیکون، بود؛ اما میزان چسبندگی به سطوح پالیش نشده و سطح خشن سیلیکون زیاد بود (تصویر ۳).

میزان چسبندگی کاندیدا در ۵ گروه مورد مطالعه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری داشت ($P < 0.0001$) (جدول ۱). مقایسه گروهها با استفاده از آزمون دانکن، تفاوت معنی‌داری را بین آکریل آکروپارس و ملیودنت با سطح پرداخت شده و سیلیکون صاف از لحاظ چسبندگی کاندیدا نشان نداد؛ همچنین بین سطوح سیلیکون خشن و آکریل پرداخت نشده تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اما بین سطوح پرداخت شده آکریل آکروپارس و ملیودنت و سیلیکون صاف با سطوح پرداخت نشده آکریل و سیلیکون خشن تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$).

نداد که علت آن احتمالاً مشابه بودن ترکیب و ساختمان دو ماده و شرایط یکسان لابراتواری از قبیل مفل گذاری، پروسس و پرداخت سطوح برای تهیه و آماده سازی این قطعات می باشد.

بین میزان چسبندگی کانیدیا به سطوح پرداخت شده و پرداخت نشده آکرلیک تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$) که با تحقیق Maryan و Verran مطابقت دارد (۱۶)؛ این مطلب نشان می دهد که پرداخت سطوح آکرلیک، اثر قابل توجهی در کاهش چسبندگی کانیدیا خواهد داشت؛ زیرا خلل، فرج و ناهمواریهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی، محل خوبی برای تجمع کانیدیا و بروز دنچر استوماتیت در بیماران می باشند؛ بنابراین سطوح آکرلیک باید به خوبی پرداخت شوند. اما با توجه به این که معمولاً سطح بافتی دنچر به علت حفظ تطابق آن با بافتهای نشستگاه دنچر پرداخت نمی شود؛ بنابراین لازم است اصول خاصی در ساخت دنچر رعایت گردد، به عنوان مثال بهتر است به هنگام قالبگیری از مواد قالبگیری که پروزیته کمتر و سطوح صاف تری ایجاد می کنند، استفاده گردد، گچ های استاندارد، با دانه های ریز به کار روند و مخلوط کردن آب و گچ با نسبت صحیح، دمای مناسب و تحت خلأ انجام شود؛ همچنین ریختن گچ با استفاده از ویراتور صورت پذیرد.

مخلوط کردن مونومر و پلیمر رزین های آکرلیک با نسبت صحیح و در مرحله خمیری انجام شود و زمان و دمای پروسس آکریل نیز کاملاً رعایت گردد؛ زیرا وجود مونومر آزاد می تواند موجب ایجاد پروزیته و خشونت در آکریل شود و

تجمع کانیدیا را بر روی آن افزایش دهد (۲۳، ۱۳).

میزان چسبندگی کانیدیا آلیکنس به مواد سیلیکون زیاد است؛ اما ویژگیها و توپوگرافی سطح سیلیکون به ویژگی سطح ماده ای بستگی دارد که در برابر آن پروسس می شود (۲۲، ۱۹، ۱۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان چسبندگی کانیدیا به سطح خشن سیلیکون بیشتر از سطح صاف آن می باشد؛ بنابراین اگر سیلیکون در مجاورت یک سطح صاف مانند شیشه، سطوح آکرلیک پرداخت شده یا شلاک یا استونی که خلل و فرج آن حداقل ممکن باشد، پروسس شود، سطح صاف تری خواهد داشت و میزان چسبندگی کانیدیا به این سطوح صاف سیلیکونی در حد سطوح آکرلیک پرداخت شده خواهد بود؛ به علاوه کلونیزاسیون بیشتر میکروارگانیسم ها در تماس با سطح خشن سیلیکون منجر به تخریب زودتر سیلیکون ها می گردد؛ بنابراین خشونت سطحی پروتز و نیز سطوح بافتی پروتز که پرداخت نمی گردند، یک ناحیه حفاظتی ایده آل را برای میکروارگانیسم ها فراهم می سازد که باعث رشد بیشتر و گسترش آنها به نواحی دیگر می شود و در صورت عدم رعایت بهداشت بیمار و استفاده دائم از پروتز، می تواند موجب دنچر استوماتیت گردد.

در مطالعه حاضر تأثیر مواد تمیزکننده دنچر روی سطوح مورد آزمایش بررسی نشد و پیشنهاد می شود که در مطالعات بعدی مد نظر قرار گیرد.

جدول ۱- شاخصهای آماری بررسی شده در گروههای مورد آزمایش

نتیجه آزمون	گروهها					شاخصها
	سطوح پالیش نشده آکرلی	سیلیکون خشن	سیلیکون صاف	آکریل خارجی	آکریل ایرانی	
F=۱۸/۱۴۲۷	۴۵/۱۷	۴۰/۵۲	۹/۲۷	۴/۳۱	۳/۱	میانگین
P<۰/۰۰۰۱	۲۸/۱۶	۵۳/۶۵	۱۱/۰۰	۶/۳۰	۶/۴۰	انحراف معیار
	۲۴	۶۰	۶۰	۴۲	۴۲	تعداد

منابع:

- 1- Arendorf TM, Walker DM. Denture stomatitis: a review. *J Oral Rehabil* 1978; 14: 217-27.
- 2- Girard BJ, Landry RG, Giasson L. Denture stomatitis: etiology and clinical considerations. *J Can Dent Assoc* 1996; 62: 808-12.
- 3- Samaranayake LP, Mccourtie J, Macfarlane TW. Factors affecting the in-vitro adherence of candida albicans to acrylic surfaces. *Arch Oral Biol* 1980; 25:611-15.
- 4- Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers. *J Prosthet Dent* 1981; 45:376-9.
- 5- Bergendal T. Status and treatment of denture stomatitis patients: a 1 year follow-up study. *Scand J Dent Res* 1982; 90: 227-38.
- 6- Budtz- Jorgensen E. The significance of candida albicans in denture stomatitis. *Scand J Dent Res* 1974; 82:151-190.
- 7- Davenport JC. The oral distribution of candida in denture stomatitis. *Br Dent J* 1970; 129:151-60.
- 8- Gibbson RJ, Houte JV. Bacterial adherence in oral microbial ecology. *Annu Rev Microbiol* 1975; 29:19-44.
- 9- Rotrosen D, Calderone RA, Edwards JE. Adherence of candida species to host tissue and plastic surfaces. *Rev Infect Dis* 1986; 8:73-85.
- 10- Segal E. Pathogenesis of human mycoses: role of adhesion to host surfaces. *Microbiol Sci* 1987; 4:344-47.
- 11- Nikawa H, Sadamori S, Hamada T, Satou N, Okada K. Non specific adherence of candida species to surface-modified glass. *J Med Vet Mycol* 1989; 27:269-71.
- 12- Minagi S, Miyake Y, Inagaki K, Tsuru H, Suginaka H. Hydrophobic interaction in candida albicans and candida tropicalis adherence to various denture base resin materials. *Infect Immun* 1985; 47:11-4.
- 13- Miyake Y, Fujita Y, Minagi S, Suginaka H. Surface hydrophobicity and adherence of candida to acrylic surfaces. *Microbios* 1986 ; 46:7-14.
- 14- Allison RT, Douglas WH. Micro-colonization of the denture fitting surface by candida albicans. *J Dent* 1973; 1:198-201.
- 15- Davenport JC. The denture surface. *Br Dent J* 1972; 133: 101-5.
- 16- Verran J, Maryan CJ. Retention of candida albicans on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent*. 1997;77:535-39.
- 17- Nikawa H, Iwanaga H, Kameda M, Hamada T. In vitro evaluation candida albicans adherence to soft denture-lining materials. *J Prosthet Dent* 1992; 68:804-8.
- 18- Kent K, Zeigel RF. Surface topography of silicon rubber prosthetic materials fabricated using conventional processing techniques. *J Prosthet Dent* 1982; 48: 698-702.
- 19- Radford DR, Sweet SP, challacombe SJ, WalterJD. Adherence of candida albicans to denture-base materials with different surface finishes. *J Dent* 1998; 26: 577-83.
- 20- Egusa H, Elepola AN, Nikawa H, Hamada T, samaranayake LP. Exposure to subtherapeutic concentrations of polyene antifungals suppresses the adherence of candida species to denture acrylic. *Chemotherapy* 2000; 46: 267-74.
- 21- Lefebvre CA, Wataha JC, Cibirka RM, Schuster GS, Parr GR. Effect on the cytotoxicity and fungal growth on a softliner. *J Prosthet Dent*. 2001; 85: 352-6.
- 22- Price C, Waters MG, Williams DW, lewis MA,Stickler D. Surface modification of an experimental sillican rubber aimed at reducing initial candidal adhesion. *J Biomed, Mater Res* 2002; 63: 122-8.
- 23- Waltimo T, Vallittu P, Haapasalo M. Adherence of candida species to newly polymerized and water-stored denture base polymers. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 457-60.
- 24- Radford DR, challacombe SJ, walter JD. Denture plaque and adherence of candida albicans to denture-base materials invivo and invitro. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999; 10: 99-116.