

بررسی مقایسه‌ای استحکام اتصال دندانهای مصنوعی ایرانی با آکریل آکروپارس

دکتر فرحناز نجاتی دانش*، دکتر امید صوابی اصفهانی*، دکتر مهران عرفانی**

A comparative study of bonding strength between Iranian plastic teeth and Acropars resin base material

¹Nejati Danesh F. DDS, MS ¹Savabi O. DDS, MS ²Erfani M. DDS

¹Assistant Prof., Dept. of Prosthodontics, Dental School, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan-IRAN, ²Dentist

Key Words: Bonding strength, Plastic teeth, Acrylic teeth, Acrylic resin base

Background & Aim: One of the common problems of removable prosthesis is separating of the acrylic teeth from the acrylic resin base because of improper occlusal forces, accidents and errors in laboratory procedures. The purpose of this study was evaluation of bonding strength of different Iranian acrylic resin teeth (Super Nevoclar, Berelian, Marjan and Urum dent) to Acropars acrylic denture base material.

Method & Material: For this research, 84 plastic teeth (canine of four different types of Iranian teeth) were selected. These teeth were divided in four groups according the type of the teeth. The teeth processed on acrylic blocks. They were loaded by instron set until the fracture. The forces of fracture of the teeth were recorded and analyzed. Analysis of variances and Duncan test were used for data analysis.

Result: The results showed that there was significant difference between Berelian acrylic teeth and the other groups ($P < 0.05$). Berelian teeth had the greatest bonding strength between four groups.

Conclusion: The use of Berelian acrylic teeth reduces the chance of separation of acrylic teeth from acrylic resin base. In the case of the super Nevoclar teeth, surface treatment of ridgelap portion is recommended. Beheshti Univ. Dent. J. 2003; 21(3):415-420

خلاصه

سابقه و هدف: با وجود پیشرفت‌های اخیر در درمان بیماران بی‌دندان با پروتزهای دندانی، جدا شدن دندانهای مصنوعی از بیس رزینی دنچر یکی از مشکلات اصلی پروتزهای دندانی متحرک می‌باشد. به علاوه جدا شدن دندان از بیس رزینی به عنوان یکی از شایعترین علل شکست پروتزهای متکی بر ایمپلنت‌های Branemark شناخته شده است. با تولید انواع مختلف محصولات دندانپزشکی و از جمله دندانهای مصنوعی و رزین بیس دنچر در داخل کشور، بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها ضروری به نظر می‌رسد. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی استحکام اتصال دندانهای آکرلیک ایرانی با آکریل آکروپارس بود.

مواد و روشها: مطالعه به روش تجربی آزمایشگاهی انجام شد. ۸۴ دندان کانین آکرلیک از ۴ نمونه دندان مصنوعی برلیسان، مرجان، سوپر نیوکلار و اروم دنت انتخاب و به ۴ گروه تقسیم شدند. دندانهای هر گروه بر روی مدل‌های مومی به شکل استوانه قرار گرفتند و طی عملیات مفل‌گذاری و پخت به رزین آکرلیک آکروپارس متصل گردیدند. نمونه‌ها با دستگاه اینسترون مورد آزمایش قرار گرفتند و نیروی لازم برای جدا شدن دندان از رزین آکرلیک ثبت گردید. برای بررسی نتایج از آنالیز واریانس استفاده شد.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که دندان برلیان بیشترین استحکام باند را با رزین آکرلیک آکروپارس دارد و این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). ضعیف‌ترین باند مربوط به دندان سوپرنیوکلار بود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج به نظر می رسد استفاده از دندان برلیان امکان جدا شدن دندان از بیس را کاهش می دهد. در صورت کاربرد دندانهای سوپرنیوکلار کاربرد روشهایی جهت افزایش قدرت اتصال دندانها توصیه می شود.

واژه های کلیدی: دندانهای رزین آکرلیک، استحکام اتصال دندانهای مصنوعی به بیس رزینی، دندانهای پلاستیک، بیس های رزین آکرلیک

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سال ۱۳۸۲؛ جلد ۲۱(۳)؛ صفحه ۴۱۵ الی ۴۲۰

مقدمه

اگرچه امروزه پروتزهای دندانی در زمینه مواد و روشها پیشرفت زیادی نموده، اما جدا شدن دندانهای مصنوعی از بیس دست دندان همچنان مشکل آفرین است. جدا شدن دندانها از بیس پروتز ممکن است در اثر ضربه، اعمال نیروهای اکلوزالی نامطلوب و یا عدم دقت در مراحل لابراتواری ساخت دنچر اتفاق افتد. مطالعات نشان داده‌اند که بیشترین تعمیرات پروتزهای متحرک به جدا شدن دندانهای مصنوعی از بیس دنچر مربوط است. Jemt (۱۹۹۹) گزارش کرد که جدا شدن دندان از بیس رزینی شایعترین علت شکست پروتز متکی بر ایمپلنت می باشد^(۱). خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دندان مصنوعی از عوامل مؤثر در میزان استحکام باند دندان به بیس رزینی دنچر هستند.

Huggett و همکاران (۱۹۸۲) در تحقیقی بر روی نیروی باند دندان و بیس رزینی نشان دادند که تغییراتی مانند نوع بیس رزینی، نوع دندانها و کوپلیمریزاسیون می توانند بر استحکام باند تأثیر داشته باشند^(۲). به علاوه باندی که با روش گرماسخت حاصل می شود بهتر از روشهای سرماسخت است و آماده سازی سطح دندان مصنوعی توسط شایینش پرداخت و یا اضافه کردن سطح باند در هردو روش گرماسخت و سرماسخت چندان مؤثر

نیست.

Morrow و همکاران (۱۹۷۸) مشاهده کردند که آغشته کردن سطح ریجی دندانهای مصنوعی به محلول منومر قدرت باند را به میزان 290 kg/cm^2 کاهش می دهد و پوشاندن این سطح با بیوفیلم باعث کاهش چشمگیر قدرت باند می گردد^(۳). یافته های مطالعه آنها نشان داد که قدرت متوسط باند در رزین بیس با تراکم بالا ۱۱٪ بیشتر بوده و استحکام کششی آن نیز به طور مشخصی بالاتر از رزین های استاندارد می باشد.

Clancy و Boyer (۱۹۸۹) در مطالعه ای، استحکام باند رزین آکرلیک گرماسخت، رزین سرماسخت و رزین سه گانه نوری (VLC) با دو نوع دندان پلاستیکی تروبایت بیوفرم و دندانهای مقاوم به سایش تروبایت بیوفرم (IPN) را مقایسه نمودند^(۴). نتایج نشان داد که قوی ترین باندینگ بین رزین گرماسخت و دندان پلاستیکی وجود داشته و بین رزین گرماسخت و دندانهای IPN و نیز بین رزین سرماسخت و هر دو نوع دندان باندینگ متوسطی بدست می آید. کمترین قدرت باند به رزین های نوری با هر دو نوع دندان مربوط بود.

Kawara (۱۹۹۱) در تحقیقی استحکام باند دندانهای رزین آکرلیک معمولی، دندانهای IPN و دندانهای رزین:

مواد و روشها

تحقیق به روش تجربی آزمایشگاهی انجام پذیرفت. تعداد ۸۴ دندان کائین آکرلیک از چهار نمونه دندان مصنوعی برلیان، مرجان، سوپرنیوکلا^۱ و اروم دنت^۲ و آکریل گرماسخت آکروپارس^۳ به عنوان رزین بیس مورد استفاده قرار گرفتند. نمونه‌ها به چهار گروه که در هر کدام ۲۱ عدد دندان قرار داشت، تقسیم شدند: گروه اول دندان برلیان، گروه دوم دندان سوپرنیوکلا^۱، گروه سوم دندان مرجان و گروه چهارم دندان اروم دنت.

ابتدا ۲۸ استوانه مومی به ارتفاع ۳/۵ و قطر ۱/۴ سانتیمتر تهیه شد. بر روی هر مدل مومی ۳ عدد دندان قرار می‌گرفت و به این ترتیب برای هر گروه ۷ مدل مومی تهیه شد. برای اینکه عمق قرارگیری قسمت‌های مختلف دندانها در استوانه مومی یکسان باشد، به وسیله سوند مدرج بر روی سطوح مزیا^۱، دیستال، باکال و لینگوال هر دندان علامتهایی به عمق یک میلیمتر مشخص گردید. دندانها به نحوی در مدل مومی قرار داده شدند که محور طولی آنها عمود بر استوانه مومی قرار داشت و روی سطح ریجی دندانها هیچ گونه تغییری ایجاد نمی‌شد.

پس از تهیه مدل‌های مومی مفل‌گذاری انجام گردید، به نحوی که نیمی از استوانه مومی در داخل گچ نیمه تختانی و نیمی دیگر در گچ نیمه فوقانی مفل قرار می‌گرفت. (شکل ۱) پس از حذف موم مراحل تهیه خمیر، پک کردن آکریل آکروپارس (با نسبت حجمی ۳ به ۱ پودر و مایع) و مراحل پخت انجام شد. به این ترتیب که مفل‌ها در داخل آب سرد گذاشته و به تدریج حرارت داده شدند تا به نقطه جوش برسند. سپس

کامپوزیت آکرلیک را با سه نوع رزین بیس نوری، گرماسخت و سرماسخت مورد مطالعه قرار داد^(۵). نتایج وی نشان داد که مواد معمولی مورد استفاده برای ساخت دنچر بیشترین استحکام باند را ایجاد می‌کنند. به علاوه روش متداول آماده‌سازی دندانها با منومر سرماسخت استحکام باند کافی ایجاد نمی‌کند. در مورد دندانهای رزین آکرلیک IPN با رزین‌های نوری، شکست در محل اتصال شایع بود. در محل اتصال دندانهای رزین کامپوزیتی و رزین گرماسخت هیچ شکستی اتفاق نیفتاده بود.

Vallittu (۱۹۹۵) باندینگ دندانهای آکرلیک آماده شده به شیوه‌های مختلف را با پلی‌متیل متاکریلات بیس دنچر مورد مقایسه قرار داد. بیشترین استحکام باند با هر دو نوع پلی‌متیل متاکریلات سرماسخت و گرماسخت، به دندانهای دارای شیار گیردار مربوط بود. چسبندگی پلی‌متیل متاکریلات گرماسخت به دندانها نسبت به نوع سرماسخت برتری نداشت^(۶).

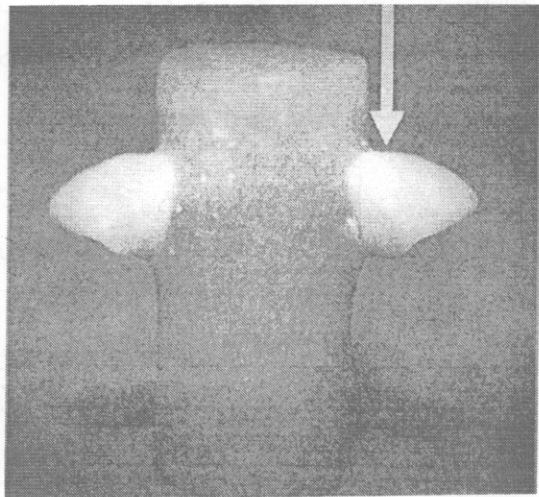
Thean (۱۹۹۶) در مطالعه‌ای استحکام باند رزین گرماسخت با تراکم بسیار بالا را با سه نوع دندان مصنوعی بیوفرم، دنتاکریل و تی.ان.آر مورد ارزیابی قرار داد. در ۹۳٪ نمونه‌ها شکست پیوستگی در داخل دندان اتفاق افتاده بود و شکست بین دندان و بیس دنچر مشاهده نشد. بیشترین استحکام باند مربوط به دندان دنتاکریل و سپس بیوفرم و تی.ان.آر بود^(۷).

با توجه به تولید دندانهای آکرلیک و رزین‌های بیس دنچر در داخل کشور، ارزیابی خصوصیات این محصولات لازم به نظر می‌رسد. لذا این تحقیق با هدف بررسی استحکام باندینگ دندانهای آکرلیک برلیان، مرجان، سوپرنیوکلا^۱ و اروم دنت با آکریل ایرانی

^۱ شرکت ایده آل ماکو: تهران - خیابان آزادی - ساختمان کاوه

^۲ اروم دنت: ارومیه - خیابان بعثت - پلاک ۱۴۷

^۳ صنایع پزشکی مارلیک Marlic Medical Industries Co.



شکل ۲ - جهت اعمال نیرو توسط دستگاه اینسترون بر روی نمونه ها

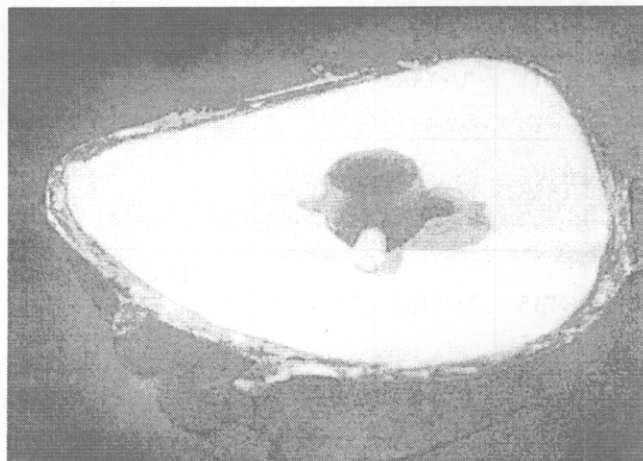
یافته ها

پس از اعمال نیرو در محل اتصال دندانها به آکريل توسط دستگاه اینسترون، نیروی شکست در نمونه‌ها ثبت گردید که در جدول ۱ آورده شده است. لازم به ذکر است که در تمامی نمونه‌ها شکست در حد فاصل دندان مصنوعی و بیس اتفاق افتاد.

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار نیروهای شکست در چهار نوع دندان مورد آزمایش آورده شده است. بیشترین مقدار نیروی شکست مربوط به دندان برلیان و کمترین آن به دندان سوپرنیوکلار مربوط می‌باشد.

با انجام آنالیز واریانس مشخص شد که اختلاف نیروی شکست در دندانهای مختلف از نظر آماری معنی‌دار است ($P < 0.05$). با استفاده از تست دانکن معلوم گردید که اختلاف نیروی شکست بین دندان برلیان و سوپر نیوکلار، مرجان و اروم‌دنت و نیز دندان سوپرنیوکلار با دندان اروم‌دنت معنی‌دار می‌باشد، ولی بین دندان مرجان و سوپرنیوکلار و همچنین دندان مرجان با اروم‌دنت اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد.

۳۰-۲۵ دقیقه در دمای جوش باقی ماندند تا پخت آکريل کامل گردد. پس از خارج کردن گچ از داخل مفل، نمونه‌ها تمیز و اضافات آنها حذف گردید. شرایط مفل گذاری و تهیه خمیر، پک و پخت آکريل در تمامی نمونه ها مشابه بود.



شکل ۱- مدل‌های مومی داخل مفل

از دستگاه اینسترون^۱ برای اندازه‌گیری نیروی لازم جهت جدا شدن دندانها از آکريل بیس استفاده گردید. هر استوانه آکريلي به طور عمودی بر روی میزک دستگاه اینسترون قرار داده شد. نیروی فشاری با زاویه ۹۰° نسبت به محور طولی دندان و با سرعت یک میلیمتر در دقیقه در محل اتصال دندان و آکريل و بر روی سطح لینگوال دندان اعمال گردید تا شکست اتفاق افتد. (شکل ۲) نیروی شکست ثبت شده، برای بررسی نتایج از آنالیز واریانس استفاده گردید.

لازم به ذکر است که به دلیل منفرد قرار گرفتن دندان روی بیس و کوچک بودن سطح مقطع محل اتصال، هنگام خارج کردن نمونه‌ها از مفل، دو یا سه دندان از محل باند جدا شده، تعداد نمونه‌ها از ۲۱ به ۱۹ یا ۱۸ عدد تقلیل یافت.

جدول ۲- شاخصهای آماری نیروهای شکست به تفکیک نوع

دندان

خطای معیار	انحراف معیار	میانگین	شاخصها / نوع دندان
۳/۳۸۱۱	۱۴/۷۳۷۷	۴۱/۸۴۵۸	برلیان (۱) (n=۱۹)
۱/۴۲۱۲	۶۰/۲۹۸	۲۱/۵۰۶۱	سوپرنیوکالار (۲) (n=۱۸)
۲/۴۹۹۰	۱۰/۶۰۲۴	۲۸/۶۶۰۰	مرجان (۳) (n=۱۸)
۲/۵۳۱۹	۱۰/۷۴۱۹	۳۱/۶۸۱۷	اروم دنت (۴) (n=۱۸)

بحث

در سالهای اخیر پیشرفتهای بسیاری در زمینه تولید مواد و تجهیزات دندانپزشکی در داخل کشور انجام شده است. از جمله این مواد می توان انواع دندانهای رزینی و آکرلیهای بیس را نام برد. لذا هدف از این تحقیق ارزیابی یکی از خصوصیات دندانهای رزینی یعنی استحکام باند آنها به آکرلی بیس بود. برای این تحقیق چهار دندان برلیان، سوپرنیوکالار، مرجان و اروم دنت و زرین آکرلیک گرماسخت آکروپارس انتخاب شدند.

پس از تهیه نمونه‌ها (۸۴ نمونه و از هر نوع دندان ۲۱ عدد) و اعمال نیرویی تا حد شکست توسط دستگاه اینسترون، نیروی شکست برای هر دندان ثبت گردید.

برای آنالیز آماری نتایج بدست آمده از آنالیز واریانس و تست دانکن استفاده گردید. بررسی‌ها نشان داد که استحکام باند دندان برلیان نسبت به سایر دندانهای مورد آزمایش بالاتر است ($P < 0.05$).

همچنین اختلاف استحکام باند دندان اروم دنت نسبت به دندان سوپرنیوکالار نیز معنی دار بود ($P < 0.05$) اما اختلاف

جدول ۱- نیروی شکست در گروههای مختلف مورد آزمایش (علامت * بیانگر نمونه‌هایی است که در طول آزمایش شکسته و از محاسبه خارج گردیده است)

شماره گروه	۱	۲	۳	۴
نوع دندان	برلیان	سوپرنیوکالار	مرجان	اروم دنت
	۴۷/۳۶	۲۴/۹۸	۲۷/۱۸	۲۵/۴۸
	۳۹/۶۶	۱۸/۸۶	۳۰/۲۹	۴۰/۶۳
	۴۱/۵۰	۲۰/۹۰	۲۴/۷۹	۴۲/۲۱
	۵۳/۴۳	۱۵/۰۸	۴۱/۶۸	۵۲/۷۰
	۱۷/۰۰	۲۳/۵۴	۲۵/۵۴	۲۳/۷۰
	۳۵/۱۹	۱۹/۶۲	۱۷/۳۳	۳۷/۰۸
	۲۸/۴۶	۱۶/۳۷	۳۳/۰۵	۳۲/۱۱
	۵۲/۷۸	۲۵/۲۳	۲۲/۲۴	۴۸/۹۷
	۵۲/۳۲	۱۷/۰۳	۱۵/۳۶	۲۶/۷۰
	۲۵/۰۷	۲۶/۹۹	۴۴/۸۲	۱۹/۸۷
	۲۹/۳۰	۲۹/۱۷	۴۳/۶۶	۲۹/۴۱
	۵۶/۲۹	۱۱/۳۵	۲۹/۰۸	۳۲/۳۳
	۶۱/۸۵	۳۴/۶۸	۳۷/۷۹	۲۰/۶۱
	۴۵/۷۷	۱۳/۸۴	۲۰/۲۷	۱۴/۶۶
	۱۴/۳۰	۲۱/۳۲	۴۷/۴۰	۳۵/۰۲
	۴۹/۹۷	۱۸/۷۲	۱۶/۵۴	۲۷/۴۹
	۳۱/۱۹	۲۰/۴۳	۱۵/۷۰	۱۸/۳۵
	۳۷/۱۸	۲۹/۰۰	۲۲/۵۳	۴۳/۵۲
	۵۰/۱۱	*	*	*
	*	*	*	*
	*	*	*	*

با توجه به نتایج استفاده از دندان برلیان امکان جدا شدن دندان از بیس را کاهش می دهد و در صورت استفاده از دندان سوپرنیوکلار کاربرد روشهایی جهت افزایش قدرت اتصال دندانها توصیه می شود. با توجه به جدا شدن همه دندانها از ناحیه اتصال به نظر می رسد قدرت باند این دندانها از استحکام دندان و آکريل کمتر می باشد.

دندان مرجان، دندان سوپرنیوکلار و اروم دنت معنی دار نبود.

نتیجه گیری

بنابراین طبق نتایج بدست آمده، دندان برلیان بهترین باند و بعد از آن دندان اروم دنت در مقایسه با دندان سوپرنیوکلار باند بهتری ایجاد می کند.

References:

1. Jemt T: Failures and complications in 391 consecutively inserted prosthesis supported by Branemark implants in edentulous jaws: A study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:270-6
2. Huggett R, Jagger RG: Strength of acrylic denture-base tooth bond. *Br Dent J* 1982;153:187-190
3. Morrow RM, Fuchs RJ: Bonding of plastic teeth to two heat curing denture base resins. *J Prosthet Dent* 1978;34:565-568
4. Clancy JM, Boyer D: Comparative bond strength of light cured, heat cured and autopolymerizing denture resin to denture teeth. *J Prosthet Dent* 1989;61:457-460
5. Kawara M: Bonding of plastic teeth to denture base resins. *J Prosthet Dent* 1991;66:566-571
6. Vallittu PK: Bonding of resin teeth to the polymethylmethacrylate denture base material. *Acta Odont Scand* 1995;53:99-104
7. Thean HP, Goh KI: Shear bond strength of denture teeth to base. *Quintessence Int* 1996;27:425-426