مقايسه استحكام پيوند پرسلن به فلز در آلياژهاي نابل، بيسمتال با و بدون بريليوم با روش آناليز SEM/EDS

شيرين معماران*، اميد صوابي[1]، فرحناز نجاتي‌دانش[1]، محمدحسين فتحي[2]

چكيده

مقدمه: يكي از نيازمنديهاي اساسي سيستم‌هاي متال-سراميك، اتصال مناسب پرسلن و فلز است. بررسي اتصال در سطح اتمي با آناليز اتم‌هاي سيليسيوم، روشي دقيق براي تعيين قدرت اتصال پرسلن و فلز مي‌باشد. هدف از اين مطالعه، ارزيابي استحكام اتصال پرسلن به سه آلياژ نابل، بيسمتال با و بدون بريليوم بود.

مواد و روشها: در اين مطالعه تجربي، 6 نمونه (به شكل مربع 1×10×10 ميلي‌متر) از سه نوع آلياژ نابل (بگوستار)، بيسمتال حاوي بريليوم (ركسيليوم 3) و بيسمتال فاقد بريليوم (ويرو ن 99) تهيه گرديد. نمونه‌ها با ذرات اكسيد آلومينيوم 50 ميكرومتر سند بلاست شد. پس از آماده‌سازي سطحي، پرسلن (به شكل دايره با قطر 6 و ضخامت 1 ميلي‌متر) در مركز آنها قرار گرفت و پخته شد. سپس نمونه‌ها به وسيله دستگاه تست يونيورسال با سرعت كراس‌هد 0/5 ميلي متر در دقيقه تحت آزمايش برشي صفحه‌اي شكسته شدند و در سه مرحله، براي تعيين درصد اتمي سيليسيوم با ميكروسكوپ الكتروني با بزرگنمايي 50× مورد بررسي قرار گرفتند. قدرت اتصال پرسلن به نمونه‌هاي آلياژ با تعيين شاخص AFAP (Area Fraction Adherent Porcelain) ارزيابي شد. نتايج با آناليز واريانس يك طرفه و تست تكميلي LSD بررسي گرديد.

نتايج: شاخص AFAP در بين گروه‌هاي مورد آزمايش تفاوت معني دار داشت. AFAP گروه آلياژ نابل (0/97±0/07) بطور مشخصي بالاتر از دو گروه ديگر بود. در ميان گروه آلياژهاي بيسمتال نيز ميزان شاخص AFAP گروه حاوي بريليوم (0/45±0/13) بالاتر از گروه بدون بريليوم (0/17±0/04) به دست آمد.

نتيجه‌گيري: بالاتر بودن شاخص AFAP در آلياژ نابل، استحكام اتصال بيشتر پرسلن و فلز را نسبت به آلياژهاي بيسمتال تأييد مي‌كند. در بين آلياژهاي بيسمتال نيز انواع حاوي بريليوم، AFAP و استحكام اتصال بالاتري دارند.

كليدواژه‌ها: استحكام پيوند سراميك به فلز، آلياژهاي نابل، آلياژهاي بيس متال، بريليوم، ترميم‌هاي متال سراميك.

* دكتر شيرين معماران (استاديار)، گروه پروتزهاي دندانی، دانشكده دندانپزشكي، دانشگاه علوم پزشكي اصفهان، خيابان هزارجريب، اصفهان.

1: دانشيار دانشكده دندانپزشكي دانشگاه علوم پزشكي اصفهان و 2: دانشيار دانشگاه صنعتي اصفهان.

اين مقاله در تاريخ 84/12/20 به دفتر مجله رسيده، در تاريخ 85/2/21 اصلاح شده و در تاريخ 85/3/10 تأييد گرديده است.

مجله دانشكده دندانپزشكي اصفهان
1385؛ 2(1): 47 تا 52

مقدمه

یکی از ملزومات اساسی سیستم متال‌سرامیک، اتصال مناسب بین پرسلن و فلز برای تأمین استحکام مطلوب ترمیم می باشد. تجربیات کلینیکی ثابت کرده اند که پیوند پرسلن با آلیاژهای طلا رضایت‌بخش است. از طرفی، با افزایش سریع قیمت طلا و همچنین نیاز به وجود آلیاژهایی با استحکام بالاتر که در برابر خزش مقاومت نمایند، توجه همگان را به استفاده از آلیاژهای ارزان تر و مقاوم تر جلب کرده است[1].

آلیاژهای بیس متال دارای خصوصیات مطلوبی مانند قیمت پایین، استحکام، نقطه ذوب بالا و تغییر شکل کمتر به هنگام پخت پرسلن هستند ولی نسبت به آلیاژهای با درصد بالاتر فلزات نابل از نظر زیست سازگاری، مطلوبیت کمتری دارند [2تا5].

تحقیقات متعددی در مورد استحکام پیوند پرسلن به آلیاژهای نابل و بیس متال انجام شده و نتایج متفاوتی به دست آمده است. علی‌رغم وجود آزمایش‌های متعدد، طرح پذیرفته شده قابل قبولی برای اندازه گیری استحکام پیوند حقیقی سیستم های متال- سرامیک وجود ندارد[3،6تا9].

تحلیل استرس آزمایش های رایج اتصال م تال- سرامیک به روش اجزای محدود، نشان دهنده حداکثر میزان استرهای برشی در ناحیه نزدیک محل اعمال نیرو است [10].

در یکی از اولین مطالعات انجام شده در مورد استحکام پیوند آلیاژ بیس متال ـ پرسلن نشان داده شد ه که مقادیر استحکام پیوند برشی - کششی برای آلیاژهای نیکل - کروم- بریلیوم بالاتر از آلیاژ طلا می باشد[11]. در تحقیق ی دیگر، استحکام پیوند برشی- کششی آلیاژ نیکل - کروم برای نمونه های با طول بیشتر، بالاتر بود [12].

در مطالعه بر روی فلزات مختلف بیس‌متال مشخص گردید که آلیاژهای بیس‌متال حاوی بریلیوم نسبت به آلیاژهای بدون ب ریلیوم از استحکام پیوند بالاتر پرسلن - فلز برخوردار هستند [6،12تا15]. نتایج چند مطالعه برای بررسی استحکام پیوند با آزمایش برشی - صفحه ای نشان دهنده مقادیر پایین‌تر استحکام پیوند در گروه آلیاژ بیس متال نسبت به گروه آلیاژ نابل بوده است [16و17].

روش آزمایش برشی ص فحه ای می‌تواند سیستم های پیوند ضعیف و قوی را مشخص کرده [18] و ایده آل‌ترین روش برای جمع آوری

اطلاعات براي ارزيابي چسبندگي فلز- پرسلن باشد[13].

يک روش دقيق براي مشخص کردن ميزان اتصال پرسلن به فلز، بررسي اتصال در سطح اتمي است که با روش SEM/EDS (Scanning Electron Microscope / Energy Dispressive Spectroscopy) براي آناليز خصوصيات تابشي پرتو ايکس اتم‌هاي سيليسيوم انجام مي‌شود[6،8و19].

مطالعات نشان داده اند که مقادير نسبي سيليسيوم با پرسلن باقي‌مانده بر سطح فلز ارتباط دارند و اين روش براي تعيين مقدار پرسلن باقي مانده بر روي فلز پس از شکست اتصال آنها ارزشمند است[19و20].

هدف از اين مطالعه ، ارزيابي استحکام اتصال پرسلن به سه آلياژ نابل، بيس متال حاوي بريليوم و بيس متال فاقد بريليوم با روش آناليز SEM/EDS بود.

مواد و روش‌ها

اين مطالعه، يک مطالعه تجربي بدون جهت بود که بر روي 18 نمونه از سه نوع آلياژ نابل بگوستار (Bego, Bremen-Germany)، بيس‌متال حاوي بريليوم رکسيليوم 3 (Jeneric Gold-Conn) و بيس‌متال فاقد بريليوم ويرون 99 (Bego, Bremen-Germany) انجام شد. شش نمونه از هر آلياژ طبق دستور کارخانه به شکل مربع با ابعاد 10×10×1 ميلي متر آماده گرديد . سپس نمونه‌هاي هر گروه به صورت همزمان براي مشاهده زير ميکروسکوپ الکتروني EDAX (Mckinley Scientific NJ) با بزرگ‌نمايي 50× روي ميزک مخصوص دستگاه قرار گرفته و درصد اتمي عنصر سيليسيوم در سطح نمونه‌هاي فلزي مشخص شد . براي تعيين محل دقيق و استانداردکردن ابعاد پرسلن، دايره اي به قطر 6 و ضخامت يک ميلي‌متر از موم ورقه اي (Dentsply, Surrey-England, KT) در مرکز هر نمونه فلزي قرار داده شد و ايندکس ي با ماده قالبگيري پلي ونيل سايلوکسان با قوام پوتي (RAPID Coltene AG-Altstatten-Switzerland) تهيه گرديد.

شکل 1: آماده‌سازي نمونه‌ها براي پرسلن‌گذاري

ایندکس پس از برش در قطر برداشته شد و موم کاملاً از روی نمونه‌ها تمیز گردید (شکل 1). نمونه‌ها به روش اولتراسونیک در آب مقطر تمیز و سپس با اکسید آلومینیوم 50 میکرومتر سندبلاست گردیدند. با استفاده از ایندکس، پرسلن اپک (Vita VMK95 Bad Sacking-Vita Zahnfarbrik) طی دو مرحله بر روی نمونه ها قرار داده و طبق دستور کارخانه پخته شد. نمونه‌ها مجدداً برای بررسی درصد اتمی سیلیسیوم، در دستگاه میکروسکوپ الکترونی با دقت قرار داده شدند. سپس پرسلن‌گذاری کامل نمونه ها با استفاده از ایندکس انجام گرفت.

نمونه‌ها برای شکسته شدن در دستگاه تست یونیورسال (Zwick-Testing Machines Ltd-Leomister-Herefordshire) با سرعت کراس هد 5/. میلی‌متر در دقیقه، تحت نیروی برشی صفحه‌ای قرار گرفتند. سومین مشاهده میکروسکوپ الکترونی پس از شکست نمونه ها انجام شد. مقادیر پرسلن متصل به فلز با استفاده از فرمول $AFAP=Si_d-Si_m/Si_p-Si_m$ محاسبه گردید. در این فرمول، Si_m مقدار درصد اتمی سیلیسیوم موجود روی سطح فلز پیش از افزودن پرسلن، Si_d مقدار درصد اتمی سیلیسیوم موجود روی سطح پس از شکست پرسلن و Si_p مقدار درصد اتمی سیلیسیوم موجود روی سطح اولین لایه پرسلن پخته شده می‌باشد.

نتایج به دست آمده شاخص AFAP برای بررسی قدرت اتصال پرسلن به آلیاژهای مورد بررسی با استفاده از آزمون آماری واریانس یک طرفه با حدود اطمینان 95 درصد و تست تکمیلی LSD آنالیز شد.

نتایج

برای آنالیز آماری اطلاعات به دست آمده از آزمون واریانس یکطرفه استفاده گردید که نتایج این آزمون بیانگر تفاوت معنی دار بین میانگین های شاخص AFAP در سه گروه مورد مطالعه بود ($P<0/001$) (جدول 1).

جدول 1: میانگین، انحراف معیار و حدود اطمینان برای گروه های مورد مطالعه AFAP

نوع آلیاژ	میانگین	حد اطمینان %95
بگوستار	0/970±0/070	-1/045 0/895
رکسیلیوم 3	0/453±0/135	-0/595 0/311
ویرون 99	0/171±0/036	-0/210 0/133

براي مقايسه گروه ها با يكديگر، از تست تكميلي LSD استفاده شد كه نتايج اين تست نيز بيانگر تفاوت معني دار بين سه نوع آلياژ از نظر شاخص AFAP بود (P<0/001) (جدول 2). بيشترين ميزان شاخص AFAP به ترتيب مربوط به آلياژ ناب ل بگوستار، آلياژ بيس متال داراي بريليوم ركسيليوم 3 و آلياژ بيس‌متال بدون بريليوم ويرون 99 بود.

جدول 2: تست تكميلي LCD

گروه ها	تفاوت ميانگين†	خطاي استاندارد	مقدار P
Rexillium+ Begostar	0/51717	2^{-} /2455×10 5	/001 0
Wiron Begostar+99	0/779883	2^{-} /2455×10 5	/001 0
Wiron Rexillium+99	0/28167	2^{-} /2455×10 5	/001 0

† تفاوت ميانگين ها در سطح 0/05 معني‌دار بود

بحث

در اين تحقيق ، ميزان استحكام اتصال پرسلن ويتا به سه آلياژ نابل بگوستار، بيس متال داراي بريليوم ركسيليوم 3 و بيس‌متال بدون بريليوم ويرون 99 مورد بررسي و مقايسه قرار گرفت . شكل و ابعاد نمونه هاي آلياژي و پرسلن، مشابه آزمايش هاي رايج اتصال پرسلن به آلياژ تهيه و تمام مراحل سيلندرگذاري، كستينگ و پرسلن گذاري طبق دستور كارخانه انج ام گرديد . براي استاندارد كردن روش، كليه مراحل تهيه نمونه توسط يك تكنيسين و ارزيابي با ميكروسكوپ الكتروني هم توسط يك فرد انجام شد.

يكي از مسائل مهم در بحث اتصال پرسلن به فلز ، تعريف واژه اتصال مي باشد. واژه اتصال كه در تحقيقات دندان پزشكي مورد استفاده قرار مي‌گيرد، شامل اتصال شيميايي و مكانيكي مي‌باشد. در اين مطالعه ، براي اتصال مكانيكي، سندبلاست با ذرات اكسيد آلومينيوم 50 ميكرومتر كه حداكثر خشونت سطحي لازم را ايجاد مي كند[21] و براي ايجاد اتصال شيميايي ، از روش رايج در آماده سازي سطح آلياژ براي افزودن پرسلن ي عني گاززدايي براساس دستور كارخانه استفاده شد [22و23]. عموماً اكسيدهايي كه آرام تر تشكيل مي‌شوند، چسبندگي اكسيد - آلياژ خوبي را فراهم مي كنند كه آلياژهاي حاوي بريليوم داراي چنين اكسيدهايي هستند [1و19]. در

مطالعه حاضر نيز ، استحكام اتصال پرسلن به فلز در آلياژ حاوي بريليوم ركسيليوم 3 نسبت به آلياژ فاقد بريليوم ويرون 99 بطور مشخصي بالاتر بود .

مطالعات مختلف نشان داده اند كه بهترين روش اندازه گيري استحكام اتصال پرسلن به فلز ، تعيين ميزان استرس هاي برشي است[11،24و25] و شبيه سازي رايانه اي روشهاي مختلف آزمايش، نشان‌دهنده اين است كه احتمالاً روش آزمايش برشي - صفحه اي، بهترين روش در توصيف مقاومت در برابر استرس‌هاي وارد بر سطح مي‌باشد[16و24]. در مطالعه حاضر، براي تعيين استحكام اتصال پرسلن به نمونه هاي آلياژ ، از آزمايش برشي صفحه اي استفاده گرديد.

تحقيقات مختلف نشان مي دهند كه بين مقادير نسبي سيليسيوم و پرسلن باقي‌مانده بر سطح فلز پس از شكست، ارتباط وجود دارد و روش آناليز SEM/EDS روشي ارزشمند براي تعيين مقدار پرسلن باقي‌مانده بر سطح فلز است[8،19و20].

با مقايسه آلياژ نابل بگوستار، آلياژ بيس متال حاوي بريليوم ركسيليوم 3 و آلياژ بيس‌متال بدون بريليوم ويرون 99 در مطالعه حاضر، بيشترين ميزان قدرت اتصال در آلياژ نابل به دست آمد . بين دو گروه آلياژ بيس‌متال هم نمونه داراي بريليوم قدرت اتصال بيشتري در مقايسه با گروه بدون بريليوم نشان داد كه با يافته هاي مطالعات گذشته مطابقت دارد [6و19].

چسبندگي بهتر متال - سراميك با حضور لايه ضخيم تر پرسلن روي سطح نمونه بعداز شكست مشخص مي شود كه در گروه آلياژ نابل ديده شد و نشان‌دهنده بروز شكست پيوسته در لايه پرسلن به جاي وقوع شكست در محل تماس پرسلن - فلز بود.

نتايج اين مطالعه همچنين نشان‌دهنده بهبود چسبندگي پرسلن به گروه آلياژ حاوي بريليوم ركسيليوم 3 نسبت به گروه آلياژ فاقد بريليوم ويرون 99 بود. نقش مثبت بريليوم در اتصال پرسلن به فلز در مطالعه حاضر در توافق با مطالعات گذشته است[14و15]. بريليوم تشكيل اكسيدهاي حقيقي را تشديد مي كند كه اين اكسيدها مي توانند باعث افزايش مقاومت اتصال سراميك به فلز شوند [3و15]. اين نتيجه در تناقض با يافته هاي ديگران است[7،15و20] كه مي‌توان علت را در تفاوت روش آزمايش و يا تركيب آلياژ مورد استفاده يافت.

نوع شكست ايجاد شده در نمونه هاي بيس متال نيز با آلياژ نابل بگوستار متفاوت بود و

اغلب به صورت شکست در لایه اکسید فلز- پرسلن مشاهده شد که معمولاً این شکست در آلیاژهای بیس‌متال اتفاق می افتد[1]. در این نمونه ها، میزان سیلیسیوم قبل از شکست پرسلن (در لایه اپک) بسیار بالاتر از میزان آن پس از شکست بود که نشان دهنده وقوع شکست چسبنده در حد فاصل پرسلن- فلز می باشد. در بین دو نمونه آلیاژ بیس متال، درصد اتمی سیلیسیوم در آلیاژ رکسیلیوم سه پس از شکست نسبت به آلیاژ ویرون 99، حدود دو برابر بود که نشانگر چسبندگی بهتر پرسلن به آلیاژ رکسیلیوم سه است.

در مطالعه ای که استحکام اتصال پرسلن به آلیاژ تیتان یوم و تیتانیوم خالص و آلیاژ نابل با کمک روش آنالیز SEM/EDS بررسی شده است، بیشترین میزان شاخص AFAP در گروه آلیاژ نابل به دست آمد [6] که با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد.

در تحقیق ی دیگر، با مقایسه اتصال فلز - پرسلن در آلیاژ نابل و آلیاژهای بیس متال (نیکل- کروم حاوی و فاقد بریلیوم) با روش اسپکترومتری پرتو ایکس، نتایج مشابهی به دست آمده به نحوی که بیشترین میزان قدرت اتصال به ترتیب مربوط به آلیاژ نیکل - کروم- بریلیوم و آلیاژ نیکل - کروم بود ه است[19].

عموماً موفقیت به دست آمده در استفاده از آلیاژهای بیس متال متفاوت گزارش شده است. در بعضی مطالعات، مشکلات بی شتر ی هنگام افزودن پرسلن به آلیاژهای بیس‌متال نسبت به آلیاژهای نابل گزارش ش ده که استحکام اتصال این آلیاژها به پرسلن با استفاده از روش‌های مختلف بررسی، کمتر از آلیاژهای نابل به دست آمده است[17،18و21تا23] که با نتایج مط العه حاضر مطابقت دارند.

نتیجه‌گیری

شاخص AFAP در گروه آلیاژ نابل بالاتر از گروه آلیاژهای بیس متال و در گروه آلیاژ بیس‌متال حاوی بریلیوم بالاتر از گروه بیس‌متال بدون بریلیوم به دست آمد. بیشترین میزان استحکام اتصال پرسلن به فلز به ترتیب مربوط به آلیاژ نابل، آلیاژ بیس‌متال دارای بریلیوم و آلیاژ بیس‌متال بدون بریلیوم بود.

منابع

1. McLean JW. The science and art of dental ceramics. 1st ed. Chicago: Quintessence Co. 1980.
2. نوربخش م. در ترجم: مباني پروتزهاي ثابت. شيلينبرگ ه، هوبو س، وايتست ل، جاكوبي ر، براكت س (مؤلفين). چاپ سوم. تهران: نور دانش. 1381. صفحات: 457-8.
3. Bezzon OL, Ribeiro RF, Rolb JM, Crosara S. Castability and resistance of ceramometal bonding in Ni-Cr and Ni-Cr-Be alloys. J Prosthet dent 2001; 85(3): 299-304.
4. Preston JD, Berger R. Some laboratory variables affecting ceramo metal alloy. Dent Clin North Am 1997; 21(4): 717-28.
5. Ringle RD, Fairhurst CW , Anusavicce KJ. Microstructures in non-precious alloys near the porcelain-metal interaction zone. J Dent Res 1979; 58(10): 1987-93.
6. Sadeg A, Cai Z, Woody RD, Miller AW. Effect of interfacial variables on ceramic adherence to cast and machined commercially pure titanium. J Prosthet Dent 2003; 90(1): 10-17.
7. Bezzon OL, Pedrazzi H, Zaniquelli O, da Silva TB. Effect of casting technique on surface roughness and consequent mass loss after polishing of Ni-Cr and Co-Cr base metal alloys: a comparative study with titanium. J Prosthet Dent 2004; 92(3): 274-7.
8. Papazoglou E, Brantley WA, Carr AB, Johnston WM. Porcelain adherence to high-palladium alloys. J Prosthet Dent 1993; 70(5): 386-94.
9. Suansuwan N, Swain MV. New approach for evaluating metal-porcelain interfacial bonding. Int J Prosthodont 1999; 12(6): 547-52.
10. Anusavice KJ, Dehoff PH , Fairhurst CW. Comparative evaluation of ceramic-metal bond tests using finite element stress analysis. J Dent Res 1980; 59(3): 608-13.
11. Moffa JP, Lugassy AA, Guckers AD, Gettleman L. An evaluation of nonprecious alloys for use with porcelain veneers, part 1: physical properties. J Prosthet Dent 1973; 30(4): 424-31.
12. Koji K. Bond strength between nonprecious metal alloy and porcelain, part 1: bond strength with press condensing method (author's transl). Shika R, Koqaku Zasshi 1976; 17(38): 112-19.
13. McLean JW. Dental ceramic, proceeding of the first international symposium on ceramic. 1st ed. Chicago: Quintessence Co. 1983.
14. Moffa JP, Jenkins WA, Ellison JA, Hamilton JC. A clinical evaluation of two base metal alloys and a gold alloy for use in fixed prosthodontics: a five-year study. J Prosthet Dent 1984; 52(4): 491-500.
15. O'Connor RP, Mackert JR, Myers ML, Parry EE. Castability, opaque masking and porcelain bonding of 17 Porcelain-fused-to-metal alloys. J Prosthet Dent 1996; 75(4): 367-74.
16. Civijan S, Huget EF, de Simon LB, Reisinger PJ. Determination of apparent bond strength of alloy-porcelain systems. J Dent Res 1974; 53: 240.
17. Susz CP, Meger JM, Payan J, Stoian M, Sanchez J. Effect of the treatments presceding porcalain backing on the strength of ceramic-metal bond. SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd 1980; 90(5): 393-404.
18. Chong MP, Beech DR. A simple shear test to evaluate the bond strength of ceramic fused to metal. Aust Dent J 1980; 25(6): 357-61.
19. Ringle RD, Mackert JR, Fairhurst CW. An x-ray spectrometric technique for measuring porcelain metal adherence. J Dent Res 1983; 62(8): 933-6.
20. McKert JR, Ringle RD, Parry EE, Evans AL, Fairhurst CW. The relationship between oxide adherence and porcelain-metal bonding. J Dent Res 1988; 67(2): 474-8.
21. Lubovich RP, Goodkind RJ. Bond strength studies of precionus, semiprecious and nonprecious ceramic-metal alloys with two porcelains. J Prosthet Dent 1977; 37(3): 288-99.
22. McLean JW, Sced IR. Bonding of dental porcelain to metal. (Pts 1,2). The gold alloy porcelain bond. J Br Ceram Soc 1973; 72(5): 229-35.
23. Quinones EE, Vermilyea SG, Griswold WH. Apparent bond Strength of nonnoble alloy-procelain combinations. J Prosthet Dent 1985; 54(3): 359-61.
24. de Hoff PH, Anusavice KJ, Hathcock PW. An evaluation of four-point flexurel test metal-ceramic bond strength. J Dent Res 1982; 61(9): 1066-9.
25. de Melo RM, Travassos AC, Neisser MP. Shear bond strengths of a ceramic system to alternative metal alloys. J Prosthet Dent 2005; 93(1): 64-9.

Comparison of Bond Strength of Porcelain to Metal in Nobel, Base Metals (with and without) Beryllium with SEM/EDS Analysis

Memaran Sh, Savabi O, Nejatidanesh F, Fathi MH

Abstract

Introduction: *Evaluation of bonding in atomic level, by SEM/EDS analysis of Si atoms, is an exact method for determination of bond strength of metal and porcelain. The purpose of this study was to evaluate the bond strength of one noble alloy and two base metal alloys with and without beryllium.*

Methods and materials: *Six specimens of each alloy Begostar, Rexillium III, Wiron 99 (10×10×1mm dimensions) were prepared. All specimens were airabraded with 50 μmaluminium oxide particles. Vita VMK 95 porcelain was fused on the central 6 mm diameter circular area of each specimen with 1 mm thickness. Porcelain was debonded by planar-shear test at a cross-head speed of 0/5 mm/min. Specimens were analyzed by SEM/EDS (Scanning Electron Microscope/Energy Dispresssive Spectroscopy) analysis 3 times throughout the study to determine the Si atomic percentage. Bond strength of porcelain to alloys was characterized by determining the Area Fraction of Adherent Porcelain (AFAP). Results were analyzed by one-way analysis of variance and LSD test.*

Results: *Statistical analysis showed a significant difference in the AFAP values among groups. AFAP value of noble alloy group (0.97±0.07) was significantly higher than other groups. For base metal groups, AFAP value of beryllium group (0.45±0.13) was significantly higher than non-beryllium group (0.17±0.04).*

Conclusion: *Superior AFAP values of noble alloys, confirm better bond strength between noble alloys and porcelain as compared with base metal alloys. Also, in base metal alloys, specimens with beryllium, have a higher AFAP values and higher bond strengths.*

Key words: Ceramometal bond strength, Noble alloys, Base metal alloys, Beryllium, SEM/EDS analysis, Metal ceramic restorations.

Address: Dr. Shirin Memaran (Assistant professor), Department of Prothodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, IRAN.

Journal of Isfahan Dental School 2006; 2(1): 47-52.