

دانشور

پزشکی

بررسی پنج خصوصیت فیزیکی از خصوصیات یک نوع دندان مصنوعی آکرلیک ایرانی بر حسب استانداردهای مورد قبول و مقایسه با یک نمونه مطلوب خارجی

نویسندگان: دکتر سید شجاع‌الدین شایق*^۱ و دکتر مجید باقرانی^۲

۱. استادیار گروه پروتزهای دندانی دانشکده دندان پزشکی شاهد

۲. دانش آموخته دانشگاه شاهد

* نویسنده مسئول:

Email:shayegh@shahed.ac.ir

چکیده

بیان مسأله: با توجه به شیوع بی‌دندانی در ایران، ارتقای کیفیت دندان‌های مصنوعی امری ضروری است. هدف از این مطالعه ارزیابی مقایسه‌ای پنج خصوصیت فیزیکی از یک نوع دندان مصنوعی ایرانی ساخت کارخانه ایده آل ماکو سوپر برلیان (Super Berelian) با یک نوع دندان مصنوعی آکرلیکی مطلوب خارجی بنام ایوکلار (Ivoclar) لیختن اشتاین (Liechtenstein) [۳] است.

مواد و روش‌ها: دو نوع دندان مصنوعی آکرلیکی مورد مطالعه قرار گرفت و در مجموع، ۵۹ نمونه از هر نوع مورد استفاده قرار گرفت. مبنای اصلی این مطالعه استاندارد ISO ۲۴۹۷ و طبقه‌بندی شماره پانزدهم ADA (۱۹۶۹) برای دندان‌های آکرلیکی است - در ابتدا، در آزمون سختی سنجی، سختی چهار دندان خلفی توسط دستگاه ریزسختی سنج (Microhardness) ویکرز مدل MuHtz اندازه‌گیری شد - سپس میزان تخلخل (Prosyty) در ۱۲ نمونه از هر نوع از دندان‌ها، پس از ماندن آن‌ها و کوتاه کردن لبه کاسپ‌ها به میزان ۱/۵ mm ارزیابی گردید. در مرحله سوم، ۱۲ نمونه از هر نوع از دندان‌ها بر روی یک مدل مومی ماندن شده و پس از مراحل حذف موم دندان‌ها پرداخت (Surface finish) شدند - در مرحله چهارم، در آزمون تغییر رنگ، تغییر شکل و ترک‌پذیری

(Crazing, Distortion, Blanching)، ۱۲ نمونه از دندان‌ها به مدت ۳ ساعت در آب گرم، جوشانده شدند و سپس هر نمونه به مدت ۵ ثانیه در مونومر متیل متاکریلات قرار گرفت و بلاخره در آزمایش ثابت رنگ، ۱۰ نمونه از دندان‌ها در زیر نور یک لامپ ۴۰۰ وات قرار گرفتند در حالی که همگی آن‌ها بر روی یک صفحه در حال حرکت واقع شده بودند. مقدماتاً نتایج تمام آزمون‌های کیفی به صورت درصدی در آورده شدند و با استفاده از تست t آنالیز آماری بین تمام آزمایش‌های کمی و کیفی صورت‌پذیرفت.

نتایج: نتایج نشان داد که هیچ تفاوت آماری معناداری بین میانگین نمرات اکتسابی آزمون‌های کیفی وجود ندارد. علی‌رغم این مطلب، سختی دندان‌ها در نوع خارجی بیشتر از نوع ایرانی بود و کلیه یافته‌ها در دامنه تعریف شده استاندارد قرار داشتند. بحث: در مجموع، اگر چه سختی دندان‌ها در نوع خارجی بیشتر است. اما از آن‌جا که سختی دندان‌ها در نوع ایرانی فراتر از محدوده استاندارد قرار دارد. خود نشان‌دهنده این است که تلاش تولیدکنندگان داخلی در جهت برآورد این هدف نتیجتاً رضایت بخش بوده است. از طرف دیگر، هیچ تفاوت آماری معناداری از لحاظ ثابت رنگ و سایر خصوصیات کیفی بین دندان‌های مصنوعی نوع ایرانی و خارجی وجود ندارد بنا بر این می‌توان گفت این محصول از تولیدات کارخانه ایده‌آل ماکو از حیث متغیرهای نامبرده قابل رقابت با نوع مشابه مطلوب خارجی یعنی ایوکلار است.

واژه‌های کلیدی: دندان مصنوعی، آکرلیک، دندان پلاستیکی، ایران

دوماهنامه علمی - پژوهشی

دانشگاه شاهد

سال چهاردهم - شماره ۷۰

شهریور ۱۳۸۶

وصول: ۸۴/۵/۳

پذیرش: ۸۵/۸/۲

مقدمه

بیان مسأله: در حال حاضر با توجه به شیوع بی دندانی در ایران و استفاده زیاد بیماران بی دندان از دست دندان‌های مصنوعی، ارتقای کیفیت دست دندان مصنوعی امری ضروری است. از طرف دیگر به علت گرانی روز افزون جهانی مواد دندانی و خصوصاً دندان‌های مصنوعی آکرلیکی در سال‌های اخیر، افراد و شرکتهای مختلف به تولید دندان مصنوعی داخلی اقدام کرده‌اند.

در این راستا یکی از شرکت‌های سازنده ایرانی که سابقه طولانی‌تری در ساخت دندان مصنوعی دارد محصول جدیدی بنام سوپر برلیان را به بازار عرضه کرده است.

با توجه به ادعاهای کارخانه سازنده در خصوص ویژگی‌های فیزیکی مناسب این نوع دندان مصنوعی، انجام تحقیقات جدید تحت نظرات متخصصین مربوطه و با همکاری مهندسين مکانیک، برای اثبات و یا رد این ادعا لازم به نظر می‌رسد.

با هدف ارزشیابی علمی دقیق مواد مورد استفاده در دندان پزشکی، ۵ خصوصیت فیزیکی بر اساس استانداردهای مورد قبول در این دندان‌ها مورد مطالعه قرار گرفت و با یک نمونه مطلوب خارجی در دسترس مقایسه گردید.

سوابق مطالعات قبلی: در سال ۱۹۵۸، آقای Sweeney و همکارانش خصوصیات فیزیکی دندان‌های آکرلیکی را در مقاله‌ای بررسی کردند و بیان داشتند که برای شناخت هر نوع تجاری از دندان‌های مصنوعی تمامی آزمایش‌های کیفی باید بر روی آن‌ها انجام گیرد [۱].

آقای Byron Kelly در یک مطالعه نشان داد برای ارزیابی علمی دندان‌های مصنوعی، باید به بررسی واقعیات و مشاهدات عینی که دندان‌پزشکان و متخصصان این علم در طول سال‌ها استفاده از این ماده

در دهان بیماران، به آن دست پیدا کرده‌اند، پرداخت نه‌ایکه به تبلیغات و یا نظرات شخصی اکتفا کنیم [۲]. در یک طرح تحقیقاتی که به سرپرستی دکتر شریفی در سال ۱۳۷۲ هجری شمسی انجام گرفت، ۱۱ نوع از دندان‌های آکرلیکی ساخت داخل کشور با یک نمونه مطلوب خارجی، بر اساس استانداردهای مطلوب مورد مقایسه قرار گرفت و خصوصیات هر یک به شرح جداگانه توصیف شد [۳].

در این مطالعه عنوان گردید که تعدادی از نمونه‌ها خصوصیات نسبتاً قابل قبول تری دارند و تقریباً با مشخصات اعلام شده از طرف استاندارد کشور هماهنگ تر هستند اما هیچ کدام از لحاظ تمام خصوصیات در بالاترین مکان جای نمی‌گیرند. آقای Lofbery در مطالعه‌ای عنوان کرد وضع ظاهری دندان‌های مصنوعی نباید نقص‌هایی مانند تخلخل، ناهمواری سطحی و سطح غیر بزاق که در کارایی و نصب دندان اثر بگذارد داشته باشد [۴].

در سال ۱۹۹۳، Catterlin و همکارانش در مطالعه‌ای انجام دادند تا مشخص نمایند که آیا آلودگی با تبین فویل مایع باعث کاهش قدرت باندینگ میان دندان‌ها و آکرلیک می‌شود یا خیر؟ نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که آلودگی با تبین فویل به میزان قابل توجهی نیروی باندینگ میان دندان‌ها و آکرلیک را کاهش می‌دهد [۵].

در سال ۱۹۹۷، Buyukyilmaz و همکارانش در نروژ تحقیق انجام دادند تا مشخص نمایند که دمای پلیمریزاسیون بر روی نیروی باندینگ دندان چه تأثیری دارد. در این تحقیق دو نوع رزین auto polymerized و یک نوع رزین heat polymerized با هم مقایسه شدند در این مطالعه عنوان شد افزایش دما افزایش قابل توجهی در قدرت باندینگ رزین‌های auto polymerized دارد [۶].

اهداف مهم پژوهش

هدف کلی از انجام این مطالعه بررسی ۵ خصوصیت فیزیکی از خصوصیات یک نوع دندان مصنوعی ایرانی بنام سوپربرلیان، بر حسب استانداردهای ADA در جهت هدف نظارت و ارزشیابی علمی و دقیق تمام مواد و وسایل مورد استفاده در دندان پزشکی است. در این راستا این ۵ خصوصیت به صورت متناظر با خصوصیات یک نمونه مطلوب خارجی بنام ایوکلار مقایسه شده‌اند.

در جهت برآورد اهداف فرعی در این طرح ناگزیر از تعیین و ارزیابی میزان سختی دندان‌ها، میزان تخلخل، تغییر رنگ، تغییر شکل، ترک‌پذیری، ثبات رنگ، توان پرداخت سطحی پس از پخت دندان‌ها و بررسی مقایسه‌ای ۵ متغیر نامبرده با نمونه مطلوب خارجی هستیم. در نتیجه ملزم به تهیه دندان مصنوعی ایرانی نوع سوپربرلیان و نوع خارجی ایوکلار و نیز انتخاب دستگاه سختی سنجی جهت تعیین میزان سختی دندان‌ها و نهایتاً طراحی دسته تعیین میزان ثبات رنگ دندان‌ها مطابق با طرح شماتیک عنوان شده در سیستم استاندارد خواهیم بود که همگی موارد فوق‌الذکر اهداف اختصاصی طرح را دنبال می‌کنند.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از یک نوع دندان آکرلی ساخته شده در ایران با نام تجاری سوپر برلیان و یک نوع دندان مصنوعی آکرلی خارجی با نام ایوکلار لیختن اشتاین استفاده شده است. انتخاب نمونه به طور تصادفی صورت گرفت و در مجموع ۵ دست دندان از هر نوع مورد مطالعه قرار گرفت. آنگاه ۵ دسته آزمون کمی و کیفی بر روی هر نوع از دندان‌ها به شرح جداگانه صورت گرفت و نتایج ثبت شد.

آزمون‌های کیفی شامل (۱) ثبات پرداخت سطحی (۲) ثبات رنگ (۳) مقاومت در برابر تغییر رنگ، تغییر

به طور کلی در مورد دندان‌های مصنوعی آکرلیک خصوصیات متعددی را می‌توان مطرح کرد نظیر شکل ظاهری، سختی، میزان سایش، ثبات رنگ و قابلیت اتصال به بیس دنچر، ثبات پرداخت سطحی پس از پخت، تغییر شکل، ترک‌پذیری و غیره... در مورد ویژگی‌هایی نظیر میزان سایش و قابلیت اتصال به بیس دنچر در سال ۱۳۷۹ دکتر مشرف اصفهان با هدف بررسی مقایسه‌ای قدرت باندینگ این نوع دندان‌ها، بررسی انجام داده است. در سال ۱۳۸۱ دکتر خاکی با هدف بررسی مقایسه‌ای قدرت باندینگ ۴ نوع دندان مصنوعی ساخت شرکت ایده‌آل ماکو با دو نوع دندان ایوکلار، ارزیابی انجام داد. در سال ۱۳۸۳ دکتر شایق با هدف ارزیابی مقایسه‌ای میزان سایش و قدرت باندینگ دو نوع دندان مصنوعی ساخت شرکت مذکور با یک نوع دندان ایوکلار را مورد ارزیابی قرار داد.

در این تحقیق سعی شده است با مطالعه و توجه به سایر خصوصیات این نوع دندان مصنوعی، مدارک مستدل تری دال بر ویژگی‌های این نوع دست دندان به دندان‌پزشکان و جامعه محقق کشور ارائه شود.

ضرورت تحقیق و علت انجام آن

با توجه به روند رو به گسترش مصرف محصولات کارخانه ایده آل ماکو در بازار ایران و با هدف ارزشیابی کمی و کیفی تمام مواد و وسائل مورد استفاده در دندان پزشکی و از جمله دندان‌های مصنوعی، انجام تحقیق جدید بر روی این نوع دندان‌ها و مقایسه خصوصیات آن با استانداردهای مورد قبول و یک نمونه مشابه خارجی لازم به نظر می‌رسید تا کمکی ناچیز در ارتقاء کیفیت خدمات ارائه شده به بیماران باشد.

بررسی می‌شود هر دندان که دارای تخلخل در سطوح جوده باشد از رده خارج می‌شود. برای این منظور از سری کامل دست دندان از هر نوع، ۲ عدد دندان قدامی فک بالا و ۴ عدد دندان خلفی انتخاب شد. هر نمونه تا ۱/۵ mm از سطوح دندان با روش تراش و پرداخت مرطوب تراشیده شد. برای اینکار ابتدا نمونه‌ها در داخل آکرلیل فوری مانت شدند و مانت صرفاً به لحاظ سهولت در امر تراش و پرداخت صورت گرفت به این نحو که آکرلیل در یک ظرف پلاستیکی ریخته شده و دندان‌ها درون آکرلیل (میلودنت - آلمان) قرار گرفتند. آنگاه سطح آن‌ها توسط تریمر و آب سائیده شد و به روش معمول دندان پزشکی براق گردید. پس با یک ذره بین با درشت‌نمایی $\times 10$ همه نمونه‌ها بررسی شده و تخلخل احتمالی ثبت گردید.

۳- آزمون پرداخت سطحی پس از پخت: از ۲ سری کامل دست دندان شش عدد دندان قدامی فک بالا انتخاب شد و بر روی یک مدل مومی به ابعاد ۵×۷ cm و ارتفاع قرار گرفت. در مرحله بعد، گچ (Stone) در نیمه تحتانی مفل ریخته شد و مدل مومی و دندان‌های مانت شده به آن در وسط نیمه تحتانی مفل گذاشته شد. پس از setting گچ اول، وازلین بر روی آن مالیده شده و نیمه فوقانی بر روی نیمه تحتانی گذاشته شد. مخلوط گچ دوم و آب را داخل مفل ریخته و درب مفل را بستیم و پس از ۴۵ دقیقه که از setting گچ دوم گذشت مفل را به مدت ۵ دقیقه در آب جوش قرار دادیم تا موم موجود ذوب شود پس از مراحل حذف موم یک لایه بیوفیلیم را بر روی سطح گچ مالیده و رزین آکرلیلی را پس از آن‌که به قوام مناسب برای کار کردن رسید به جای خالی الگوی مومی در گچ دوم منتقل کرده و پس از بستن درب مفل، آنرا تحت فشار قرار دادیم.

مفل و رکاب به مدت ۹۰ دقیقه در آب 60°C غوطه‌ور ردید و سپس دمای آب به 100°C رسانیده شد

شکل و ترک‌پذیری (۴) میزان تخلخل و آزمون کمی شامل آزمایش سختی سنجی است.

مبنای اصلی آزمایش‌های، استاندارد شماره ۲۴۹۷ در سال ۱۳۶۴ با عنوان ویژگی‌ها و روش‌های آزمون دندان‌های مصنوعی زیرین (آکرلیلی) موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و نیز طبقه‌بندی شماره پانزدهم ADA (۱۹۶۹) برای دندان‌های آکرلیلی است [۷]. این مطالعه در محیط خارج از دهان (Invitro) انجام شده است.

روش انجام هر آزمایش

۱- آزمون تعیین مقدار سختی: چهار عدد دندان خلفی از نوع مولر اول پائین از هر نوع دندان ایرانی و خارجی به طور تصادفی انتخاب شد هر نمونه تا ۱/۵mm از راس کاسپ‌ها به روش تراش و پرداخت مرطوب تراشیده شد و به وسیله ترمیم ارتدنیسی مارک کارخانه دنسپلی آمریکا سطوح آن‌ها به روش معمول دندان پزشکی براق گردید. به دلیل حساسیت دستگاه سختی سنج در انجام آزمون مورد مطالعه مانت به روش دستی توصیه نگردید و در نتیجه مانت توسط دستگاه مخصوص و در آزمایشگاه متالوژی صورت گرفت. (دستگاه ساخت زیوس ۲۱-آلمان) آنگاه در هر دندان ۵ سختی سنجی در ناحیه مغز دندان توسط دستگاه سختی سنج میکروهاردنس انجام شد در حالیکه نیروی مورد از طرف دستگاه ۱۰۰ N و تماس به مدت ۲۰ ثانیه بود پس میانگین ۲۰ عدد به دست آمده و به عنوان سختی نمونه ثبت شده و با یکدیگر و با ارزش استاندارد مقایسه گردید (دستگاه میکروهاردنس ویکرز MUHTZ - آلمان).

۲- آزمون وجود یا عدم وجود تخلخل: طبق استاندارد شماره پانزدهم ADA (۱۹۶۹) تمام دندان‌ها از نظر داشتن یا نداشتن تخلخل در ۲ mm از سطح جوده

رنگ پریدگی و وجود ترک با نمونه شاهد مقایسه شده و نتایج ثبت شد (جدول ۱).

۵- آزمون ثبات رنگ: مطابق با استاندارد شماره پانزدهم ADA (۱۹۶۹) وقتی دندان‌های آکرلیک تحت شرایط ذیل قرار می‌گیرند. هیچ گونه تغییر رنگی نباید در هیچ کدام از نمونه‌های مورد آزمایش دیده شود. روش آزمون: دو عدد دندان قدامی و ۲ عدد دندان خلفی از ۵ سری کامل دست دندان انتخاب شده و به دو بخش شاهد و آزمون تقسیم گردید. آنگاه نمونه‌های آزمون در معرض تابش یک لامپ ۴۰۰ w قرار گرفتند. لامپ از نوع تنگستن با قوس جیوه با گاز Corex-D و ساخت کارخانه آنستروم آلمان بود نمونه‌ها بر روی صفحه گرامافون مدل REGOR تایوان قرار گرفتند. به نحوی که فاصله هر نمونه از زیر لامپ ۱۷/۸ cm و از مرکز صفحه گردنده گرامافون ۱۲/۷ cm بود (فاصله استاندارد) و دندان‌ها ۵ mm از صفحه بالاتر قرار گرفته بودند. به مدت ۲۴ ساعت دندان‌ها بر روی صفحه گرامافون در حال گردش تحت درجه حرارت ۶۵ - ۶۰ درجه سانتی‌گراد در مقابل لامپ مذکور قرار گرفتند. پس از پایان ۲۴ ساعت با استفاده از روشی روز نمونه‌ها به وسیله چشم غیر مسلح با نمونه‌های شاهد مقایسه شده و هر تفاوت رن فاحش یا جزئی ثبت شد.

روش آنالیز آماری

مقدمتاً نتایج تمام آزمون‌های کیفی با استفاده از روشی که در زیر توضیح داده خواهد شد به صورت درصدی درآورده شدند. در واقع برای قضاوت در مورد نتیجه هر آزمون کیفی از همکاری چهار نفر مشاهده گر استفاده شد. افراد فوق نتیجه هر آزمون کیفی را خوب تشخیص دادند به آن امتیاز ۱۰۰ درصد داده شد که اگر هر چهار نفر نتیجه هر آزمون کیفی را خوب تشخیص دادند به آن امتیاز ۱۰۰ درصد داده شد و در صورت

و پس از ۶۰ دقیق حرارت قطع شد و اجازه داده شد تا مفل به تدریج سرد شده و دمای آب به دمای محیط برسد. اضافات گچ برداشته شده و دندان‌ها به وسیله یک برس مویی ۳ ردیفه با قطر ۷/۵ cm و پودر پامیس به مدت ۱ دقیقه توسط دستگاه پالیش پرداخت شد. آنگاه سطح پرداخت شده نمونه با نمونه شاهد قبل از پخت مقایسه شده و نتیجه ثبت گردید.

۴- آزمون تغییر رنگ، تغییر شکل و ترک‌پذیری: طبق استاندارد شماره پانزدهم ADA (۱۹۶۹) وقتی دندان‌های آکرلیکی به مدت ۳ ساعت در آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد جوشانده شود نباید تغییر رنگ شامل رنگ پریدگی، سفید شدن و تغییر شکل در آنجا ایجاد شود و یا ترک در آن‌ها قابل مشاهده باشد.

روش آزمون

از ۲ سری کامل دست دندان از هر نوع، ۶ عدد دندان قدامی انتخاب شد و نمونه‌ها به دو بخش شاهد و آزمون تقسیم گردید هر نمونه آزمون درون یک لوله آزمایش قرار گرفت. دستگاه حمام آب گرم هانو روشن شد و پس از ۲۰ دقیقه از حرارت اتاق به حرارت ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد رسید. نمونه‌ها در این حرارت به مدت ۳ ساعت نگهداری شده و در طول آزمایش آب درون لوله‌ها کنترل شد که بر اثر تبخیر مقدار آب کم نشود. پس در حالی که دندان‌ها هنوز در حمام بخار آب گرم قرار داشت درجه حمام تا حرارت اتاق سرد شد و دندان‌ها روی یک حوله سرد خشک شد. هر نمونه به مدت ۵ ثانیه در مونومر متیل متاکریلات غوطه‌ور گردید. بعد از ۱ دقیقه مراحل فوق تکرار شد و سپس نمونه‌ها به مدت ۲ ساعت بر روی دستمال کاغذی و در درجه حرارت اتاق خشک شدند سپس نمونه‌ها با چشم و ریزبین به قدرت ۱۰× در زیر نور لامپ ۱۰۰ وات از نظر تغییر شکل، تغییر رنگ و یا

اکتسابی در این آزمایش برای نمونه ایرانی معادل ۸۷/۵۲ و برای نمونه خارجی معادل ۹۰/۹۲ است. نمودار ۲، بررسی مقایسه‌ای این میانگین‌ها را نشان می‌دهد ($p=0/69$)، از نظر میزان ثبات رنگ بین نمونه‌های ایرانی و خارجی تحت آزمایش اختلاف معنادار آماری وجود ندارد. جدول ۲ ارزیابی مقایسه‌ای این میانگین‌ها را نشان می‌دهد.

ج: آزمون تغییر رنگ، تغییر شکل، ترک‌پذیری

مشاهدات نشان داد سطح ۹ دندان از دندان‌های مورد آزمون در نمونه داخلی و سطح ۶ دندان از دندان‌های مورد آزمایش در نمونه خارجی دچار ترک خوردگی‌های ریزی در سطح شده‌اند. علاوه بر این تغییر رنگ جزئی در ۸ دندان تحت آزمایش در نمونه داخلی و ۴ نمونه از دندان‌های تحت آزمایش در نمونه داخلی و ۴ نمونه از دندان‌های تحت آزمایش در نمونه خارجی توسط بررسی کنندگان تأیید شد ولی تغییر رنگ فاحش و تغییر شکل دندانی از لحاظ فرم آناتومیک در هیچ کدام از نمونه‌ها گزارش نگردید. میانین نمره اکتسابی به دست آمده از جداول فوق‌الذکر در خصوص نمونه ایرانی معادل ۸۰/۹۲ و برای نمونه خارجی ۸۸/۰۸ به دست آمد که نمودار ۳ مقایسه میانگین این نمرات اکتسابی را نشان می‌دهد. ارزیابی آماری بین نمونه‌ها از لحاظ این خصوصیت نشان داد ($p=0/18$) اختلاف آماری معنادار بین نمونه‌های داخلی و خارجی وجود ندارد. جدول ۲ ارزیابی مقایسه‌ای این میانگین‌ها را نشان می‌دهد.

د: آزمون وجود یا عدم وجود تخلخل

در نمونه ایرانی ۳۳/۳ درصد از دندان‌های تحت آزمون و در نمونه خارجی ۱۶/۶ درصد از دندان‌های تحت آزمایش از خود تخلخل نشان دادند که توسط بررسی کنندگان تأیید شد. در مجموع میانگین نمره

قضای متفی در مورد این خصوصیات از طرف هر نفر ۲۵ درصد از امتیاز ۱۰۰ درصد کم شده، ثبت گردید. این موضوع صرفاً به دلیل سهولت ارزیابی آماری و پس از مشاوره با مشاور آمار صورت گرفت.

آنگاه با استفاده از آزمون t و با توجه به مقدار احتمال معناداری (p -value) مقایسه بین تمامی نمونه‌های ایرانی و خارجی در هر آزمایش به طور مجزا انجام گرفت و جداول و نمودارهای مربوطه رسم گردید.

یافته‌ها

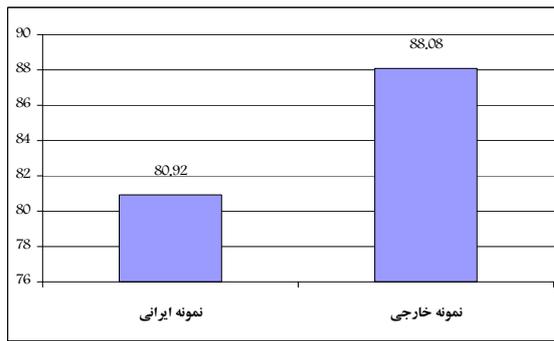
الف: آزمون سختی سنجی

ارقام ۲۰ گانه برای تمام نمونه‌های مورد آزمایش ثبت شد. میانگین ارقام مربوطه به عنوان سختی نمونه ثبت شد که جهت نمونه ایرانی معادل $19/91 \text{ gr/mm}^2$ و برای نمونه خارجی معادل $21/83 \text{ gr/mm}^2$ است. نمودار ۱ مقایسه میانگین میزان سختی این دو نمونه را نشان می‌دهد.

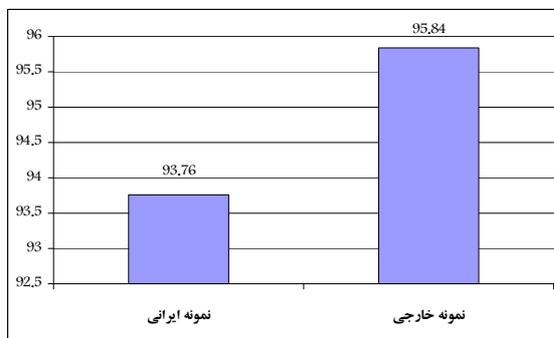
ارزیابی آماری نشان می‌دهد که میزان انحراف معیار نمونه داخلی معادل ۰/۳۴ و در نمونه خارجی معادل ۲/۱۸ است. این در حالی است که ارزش p -value بر اساس چارچوب فرض آماری $p < 0/01$ و این مؤید این مسأله است که از نظر میزان سختی بین دو نمونه ایرانی و خارجی معرفی شده، اختلاف معنادار آماری وجود دارد به طوری که میزان این سختی در نمونه خارجی بیش تر است. جدول ۲ بررسی مقایسه‌ای این میانگین‌ها را نشان می‌دهد.

ب: آزمون ثبات رنگ

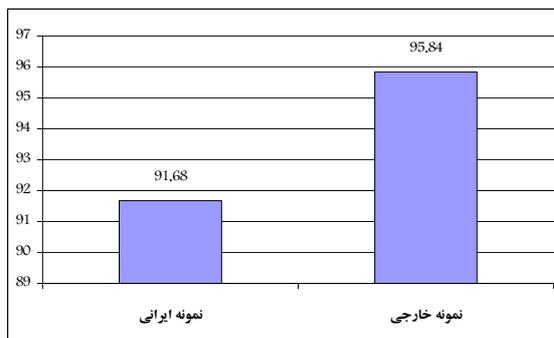
در نمونه اول که شامل دندان‌های مصنوعی نوع سوپربرلیان است، ۴۰ درصد دندان‌های تحت آزمون تغییر رنگ نشان دادند و در نمونه دوم که شامل دندان‌های مصنوعی نوع ایوکلار لیختن اشتاین است، ۲۵ درصد دندان‌ها دچار تغییر رنگ شدند. میانگین نمره



نمودار ۳: نمودار مقایسه میانگین نمره اکتسابی در آزمون تغییر رنگ برای دو نمونه ایرانی و خارجی



نمودار ۴: نمودار مقایسه میانگین نمره اکتسابی در آزمون وجود تخلخل برای دو نمونه ایرانی و خارجی



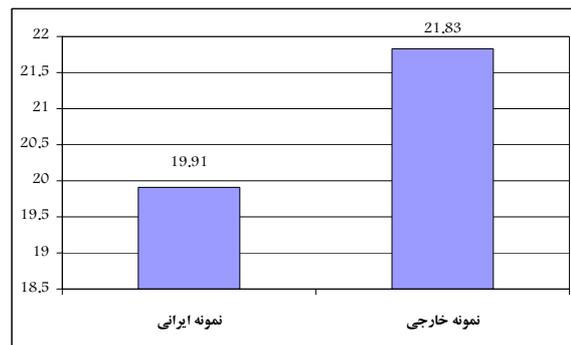
نمودار ۵: نمودار مقایسه میانگین نمره اکتسابی در آزمون پرداخت سطحی پس از پخت برای دو نمونه ایرانی و خارجی

میانگین نمره اکتسابی به دست آمده در این آزمایش برای نمونه ایرانی معادل ۹۱/۶۸ و برای نمونه خارجی ۹۵/۸۴ است. که مقایسه نمرات اکتسابی این میانگین‌ها در نمودار ۵ مشهود است. با $p=۰/۳۶$ تفاوت آماری معناداری بین نمونه‌های ایرانی و خارجی وجود ندارد.

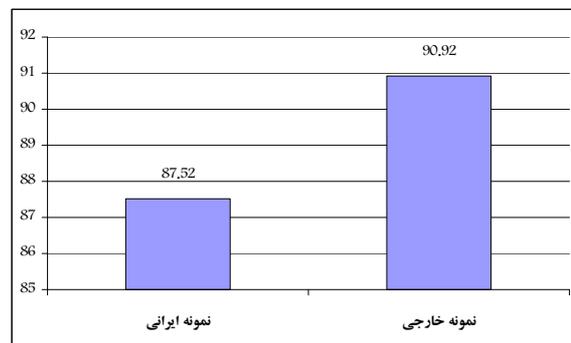
اکتسابی در این آزمون برای نمونه ایرانی معادل ۹۳/۷۶ و در نمونه خارجی معادل ۹۵/۸۴ است با $p=۰/۶۳$ تفاوت آماری معناداری بین دو نمونه ایرانی و خارجی وجود نخواهد داشت. نمودار مقایسه میانگین نمرات اکتسابی بین این دو نمونه در نمودار ۴ مشاهده می‌شود. جدول ۲ ارزیابی مقایسه‌ای این مقادیر را نشان می‌دهد.

هـ: آزمون پرداخت سطحی پس از پخت

از لحاظ این خصوصیت سطح ۴ دندان از دندان‌های تحت آزمون در نمونه ایرانی و سطح ۲ دندان از دندان‌های تحت آزمون در نمونه خارجی، پرداخت سطحی مناسب پس از پخت از خود نشان ندادند.



نمودار ۱: نمودار مقایسه میانگین میزان سختی دو نمونه ایرانی و خارجی



نمودار ۲: نمودار مقایسه میانگین نمره اکتسابی در آزمون ثبات رنگ برای دو نمونه ایرانی و خارجی

بحث

حداقل مقدار سختی عنوان شده از طرف سیستم استاندارد جهت دندان‌های آکرلیکی معادل 16 gr/mm^2 است. رقم سختی $19/91 \text{ gr/mm}^2$ هر چند با رقم سختی معروف‌ترین نمونه مشابه خارجی یعنی نوع ایوکلاز که دارای عدد سختی $21/83 \text{ gr/mm}^2$ است دارای اختلاف معناداری است ولی از آن‌جا که فراتر از محدوده استاندارد قرار دارد، خود نشان‌دهنده این است که تلاش تولیدکنندگان این محصول در جهت برآورد این هدف نتیجتاً رضایت بخش بوده است.

اما از آن‌جا که نهایتاً در اصلاح دندان‌های مصنوعی چیده شده در دهان بیمار اختلال ایجاد خواهد کرد نباید از نظر دور داشته شود و بالاتر بودن عدد سختی نمونه مشابه خارجی حاکی از یکنواختی مواد مصرفی مورد استفاده در این نوع دندان‌ها است. ولی چون سختی دندان‌ها پس از تراش اندازه‌گیری شده است جای آن دارد که مبنای تحقیقاتی بعدی بر اساس این آزمون بر اساس سنجش میزان سختی در ناحیه سطحی دندان‌ها نیز قرار گیرد.

از طرف دیگر وقتی خصوصیتی نظیر ثبات رنگ که از درجه بالایی از اهمیت در نزد کاربران و مصرف‌کنندگان این نوع محصولات برخوردار است را بررسی می‌کنیم می‌بینیم که این محصول داخلی تا حد زیادی توانسته است نسبت به سایر محصولات داخلی که عمدتاً از ثبات رنگ خوبی برخوردار نیستند از وضعیت مناسبی بهره‌مند باشد. مویده این ادعا نتیجه تحقیق است که آقای دکتر شریفی در سال ۱۳۷۲ در مقایسه خصوصیات فیزیکی ۱۱ نوع دندان مصنوعی ساخت داخل با یک نمونه مطلوب خارجی یعنی نوع ایوکلاز به آن رسیده‌اند [۳].

ایشان در نتیجه تحقیقات خود به یک اختلاف آماری معنادار بین ۶ نمونه دندان مصنوعی آکرلیکی تولید داخل از حیث ثبات رنگ با نمونه مطلوب

خارجی تحت آزمایش خود یعنی نوع ایوکلاز اشاره کرده‌اند. در این راستا، به جهت حساسیت این آزمون سعی شد شرایط انجام آن با دقت کامل و در شرایط ایده‌آل آزمایشگاهی صورت گیرد و نمونه شبیه‌سازی شده تا حد ممکن به طرح شماتیک عنوان شده در سیستم استاندارد نزدیک باشد. اما در کنار این ویژگی‌ها می‌بینیم مشکلی مانند ترک خوردگی در دندان‌های پلاستیکی در اثر تماس با مونومر در این نوع دندان‌ها نیز وجود دارد در واقع مشکلی که دندان‌های پلاستیکی و سازندگان این نوع محصولات سالیان سال با آن روبه‌رو هستند. هر چند امروزه با بهبود روش‌های مولدینگ و مواد ایجادکننده اتصال عرضی این مشکل کم‌تر و یا برطرف شده است. البته لازم به ذکر است که به طور معمول در دندان‌های پلاستیکی به‌منظور جلوگیری از ترک‌های احتمالی در هنگام تماس با مونومر خمیر آکرلیکی بیس، مقدار بیش‌تری از مواد ایجادکننده اتصالات عرضی استفاده می‌شود که در ناحیه طوق و لثه‌ای برای ایجاد اتصال بهتر نسبت به سطوح دیگر مقدار آن کم‌تر است. در نتیجه شاید بتوان این‌گونه نتیجه رفت که همین مساله باعث بروز ایجاد ترک‌های ریز در این دندان‌ها در این بخش از دندان شده است. به‌رحال آنچه مسلم است، علت بروز ترک‌ها هر مسأله‌ای که باشد. از آن‌جا که در کارایی دست دندان نهایی تأثیرگذار خواهد بود می‌بایست مد نظر قرار گرفته و به روش‌های تخصصی معمول کم‌تر شده و یا از بین برود هر چند نتایج این مطالعه تفاوت آماری معناداری را بین این نوع دندان‌ها و نوع مطلوب خارجی، از این حیث نشان نمی‌دهند.

جسبندی‌های غیر متعارف گچ به سطح دندان‌ها و یا بروز خراشیدگی‌های سطحی یا مسائلی مثل از دست رفتن براقیت موجود در سطح دندان‌های پلاستیکی در حین مراحل پرداخت پس از پخت مشکلاتی هستند که اکثر تکنسین‌های پروتز با آن روبه‌رو باشند، خوشبختانه

خوشبختانه نتایج تحقیقات مذکور تا حد زیادی رضایت نسبی جامعه دندان پزشکی کشور را از محصولات ساخت این شرکت خصوصاً نوع سوپربرلیان برآورده می‌کند تا حدی که در برخی تحقیقات انجام شده قبلی نیز، این محصول را قابل رقابت با تولیدات مشابه خارجی دانسته‌اند و این نتیجه‌ای است که از مطالعه اخیر نیز به دست می‌آید.

در خصوص دندان‌های نوع اخیر با در نظر قرار دادن شرایط مطلوب استاندارد مشکلات مذکور به پائین ترین میزان از حد خود رسیده است به قسمی که از لحاظ این ویژگی نیز نمی‌توان اختلاف معنادار آماری بین نمونه‌های ایرانی و نوع مشابه خارجی یافت. در نهایت در یک جمع‌بندی کلی از نتایج مطالعه اخیر با سایر تحقیقات انجام شده قبلی بر روی محصولات کارخانه ایده‌آل ماکوی ایران، می‌توان گفت

جدول ۱: وسایل و دستگاه‌های مورد استفاده جهت انجام هر آزمون

محل انجام آزمایش	وسایل و دستگاه‌های مورد نیاز	آزمایش
دانشکده دندان پزشکی شاهد	ریزبین با درشت نمایی ۱۰×	۱- وجود تخلخل
دانشکده دندان پزشکی شاهد	وسایل مفل گذاری و پخت دندان مصنوعی + دستگاه پالیش	۲- پرداخت سطحی
دانشکده دندان پزشکی شاهد	لامپ و دستگاه گرداننده (گرامافون مدل REGOR)	۳- ثبات رنگ
دانشکده دندان پزشکی تهران	لوله آزمایش - دستگاه گرم کننده هانو	۴- تغییر رنگ - تغییر شکل و ترک پذیری
آزمایشگاه متالوگرافی دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد	دستگاه سختی سنجی میکروهاردنس ویکرز MUHtz	۵- مقدار سختی

جدول ۲: بررسی مقایسه‌ای پنج خصوصیت فیزیکی تحت مطالعه در دو نوع دندان مصنوعی آکریلی

p. value	اختلاف میانگین	میانگین نمره اکتسابی		تعداد نمونه‌ها	نوع آزمون
		نمونه خارجی	نمونه داخلی		
۰	۱/۹۲	۲۱/۸۳	۱۹/۹۱	۴	سختی سنجی
۰/۶۳	۲/۰۸	۹۵/۸۴	۹۳/۷۶	۱۲	تخلخل
۰/۶۹	۳/۴۰	۹۰/۹۲	۸۷/۵۲	۱۰	ثبات رنگ
۰/۳۶	۴/۱۶	۹۵/۸۴	۹۱/۶۸	۱۲	پرداخت سطحی
۰/۱۸	۷/۱۶	۸۸/۰۸	۸۰/۹۲	۲۱	تغییر رنگ تغییر شکل ترک پذیری

4. Lofberg PG: Pronounced abrasion of acrylic teeth. G Am Dent Assoc, 85:109.1972.
5. Catterlic PK, Plumer KD, Gulley ME: Effect of tinfoil substitute contamination on adhesion of resin denture tooth to its denture base. J Prosthet Dent 1993; 69(1):5-9.
6. Buykilmaz S, Ruyter LE, The effect of polymerization temperature on the acrylic resin denture base tooth bond. Int J Prosthodont. 1997; 10(1): 49-54.
7. American Dental Association. American Dental Association Specification NO.15 for acrylic resin teeth. Am Dent Assoc, 56:53,

منابع

1. Sweeny WT, Yost EL, Fee JG: Physical properties of plastic teeth. J Am Dent Assoc. 56:833, 1958 1-The history and development of posterior denture teeth, part I. J Prosthodont. 2003 Sep; 12(3):219-26.
2. Kelly GB: Has the advent of plastic in dentistry provided great scientific value? J Prosthet Dent. 1951, 1:168.

۳. شریفی، اسماعیل، شایق، سیدشجاع‌الدین: ارزیابی خصوصیات دندان‌های آکرلیک بر اساس استانداردهای مورد قبول و مقایسه با یک نمونه دندان مطلوب خارجی. پایان‌نامه برای اخذ درجه تخصص، شماره ۷۲، دانشکده دندان‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، سال ۱۳۷۲.