

## بررسی آزمایشگاهی میزان سایش چهار نوع دندان مصنوعی آکریلی در مجاورت بزاق مصنوعی

دکتر جعفر قره جاهی\*، دکتر فاطمه رستمخانی\*\*، دکتر محمد اسدا... زاده\*\*\*، دکتر سیدمجتبی زبرجد\*\*\*\*  
 \* استاد گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد  
 \*\* دانشیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی و مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد  
 \*\*\* متخصص پروتزهای دندانی  
 \*\*\*\* دانشیار گروه متالژی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد  
 تاریخ ارائه مقاله: ۸۷/۱۰/۷ - تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۱۵

### Wear Rate of Four Kinds of Artificial Teeth in Artificial Saliva Invironment (An In Vitro Study)

Jafar Gharehchahi\*, Fatemeh Rostamkhani\*\*#, Mohammad Asadollahzadeh\*\*\*, SeyedMojtaba Zebarjad\*\*\*\*

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

\*\*Associate Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry and Dental Research Center of Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

\*\*\* Prosthodontist

\*\*\*\* Associate Professor, Dept of Metallurgy, School of Engineering, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

Received: 28 December 2008; Accepted: 4 April 2009

**Introduction:** Wear resistance of acrylic teeth has an important role in denture longevity. The purpose of this study was to compare the tooth wear rate of three kinds of artificial teeth manufactured in Iran with the one manufactured in Italy.

**Materials & Methods:** In this experimental in vitro study, four kinds of artificial teeth (Italian Ivoclar, Yaghoot, Herasit plus, Acradent) were used. Nine molars were selected from each tooth. Samples were prepared as cylinders with 2.5mm diameters. The samples were thermocycled for 2500 times (5°C-55°C) and then scaled with 1/100000 gram accuracy. Artificial saliva was added to wearing device and wearing was performed for 2000 cycles (125m). Samples were rescaled. The disk and saliva were exchanged and the procedure was repeated for 5000 cycles (439.6m). The rescaling was as well performed. Wear rate was calculated for 2000 and 7000 cycles and was compared for different teeth. The data were analysed by Multivariate ANOVA and Tukey test.

**Results:** Tooth wear after 2000 cycles was 0.018 for Ivoclar, 0.025 for yaghoot, 0.071 for Acradent and 0.379 mgr/m for Herasit. After 7000 Cycles, wear rates were 0.012, 0.019, 0.055 and 0.14 mgr/m respectively.

**Conclusion:** Wear rate of Herasit and Acradent artificial teeth were significantly different from eachother and from Yaghoot and Ivoclar artificial teeth but Yaghoot and Ivoclar teeth had no significant difference in wear rate.

**Key words:** Wear rate, acrylic artificial teeth, artificial saliva.

# Corresponding Author: Rostamkhanif@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2009; 33(2): 161-8.

### چکیده

**مقدمه:** میزان مقاومت به سایش دندان‌های آکریلی نقش مهمی در افزایش طول عمر پروتز دارد. هدف از این مطالعه، بررسی مقاومت به سایش سه نمونه دندان مصنوعی ایرانی و مقایسه با یک نمونه خارجی بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه، تجربی و آزمایشگاهی از چهار نوع دندان Ivoclar ایتالیا، یاقوت، هراسیت پلاس و آکرادنت استفاده شد. از هر گروه دندان ۹ عدد مولر انتخاب گردید. نمونه‌ها بصورت استوانه‌هایی با قطر ۲/۵mm تراشیده شدند و نمونه‌ها به تعداد ۲۵۰۰ بار تحت ترموسایکل در دمای ۵°C و ۵۵°C قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها با ترازوی با دقت ۱/۱۰۰۰۰۰ گرم وزن شدند. در داخل محفظه دستگاه ساییده، بزاق مصنوعی ریخته شد و عمل سایش به تعداد ۲۰۰۰ دور (به مسافت ۱۲۵/۶ متر) بر روی نمونه‌ها انجام شد. نمونه‌ها مجدداً وزن شدند. سپس دیسک و بزاق مصنوعی عوض شدند و همین روند برای ۵۰۰۰ دور دیگر (در مجموع ۷۰۰۰ دور معادل ۴۳۹/۶ متر) انجام شد و مجدداً نمونه‌ها بعد از خشک شدن، وزن شدند. میزان سایش برای ۲۰۰۰ دور و ۷۰۰۰ دور محاسبه گردید و در مورد دندان‌های مختلف مقایسه شد. نتایج توسط آنالیز واریانس چند متغیره و آزمون توکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** میزان سایش در ۲۰۰۰ دور سایش برای ایوکلار ۰/۰۱۸، یاقوت ۰/۰۲۵، آکرادنت ۰/۰۷۱ و هراسیت پلاس ۰/۳۷۹ میلی‌گرم بر متر بود و میزان سایش در ۷۰۰۰ دور سایش برای ایوکلار ۰/۰۱۲، یاقوت ۰/۰۱۹، آکرادنت ۰/۰۵۵ و هراسیت پلاس ۰/۱۴ میلی‌گرم بر متر بود.

**نتیجه گیری:** دندان‌های هراسیت و آکرادنت از نظر سایش اختلاف معنی‌داری با هم و همچنین با دندان‌های یاقوت و ایوکلاز داشتند. ولی دندان‌های یاقوت و ایوکلاز از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند.

**واژه های کلیدی:** میزان سایش، دندان‌های مصنوعی آکرلیکی، بزاق مصنوعی. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۸۸ دوره ۳۳ / شماره ۲: ۸-۱۶۱.

## مقدمه

اهمیت سایش دندان‌های آکرلیک از این جهت است که بر اثر این پدیده اکلوژن طبیعی از دست می‌رود. در نتیجه روابط فکی، کارایی عمل جویدن، ارتفاع عمودی صورت و ثبات دنچر از دست می‌رود که رفع این نقایص خود نیاز به تعویض دنچر و صرف هزینه و اتلاف وقت زیاد دارد. به همین دلیل در هنگام تهیه دنچر جز در مواردی که نیاز باشد، باید دندان‌هایی که میزان سایش کمتری دارند استفاده شود. اما در مواردی باید از دندان‌هایی استفاده کرد که سایش بیشتری دارند تا سلامتی انساج دهانی حفظ شود؛ به عنوان مثال در بیماری‌هایی که نیروی جویدنی کمی دارند یا تحت درمان Ridge Augmentation می‌باشند.<sup>(۱)</sup>

در مطالعات مختلف از روش‌های متفاوتی برای اندازه‌گیری میزان سایش استفاده شده است. Khan از روش کاهش ارتفاع برای اندازه‌گیری میزان سایش استفاده کرد. وی از سه نوع دندان آکرلیک مونوپلن استفاده کرد.<sup>(۲)</sup> همچنین وی مطالعه مشابهی را بر روی سه دندان آناتومیک انجام داد.<sup>(۳)</sup>

Coffey از دندان‌های آکرلیک و IPN<sup>۱</sup> نصب شده روی آرتیکولاتور استفاده کرد و میزان سایش را به کمک دستگاه پروفیلومتری کامپیوتری اندازه‌گیری کرد.<sup>(۴)</sup>

Whitman میزان سایش سه نوع دندان آکرلیک رزین و IPN و کامپوزیت میکروفیلد را به روش Pin-on-disc با هم مقایسه کرد.<sup>(۵)</sup>

Gee دستگاه ساینده ACTA<sup>۲</sup> را جهت همانندسازی سایش اکلوژال ارائه نمود.<sup>(۶)</sup> Condon یک نمونه دستگاه شبیه‌ساز دهان را طراحی نمود.<sup>(۷)</sup> Xiaoqiang نیز از دستگاه ساینده مخصوصی استفاده کرد که جهت مقایسه میزان سایش از

روش کاهش وزن نمونه‌ها استفاده کرد.<sup>(۸)</sup> Koczorowski دستگاه مخصوصی طراحی نمود و از روش کاهش وزن نمونه‌ها استفاده کرد. وی در تحقیق خود از بزاق مصنوعی استفاده کرد.<sup>(۹)</sup>

Ahmad تست سایش Three body را انجام داد. جسم سوم در آزمایش او ذرات آرد ذرت و آرد گندم و آب مقطر بود.<sup>(۱۰)</sup> Shigezo میزان سایش دو نوع دندان آکرلیک را با دو نوع دندان کامپوزیتی مقایسه کرد. وی در مطالعه خود از بزاق مصنوعی انسان بعنوان جسم سوم استفاده کرد. عمق تراش به کمک پروفیلومتری اندازه‌گیری شد.<sup>(۱۱)</sup>

گلبیدی میزان سایش سه نوع دندان برلیان، سوپرنیوکلاز و مرجان (ساخت ایده آل ماکو) را با دندان ایوکلاز مقایسه کرد. جسم سوم بزاق طبیعی بود. میزان سایش بر اساس اختلاف طول قبل و بعد از سایش به کمک میکرومتر ساعتی اندازه‌گیری شد. هدف از این مطالعه، بررسی و مقایسه میزان سایش سه نمونه دندان مصنوعی پرمصرف ایرانی با یک نمونه خارجی بود.<sup>(۱۱)</sup>

شجاع‌الدین شایق سایش دو نمونه دندان ایرانی بنام‌های برلیان و سوپربرلیان را با دندان ایوکلاز مقایسه کرد. وی در مطالعه خود از روش کاهش وزن نمونه‌ها، قبل و بعد از سایش استفاده کرد.<sup>(۱۲)</sup>

علیرضا روفیگری اصفهانی مطالعه‌ای را در زمینه مقایسه سایش ۶ دندان مصنوعی آکرلیک بنام‌های ماژورپلاس، سوپرلوکس، پلی دنت پریمو، سوپر برلیان ویتاپان و ایوکلاز انجام داد. وی در تحقیقات خود از میزان سایش (Wear rate) و کاهش وزن نمونه‌ها، قبل و بعد از سایش استفاده کرد.<sup>(۱۳)</sup>

هدف از این مطالعه، بررسی آزمایشگاهی میزان سایش سه نوع دندان مصنوعی ایرانی و مقایسه آن با یک نمونه خارجی در مجاورت بزاق مصنوعی بود تا بر تکیه بر نتایج آن کلینیسین بتواند انتخاب بهتری داشته باشد.

1. IPN = Interpenetrating-Polymer Network

2. ACTA= Academic Center for Dentistry Amsterdam



تصویر ۲: نمونه‌های دندانی متصل شده به لوله های فلزی

در این مطالعه دستگاه سایش مخصوصی طراحی و ساخته شد (تصویر ۳). اجزاء این دستگاه شامل یک هولدر آلومینیومی بود که نمونه‌ها در داخل آن قرار می‌گرفتند و توسط پیچ محکم می‌شدند. هولدر می‌توانست آزادانه بالا و پائین برود. بنابراین با وجود سایش نمونه‌ها، نیروی اعمال‌شده همیشه یکسان بود. دستگاه دارای یک محفظه برنجی بود که در داخل آن بزاق مصنوعی ریخته می‌شد در کف محفظه دیسک اکسید آلومینیوم قرار داشت که توسط یک پیچ محکم می‌شد، نمونه‌های دندانی در شعاع ۱ cm از مرکز قرار داده شدند.

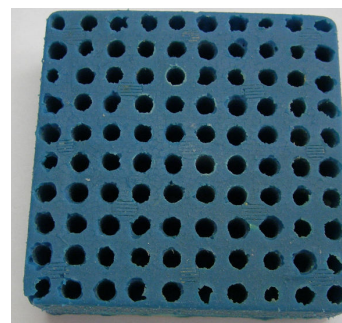


تصویر ۳: دستگاه دارای یک بورد دیجیتالی می باشد.

دکمه قرمز سمت چپ جهت قطع و وصل کردن کل دستگاه است. دکمه قرمز سمت راست، جهت متوقف کردن دستگاه، بدون صفر شدن شمارش گر و دکمه سبز تحتانی جهت صفر کردن شمارش گر می باشد. عدد فوقانی، تعداد دوری است که دستگاه چرخیده است و عدد تحتانی حداکثر تعداد دور، قبل از خاموش شدن دستگاه است. که در این آزمایش ۲۰۰۰ و ۵۰۰۰ دور می باشد.

## مواد و روش ها

این مطالعه تجربی و بصورت آزمایشگاهی انجام گرفت. در این مطالعه از چهار نوع دندان مصنوعی بنام‌های یاقوت (شرکت ایده آل ماکو)، آکرادنت (شرکت اروم‌دنت)، هراسیت پلاس (شرکت بتادنتال) و ایوکلار ایتالیا (شرکت Vivadent) استفاده شد. حجم نمونه بر اساس تحقیق مشابه<sup>(۱)</sup>، از هر گروه ۹ نمونه تعیین شد. هر دندان بصورت طولی به کمک دیسک‌های فلزی به چهار قسمت تقسیم شد. سپس مولدی از جنس پوتی و واش (تصویر ۱) ساخته شد. در داخل حفرات مولد، آکریل سلف کیور ریخته شد و نمونه‌ها از قاعده در داخل آن قرار داده شدند. نمونه‌ها توسط دستگاه تراش مخصوص به استوانه هایی با قطر ۲/۵mm تراشیده شدند. ناحیه گل‌ز سطحی (مینایی) نمونه‌ها بصورت یک سطح تخت درآورده شدند.



تصویر ۱: نمونه مولد ساخته شده توسط مواد قالب گیری سیلیکونی (واش و پوتی)

سپس نمونه‌ها با سمباده ۸۰۰ grit پرداخت شدند و به لوله‌های فلزی متصل شدند (تصویر ۲) و به تعداد ۲۵۰۰ بار در دمای ۵۵-۵۰ درجه سانتیگراد در سیکل‌های ۵۰ ثانیه‌ای، تحت ترماسایکل قرار گرفتند و سپس به مدت ۱۰ دقیقه در داخل دستگاه اولتراسوند آب‌مقطر قرار گرفتند تا تمام ذرات آن جدا شود و بعد به مدت ۱۲۰ دقیقه در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند تا کاملاً خشک شوند.<sup>(۱۴)</sup>

Wear rate (اختلاف وزن نمونه‌ها تقسیم بر مسافت کل

سایش) برای هر مرحله بدست آمد:

$$\text{Wear rate 2000} = \frac{\Delta W_1}{L_1} = \frac{\Delta W_1}{125/6 \text{ m}}$$

$$\text{Wear rate 7000} = \frac{\Delta W_2}{L_2} = \frac{\Delta W_2}{437/6 \text{ m}}$$

در این فرمول  $\Delta W$  اختلاف وزن هر نمونه قبل و بعد از سایش می‌باشد. نتایج به کمک آنالیز واریانس در داده‌های تکراری و متعاقب آن با آزمون توکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

#### یافته‌ها

آزمون Kolmogrov-Smirnov جهت تست نرمال بودن داده‌ها انجام شد و مشاهده شد که  $P > 0.05$  بود در سطح  $\alpha = 0.05$  فرض نرمال بودن برای همه گروه‌ها پذیرفته شد.

نتایج به صورت زیر حاصل شد:

مقادیر مربوطه به میانگین Wear rate در ۲۰۰۰ دور برای دست دندان ایوکلاز ۰/۰۱۸، یاقوت ۰/۰۲۵، آکرادنت ۰/۰۷۱ و هراسیت پلاس ۰/۳۷۹ میلی گرم بر متر بود (جدول ۱).

مقادیر مربوطه به میانگین Wear rate در ۷۰۰۰ دور برای دست دندان ایوکلاز ۰/۰۱۲، یاقوت ۰/۰۱۹، آکرادنت ۰/۰۵۵ و هراسیت پلاس ۰/۱۴ میلی گرم بر متر بود (جدول ۱).

دستگاه دارای موتوری بود که هر ثانیه یک دور می‌چرخید و نیروی خود را از طریق تسمه پروانه به کاسه برنجی منتقل می‌کرد. دستگاه همچنین دارای یک بورد دیجیتالی بود. در قسمت جلوی دستگاه سه دکمه وجود داشت. دکمه قرمز سمت چپ جهت قطع و وصل کردن کل دستگاه، دکمه قرمز سمت راست جهت متوقف کردن دستگاه بدون صفر کردن شمارش گر دستگاه، دکمه سبز پایین جهت صفر کردن شمارش گر بود. دستگاه دارای سنسوری بود که با هر دور چرخش، یک شماره روی صفحه اضافه می‌شد.

ترکیب اصلی بزاق مصنوعی Hyper melose (هیدروکسی پروپیلن متیل سلولز) بود که از دانشکده داروسازی مشهد تهیه شده بود.

هر نمونه ابتدا ۲۰۰۰ دور (معادل ۱۲۵/۶ متر) سائیده و سپس با پنس گرفته شد و توسط ۲۰ سی سی آب مقطر شسته شد و به مدت ۱۲۰ دقیقه در Oven با دمای ۵۰ درجه سانتیگراد خشک شد و سپس توسط ترازویی با دقت  $1/10000$  گرم وزن شد.<sup>(۱۴)</sup>

در مرحله بعد بزاق و دیسک عوض شد و نمونه‌ها به دستگاه متصل شدند و عمل سایش به تعداد ۵۰۰۰ دور دیگر و مجموعاً به تعداد ۷۰۰۰ دور (معادل ۴۳۹/۶ mm) انجام شد و مجدداً نمونه‌ها با آب مقطر شسته و خشک شدند و دوباره وزن شدند.<sup>(۱۴)</sup>

نیروی عمودی در مطالعه ما با احتساب وزن هولدر و نمونه، ۱/۰۵ نیوتن بود و چون مساحت منطقه تماس نمونه با دیسک  $4/9 \text{ mm}^2$  بود فشار برابر ۰/۲۱ Mpa برآورد شد.<sup>(۱۴)</sup>

جدول ۱: میانگین، خطای معیار مشترک و فاصله اطمینان ۹۵ درصدی استحکام سایشی به تفکیک در ۲۰۰۰ و ۷۰۰۰ دور

| گروه ها | میانگین Wear rate | خطای معیار مشترک | فاصله اطمینان ۹۵ درصدی |            |
|---------|-------------------|------------------|------------------------|------------|
|         |                   |                  | کران بالا              | کران پایین |
| ایوکلار | ۰/۰۱۸             | ۰/۱۴۵            | ۰/۳۱۴                  | -۰/۲۷۷     |
| یاقوت   | ۰/۰۲۵             | ۰/۱۴۵            | ۰/۳۲۱                  | -۰/۲۷۰     |
| آکرادنت | ۰/۰۷۱             | ۰/۱۴۵            | ۰/۳۶۷                  | -۰/۲۲۴     |
| هراسیت  | ۰/۳۷۹             | ۰/۱۴۵            | ۰/۶۷۵                  | ۰/۰۸۳      |
| ایوکلار | ۰/۰۱۲             | ۰/۰۴۰            | ۰/۰۹۳                  | -۰/۰۷۰     |
| یاقوت   | ۰/۰۱۹             | ۰/۰۴۰            | ۰/۱۰۱                  | -۰/۰۶۲     |
| آکرادنت | ۰/۰۵۵             | ۰/۰۴۰            | ۰/۱۳۷                  | -۰/۰۲۶     |
| هراسیت  | ۰/۱۴۰             | ۰/۰۴۰            | ۰/۲۲۱                  | ۰/۰۵۹      |

سعی شده است که نقاط ضعف تحقیقات قبلی رفع شود و از نقاط قوت آنها به نحو احسن بهره گرفته شود.

در این مطالعه نتایج تست سایش در ۲۰۰۰ دور (معادل ۱۲۵/۶ متر) و ۷۰۰۰ دور سایش (معادل ۴۳۹/۶ متر) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس چند متغیره نشان داد که بطور کلی چهار نوع دندان تحت مطالعه با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ( $P=0/03$ ) و این اختلاف ناشی از اختلاف بین هراسیت با سه نوع دیگر بود.

بطوریکه بیشترین میزان سایش در آن دیده شد. همچنین آکرادنت نیز تفاوت معنی داری از نظر سایش با هراسیت داشت و نسبت به آن از سایش کمتری برخوردار بود. ولی میزان سایش آن (آکرادنت) بیشتر از دو نوع دندان یاقوت و ایوکلار بود که از نظر آماری تفاوت داشت. نتایج آزمون توکی نشان داد بین دندان یاقوت و ایوکلار تفاوت معنی داری از نظر سایش وجود نداشت.

در مطالعه‌ای که Zafrulla Khan<sup>(۲)</sup> بر روی سایش چند نمونه دندان رزین آکرلیک انجام داد، برای اندازه‌گیری اختلاف سایش از مقیاس کاهش ارتفاع استفاده کرد و آن را به کمک یک Caliper مدرج به دقت ۰/۱mm سنجید. در

نتایج آنالیز واریانس چند متغیره نشان داد که بطور کلی چهار نوع دندان تحت مطالعه با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ( $P=0/03$ ). طبق آزمون توکی این اختلاف ناشی از اختلاف بین هراسیت با سه نوع دیگر بود بطوریکه بیشترین میزان سایش در آن دیده شد. همچنین آکرادنت نیز تفاوت معنی داری از نظر سایش با هراسیت داشت و نسبت به آن از سایش کمتری برخوردار بود. ولی میزان سایش آن (آکرادنت) بیشتر از دو نوع دندان یاقوت و ایوکلار بود که از نظر آماری تفاوت داشت. نتایج نشان داد بین دندان یاقوت و ایوکلار تفاوت معنی داری از نظر سایش وجود نداشت.

#### بحث

با ورود دندان‌های مصنوعی مختلف ساخت داخل کشور، به بازار مصرف و با توجه به اینکه دندان ایوکلار ایتالیا یک دندان پرمصرف می‌باشد، انجام این تحقیق لازم به نظر می‌رسید تا میزان سایش سه نمونه دندان مصنوعی ایرانی با دندان خارجی ایوکلار مقایسه شود. محققین به روش‌های مختلف با بهره‌گیری از دستگاه‌های متفاوت عمل سایش را روی دندان‌های متنوعی انجام داده‌اند که البته هر یک از این روش‌ها دارای معایب و محاسنی بودند که در تحقیق حاضر

بود. Xiaoqiang<sup>(۸)</sup> استرس Jonنده وارده به سطوح اکلوزال دندان‌ها در دهان را بین ۱/۷۵-۰/۸ MPa متغیر دانست و در مطالعه خود از نیروی ۱۵-۰/۵ N استفاده کرد.

در مطالعه گلیدی<sup>(۱۱)</sup> فشار برابر ۲/۲۴ MPa بود. به دلایل تکنیکی میزان فشار مورد استفاده در مطالعه ما (۰/۲۱ MPa) نسبت به مقادیر فوق الذکر نسبتاً پایین است ولی با توجه به اینکه این یک مطالعه مقایسه‌ای می‌باشد که طی آن نمونه‌هایی با سطح مقطع یکسان با هم مقایسه می‌شوند، احتمالاً پایین بودن میزان فشار در نتایج حاصله اثر منفی ندارد. از آنجایی که جسم ساینده در مطالعه ما دیسک‌های اکسیدآلومینیوم بود که زبری آن نسبت به دندان‌های مصنوعی بیشتر می‌باشد تصمیم گرفته شد که از نیروی عمودی کمتری استفاده شود. شجاع‌الدین شایق<sup>(۱۲)</sup> در مطالعه خود به این نتیجه رسید که در ۵۰۰۰ دور سایش، بین ایوکلار و سوپربرلیان و همچنین بین ایوکلار و برلیان، اختلاف معنی‌داری از نظر میانگین سایش وجود نداشت و در ۱۰/۰۰۰ دور سایش، ایوکلار با سوپربرلیان، در میانگین سایش اختلاف معنی‌داری نداشت اما ایوکلار با برلیان دارای اختلاف معنی‌داری بود. لازم به ذکر است که وی در تحقیقات خود از سطح ساینده پرسن استفاده کرده بود و میزان دقت ترازوی در آن مطالعه ۰/۰۰۱ گرم بود. بنابراین در مطالعه خود نتیجه گرفت که میزان سایش دندان سوپربرلیان تا حد قابل قبولی نزدیک به دندان ایوکلار است ولی در مطالعه ما میزان سایش دندان‌های هراست و آکرادنت اختلاف معنی‌داری با دندان‌های یاقوت ایرانی و ایوکلار داشت. ولی یاقوت و ایوکلار از نظر سایش اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

روفیکیری<sup>(۱۳)</sup> در مطالعه خود نتیجه گرفت که پس از ۲۹۲ متر سایش، نرخ سایش (Wear rate) در دندان‌های ایوکلار، سوپر برلیان و ویتاپان با هم تفاوت آماری معنی‌داری ندارند و همچنین دندان‌های ماژورپلاس، پلی دنت پریمو و سوپرلوکس با هم تفاوت آماری معنی‌داری ندارند. اما بین سه دندان اول، سه دندان آخر تفاوت آماری معنی‌داری وجود دارد. لازم به

مطالعه ایشان از بزاق مصنوعی بعنوان جسم سوم استفاده نشده است و نتایج ایشان با مطالعه ما کاملاً قابل مقایسه نمی‌باشد. مطالعه Coffey<sup>(۴)</sup> دارای تفاوت‌هایی با مطالعه ما می‌باشد. او به جای استفاده از بزاق مصنوعی از آب مقطر استفاده کرد و در مطالعه ایشان سطوح نمونه‌های دندان‌ی مورد آزمایش یکسان‌سازی نشدند. ولی در مطالعه ما سطوح یکسان‌سازی شده و از بزاق مصنوعی نیز استفاده شد.

به مطالعه‌ای که Whitman<sup>(۵)</sup> روی دندان‌های رزین آکرلیک و IPN و کامپوزیتی انجام داد نیز تفاوت‌هایی با مطالعه حاضر دارد. نخست اینکه در مطالعه او بجای استفاده از بزاق مصنوعی از آب و اتانل استفاده شده بود و در مورد اینکه آیا نیازی به استفاده از اتانل در تست‌های سایش وجود دارد، مدارک مستدلی وجود ندارد. در طی مراحل پخت و نیز پس از تحویل دنچر به بیماران، هیچ مجاورتی با اتانل پیش نمی‌آید (شاید بجز در بیماران الکلی). ضمناً نمونه‌های مورد آزمایش وی، نمونه‌هایی بودند که توسط کارخانه و صرفاً جهت آزمایش ارسال شده بودند که این مسئله می‌تواند نتایج تحقیق را تحت تاثیر قرار دهد. میزان سایش بر اساس عمق مسیر سایش بود. روش کار او (Pin-on-disc) و میزان نیرو و نتیجه حاصل در خور توجه بوده و می‌توان در تحقیقات به آن اتکا کرد.

در تحقیق Coffey<sup>(۴)</sup> میانگین نیروهای قابل قبول در طی جویدن ۰/۴ تا ۴ پوند در واحد تماس (Pounds per contacting unit) در نظر گرفته شد. اما آنچه مهم است فشار یا تنش است نه نیرو. طبق مطالعه Kerjci<sup>(۱۵)</sup> هر چه مساحت نقطه تماس بیشتر شود میزان سایش به دلیل کاهش فشار یا نیروی وارده بر واحد سطح کم می‌شود (البته با نیروی عمودی یکسان).

Shigezo<sup>(۱۱)</sup> نیروی اعمال شده به دندان‌ها در دهان را ۱ تا ۳ پوند (۴/۵ تا ۱۳/۴ نیوتن) در نظر گرفت و در مطالعه خود از نیروی ۳ پوند استفاده کرد. Whitman<sup>(۶)</sup> از فشار ۱۰ MPa استفاده کرده و مطالعه Koczorowski<sup>(۹)</sup> فشار، ۲/۵-۰/۵

نرم و سایش پذیرتری بکار برد تا میزان آسیب به نسوج نگهدارنده پروتز کاهش یابد.

### نتیجه گیری

دندان‌های هراسیت و آکرادنت میزان سایش بیشتری را نسبت به دندان‌های یاقوت و ایوکلار نشان دادند. ولی دندان‌های یاقوت و ایوکلار از نظر سایش تفاوتی نشان ندادند. بنابراین با توجه به پائین بودن قیمت دندان ایرانی یاقوت نسبت به ایوکلار می‌توان در کاربرد های کلینیکی از این دندان به راحتی استفاده نمود.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت مالی این تحقیق را به عهده داشتند تقدیر و تشکر می‌شود.

ذکر است که وی در مطالعه خود از بزاق مصنوعی بعنوان جسم سوم استفاده کرد و دیسک ساینده در آن، اکسید آلومینیوم بود و از نیروی عمودی ۱۸ نیوتن استفاده کرد. این مطالعه از لحاظ بکارگیری دیسک اکسید آلومینیوم و بزاق مصنوعی مشابه مطالعه ما می‌باشد و از لحاظ برابری مقاومت به سایش بعضی از نمونه‌های دندان‌های مصنوعی مرغوب ایرانی با نمونه ایوکلار، نیز موید مطالعه موجود می‌باشد.

بیماران پروتز کامل بسته به وضعیت ریج های باقیمانده و میزان نسج ساپورت کننده پروتز ممکن است نیازهای کلینیکی متفاوتی داشته باشند. بطوری که در برخی افراد می‌توان از دندان‌های مصنوعی سخت تر جهت کارآئی جویدن استفاده نمود. در حالیکه در برخی افراد بایستی دندان‌های مصنوعی

### منابع

- Hirano S, May KB, Wanger WC, Hacker CH. Invitro wear of resin denture teeth. J Prosthet Dent 1998; 79(2): 152-5.
- Khan Z, Morris JC, Von Fraunhofer JA. Wear of nonanatomic (monoplane) acrylic resin denture teeth. J Prosthet Dent 1984; 52(2): 172-4.
- Khan Z, Morris JC, Von Fraunhofer JA. Wear of anatomic acrylic resin denture teeth. J Prosthet Dent 1985; 53(4): 550-1.
- Coffey JP, Goodkind RJ, Delong R, Douglas WH. Invitro study of the wear characteristics of natural and artificial teeth. J Prosthet Dent 1985; 54(2): 273-80.
- Whitman DJ, Mckimey JE, Hinman RW. In vitro wear rates of three types of commercial denture tooth materials. J Prosthet Dent 1987; 57(2): 243-6.
- Pallav P, de Gee AJ. Occlusal wear simulation with the ACTA wear machine. J Dent 1994; 22(1): 21-7.
- Condon JR, Ferracane JL. Evaluation of composite wear with a new multi-mode oral wear simulator. Dent Mater 1996; 12(4): 218-26.
- Hu X, Marquis PM, Shortall AC. Two-body in vitro wear study of some current dental composites and amalgams. J Prosthet Dent 1999; 82(2): 214-20.
- Koczorowski R, Wloch S. Evaluation of wear of selected prosthetic materials in contact with enamel and dentin. J Prosthet Dent 1999; 81(4): 453-9.
- Al-Hiyasat AS, Saunders WP, Smith GM. Three-body wear associated with three ceramics and enamel. J Prosthet Dent 1999; 82(4): 476-81.
- Golbidi F, Moradi KH. Comparison of wear between Iranian resin teeth and Ivoclar teeth. Journal of Isfahan Dental School 2005; 1(1-2): 37-41. (Persian)
- Shayegh SH, Ghorbani M. Wear comparison between three types of Brelan, Super Brelan and Ivoclar artificial teeth (In vitro). The Journal of Islamic Dental Association of IRAN 2005; 17(1): 28-33. (Persian)

13. Ebadi SR. Comparison of wear between five types of Major plus, Super lux, Polydent primo, Super Brilian, Vitapan and Ivovlar teeth. [Thesis Doctorate] Iran. Azad Dental School of Tehran University; 2004. (Persian)
14. Poor-Fakhr P. Wear comparison between four types of Iranian Acrylic teeth (made by Ideal Makoo) and Italian and Lichten stein Ivoclar artificial teeth (In vitro). [Thesis Doctorate]. Iran. Dental School of Shahid Beheshti University; 2002. (Persian)
15. Krejci I, Lutz F, Zedler C. Effect of contact area size on enamel and composite wear. J Dent Res 1992; 71(7): 1413-6.

Archive of SID