

بررسی قدرت نگهدارندگی چهار نوع چسب دندان مصنوعی در محیط آزمایشگاه

دکتر میترا فرزین⁺ - دکتر فریده بحرانی^{**} - دکتر علی محمد روا^{***}

*استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

**مربی گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شیراز

***دندانپزشک

Title: Retentive ability of four denture adhesive materials: An in vitro study

Authors: Farzin M. Assistant Professor*, Bahrani F. Instructor*, Rawa AM. Dentist

Address: *Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry; Shiraz University of Medical Sciences

Background and Aim: One of the most important structural factors that facilitate patient's acceptance of full denture, is adequate and appropriate retention. The objective of this study was to evaluate the retentive ability of four denture adhesives in vitro: Safe Saze-Gum Sealing-Dentet-Corega.

Materials and Methods: This experimental study was conducted in vitro on the basis of measurement of adhesion and cohesion forces between acrylic disk and glass, with denture adhesive applied between them. At first the retentive ability of alcohol, water and artificial saliva was measured and recorded as control. Then the retention ability of different adhesives mixed once with water and next with artificial saliva was measured and compared. The procedure was repeated 7 times for each denture adhesive with 7 similar acrylic disks. Data were analyzed using ANOVA and paired t test with $p < 0.05$ as the limit of significance.

Result: Comparison of four powder denture adhesives showed that the highest retentive ability was observed in Dentet and the lowest in Safe-Saze. The retentive ability of Gum-Sealing was higher than Corega.

Conclusion: Based on the results of this study, significant differences exist among the retention ability of different denture adhesives.

Key Words: Denture adhesive; Retentive ability; Adhesion; Cohesion

چکیده

زمینه و هدف: یکی از مهمترین عوامل ساختاری که پذیرش دندان مصنوعی کامل را برای بیماران آسان می‌کند، گیر کافی و مناسب می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر ارزیابی قدرت چسبندگی چهار نوع چسب دندان پودری شکل شامل: Gum-Sealing، Safe-Saze، Dentet و Corega در محیط آزمایشگاه بود.

روش بررسی: مطالعه حاضر به روش تجربی در محیط آزمایشگاه و بر اساس اندازه‌گیری نیروی adhesion و cohesion بین سطح دیسک آکریلی و شیشه، هنگامی که چسب دندان بین آن دو قرار می‌گیرد، انجام شد. ابتدا نیروی چسبندگی الکل، آب و بزاق مصنوعی اندازه‌گیری و به عنوان گروه کنترل ثبت شد؛ سپس قدرت نگهدارندگی چسبهای مختلف یکبار مخلوط با آب و بار دیگر مخلوط با بزاق مصنوعی اندازه‌گیری و گروه‌ها با هم مقایسه گردید. این آزمایشات برای هر ماده هفت بار با هفت دیسک آکریلی کاملاً مشابه انجام شد و اعداد به دست آمده با استفاده از آزمون آماری Paired t و آنالیز واریانس مقایسه گردید. $P < 0.05$ به عنوان سطح معنی‌داری در نظر گرفته شد.

⁺ مؤلف مسؤول: نشانی: شیراز - دانشگاه علوم پزشکی شیراز - دانشکده دندانپزشکی - گروه آموزشی پروتزهای دندانی

تلفن: ۰۹۱۷۳۱۴۳۶۷۳ - نشانی الکترونیک: Farzin_M_24@yahoo.com

یافته‌ها: در مقایسه بین چهار نوع چسب دندان مصنوعی به شکل پودر بیشترین قدرت نگهدارندگی مربوط به Denstet و کمترین مربوط به Safe-Saze بود و قدرت نگهدارندگی Gum-Sealing از Corega بیشتر بود.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین قدرت نگهدارندگی انواع مختلف چسب دندان مصنوعی وجود دارد.

کلیدواژه‌ها: چسب دندان مصنوعی؛ قدرت نگهدارندگی؛ نیروی چسبندگی؛ نیروی پیوستگی

وصول: ۸۳/۰۱/۲۹ اصلاح نهایی: ۸۴/۰۲/۱۲ تأییدچاپ: ۸۵/۰۱/۲۶

مقدمه

یکی از عوامل ساختاری و مهم که پذیرش دندان مصنوعی کامل را برای بیمار آسان می‌کند، گیر کافی است. گاهی اوقات با رعایت تمام اصول و قوانین به دلایل مختلف آناتومی و فیزیولوژیک، نمی‌توان گیر کافی برای دست دندان مهیا نمود. با توجه به این که بیماران زیادی از کمبود گیر پروتز دندانی خود رنج می‌برند، شرکت‌های تجاری اقدام به ساخت انواع مواد کمکی برای رفع این مشکل نموده‌اند. یکی از روش‌های کمکی استفاده از چسب دندان است که سابقه استفاده از آن به قبل از سال ۱۹۶۰ میلادی برمی‌گردد (۱). در آن زمان از موادی به نام صمغ گیاهی که از گیاهان طبیعی گرفته می‌شد، استفاده می‌کردند. این صمغ، چسبندگی ملایمی بین مخاط و دندان مصنوعی ایجاد می‌کرد؛ ولی از اشکالات عمده آن حل شدن در بزاق بود (۱). چسب دست دندان به عنوان مواد کمکی می‌تواند ظرفیت پذیرش و موفقیت درمان را در بیماران از طریق زیاد کردن گیر افزایش دهد. تقریباً ۳۳٪ از بیماران آمریکایی که از دست دندان مصنوعی استفاده می‌کنند از چسب دندان کمک می‌گیرند. فروش سالانه این مواد در سال ۱۹۹۴ بالغ بر ۲۰۰ میلیون دلار برآورد شد. این آمار ۱۲٪ بیشتر از فروش مواد پاک‌کننده دهان و دندان و تقریباً دو برابر فروش نخ دندان بود (۲، ۳).

Panagiotouni و همکاران پس از بررسی قدرت نگهدارندگی چسب‌های مختلف دندان در محیط آزمایشگاهی نتیجه گرفتند که قدرت نگهدارندگی انواع تجاری چسب دندان با هم متفاوت است (۴).

بررسی Rendell و همکاران بر روی قدرت نگهدارندگی چسب دندان در دست دندانهای فک پایین در هنگام جویدن نشان داد، استفاده از چسب باعث افزایش قدرت از طریق افزایش قدرت ضربه به غذا شده که منجر به ضربه‌های کمتر با قدرت بیشتر و سریعتر می‌شود و در نهایت غذا زودتر نرم گردیده و فشار برآواره فک پایین کمتر وارد می‌گردد (۵).

Grasso و همکاران، میزان قدرت چسب دندان در گیر دست دندان بالا و پایین هنگام انجام عمل جویدن را بررسی کرده و نتیجه گرفتند، با چسب دندان توانایی جویدن بیمار افزایش یافته است (۶). استفاده مناسب و معقول از چسب دندان می‌تواند باعث افزایش گیر و ثبات شده و با افزایش قدرت جویدن، بیماران از نظر روحی برای پذیرش دست دندان آماده می‌شوند (۷، ۸).

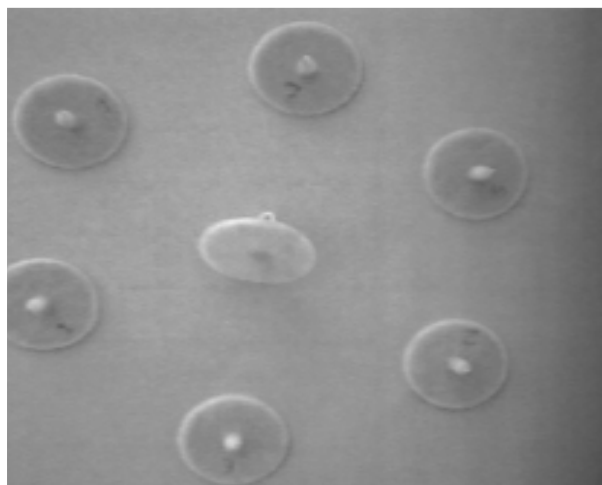
Ow و Bearn نشان دادند، چسب دندان در ثبات دست دندان بسیار مؤثر است (۹).

هدف از تحقیق حاضر، ارزیابی قدرت چسبندگی چهار نوع چسب دندان از نوع پودری در محیط آزمایشگاهی بود. این بررسی براساس اندازه‌گیری نیروی cohesion و adhesion بین دیسک آکریلی و سطح شیشه هنگامی که مایعات مختلف از قبیل آب، الکل و بزاق مصنوعی بین آنها قرار گرفته، انجام شد؛ همچنین توانایی پودرهای چسبنده دندان مصنوعی در بالا بردن این نیرو بررسی گردید.

روش بررسی

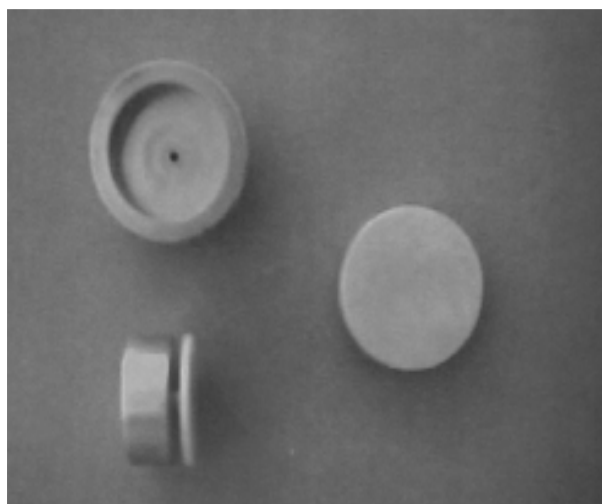
ابتدا هفت دیسک آکریلی کاملاً مشابه به قطر ۴ سانتیمتر

و ضخامت ۲ میلیمتر تهیه گردید (شکل ۱).



شکل ۱- هفت دیسک آکریلی کاملاً مشابه به قطر ۴ سانتیمتر که یک طرف آنها کاملاً صاف و صیقلی و طرف دیگر دارای یک برآمدگی قلاب مانند می‌باشد. هر هفت دیسک به روش یکسان پخت شده‌اند. با توجه به این که سطح دیسک فلزی کاملاً صاف و صیقلی بوده است در نتیجه دیسک آکریلی بعد از پخت نیاز به پرداخت ندارد

به منظور کنترل ضخامت و قطر دیسک‌ها ابتدا یک قالب فلزی مرکب از اجزای زیر تهیه شد (شکل ۲).



شکل ۲- هنگامی که استوانه برنزی درون رینگ فلزی قرار می‌گیرد، کاملاً با آن تماس و ارتفاع آن ۲ میلیمتر به اندازه ضخامت آکریل از آن کوتاه‌تر است

۱- حلقه فلزی از جنس stainless steel به قطر ۴ سانتیمتر. ۲- استوانه فلزی از جنس برنز به طوری که کاملاً درون حلقه فلزی قرار بگیرد و ارتفاع آن ۲ میلیمتر به اندازه ضخامت آکریل از حلقه فلزی کمتر باشد. ۳- دو عدد دیسک فلزی از جنس برنز به ضخامت ۱/۵ سانتیمتر و قطر ۵ سانتیمتر به طوری که آزادانه در دو طرف حلقه فلزی قرار بگیرند.

آکریلی که در این تحقیق استفاده شد، از نوع بایر ساخت کشور آلمان بود. هنگامی که آکریل در مرحله full dough stage درون قالب فلزی قرار گرفت، بعد از پرس و پخت آکریل یک دیسک آکریلی به قطر ۴ سانتیمتر و ضخامت ۲ میلیمتر به دست آمد. با توجه به این که سطح دیسک فلزی کاملاً صاف و صیقلی شده بود، دیسک آکریلی بعد از پخت نیازی به پرداخت نداشت.

دمای پخت آکریل که در این مطالعه ۸۰ درجه سانتیگراد (176°F) بود که به مدت ۱۲ ساعت و سپس به مرور در حرارت اتاق به مرحله سرد شدن رسید.

پودرهای چسبنده دندان مصنوعی که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت، شامل Safe-Saze ساخت ایران، Gum Sealing ساخت ایران، Corega ساخت شرکت Miller انگلستان و Denstet ساخت شرکت Kemdent انگلستان بود.

در گروه کنترل ابتدا مقدار گیر بین دیسک آکریلی و صفحه شیشه‌ای با سه medium مختلف شامل الکل اتیلیک، آب مقطر و بزاق مصنوعی اندازه گیری شد. ترکیبات بزاق مصنوعی مطابق جدول ۱ توسط بخش بیوشیمی دانشکده پزشکی دانشگاه شیراز تهیه گردید.

در این مرحله از آزمایش ۰/۰۵ میلی‌لیتر از هر کدام از مایعات بین دیسک آکریلی و سطح شیشه کاملاً تمیز قرار گرفت؛ سپس نیرویی که برای جدا کردن آکریل از شیشه اعمال شد. با اضافه کردن ۲۰ میلی‌لیتر آب در دقیقه به

تمام مراحل انجام آزمایش در درجه حرارت معمولی اتاق (۲۳ درجه سانتیگراد) انجام شد.

این آزمایشات برای هر ماده ۷ مرتبه با ۷ دیسک آکریلی مشابه انجام و میانگین اعداد به دست آمده به عنوان قدرت نگهدارندگی آن ماده منظور گردید. این اعداد از طریق ANOVA و paired T با هم مقایسه و $p < 0.05$ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در نمونه‌های گروه کنترل، قدرت نگهدارندگی در سه medium اختلاف معنی داری نشان داد، به طوری که قدرت نگهدارندگی الکل از همه کمتر و بزاق مصنوعی از همه بیشتر بود ($P < 0.001$).

در گروه دوم قدرت نگهدارندگی چسبهای دندان مصنوعی در تمامی انواع چسبها غیر از Safe-Saze در محیط آب به طور معنی داری بیشتر از بزاق بود ($P < 0.001$). در خصوص Safe-Saze اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد ($P < 0.045$).

در گروه سوم مشخص شد، قدرت نگهدارندگی تمامی چسبهای مخلوط با بزاق از بزاق مصنوعی بیشتر بود ($P < 0.001$).

در گروه چهارم در مقایسه بین پودر چسبهای مخلوط با آب و مخلوط با بزاق مصنوعی نشان داد که اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین قدرت نگهدارندگی پودر چسبهای مختلف وجود داشت (جدول ۳، ۴). تمام پودر چسبهای مخلوط با آب نگهدارندگی کمتری نسبت به مخلوط با بزاق داشتند. در مقایسه بین چهار نوع چسب دندان مصنوعی به شکل پودر بیشترین قدرت نگهدارندگی مربوط به Denstet و کمترین مربوط به Safe-Saze بود. قدرت نگهدارندگی Gum-Sealing از Corega بیشتر بود.

محفظه پلاستیکی (weight bucket) آویزان به دیسک آکریلی اعمال شد.

جدول ۱- ترکیب بزاق مصنوعی

۱۰	کربوکسی متیل سلولز (gm/l)
۳۰	سوربیتل (gm/l)
۱/۲	پتاسیم کلراید (gm/l)
۰/۸۴۳	سدیم کلراید (Sodium chloride (gm/l)
۰/۰۵۱	منیزیم کلراید (gm/l)
۰/۱۴۶	کلسیم کلراید (gm/l)
۰/۳۴۲	دی پتاسیم هیدروژن فسفات (gm/l)
۷/۲	PH
۱/۰۱۵	دانسیته

در گروه دوم شامل denture adhesive مخلوط با آب، ابتدا ۰/۳ گرم نیرو پودر با ۰/۵ میلی لیتر آب مقطر مخلوط شد و به مدت ۵ دقیقه عمل مخلوط کردن ادامه یافت، سپس خمیر به دست آمده بین دیسک آکریلی و شیشه قرار گرفت و به منظور چسبیدن، فشار اولیه در حدود ۳ کیلوگرم و به دیسک آکریلی وارد شد. بعد از دو دقیقه مرحله استراحت، نیروی جداکننده شبیه مرحله اول آزمایش وارد شد و بلافاصله بعد از جداشدن آکریل از شیشه میزان حجم و وزن آب اندازه گیری و مقدار نیرو به عنوان retentive ability آن ماده منظور گردید.

در گروه سوم شامل denture adhesive مخلوط با بزاق مصنوعی، آزمایش دقیقاً شبیه مرحله دوم انجام شد، با این تفاوت که برای مخلوط کردن پودر از بزاق مصنوعی استفاده گردید. در مراحل آزمایش از شاخصهای کنترل شده مطابق جدول ۲ استفاده شد.

جدول ۲- معیارهای کنترل برای هر آزمایش

۳	نیروی وارده (Kg)
۱	مدت زمان نیروی وارده (دقیقه)
۲	مدت زمان لازم برای جدا شدن دیسکها (دقیقه)
۰/۵	حجم بزاق ما بین دیسکها در مایعات بررسی شده (ml)
۵	زمان لازم برای تمیز کردن چسبها در بین دیسکها (دقیقه)

جدول ۳- قدرت نگهدارندگی بزاق مصنوعی با چهار نوع پودر چسب دندان مخلوط با آب (بر حسب گرم نیرو)

Inter face medium	Mean value	SD	P
بزاق	۲۳۵/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Denstet با آب	۸۸۰/۰	۲۴/۳۷	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Corega با آب	۵۲۲/۰	۲۲/۸۸	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Gum-Sealing با آب	۷۶۲/۲	۱۷/۵۳	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Safe-Saze با آب	۲۵۰/۷	۳۱/۵۴	۰/۸۴۵

جدول ۴- مقایسه قدرت نگهدارندگی بزاق مصنوعی با چهار نوع پودر چسب مخلوط با بزاق (بر حسب گرم نیرو)

ماده واسطه بینابینی	Mean value	انحراف معیار	P
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Denstet با بزاق	۱۲۳۹/۲	۳۱/۸۳	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Corega با بزاق	۹۰۶/۴	۳۴/۲۴	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Gum-Sealing با بزاق	۱۰۱۸/۸	۳۸/۴۸	۰/۰۰۰
بزاق	۲۵۳/۲	۱۰/۱۱	۰/۰۰۰
Safe-Saze با بزاق	۳۷۷/۷	۲۸/۸۱	۰/۰۰۰

بحث و نتیجه گیری

در مطالعه حاضر، قدرت نگهدارندگی چهار چسب دندان مصنوعی (denture adhesive) موجود در بازار ایران در شرایط آزمایشگاهی بررسی و با هم مقایسه شد. در این آزمایشها از سطح شیشه به جای مخاط دهان استفاده شد. اگرچه اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین مخاط دهان و سطح شیشه وجود دارد؛ ولی با توجه به شرایط یکسان آزمایش برای تمام مواد، از نظر مقایسه قابلیت نگهدارندگی نسبت به هم، قابل ارزیابی هستند.

در مطالعات انجام شده قبلی، میزان retentive force

بزاق در محیط *in vitro* بیشتر از ۲۴۲ گرم نیرو بود؛ در حالی که این نیرو در تحقیقات به عمل آمده در محیط *in vivo* حدود ۱۳۴ گرم نیرو گزارش شده است (۹، ۱۰).

در یافته‌های مطالعه حاضر نیز قدرت نگهدارندگی بزاق در محیط *in vitro* حدود ۲۵۳/۲ گرم نیرو بود (۹).

در مقایسه بین گروه‌ها در گروه کنترل (آب، الکل و بزاق مصنوعی) بیشترین قدرت نگهدارندگی مربوط به بزاق مصنوعی ۲۵۳ گرم نیرو و کمترین مربوط به الکل ۱۱۸ گرم نیرو بود که نیروی نگهدارندگی آب به تنهایی ۲۰۴ گرم نیرو ذکر شده است. بیشتر بودن قدرت نگهدارندگی آب نسبت به الکل به دلیل زیاده‌تر بودن کشش سطحی آب نسبت به الکل و زیاده‌تر بودن قدرت نگهدارندگی بزاق نسبت به آب به دلیل بالاتر بودن ویسکوزیته بزاق مصنوعی می‌باشد.

در این تحقیق مشخص شد، در مخلوط پودر چسب دندان با آب، بیشترین نیرو مربوط به Denstet (۸۸۰ گرم نیرو) و کمترین نیرو مربوط به Safe-Saze (در حدود ۲۵۰ گرم نیرو) می‌باشد (جدول ۳). به طوری که قدرت نگهدارندگی Safe-Saze با آب حتی از بزاق مصنوعی به تنهایی کمتر است.

در ترکیب پودر چسب دندان با بزاق مصنوعی، بیشترین نیرو مربوط به Denstet (در حدود ۱۲۳۹ گرم نیرو) و کمترین مربوط به Safe-Saze (در حدود ۳۷۷ گرم نیرو) می‌باشد (جدول ۴).

Dewar و Parfitt (۱۱) گزارش کردند که ویسکوزیته بزاق ۳-۶ Centipoises می‌باشد، در حالی که ویسکوزیته آب در حرارت معمولی تقریباً ۱ است (۱۲).

اگرچه کشش سطحی آب از بزاق بیشتر است (۱۲)، ولی بالا بودن ویسکوزیته بزاق این اختلاف را جبران می‌کند. با توجه به این که ویسکوزیته بزاق مصنوعی از آب و الکل بیشتر است، قدرت نگهدارندگی آن نیز بیشتر شده است. این مطلب نشان می‌دهد که مواد مختلف با ماهیت فیزیکی،

شیمیایی متفاوت می‌توانند قدرت نگهدارندگی متفاوتی ایجاد کنند.

در مورد الکلی با توجه به ویسکوزیته آن (۱/۲ Centipoises یعنی فقط ۰/۲ بیشتر از آب) چون کشش سطحی آن از آب خیلی پایینتر است، نیروی نگهدارندگی یا Interfacial surface آن پایین خواهد بود (۱۳).

در مطالعه حاضر اختلاف قابل ملاحظه قدرت نگهدارندگی چسب دندانهای مختلف با هم نشان داده شد. این تفاوت بستگی به ترکیب شیمیایی، شکل فیزیکی ذرات پودر و میزان انحلال آنها در آب و بزاق داشت. اگر ذرات پودر کوچکتر و یکنواخت‌تر باشد، رسیدن به یک ضخامت نازک آسانتر می‌شود (۱۴).

با کم شدن ضخامت بینابینی براساس قانون Stefan's قدرت نگهدارندگی بیشتر شده و برای جدا کردن به نیروی بیشتری احتیاج است.

$$F = \frac{3.2\eta Kr^4}{h} v$$

K: غلظت مایعات به کار برده شده در بین سطوح صاف و

موازی هم

F: مقدار نیروی لازم جهت جدا کردن دو سطح

r: شعاع سطوح صاف به شکل دایره

h: ضخامت لایه بینابینی

v: سرعت کشش یا اعمال نیرو

η: عدد ثابت ۳/۱۴

در گروه دوم چهار نوع چسب دندان مخلوط با آب با بزاق مصنوعی به تنهایی مقایسه شد. قدرت نگهدارندگی Safe-Saze مخلوط با آب ۲ گرم نیرو کمتر از بزاق بود که این یافته قابل توجیه است؛ ولی در مورد سایر موارد چون P کمتر از ۰/۰۵ بود، نشان دهنده وجود اختلاف قابل ملاحظه در قدرت نگهدارندگی چسب دندانهای مخلوط با آب و بزاق مصنوعی به تنهایی می‌باشد. در این بررسی مشخص شد، ترکیب پودرهای چسبیده با بزاق قدرت نگهدارندگی آنها را

نسبت به زمانی که با آب مخلوط می‌شوند، افزایش می‌دهد. Panagiatouni و همکاران در بررسی در محیط آزمایشگاه بر روی انواع چسب دندان مخلوط با بزاق مصنوعی، بیشترین قدرت نگهدارندگی را مربوط به Fittydent و کمترین آن را مربوط به Dental Bluk گزارش نمودند. در تحقیق آنها از چسب دندان Corega هم به صورت پودر و هم به صورت کرم استفاده شد که نوع پودری آن نیروی نگهدارندگی ۹۳۰ گرم نیرو و نوع کرم آن حدود ۱۲۸۰ گرم نیرو را نشان داد (۴).

در تحقیق حاضر که به همین روش انجام شد، از چهار نوع چسب دندان به شکل پودر مخلوط با بزاق مصنوعی استفاده شد که بیشترین قدرت نگهدارندگی مربوط به Denstet و کمترین مربوط به Safe-Saze بود. در این تحقیق میانگین نیرویی که چسب دندان Corega مخلوط با بزاق مصنوعی تحمل نمود ۹۰۶/۴ گرم نیرو بود که حدود ۲۴ گرم نیرو نسبت به تحقیق Panagiatouni و همکاران کمتر بود. البته با توجه به عوامل زیادی که می‌توانند در محیط آزمایشگاه در اندازه‌گیری نیرو دخالت داشته باشند، از قبیل شرایط پخت آکرلیل، نوع آکرلیل، میزان رطوبت هوا و میزان درجه حرارت هوای آزمایشگاه، این اختلاف قابل اغماض است. علاوه بر این انحراف معیار تحقیق Panagiatouni و همکاران ۹۸/۳۳ گرم نیرو بود که در تحقیق حاضر ۳۴/۲۴ گرم نیرو می‌باشد و نشان دهنده خطای کمتر در هفت بار آزمایش است (۴). از این تحقیق و تحقیقات قبلی می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر ترکیب شیمیایی چسب دندان، شکل فیزیکی، اندازه ذرات پودر و غلظت مایعی که به عنوان حلال پودر در نظر گرفته می‌شود، در میزان قدرت نگهدارندگی چسب دندان مؤثر است.

Rendell و همکاران، طی بررسی قدرت چسبندگی چسب دندان Fixodent در فک بالا و پایین هنگام جویدن نشان دادند، چسب دندان ۲ ساعت بعد از استفاده بیشترین اثر

- در بهبود فانکشن فک بالا و پایین در جویدن غذا را دارد (۵). همچنین با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، چسب دندان از هر نوع، کمک به گیر بیشتر دندان مصنوعی کرده و در نهایت راحتی و اعتماد به نفس بیمار را افزایش می‌دهد.
- Kamer و Neidermeier نیز گزارش کردند که غلظت و میزان بزاق در افراد مختلف می‌تواند در قدرت نگهدارندگی چسب دندان تأثیر داشته باشد (۱۵).
- بررسی Ostune نیز نشان داد، در صورت عدم وجود غده بزاقی اصلی و فرعی و یا کم بودن غدد بزاقی، استفاده از چسب دندان به صورت پودر بسیار مشکل و حتی غیر ممکن خواهد بود (۱۶).
- نتایج مطالعات محققان دیگر و یافته‌های نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد، چسب دندان باعث گیر بیشتر دندان مصنوعی شده و راحتی و گیر و ثبات بهتر را به دنبال خواهد داشت و نوع چسب دندان در میزان قدرت نگهدارندگی مؤثر است.
- با توجه به بررسی‌های انجام شده، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که:
- ۱- قدرت نگهدارندگی تمام چسبهای دندان مصنوعی مورد آزمایش در محیط *in vitro* از گروه کنترل شامل آب، الکل و بزاق مصنوعی بیشتر است.
 - ۲- تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین قدرت نگهدارندگی چسب دندانهای مختلف وجود دارد.
 - ۳- تمام چسب دندانها هنگامی که با بزاق مصنوعی ترکیب شوند، از قدرت نگهدارندگی بیشتری نسبت به زمانی که با آب مخلوط می‌شوند، برخوردارند.
 - ۴- در مقایسه بین چهار نوع پودر چسب دندان مصنوعی مشخص شد، به ترتیب: Denstet ساخت انگلستان بالاترین و پس از آن Gum-Sealing ساخت ایران، Corega ساخت انگلستان و Safe-Saze ساخت ایران، از قدرت نگهدارندگی بیشتری برخوردارند.
 - ۵- قدرت نگهدارندگی Safe-Saze مخلوط با آب از تمام چسب دندانهای مورد آزمایش و حتی از بزاق مصنوعی به تنهایی نیز کمتر است.

منابع:

- 1- Adisman IK. The use of denture adhesives as an aid to denture treatment. *J Prosthet Dent* 1989; 62(6):711-15.
- 2- Tello CG, Philford BA, Iacopino AM. In Vitro evaluation of complex carbohydrate denture adhesive formulations. *Quintessence Int* 1998; 29: 585-93.
- 3- [Http://www.dentalcare.com/sap/ce2oEj](http://www.dentalcare.com/sap/ce2oEj). 120-4.
- 4- Panagiotouni E, Pissiotis A, Kapari D, Kaloyannides A. Retentive ability of various denture adhesive materials: An in vitro study. *J Prosthet Dent* 1995 73(6): 578-85.
- 5- Rendell JK, Gay T, Grasso JE, Baker RA, Winston JL. The effect of denture adhesive on mandibular movement during chewing. *J Am Dent Assoc* 2000; 131(7): 981-6.
- 6- Grasso J, Gay T, Rendell J, Baker R, Knippenberg S, Finkeldey J, Zhou X, Winston JL. Effect of denture adhesive on retention of mandibular and maxillary dentures during function. *J Clin Dent* 2000; 11(4): 98-103.
- 7- Herlands RE, Kutcher AH, Luccajj, Zegare LL, Mercadate JL, Raland L. Clinical observations on a new denture adhesive. *J Prosthet Dent* 1960; 10: 278-83.
- 8- Benson D, Rethman RS, Sims TV. The effect of a denture adhesive on the oral mucosa and vertical dimension of complete denture patients. *J Calif Dent Assoc* 1972; 40: 468-73.
- 9- Ow RK, Bearn EM. A method of studying the effect of adhesives on denture retention. *J Prosthet Dent* 1983; 10: 332-7.
- 10- Grasso JE, Rendeill J, Gray T. Effect of denture adhesive on the retention and stability. *J Prosthet Dent* 1994; 72(4): 399-405.

- 11- Dewar MR, Parfitt GJ. Mucin content, physical properties of saliva and caries activity. J Dent Res 1954; 33: 751-6.
- 12- Charls D, Hodgman CD. Handbook of Chemistry and Physics. 44thed. Cleveland. Chemical Rubber Publishing Co; 1962. p. 2263.
- 13- Berg E. A clinical comparison of four denture adhesives. Int J Prosthodont 1991; 4: 449-56.
- 14- Rahn A, Heartwell C. Syllabus of Complete Denture Prosthodontics. 3rd ed. Philadelphia, Lea Febiger. 1980; 98.
- 15- Niedermeier WH, Kamer R. Salivary secretion and denture retention. J Prosthet Dent 1992; 67: 211-6.
- 16- Ostlund SG. Saliva and denture retention. J Prosthet Dent 1960; 10: 658-63.