

# بررسی مقایسه‌ای میزان سایش سه نوع دندان مصنوعی ایرانی و دندان خارجی ایوکلار

دکتر رضا خدادادی\*، پدram موقتیان<sup>۱</sup>

## چکیده

**مقدمه:** یکی از عیوب اصلی دندان‌های مصنوعی رزین اکریلی سایش آن‌ها است که مشکلات زیادی را برای بیماران به وجود می‌آورد. هدف این مطالعه، مقایسه‌ی میزان سایش چند دندان مصنوعی رزین اکریلی ایرانی با نوعی دندان مصنوعی خارجی مورد تأیید ADA بود. **مواد و روش‌ها:** در این مطالعه‌ی تجربی، دندان مصنوعی خارجی ایوکلار و دندان‌های مصنوعی ایرانی سوپربرلیان، یاقوت و نچرال دنت مورد بررسی قرار گرفتند. بدین منظور از هر نوع دندان ۷ نمونه تهیه گردید. کلیه‌ی آزمون‌های سایش در محیط بزاق و با استفاده از سطح ساینده‌ی پرسلنی و تحت نیروی عمودی معادل ۳ پوند انجام گرفت. ارتفاع هر نمونه قبل و پس از ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور سایش توسط کولیس با دقت ۰/۰۰۲ میلی‌متر اندازه‌گیری گردید. برای مقایسه‌ی میزان سایش در چهار نوع دندان مصنوعی از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های Paired sample T-test, Tukey, one-way ANOVA استفاده گردید.

**یافته‌ها:** در ۵۰۰۰ دور سایش، بین میانگین سایش دندان‌های سوپربرلیان و ایوکلار ( $p \text{ value} = ۰/۸۹۹$ ) و بین میانگین سایش دندان‌های یاقوت و نچرال دنت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ( $p \text{ value} = ۰/۷۲۸$ ). ولی در ۱۰۰۰۰ دور سایش، میانگین سایش چهار نوع دندان رزین اکریلی افزایش یافته بود که این افزایش در دندان یاقوت کمتر و برای دندان نچرال دنت بیشتر از بقیه بود. در مقایسه‌ی میانگین سایش سه نوع دندان ایرانی، دندان سوپربرلیان کمترین و دندان نچرال دنت بیشترین میانگین سایش را از خود نشان داد. **نتیجه‌گیری:** مقاومت سایشی دندان سوپربرلیان در حد دندان ایوکلار (مورد تأیید ADA) بود.

**کلید واژه‌ها:** دندان مصنوعی، رزین اکریلیک، سایش.

\* استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندان‌پزشکی و مرکز تحقیقات ترابی نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤل)  
khodadadi @ dnt.mui.ac.ir

<sup>۱</sup>: دانشجوی دندان‌پزشکی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد

این مقاله در تاریخ ۸۹/۴/۵ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۷/۵ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۱۰/۲ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان  
۱۳۸۹؛ ویژه‌نامه، ۷۶۱ تا ۷۶۷

## مقدمه

یکی از مهم‌ترین خواص فیزیکی دندان‌های مصنوعی که جهت بازسازی در بیماران فاقد دندان مورد استفاده قرار می‌گیرد، مقاومت در برابر سایش و توانایی این دندان‌ها در حفظ روابط اکلوزالی در طول زمان می‌باشد[۱].

دندان‌های مصنوعی رزینی از اوایل دهه‌ی ۱۹۳۰ به بازار ارایه شدند. متأسفانه، عیب اصلی دندان‌های رزینی این است که سطوح دندان‌های خلفی سریع سایش می‌یابد و در نتیجه باعث تغییر ارتفاع عمودی اکلوزن، تأثیر بر روی روابط اکلوزالی، فشار بر روی مخاط دهان و استخوان زیر آن و از دست رفتن زیبایی می‌گردد[۲]. البته دندان‌های رزینی اکریلی که به روش شیمیایی تغییر داده شده‌اند، مقاومت سایشی بالاتری دارند[۳].

فاکتورهای متفاوتی در میزان سایش دندان‌های اکریلیک دخالت دارند، از جمله فاکتورهای موثر در سایش، فشار بین سطوح، سرعت نسبی جابجایی سطوح، خصوصیات سطوح و ترکیب مواد در تماس می‌باشند.

مطالعات فرسایش و سایش به طور معمول بر روی دندان‌های مصنوعی توسط ابزارهای سایشی دارای حرکات رفت و برگشت صورت می‌گیرد[۴]. مطالعه‌ی Sheldon و همکاران[۵] نشان داده است که با استفاده از حرکات رفت و برگشتی مسواک ساینده‌ی مکانیکی سایش در دندان‌های مصنوعی رزینی تقویت شده کمتر از دندان‌های معمول می‌باشد.

تحقیقات متعددی نیز در مورد نوع سطوح ساینده انجام شده است به طور مثال، بعضی از محققین میزان سایش دندان‌های اکریلیک را در مقابل مینای دندان‌های طبیعی مورد بررسی قرار داده‌اند[۶]. به عنوان مثال مطالعه‌ی Ghazal و همکاران[۷] که مقاومت سایشی دندان‌های سرامیکی مصنوعی را با مینای دندان طبیعی به صورت two-body مقایسه کردند و مطالعه‌ی stober و همکارانش[۸] که دندان‌های رزینی را مقابل مینای دندان و توپچه‌ی  $AL_2O_3$  قرار دادند و نشان دادند که میزان سایش متفاوت می‌باشد. گروهی دیگر نیز، از سرامیک‌های مختلف به عنوان سطح ساینده استفاده نمودند و سایش دندان‌های طبیعی را با هم مقایسه نمودند[۹]. بعضی محققین مثل zeng و همکارانش[۱۰] دندان‌های مصنوعی را مقابل دندان‌های رزینی

کامپوزیتی قرار داده و میزان سایش دندان‌های رزینی کامپوزیتی را اندازه‌گیری نمودند.

هم اکنون، شرکت‌های مختلفی در داخل کشور مشغول به تولید و ساخت انواع دندان‌های مصنوعی رزینی می‌باشند، از آن جمله می‌توان ایده‌آل ماکو (سوپر برلیان، یاقوت) و کبیر دندان مشهد (نچرال دنت) را نام برد و انواع خارجی آن نیز موجود است که گاهاً پر هزینه می‌باشند. بنابراین با توجه به اینکه مطالعات کاملی در زمینه‌ی بررسی سایش دندان‌های مصنوعی مورد نظر این تحقیق صورت نگرفته بود، مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی تجربی میزان سایش چند نوع دندان مصنوعی ایرانی را با نوع خارجی مورد تأیید ADA و مقایسه آن‌ها طراحی گردید تا نواقص احتمالی در این زمینه مشخص شود.

در مطالعه Ghazal و همکاران[۱۵] مقاومت سایشی ۴ نوع دندان بررسی شد که میزان سایش دندان‌های کامپوزیتی بیشتر از سرامیکی فلداسپاتیک اما کمتر از دندان‌های اکریلی بود، در این مطالعه که از دهان مصنوعی استفاده شده بود سایش ۴ نوع دندان در مقابل دندان‌های طبیعی بررسی شده بود دندان‌های رزینی در مقابل دندان‌های طبیعی مناسب تر می‌باشد. همچنین در مطالعه دکتر قنبرزاده و همکاران[۱۶] میزان سایش تارجیس در مقابل چینی، کامپوزیت و مینای دندان‌ی در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد و قدرت ساینده‌ی چینی به تارجیس حدود ۳/۵ برابر و معنی دار بود. سایش تارجیس نسبت به کامپوزیت تتریک سرام HB اختلاف معنی داری نداشت و تقریباً به یک میزان بود همینطور تارجیس بیشتر از مینا دچار سایش شد ولی از نظر آماری معنی دار نبود.

## مواد و روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر یک بررسی تجربی بدون جهت بود که در محیط آزمایشگاهی (In vitro) و در مرکز تحقیقات پروفیسور ترابی‌نژاد دانشکده‌ی دندان‌پزشکی اصفهان در سال ۱۳۸۵ انجام گردید. در این تحقیق از دندان‌های مصنوعی رزینی که شامل ۱ نوع دندان مصنوعی خارجی به نام Ivoclar (شرکت ایوکلا- لیختن اشتاین و ایتالیا)، مورد تأیید ADA و ۳ نوع دندان مصنوعی رزین اکریلیک ایرانی با نام‌های سوپر برلیان و یاقوت (هر دو مربوط به شرکت ایده‌آل ماکو- ایران) و نچرال دنت (شرکت کبیر دندان مشهد- ایران) بود، استفاده گردید. دندان‌های مصنوعی از

بررسی مقایسه‌ای میزان سایش سه نوع دندان مصنوعی ایرانی ...

دکتر رضا خدادادی و همکار

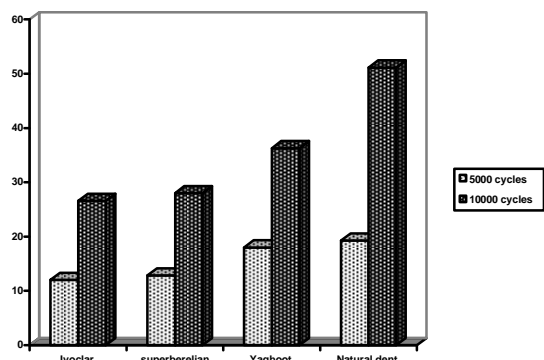
می‌شد، سرعت دستگاه ساینده ۱۳۰ دور در دقیقه بود. هر نمونه ابتدا ۵۰۰۰ دور و سپس ۵۰۰۰ دور دیگر و جمعاً ۱۰۰۰۰ دور تحت سایش قرار گرفت.

در این پژوهش کلیه‌ی اندازه‌گیری‌ها به وسیله‌ی یک میکرومتر (ساخت Mitu toyo کشور رومانی) با دقت ۰/۰۰۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شد.

برای بررسی آماری نتایج از برنامه‌ی نرم افزاری SPSS (ورژن ۱۱/۵) و تست‌های آماری مشتمل بر آزمون‌های One-way ANOVA و تست تکمیلی آن Tukey (Post HOC) و Paired sample T-test، استفاده گردید.

### یافته‌ها

میانگین سایش دندان‌های مصنوعی در دوره‌های مختلف در نمودار شماره‌ی ۱ توصیف شده است. آزمون آنالیز واریانس یک‌طرفه نشان داد که بین میانگین سایش چهار نمونه‌ی مورد پژوهش به تفکیک در دوره‌های ۵۰۰۰ هزار و ۱۰۰۰۰ دور تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p \text{ value} < 0/001$ ). در تکمیل آن آزمون HSD Tukey نشان داد که در حالت ۵۰۰۰ هزار دور، بین میانگین سایش دندان‌های ایوکالار و سوپر برلیان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $p \text{ value} > 0/05$ ). بین میانگین سایش دندان ایوکالار با دندان‌های یاقوت و نچرال دنت تفاوت معنی‌دار وجود دارد ( $p \text{ value} < 0/05$ ). بین میانگین سایش دندان‌های سوپربرلیان و یاقوت تفاوت معنی‌دار وجود دارد ( $P < 0/05$ ). بین میانگین سایش دندان‌های سوپر برلیان و نچرال دنت تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $p \text{ value} < 0/05$ ). بین میانگین سایش دندان‌های یاقوت و نچرال دنت تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $p \text{ value} > 0/05$ ) (جدول ۱).



نمودار ۱. مقایسه‌ی میانگین سایش دندان‌های مصنوعی مورد پژوهش در ۵ و ۱۰ هزار دور بر حسب میکرون

شرکت‌های معتبر خریداری گردید و دارای بسته‌بندی مناسب بود و از نظر ظاهری مورد تأیید بود.

۷ نمونه از هر نوع دندان مصنوعی مورد نیاز بود که در مجموع ۲۸ نمونه آماده گردید.

لازم به ذکر است که بر طبق اطلاعات به دست آمده، تا کنون ADA دستورالعملی برای تعیین روش آزمون دندان‌های رزین آکرلیک ارائه نموده است. در این پژوهش روش آماده‌سازی نمونه‌ها مطابق با استاندارد ۲۴۹۷ موسسه‌ی استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام گرفت [۱۱].

در این تحقیق لازم بود نمونه‌های مورد نظر از سطح صاف باکال دندان‌های مولر هر نوع دندان مصنوعی آماده گردد، به طوری که سطح گلیز شده آن‌ها دست نخورده باقی بماند.

بدین منظور با استفاده از دیسک به همراه سیستم خنک کننده (آب)، در حدود ۱/۵ میلی‌متر از سطح اکلوژال هر دندان خلفی رزین آکرلیک برداشته شد، سپس با جدا کردن ناحیه‌ی ژئزیوالی تاج، سطح صاف دیگری به موازات سطح اولیه با فاصله ۲/۵ میلی‌متر ایجاد گردید. بدین ترتیب ۲۸ نمونه‌ی مکعبی با ابعاد ۲/۵×۲/۵×۲/۵ میلی‌متر تهیه شد پس از تهیه‌ی ۷ نمونه از هر نوع دندان هر یک از نمونه‌ها در پایه‌ای از جنس رزین آکرلیک خود سخت شونده قرار داده شد. قطر این پایه آکرلیک ۲۰mm و ضخامت آن حدود ۴ میلی‌متر بود.

پس از کدگذاری هر نمونه، ارتفاع آن‌ها (فاصله‌ی بین سطح تحتانی پایه‌ی آکرلیک و سطح فوقانی نمونه) اندازه‌گیری شد. سپس هر نمونه در محل نگهدارنده‌ی پایه قرار داده شد.

نگهدارنده‌ی پایه، یک مکعب مستطیل با ابعاد ۶×۴×۲ cm بود که در وسط آن حفره‌ای به قطر ۲۰ mm قرار داشت. نمونه‌ی ثابت شده در پایه‌ی آکرلیک در داخل این حفره که مملو از بزاق طبیعی بود قرار می‌گرفت.

بزاق مورد استفاده در این پژوهش طبیعی بود و به نحوی در داخل حفره‌ی مربوطه قرار داده می‌شد که سطح ساینده و سطح نمونه را در تمام طول مدت عمل سایش کاملاً می‌پوشاند.

سطوح ساینده در این آزمون صفحه‌ای از جنس پرسنل پالیش شده با قطر سطح مقطع معادل ۷ میلی‌متر بود که برای هر گروه از یک سطح ساینده‌ی مجزا استفاده شد. به منظور یکنواختی شرایط آزمون، سطوح ساینده پس از سایش هر نمونه مجدداً پالیش گردید. در شروع آزمون هر سطح ساینده پرسنل پالیش شده با استفاده از سمان زینک فسفات به میله‌ی دستگاه ساینده که در انتهای آن وزنه‌ای ۳ پوندی قرار داشت متصل

جدول ۱. مقایسه‌ی سایش چهار نوع دندان مصنوعی در ۵۰۰۰ دور

نوع دندان	ایوکالار	سوپربرلیان	یاقوت	نچرال دنت
ایوکالار	-	۰/۸۹۹	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
سوپربرلیان	-	-	< ۰/۰۰۲	< ۰/۰۰۱
یاقوت	-	-	-	۰/۷۲۸
نچرال دنت	-	-	-	-

جدول ۲. مقایسه‌ی سایش چهار نوع دندان مصنوعی در ۱۰۰۰۰ دور

نوع دندان	ایوکالار	سوپربرلیان	یاقوت	نچرال دنت
ایوکالار	-	۰/۷۸۴	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
سوپربرلیان	-	-	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
یاقوت	-	-	-	< ۰/۰۰۱
نچرال دنت	-	-	-	-

آزمون Tukey HSD نشان داد که در ۱۰۰۰۰ دور سایش نیز، بین میانگین سایش دندان‌های ایوکالار و سوپربرلیان تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ( $p \text{ value} > ۰/۰۵$ )، ولی بین میانگین سایش سایر مقایسه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود داشت ( $p < ۰/۰۵$ )، جدول (۲).

آزمون T زوج (Paired sample T-Test) نشان داد که میانگین سایش در ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور به تفکیک چهار نوع دندان مورد نظر، کاملاً با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند ( $p \text{ value} < ۰/۰۰۱$ ).

میانگین درصد افزایش سایش در ۱۰۰۰۰ دور نسبت به ۵۰۰۰ دور در دندان‌های ایوکالار، سوپربرلیان، یاقوت، نچرال دنت به ترتیب شامل  $۱۲۶/۵۰ \pm ۳۱/۶۹$ ،  $۱۲۶/۵۰ \pm ۱۵/۲۶$ ،  $۱۱۹/۹۱ \pm ۱۳/۷۷$  و  $۱۰۳/۳۹ \pm ۱۳/۸۳$  محاسبه گردید.

## بحث

مسئله‌ی سایش دندان‌های رزین اکریلیک از لحاظ کلینیکی فوق‌العاده مهم است، مقدار سایش دندان‌های مصنوعی خلفی در حال فانکشن، نسبت به دندان‌های قدامی سریع‌تر می‌باشد که این خود باعث تداخل‌های اکلوزالی و از دست رفتن ارتفاع عمودی اکلوزن می‌گردد، و در نتیجه فشارهای بیشتری بر روی ریح آلوئولار قدامی وارد می‌شود که می‌تواند باعث تحلیل ارتفاع

ریح آلوئولار، به خصوص در قسمت قدامی گردد [۱۲]. البته مقدار سایش دندان‌های اکریلیک به عوامل مختلفی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به نوع و جنس آن‌ها اشاره نمود.

مقایسه‌ی میزان سایش دندان‌های مصنوعی به روش‌های کلینیکی (in vivo) و آزمایشگاهی (in vitro) انجام می‌گردد. تست‌های کلینیکی گران‌تر، وقت‌گیرتر و دارای مشکلات بیشتری می‌باشند [۱۳]. در این تحقیق از روش (in vitro) استفاده گردید.

جهت شبیه‌سازی آزمون سایش با آنچه در محیط دهان اتفاق می‌افتد، تا کنون مطالعات فراوانی صورت گرفته است. گروهی از محققین مقدار نیروی اعمال شده بر سطح نمونه‌ها را در هنگام سایش از ۱ تا ۳ پوند (۴/۵ تا ۱۳/۴ نیوتن) و حرکات سایشی را به طور کامل، شامل حرکاتی دورانی از ۵۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ دور محاسبه نمودند [۱۱].

در تحقیق Shigezo Hirano [۱]، دکتر گلبدی و خداداد مرادی [۱۴]، از نیروی عمودی معادل ۳ پوند و حرکات دورانی ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور و بزاق طبیعی جهت آزمون سایش استفاده گردید. در این پژوهش نیز شرایط آزمون با مطالعات ذکر شده یکسان بود.

همان‌طور که نتایج به دست آمده نشان داد، مقاومت سایشی دندان‌های مصنوعی سوپربرلیان در حد نمونه‌های دندان ایوکالار

کم بودن مقاومت به سایش در بعضی از دندان‌های اکریلیک محسوب نمود [۱۰].

دکتر گلبیدی و خداداد مرادی در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که بین میانگین سایش دندان برلیان و میانگین سایش دندان ایوکلاز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و دندان برلیان کم‌ترین میانگین سایش را در بین دندان‌های ایرانی از خود نشان داد [۱۴].

ما نیز در تحقیق خود، به این نتیجه رسیدیم که بین میانگین سایش دندان سوپربرلیان و میانگین سایش دندان ایوکلاز تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و دندان سوپربرلیان در بین دندان‌های ایرانی کم‌ترین میانگین سایش را از خود نشان داد.

حال با توجه به اینکه در میزان سایش دندان‌های استاندارد ایوکلاز هر دو پژوهش تفاوت محسوسی مشاهده نمی‌شود و همچنین شرایط تقریباً یکسان آزمون‌ها، به نظر می‌رسد که دندان‌های سوپربرلیان و برلیان مشابه به هم و در حد دندان ایوکلاز مقاومت به سایش دارند از طرف دیگر در تحقیق دکتر گلبیدی و خداداد مرادی دندان سوپرنوکلاز در ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور ضعیف‌ترین دندان از لحاظ مقاومت به سایش بوده ولی در تحقیق حاضر، در ۵۰۰۰ دور بین میانگین سایش دندان نچرال دنت و یاقوت تفاوت معنی‌داری وجود نداشت و در ۱۰۰۰۰ دور، دندان نچرال دنت بیشترین میانگین سایش را از خود نشان داد و با توجه به اینکه دندان سوپرنوکلاز از ضعیف‌ترین دندان پژوهش حاضر، یعنی دندان نچرال دنت سایش بیشتری از خود نشان داد، بنابراین به نظر می‌رسد که دندان سوپرنوکلاز ضعیف‌ترین دندان از لحاظ مقاومت سایشی در تمامی نمونه‌های بررسی شده در دو تحقیق می‌باشد. در مطالعه دکتر شایق و همکاران [۱۷] از همین روش استفاده شده با این تفاوت که میزان سایش بر اساس کاهش وزن اندازه‌گیری شد و ۲ دندان مصنوعی ایرانی با دندان ایوکلاز مقایسه شد که میزان سایش دندان سوپر برلیان تا حد قابل قبولی نزدیک به ایوکلاز بود و میزان سایش دندان برلیان بیشتر از ایوکلاز بود ( $p = 0/03$ ) که مشابه تحقیق ما می‌باشد. در مطالعه دکتر قره‌چاهی و همکاران [۱۸] ۴ دندان مصنوعی ایوکلاز، یاقوت، هراسیت پلاس و آکرادنت سایش آنها با استفاده از دیسک و ترازوی با دقت ۱/۱۰۰۰۰۰ استفاده شده بود و نتیجه این

بود. در بین سه نوع دندان مصنوعی ایرانی، دندان سوپربرلیان مقاوم‌ترین و دندان‌های نچرال دنت ضعیف‌ترین دندان‌ها در برابر سایش می‌باشند.

همچنین نتایج حاصل نشان داد که میانگین سایش در ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ دور هر نوع دندان به تفکیک، با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند. نکته‌ی جالب این بود که در ۱۰۰۰۰ دور، میانگین سایش نمونه‌های چهار نوع دندان به نسبت ۵۰۰۰ دور افزایش یافته بود.

محاسبه‌ی میانگین درصد افزایش سایش در ۱۰۰۰۰ دور نسبت به ۵۰۰۰ دور در چهار نوع دندان نشان داد که این افزایش در دندان یاقوت کمتر و برای دندان نچرال دنت بیشتر از بقیه است. همچنین در مورد دندان ایوکلاز نیز این روند در مقایسه با سوپربرلیان بیشتر بود. این افزایش در هر چهار نوع دندان بیشتر از ۱۰۰ درصد بود.

تحقیق دکتر گلبیدی و خداداد مرادی نیز نشان داد که پس از ۵۰۰۰ دور، میانگین سایش در سه نوع دندان ایرانی افزایش تصاعدی داشته است که این افزایش برای نمونه‌های دندان سوپرنوکلاز کمتر و برای نمونه‌های دندان‌های مرجان بیشتر از بقیه بود. در مورد نمونه‌های دندان ایوکلاز این روند در مقایسه با نمونه‌های دندان مرجان و برلیان کمتر بوده است [۱۴]. همچنین در تحقیق shigezo hirano و همکاران بر روی سایش دندان‌های دنچر رزینی مشخص شد که در ۱۰۰۰۰ دور میانگین سایش هر ۴ نوع دندان به نسبت به ۵۰۰۰ دور افزایش یافته بود [۱].

علت افزایش میزان سایش در ۱۰۰۰۰ دور را می‌توان به عوامل مختلفی نسبت داد. یکی از عوامل، زبری لایه‌ی موجود در زیر glaze سطحی می‌باشد، بدین ترتیب که پس از ۵۰۰۰ دور سایش لایه‌ی glaze سطحی ساییده شده و لایه‌ی زیر زیرین در تماس با ماده‌ی ساینده قرار گرفته و استرس‌های تماسی زیاد می‌شود و با توجه به اینکه ذرات جدا شده در اثر سایش نیز از محیط آزمایش خارج نمی‌شود، روند سایش افزایش می‌یابد. البته دلایل دیگر از قبیل ضخامت لایه‌ی glaze سطحی، نوع فیلر به کار رفته در ساختمان دندان، میزان Cross-Linking، میزان تراکم و یا مقدار حباب و تخلخل موجود در ماده و میزان دقت در مراحل تولید را نیز می‌توان از جمله علل

تخلخل، ثبات رنگ، عاری بودن از خطرات بیولوژیک و مقاومت در مقابل ترک خوردن است [۱۱]، که پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی این خصوصیات برای دندان‌های مصنوعی رزین اکریلی ایرانی مورد بررسی قرار گیرد.

مطالعه نشان داد که دندان هوراسیت و آکرادنت از نظر سایش اختلاف معنی‌داری با هم و هم‌چنین با دندان‌های یاقوت و ایوکالار داشتند ولی دندان‌های یاقوت و ایوکالار از نظر اماری اختلاف معنی‌داری نداشتند. علت عدم اختلاف دندان یاقوت و ایوکالار شاید به دلیل روش کار در مطالعه آنها باشد.

در استاندارد شماره‌ی ۲۴۹۷ موسسه‌ی استاندارد ایران، خصوصیات متعددی برای دندان‌های مصنوعی رزین اکریلیک عنوان شده است که این خصوصیات شامل اندازه و رنگ و شکل دندان، میزان باندینگ به بیس دندان، سختی دندان، میزان

### تشکر و قدردانی

انجام این پژوهش با تأیید و حمایت مالی حوزه‌ی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی اصفهان میسر گردیده است، بدین وسیله از آن معاونت تشکر و قدردانی می‌گردد.

### References

- Hirano S, May KB, Wagner WC, Hacker CH. In vitro wear of resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 1998; 79(2): 152-5.
- Winkler S, Monasky GE, Kwok J. Laboratory wear investigation of resin posterior denture teeth. *J Prosthet Dent* 1992; 67(6): 812-4.
- Zarb GA, Bolender CL, Eckert SE. *Prosthodontic treatment for edentulous patients*. 12<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby; 2004. P. 174-6.
- Khan Z, Morris JC, von Fraunhofer JA. Wear of nonanatomic (monoplane) acrylic resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 1984; 52(2): 172-4.
- Winkler S, Monasky GE, Kwok J. Laboratory wear investigation of resin posterior denture teeth. *J Prosthet Dent* 1992; 67(6): 812-4.
- Coffey JP, Goodkind RJ, DeLong R, Douglas WH. In vitro study of the wear characteristics of natural and artificial teeth. *J Prosthet Dent* 1985; 54(2): 273-80.
- Ghazal M, Yang B, Ludwig K, Kern M. Two-body wear of resin and ceramic denture teeth in comparison to human enamel. *Dent Mater* 2008; 24(4): 502-7.
- Stober T, Lutz T, Gilde H, Rammelsberg P. Wear of resin denture teeth by two-body contact. *Dent Mater* 2006; 22(3): 243-9.
- Seghi RR, Rosenstiel SF, Bauer P. Abrasion of human enamel by different dental ceramics in vitro. *J Dent Res* 1991; 70(3): 221-5.
- Zeng J, Sato Y, Ohkubo C, Hosoi T. In vitro wear resistance of three types of composite resin denture teeth. *J Prosthet Dent* 2005; 94(5): 453-7.
- Shafiee A. *Resin denture teeth products*. Tehran: Institute of standards and industrial research of Iranian ISIRI; 1996.
- Whitman DJ, McKinney JE, Hinman RW, Hesby RA, Pelleu GB, Jr. In vitro wear rates of three types of commercial denture tooth materials. *J Prosthet Dent* 1987; 57(2): 243-6.
- Yap AU, Teoh SH, Hastings GW, Lu CS. Comparative wear ranking of dental restorative materials utilizing different wear simulation modes. *J Oral Rehabil* 1997; 24(8): 574-80.
- Moradi KH. *Evaluating and comparison between wear of several Iranian artificial teeth with artificial teeth which is approved*. [Thesis]. Isfahan: School of Dentistry, Isfahan university of Medical sciences; 1999.
- Ghazal M, Kern M. Wear of denture teeth and their human enamel antagonists. *Quintessence Int* 2010; 42(2): 157-63.
- Ghanbarzadeh J, Goharian R, Atighi . In vitro investigation of the amount of targis wear compared to enamel porcelain and composite. *Journal of Mashhad Dental School* 2007; 1-2(31): 105-10
- Shayegan SH, Ghorbanian M, Wear comparison between three type of Brelian super brelian and Ivoclar artificial teeth (in vitro). *The Journal of Islamic Dental Association of Iran* 2005; 1(17): 28-33.
- Gharehchahi J, Rostamkhani F, Asadollahzadeh M, Zebardad SM. Wear Rate of four kind of artificial saliva environment (An in vitro study). *The Journal of Mashhad Dental School*. 2010; 33(2): 161-8.

## A comparative evaluation of wear resistance of three Iranian brands of artificial teeth and Ivoclar foreign brand

Reza Khodadadi\*, Pedram Movaghatian

### Abstract

**Introduction:** An important disadvantage of acrylic resin artificial teeth is their wear, which poses problems for patients. This study compared wear resistance of three Iranian brands of acrylic resin teeth with Ivoclar foreign brand, approved by ADA.

**Materials and Methods:** In this experimental study, one foreign brand, Ivoclar, and three Iranian brands, Superberelian, Yaghoot and Naturaldent, were comparatively evaluated. Seven samples from each brand were prepared. All the wear tests were performed in an environment with natural saliva by the use of porcelain abrading surfaces under the vertical force of 3 pounds. Each sample's height was measured before and after 5000 and 10000 wear cycles with a micrometer with 0.002-mm accuracy. Statistical analyses by SPSS soft ware and were carried out with one-way ANOVA, Tukey test, and paired samples t-test.

**Results:** There were no significant differences between the average wear rates of Superberelian and Ivoclar ( $p$  value = 0.899), and between Yaghoot and Naturaldent teeth ( $p$  value = 0.728) in 5000 wear cycles; however, in 10000 wear cycles average wear rates of all the brands increased, with the least and most increases in Yaghoot and Naturaldent, respectively. There were no significant differences between Superberelian and Ivoclar teeth in this cycle ( $p$  value = 0.784); however, there were significant differences between other brands ( $p$  value < 0.05). Among the Iranian brands, Superberelian and Naturaldent showed the least and the highest wear rates, respectively.

**Conclusion:** The results showed that wear resistance of Superberelian teeth is similar to that of Ivoclar (approved by ADA).

**Key words:** Acrylic resin Artificial teeth, Wear.

**Received:** 23 Jan, 2010

**Accepted:** 23 Dec, 2010

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

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

Journal of Isfahan Dental School 2011; Special Issue: 761-767.