بررسی آزمایشگاهی میزان ترشوندگی سیلیکون‌های تراکمی پس از استفاده از سورفاکتانت‌های مختلف

محمدرضا صابونی*، حمیدرضا رجعتی حقی، عزیزاله مرادی طلب***#، نازنین خواجه نصیری****، حسین عرفائی*****

* دانشیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

** استادیار پروتزهای دندانی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

*** استادیار پروتزهای دندانی، مرکز تحقیقات دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

**** دندانپزشک

***** دانشیار دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

تاریخ ارائه مقاله : ۹۳/۱۲/۲۳ - تاریخ پذیرش : ۹۴/۳/۲۷

Experimental Evaluation of Wettability of Condensational Silicon's Used with Various Surfactants

MohammadReza Sabooni*, HamidReza Rajati Haghi, Azizolah Moraditalab***#, Nazanin Khajehnasiri****, Hosein Orafai*****

** Associate Professor of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

**** Assistant Professor of Prosthodontics, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.*

**** Assistant Professor of Prosthodontics, Dental Research Center, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.*

***** Dentist*

****** Associate Professor of Pharmacology, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran*

Received: 14 March 2015 ; Accepted: 17 June 2015

Introduction: One of the problems in fixed prosthetics is the hydrophobicity and large contact angle of the condensation silicon impression materials. The goal of this study was to examine the effect of surfactant on three condensation silicones.

Materials & Methods: This study was an in-vitro examination that investigates the effect of surfactant called "Os surfactant" on three condensation silicone impression materials which were Optosil-Xantopren, Speedex and Rapid. One Hundred and twenty impressions were prepared by each material and every sample consisted of 4mm putty and 1mm wash. 10 samples were considered as control group with no surfactant added. The rest were divided into 11 groups on which 11 surfactants with different hydrophilic lipophilic balance (HLBs) (5-5. 5-6-6. 5-7-7. 5-8-8. 5-9-9. 5-10) were applied. A drop of water was put on the surface and a photo was taken immediately so that the contact angles on both sides of drop could be measured by Photoshop. The data was examined by One-Way ANOVA and Tukey test (α=0.05).

Results: The one way analyze of variance (ANOVA) and Tukey test showed that in Optosil/Xantopren group the lowest contact angle belonged to HLB=9 (P<0.001). in rapid samples, a significant difference was shown among different HLBs and control group and the lowest contact angle was gained by HLB=8.5 (P=0.011). Speedex showed a significant difference between different HLBs and control group and the lowest contact angle was obtained by HLB=8 (P<0.001). Accordingly the lowest contact angle mean belonged to Speedex (68.3) which revealed a significant difference from Optosil Xantopren and Rapid (P<0.001) but there was no difference between Optosil-Xantopren and Rapid (P>0.05).

Conclusion: Within limitation of present In-vitro study, the lowest contact angle was observed at HLB 9 for Optosil (P<0.001), HLB 8. 5 for Rapid (P=0.011) and at HLB 8 for Speedex (P<0.001).

Key words: Surfactant, condensation silicone, contact angle.

 # Corresponding Author: Moraditalabaz@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2015; 39(3): 239-46 .

مولف مسؤول، نشانی: مشهد، دانشکده دندان‌پزشکی، گروه پروتزهای دندانی، تلفن: ۱۵-۳۸۸۲۹۵۰۰-۰۵۱

E-mail: Moraditalabaz@mums.ac.ir

چکیده

مقدمه: یکی از مشکلات قالب‌گیری در پروتز ثابت، هیدروفوب بودن و زاویه تماس بالای مواد در هنگام قالب‌گیری و قالب‌ریزی است. هدف از انجام این مطالعه بررسی آزمایشگاهی تاثیر سورفاکتانت بر روی سه نوع ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی بود.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق آزمایشگاهی، اثر سورفاکتانتی به نام Os surfactant بر روی سه ماده قالب‌گیری سیلیکونی تراکمی به نام‌های تجاری اپتوزیل-گزانتوپرن، اسپیدکس و راپید مورد بررسی قرار گرفت. برای هر ماده قالب‌گیری، ۱۰ نمونه به عنوان گروه شاهد (کنترل) و بدون استفاده از سورفاکتانت آماده شد. همچنین حین قالب‌گیری با واش ۱۱ گروه ۱۰ تایی با سورفاکتانت با تعادل آب دوستی - چربی‌دوستی (Hydrophilic lipophilic balance: HLB) ۱۰- ۹/۵ – ۹- ۸/۵ – ۸- ۷/۵ – ۷- ٦/۵ – ٦- ۵/۵-۵ و درمجموع ۱۱۰ نمونه تهیه شد. برای تعیین زاویه تماس با نرم افزار فتوشاپ، زاویه تماس در دو طرف هر قطره اندازه گیری شد. اطلاعات بدست آمده با کمک آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون توکی تحلیل شد (α=۰/۰۵).

یافته‌ها: آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه وتوکی نشان دادکه درگروه اپتوزیل-گزانتوپرن کمترین زاویه تماس با HLB=۹ بود (P<۰/۰۰۱). در مورد ماده راپیدکمترین زاویه تماس مربوط به HLB=۸/۵ بود (P=۰/۰۱۱). در مورد ماده اسپیدکس کمترین زاویه تماس مربوط به HLB=۸ می‌باشد (P<۰/۰۰۱). کمترین میانگین زاویه تماس مربوط به اسپیدکس (٦۸/۳) بود به طوری که با دو ماده اپتوزیل و راپید اختلاف معنی‌دار داشت (P<۰/۰۰۱). ولی بین اپتوزیل و راپید اختلاف معنی‌دار نبود (P>۰/۰۵).

نتیجه گیری: در محیط آزمایشگاهی، سورفاکتانت با HLB=۹ باعث کاهش معنی‌دار زاویه تماس ماده قالب‌گیری اپتوزیل-گزانتوپرن (P<۰/۰۰۱) و با HLB=۸/۵ باعث کاهش معنی‌دار زاویه تماس ماده قالب‌گیری راپید (P=۰/۰۱۱) و بالاخره با HLB=۸ باعث کاهش معنی‌دار زاویه تماس ماده قالب‌گیری اسپیدکس می‌شود (P<۰/۰۰۱).

کلمات کلیدی: سورفاکتانت، سیلیکون تراکمی، زاویه تماس.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹٤ دوره ۳۹ / شماره ۳ : ٤٦-۲۳۹ .

مقدمه

یکی از مشکلات قالب‌گیری در پروتز ثابت، هیدروفوب بودن و زاویه تماس بالای مواد در هنگام قالب‌گیری و قالب‌ریزی است. هرچه مواد قالب‌گیری دقیق‌تر باشند و بهتر بتوانند جزئیات داخل دهان را ثبت کنند، قالب و کست حاصله از آن نیز دقیق‌تر خواهد بود. یکی از نکاتی که در ثبت دقیق بافت‌های دهان حائز اهمیت است میزان مطلوب ترشوندگی (Wetting) بافت‌ها توسط ماده قالب‌گیری است. به طوری که هرچه ماده قالب‌گیری هیدروفیل‌تر باشد این کار راحت‌تر و هرچه هیدروفوب‌تر باشد این کار سخت‌تر انجام می شود. یک دسته از مواد قالب‌گیری که در قالب‌گیری پروتز ثابت مورد استفاده قرار می‌گیرند سیلیکون‌های تراکمی هستند که به شدت هیدروفوب بوده و قالب‌گیری و نیز قالب‌ریزی آن‌ها سخت می باشد. برای حل این مشکل باید زاویه تماس این مواد کاهش داده شود و خصوصیت مرطوب شوندگی آن‌ها افزایش یابد.[۱-۳] موادی که با کاهش کشش سطحی، باعث کاهش زاویه تماس می‌شوند و موجب می‌گردند تا ماده راحت‌تر روی سطح پخش شود به نام سورفاکتانت معروف هستند. سورفاکتانت‌ها اگر توسط کارخانه سازنده به ماده اضافه شوند سورفاکتانت داخلی و اگر در هنگام استفاده کلینیکی یا لابراتواری توسط کلنیسین استفاده شود سورفاکتانت خارجی نامیده می شوند. هر سورفاکتانتی دارای دوبازوی هیدروفیل و لیپوفیل است که بین این دو توازن برقرار می شود و تحت عنوان تعادل آب دوستی - چربی‌دوستی (Hydrophilic lipophilic balance: HLB) نامیده می‌شود. سورفاکتانت‌های مورد استفاده معمولاً دارای HLB=٦-۹ می‌باشند.[٤] هدف از انجام این مطالعه بررسی اثر سورفاکتانت خارجی بر زاویه تماس سه نوع ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی (اپیتوزیل-گزانتوپرن، اسپیدکس و راپید) بود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق آزمایشگاهی اثر سورفاکتانتی با نام OS Surfactant (Cytec Industries Inc. USA) با ترکیب C16 H19O3NaS بر روی سه ماده قالب‌گیری سیلیکونی تراکمی به نام‌های تجاری اپتوزیل-گزانتوپرن Optosil-Xantopren (HeraeusKulzer, Hanau, Germany)، اسپیدکس Speedex (Colten, Alstatten, Switzerland) وراپید Rapid (Coltene, Alstatten, Switzerland) مورد بررسی قرار گرفت. از هر ماده قالب‌گیری به تعداد ۱۲۰ نمونه از پوتی آن به ضخامت ٤ میلی‌متر تهیه گردید و بر روی آن واش همان ماده به ضخامت ۱ میلی‌متر قرار گرفت.

از دو اسلب شیشه‌ای جهت آماده سازی نمونه‌ها استفاده شد به طوری که در ابتدا و انتهای سطح فوقانی اسلب زیرین دو قطعه شیشه به ضخامت ٤ میلی‌متر جهت ایجاد فضا برای ماده پوتی به کار گرفته شد. سپس طبق دستور کارخانه سازنده هر ماده قالب‌گیری، پوتی آن مخلوط شده و در روی اسلب زیرین قرار گرفت. پس از قرار گیری اسلب شیشه‌ای دوم و سپری شدن مدت زمان توصیه شده کارخانه سازنده، به ماده پوتی اجازه داده شد تا ست شود. بعد از این مرحله اسلب فوقانی برداشته شد و روی قطعات شیشه‌ای ابتدایی و انتهایی، یک قطعه شیشه دیگر به ضخامت ۱ میلی‌متر گذاشته شد تا فضای یکنواخت برای ماده واش فراهم شود. اسلب فوقانی قبل از قرار گیری بر روی ماده واش با استون کاملاً تمیز شد تا از هر گونه آلودگی و چربی احتمالی پاک گردد. بعد از تبخیر استون، ماده واش طبق دستور کارخانه سازنده مخلوط شد و روی ماده پوتی قرار گرفت. سپس اسلب تمیز شده توسط استون روی آن قرار داده شد تا واش کاملاً ست شود. در نهایت پس از سپری شدن زمان ستینگ ماده، اسلب برداشته شد و نمونه تهیه شده جهت انجام آزمایش مورد استفاده قرارگرفت. مشابه این قالب ۹ نمونه دیگر نیز ساخته شد تا یک گروه شامل ۱۰ نمونه به عنوان گروه شاهد یا کنترل آماده شود. در مرحله بعد برای تهیه گروه‌های مورد آزمایش که از سورفاکتانت استفاده شد، مشابه گروه شاهد عمل شد با این تفاوت که قبل از مخلوط کردن ماده واش، اسلبی را که می‌بایست روی واش قرار گیرد ابتدا با استون تمیز کرده و پس از تبخیر استون، اسلب مزبور را درون ظرف حاوی سورفاکتانت با HLB=۵ قرار داده و واش مخلوط شده را روی پوتی ریخته و اسلب آغشته به سورفاکتانت را بعد از به کارگیری ۳۰ ثانیه‌ای پوار هوا، بلافاصله روی واش قرار دادیم تا ماده ست شود. برای HLB=۵، ۱۰ عدد قالب به همین روش تهیه شد و همین شیوه در مورد سورفاکتانت‌های با ۱۰-۹/۵-۹-۸/۵-۸-۷/۵-۷-٦/۵-٦-HLB=۵/۵ تکرار گردید به طوری که برای هر سورفاکتانت با HLB مشخص، ۱۰ قالب و با ۱۱ سورفاکتانت در مجموع ۱۱۰ قالب تهیه شد و در نهایت ۱۲۰ قالب یا نمونه شامل ۱۱۰ قالب به عنوان گروه نمونه و ۱۰ قالب به عنوان گروه شاهد یا کنترل، برای هر ماده قالب‌گیری آماده شد.

جهت تعیین زاویه تماس، بلافاصله بعد از تهیه و آماده سازی قالب‌ها، ابتدا هر قالب یا نمونه روی یک صفحه که با سطح افق تراز شده بود قرارگرفت. سپس توسط سرنگ یک قطره آب مقطر روی هرقالب چکانده شد و از نمای عرضی توسط دوربین دیجیتال Nikon D-100 (Nikon Corp, Tokyo, Japan) دارای لنز ماکروکه با یک فاصله استاندارد مشخص از نمونه‌ها بر روی یک سه پایه ثابت شده بود، عکسبرداری شد. حین عکسبرداری دوربین و نمونه‌ها با سطح افق کاملاً تراز شده بودند. این کار در

مورد ۱۲۰ نمونه هر ماده قالب‌گیری به طور جداگانه تکرار گردید. سپس عکس‌ها کدگذاری و اسکن شدند و با استفاده از نرم افزار فتوشاپ زاویه تماس هر قطره در دو طرف اندازه گیری و در جدول مربوطه ثبت شد به صورتی که یک جدول برای گروه شاهد و نیز جدولی جداگانه برای هر سورفاکتانت با HLB مربوط به آن برای هر ماده قالب‌گیری تنظیم گردید. سپس اطلاعات به دست آمده توسط کامپیوتر مورد تحلیل و آنالیز آماری قرار گرفت. توصیف داده‌ها با استفاده از میانگین و انحراف معیار بیان شد و در تحلیل داده‌ها از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون توکی استفاده شد. همبستگی بین HLB و زاویه تماس با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون (Pearson) محاسبه گردید و در همه آزمون‌ها سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مد نظر قرار گرفت.

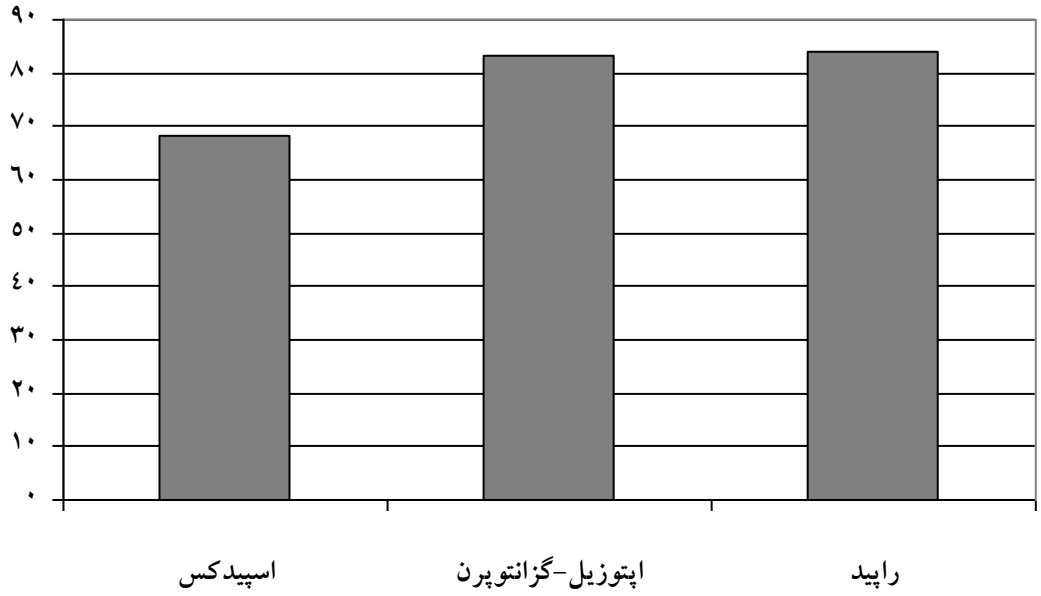
یافته‌ها

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان دادکه درگروه اپتوزیل- گزانتوپرن، متوسط زاویه تماس در سورفاکتانت با HLBهای مختلف، اختلاف معنی‌داری دارد (F=۹/۰۵، P<۰/۰۰۱). کمترین زاویه مربوط به سورفاکتانت با HLB=۹ بودکه به جز HLB=۹/۵ با سایر HLBها اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱). بیشترین زاویه تماس مربوط به HLB=۵/۵ بود که برابر ۹۸/۲ درجه بود هر چند که با HLB=۷/۵-۷-۶/۵-۶ و HLB=۵ وگروه کنترل یا شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). ولی با گروه‌هایی با HLB=۸-۸/۵-۹-۹/۵-۱۰ اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱).

آزمون آنالیز واریانس یک طرفه در مورد ماده راپید نشان داد که در این گروه بین HLBهای مختلف، اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۱۱) و آزمون توکی نشان دادکه کمترین زاویه تماس مربوط به HLB=۸/۵ بودکه با HLB=۵-۵/۵-۷-۷/۵ وگروه کنترل اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱). و بیشترین زاویه تماس مربوط به گروه کنترل بود (۹۷/۷ درجه) که با گروه‌های دارای ۱۰ و HLB=۸/۵ اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱).

در مورد ماده اسپیدکس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که دراین گروه نیز بین زاویه تماس در HLBهای مختلف اختلاف آماری معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۰۱). آزمون توکی بیان کردکه کمترین زاویه تماس مربوط به HLB=۸ بودکه با سایر HLBها اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۰۱). بیشترین زاویه تماس مربوط به HLB=۵/۵ بود که در HLB=۵/۵ زاویه تماس با گروه‌های دارای HLB=۵و۶ کنترل اختلاف معنی‌داری نداشت (P>۰/۰۵). ولی با سایر گروه‌ها دارای اختلاف معنی‌داری بود (P<۰/۰۰۱).

با توجه به سه آزمون فوق مشاهده شدکه در ماده اپتوزیل–گزانتوپرن، کمترین زاویه تماس با HLB=۹ و در ماده راپیدکمترین زاویه تماس با ۸/۵ و در ماده اسپیدکس کمترین زاویه تماس با HLB=۸ بود (P<۰/۰۰۱). مقایسه این سه گروه با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه صورت گرفت و نتایج نشان دادکه کمترین میانگین زاویه تماس مربوط به ماده اسپیدکس با میانگین ۶۸/۳ و انحراف معیار ۲/۸ بود (P <۰/۰۰۱). نتایج آزمون توکی بیان کرد که این اختلاف مربوط به گروه اسپیدکس با HLB=۸ با دو ماده دیگر بود (جدول و نمودار ۱). و همچنین نتایج آزمون توکی نشان دادکه بین دو ماده اپتوزیل با HLB=۹ و راپید با HLB=۸/۵ اختلاف آماری معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).



نمودار ۱ : میانگین زاویه تماس بر حسب بهترین HLB در سه نوع ماده قالب‌گیری

جدول ۱ : میانگین و انحراف معیار زاویه تماس بر حسب بهترین HLB در سه نوع ماده قالب‌گیری

نام هر گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
اپتوزیل – گزانتوپرن با HLB = ۹	۱۰	۸۳/۱۱۰۰	۱/۷۳۸۹۰
راپید با HLB = ۸/۵	۱۰	۸۴/۱۲۰	۲/۷۶۶۴۳
اسپیدکس با HLB = ۸	۱۰	۶۸/۳۲۶۰	۲/۸۸۲۲۱
نتیجه آزمون		$P<$۰/۰۰۱	F=۱۳/۴

بحث

عوامل مختلفی در تهیه یک قالب خوب وثبت دقیق جزئیات بافت‌های داخل دهان موثرندکه عبارتند از: کشش سطحی ماده قالب‌گیری، انرژی سطحی بافت‌ها، ضدعفونی کردن قالب، ویسکوزیتی یا قوام ماده قالب‌گیری، تکنیک مخلوط کردن ماده قالب‌گیری، تزریق یا عدم تزریق ماده

قالب‌گیری روی ناحیه مورد نظر، خشک بودن ناحیه، تمیز بودن بافت‌ها و نوع عاملی که برای متوقف کردن خونریزی استفاده می‌شود. در این میان یکی از عوامل مهم، زاویه تماس ماده قالب‌گیری می‌باشد که هرچقدر میزان زاویه تماس ماده قالب‌گیری کمتر باشد یا میزان ترشوندگی بافت‌ها توسط ماده قالب‌گیری افزایش یابد، ثبت بافت‌ها دقیق‌تر صورت می‌گیرد.[۵]

از مواد قالب‌گیری رایج که تا حدودی ارزان بوده و خصوصاً در نوع پوتی– واش احتیاج به تری اختصاصی ندارند، سیلیکون‌های تراکمی هستند. متاسفانه این مواد به شدت هیدروفوب یا آب‌گریز هستند، لذا استفاده از سورفاکتانت به منظور کاهش زاویه تماس ماده و کسب نتایج بهتر، بسیار مهم وکلیدی است.[۲]

Santhosh و همکاران[٦] اثرکاربرد موضعی سورفاکتانت Aurofilm را بر روی سه ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Express, Affiuis, Aquasil با قوام لایت وپوتی بررسی کردند. در این مطالعه زاویه تماس بعد از کاربرد سورفاکتانت با استفاده از Rame-Hart goniometer اندازه گیری شد. همچنین با استفاده از تصاویر بزرگنمایی شده بر روی کامپیوتر، میزان جابجایی موجود بر روی کست‌های حاصله مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که پس از به کارگیری سورفاکتانت، میزان ترشوندگی قالب‌های سیلیکونی افزایش یافته و میزان زاویه تماس و تعداد حباب‌های کست کاهش می‌یابد.

در مطالعه Reddy و همکاران[۷] با اندازه‌گیری زاویه تماس، میزان ترشوندگی سطح مواد قالب‌گیری الاستومریک شامل پلی‌اتر، ویسکوزیته‌های مختلف پلی ونیل سایلوکسان، سیلیکون تراکمی و پلی‌سولفاید مورد ارزیابی قرارگرفت. از دستگاه Profile Projector جهت اندازه‌گیری زاویه تماس استفاده شد. از بین مواد قالب‌گیری کمترین زاویه تماس (۷/٥٤) مربوط به پلی‌اتر و بیشترین زاویه تماس (٦/۹٦) مربوط به پلی‌سولفاید بود. میزان زاویه تماس ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی بکار رفته در این مطالعه که با بکارگیری سورفاکتانت هیدروفیل شده بود ٦/٦۸ بود که کاهش کشش سطحی و افزایش انرژی سطحی ماده عامل بهبود خصوصیات ترشوندگی ماده ذکر شد.

Can و Erkut[۸] اثر درمان با پلاسما یا Glow discharge و دو نوع سورفاکتانت به نام‌های Delar Silwet Copolymer L77, را بر روی سه نوع سیلیکون افزایشی مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که این مواد باعث کاهش زاویه تماس و افزایش مرطوب‌شوندگی می شوند.

Fernand[۹] و Millar[۱۰] نیز به نتایج مشابهی دست یافتند. در این مطالعات اثر سورفاکتانت بر مواد قالب‌گیری سیلیکون تراکمی مورد تحقیق قرار گرفت و مشخص شد که این عامل سبب افزایش خصوصیت‌تر شوندگی می‌گردد. آن‌ها افزایش انرژی سطحی به دنبال کاربرد سورفاکتانت را علت کاهش زاویه تماس عنوان کردند. در تحقیق حاضر هم سورفاکتانت باعث کاهش زاویه تماس شده و احتمالاً می‌تواند به علت افزایش انرژی سطحی یا کاهش کشش سطحی باشد.

یکی از خصوصیات سورفاکتانت‌ها میزان HLB آن‌هاست. متاسفانه در اغلب تحقیقات دندانپزشکی به HLB و عدد آن اشاره نمی‌شود. هر سورفاکتانتی با هر HLB، باعث افزایش مرطوب شوندگی نمی‌شود و سورفاکتانت‌هایی که باعث افزایش مرطوب شوندگی می‌شوند دارای ۹-٦=HLB می‌باشند.[۱۱]

نتایج تحقیق ما با نظر بعضی از محققین همخوانی دارد. در این تحقیق اپتوزیل – گزانتوپرن در ۹=HLB،

راپید در HLB=۸/۵ و اسپیدکس در HLB=۸ کمترین زاویه تماس را داشتند به طوری که در هر ماده با سایر HLBها اختلاف داشته ($P<۰/۰۰۱$) و این نتیجه با یافته Griffin[۱۱] همخوانی دارد. وی محدوده HLB سورفاکتانت‌هایی که باعث کاهش زاویه تماس می‌شوند را، بین ۹-۶ می‌داند.

Boening و همکاران[۱۲] در تحقیقی که بر روی سیلیکون‌های تراکمی و افزایشی، با و بدون مواد موثر بر سطح انجام دادند، دریافتند که فعال کردن سطح سیلیکون‌های تراکمی که از سیستم پوتی- واش استفاده می‌کنند اثر کمی بر روی کاهش زاویه تماس دارد و زاویه تماس بیشتر تحت تاثیر سایر خواص سیلیکون می‌باشد. در تحقیق حاضر هم این نکته مشخص شد زیرا میانگین زاویه تماس ماده اپتوزیل-گزانتوپرن در HLB=۹، ۸۳/۱۱۰۰ بود که با گروه کنترل (۹۳/۳۷۰۰) تفاوت خیلی زیادی ندارد گرچه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری داشتند ($P<۰/۰۰۱$). همین طور درمورد ماده راپید، میانگین زاویه تماس در بهترین HLB، HLB=۸/۵) برابر ۸۴/۱۲۰۰ بودکه در مقایسه با میانگین گروه شاهد (۹۷/۷۶۰۰) اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P=۰/۰۱۱$) همچنین در مورد ماده اسپیدکس، کمترین زاویه تماس در HLB=۸ برابر ۶۸/۳۲۶۰ می‌باشد که با گروه کنترل (۹۸/۱۰۵۰) فاصله زیادی داشته و با آن اختلاف آماری معنی‌داری را نشان داد ($P<۰/۰۰۱$). یافته‌های این تحقیق با یافته مطالعه Boening و همکاران[۱۲] همخوانی دارد. زیرا تفاوت بین میانگین زاویه تماس در بهترین HLB هر ماده با گروه کنترل خود با هم فرق داشتند. و این تفاوت در اسپیدکس نسبت به دو ماده دیگر بیشتر بود. بنابراین علاوه بر خصوصیات هر ماده قالب‌گیری خواص دیگری ازجمله ویسکوزیته در کاهش زاویه تماس موثر است و هرچه قوام ماده قالب‌گیری کمتر شود به علت افزایش فلو بافت‌ها را راحت‌تر مرطوب می‌کند.

نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که در محیط آزمایشگاهی، سورفاکتانت با HLB=۹ باعث کاهش معنی‌داری در زاویه تماس ماده قالب‌گیری اپتوزیل-گزانتوپرن ($P<۰/۰۰۱$) و با HLB=۸/۵ باعث کاهش معنی‌دار زاویه تماس ماده قالب‌گیری راپید ($P=۰/۰۱۱$) و در نهایت با HLB=۸ باعث کاهش معنی‌داری در زاویه تماس ماده قالب‌گیری اسپیدکس می‌شود ($P<۰/۰۰۱$).

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد به خاطر تامین هزینه مالی این طرح اعلام می‌دارند. نتایج به دست آمده از این تحقیق برگرفته از پایان نامه دوره عمومی دندانپزشکی است که با شماره ۲۱۶۰ در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی مشهد به ثبت رسیده است.

منابع

1. Powers JM, Sakaguchi RL, Craig RG. Craig's Restorative Dental Materials. 12th ed. St. Louis: Elsevier Mosby Co; 2006. P. 269.
2. McCabe JF, Walls AW. Applied Dental Materials. 9th ed. Uxford: Blackwell Co; 2008; P. 163.
3. Philips RW. Skinner's Science of Dental Materials. 9th ed. Philadelphia: W. B. Sannders Co; 1991. P. 135.
4. Sinko P J. Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 5th ed. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins Co; 2006. P. 437.

5. Anusavice KJ. Philip's Science of Dental Materials. 17th ed. St. Louis: W. B. Saunders Co; 2003. P. 21.
6. Santhosh K, Narendra PP, Lekha K. An in vitro study of the effects of disinfectants and wetting agent on the wettability of addition polymerized silicone impression materials and void formation in dies. Int J Prosthet Dent 2011; 2(2): 7-15.
7. Reddy GV, Reddy NS, Itttigi J, Jagadeesh KN. A comparative study to determine the wettability and castability of different elastomeric impression materials. J Contemp Dent Pract 2012; 13(3): 356-63.
8. Erkut S, Can G. Effects of glow-discharge and surfactant treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. J Prosthet Dent 2005; 93(4): 356-63.
9. Fernandes CP, Vassilakos N. Accuracy, detail reproduction, and hardness of gypsum casts produced from silicone impressions treated with glow discharge. J Prosthet Dent 1993; 70(5): 457-64.
10. Millar BJ, Dunne SM, Robinson PB The effect of a surface wetting agent on void formation in impressions. J Prosthet Dent 1997; 77(1): 54-6.
11. Griffin WC. Calculation of HLB values of non-ionic surfactants. J Soc Cosmet Chem 1954; 5(4): 249-56.
12. Boening KW, Walter MH, Schuette U. Clinical significance of surface activation of silicone impression materials. J Dent 1998; 26(5-6): 447-52.