

Análise comparativa da adaptação marginal de cilindros calcináveis e pré-usinados sobre intermediários de titânio em implantes unidos por barra

Comparative analysis of marginal adaptation of calcinable and pre-machined cylinders over intermediates of titanium in implants joined for bar

Juliano Cardoso*

Luis Carlos da Fontoura Frasca**

Suzana U. Coradini***

Resumo

A confecção da estrutura metálica na prótese dentária passa pelo processo de fundição. Nos componentes utilizados sobre os implantes osseointegrados essa premissa se confirma, tornando a margem predeterminada de estruturas pré-fabricadas uma alternativa para a fundição e sobrefundição, controlando a adaptação marginal dos cilindros. Este estudo procurou medir e comparar, *in vitro*, a adaptação da interface intermediário-cilindros pré-fabricados calcináveis e metálicos em situações encontradas em reabilitações protéticas implanto-suportadas e implanto-retidas. Para tanto, utilizaram-se quarenta cilindros randomizados e subdivididos em vinte calcináveis e vinte metálicos, que foram fundidos em uma liga de níquel-cromo-titânio. Dez amostras de cada material foram segmentadas para futura soldagem e as demais, fundidas em monobloco. O grau de desajuste vertical e horizontal na interface intermediário-cilindro foi mensurado utilizando-se microscópio eletrônico de varredura (MEV) por um profissional treinado. Para a avaliação estatística foram utilizados os testes de Wilcoxon e Mann Whitney. Após a fundição, a média de desadaptação no sentido vertical foi de 19 µm para os cilindros metálicos e de 13 µm para os calcináveis; no sentido horizontal, a média foi de 15 µm para os cilindros metálicos e 31 µm para os calcináveis. Entretanto, após a solda, a distorção entre os materiais foi: no sentido vertical, de 20 µm para os cilindros metálicos e 6 µm para os calcináveis e, no

sentido horizontal, de 21 µm para os metálicos e 25 µm para os calcináveis. Conclui-se que a fundição não interfere significativamente quando ambos os cilindros constituintes de uma barra sobre dois implantes são parafusados. Após a realização da soldagem, a adaptação melhorou significativamente nos cilindros calcináveis.

Palavras-chave: Implante dentário. Osseointegração. Soldagem.

Introdução

Nos últimos anos a reabilitação implanto-retida tem sido indicada na substituição de perdas dentárias nas mais variadas situações clínicas^{1,2}. Em sua origem, os implantes eram indicados como elementos de suporte para próteses completas inferiores, o assim chamado “protocolo de Branemark”, que substituía as dentaduras suportadas pela maioria dos pacientes³⁻⁸.

A osseointegração é a observação clínica e experimental da interface osso-implante, seguida da manutenção periódica dessas características clínicas com o passar dos anos⁹. Muitos biomateriais foram pesquisados desde 1950 até a década de 1980, observando-se que o titânio e suas ligas mostraram o maior índice de sucesso, uma vez que este material apresenta baixo índice de oxidação¹⁰.

* Mestre em Prótese Dentária, Ulbra - Canoas, RS.

** Doutor em Prótese Dentária, USP Bauru, SP.

*** Mestre em Prótese Dentária, Ulbra - Canoas, RS.

Mesmo com novas concepções e tecnologias, a confecção das estruturas metálicas ainda passa, na maioria das vezes, por um processo de enceramento, inclusão em revestimento, eliminação da cera e fundição. Nos componentes utilizados sobre os implantes osseointegrados essa premissa se confirma, conduzindo a que estruturas pré-fabricadas sejam uma alternativa para o controle da adaptação marginal dos componentes com os cilindros protéticos^{11,12}.

Numerosos estudos¹³ têm sido desenvolvidos no intuito de gerar a melhor relação biológica entre o implante dentário e os tecidos circundantes. É comprovado que a extensão subgengival e a desadaptação marginal entre os componentes protéticos posicionados sobre implantes são os motivos do acúmulo de resíduos e tensões estruturais que provocam o insucesso deste tipo de técnica protética^{13,14}.

Além disso, a resistência a forças sobre os diferentes componentes dos implantes é essencial para o sucesso longitudinal da restauração protética. A resistência dessas estruturas deve-se a diversos fatores, como o diâmetro, desenho, tipo de material, sistema de implante utilizado e variação de componentes dentro de um mesmo sistema, como componentes pré-fabricados calcináveis e metálicos¹⁵.

Quando a adaptação entre as estruturas sobre dois implantes acontece, as referências anatomo-funcionais periféricas importantes na osseointegração ficam estáveis e saudáveis, permitindo que os implantes, assim como o restante da reabilitação dentária, tenham longevidade. Por outro lado, quando houver desadaptação, poderão ocorrer falhas mecânicas e biológicas comprometendo a restauração. Entre as falhas mecânicas pode ser incluído o afrouxamento do(s) parafuso(s) protético(s) envolvidos com fratura dos diferentes componentes aplicados no mesmo trabalho. Quanto às falhas biológicas, podem acontecer reações teciduais adversas, perda óssea marginal acelerada, sensibilidade, dor e, consequentemente, a perda da osseointegração¹⁶.

O desajuste entre um intermediário protético e um cilindro pré-fabricado, seja calcinável, seja metálico, pode ser classificado em vertical, que avalia a desadaptação no plano vertical, e horizontal, que avalia a desadaptação entre os componentes no plano horizontal, podendo apresentar características de sobre-extensão, subextensão ou adaptação¹⁷.

O objetivo da presente pesquisa foi avaliar e comparar a adaptação vertical e horizontal da interface intermediário-cilindro pré-fabricado calcinável e intermediário-cilindro pré-usinado metálico, correspondendo à sobredentadura implanto-suportada retida por sistema tipo barra fundida em metal não nobre. Com isso, procurou-se saber se o material do cilindro e a presença de soldagem a *laser* desses componentes influenciam sua adaptação marginal com o intermediário.

Materiais e método

Para a avaliação da adaptação intermediário-cilindros foi utilizado um microscópio eletrônico de varredura (MEV) (Phillips XL 20[®], Amsterdam, Holanda). Para tanto, foi necessário confeccionar uma base sextavada especialmente para esta pesquisa, sobre a qual foram posicionados dois implantes de 10 mm de comprimento e 4,1 mm de diâmetro (Titamax poros[®], Neodent, Curitiba, PR, Brasil). A fixação dos implantes foi realizada com o auxílio de um delineador de bancada (Bio Art[®], São Paulo, SP, Brasil), para que mantivessem o paralelismo entre si (Fig. 1). Depois da fixação dos implantes nessa base (parafusos transfixados perpendiculares), os intermediários (pilares cônicos, Neodent, Curitiba, PR, Brasil) foram parafusados sobre eles com um torque de 20N e mantidos na mesma posição até o final da pesquisa. O procedimento anteriormente descrito foi realizado para simular dois implantes unidos por uma barra do sistema barra-clip para sobredentadura implanto-retida.



Figura 1 - Hexágono com a barra sobre os implantes

Foram utilizados quarenta cilindros, subdivididos em quatro grupos de dez unidades. Cada dois cilindros destes dez compunham com a barra um corpo-de-prova. Assim, cada grupo era composto por dez cilindros unidos em cinco barras, ou seja, cinco corpos-de-prova. Após o enceramento dessas barras ocorreram as fundições pela técnica de indução. As medidas de adaptação foram obtidas classificando-se a amostra em quatro grupos distintos: Grupo I - dois implantes com cilindros metálicos com barra sobrefundida em níquel-cromo-titânio sob forma de monobloco; Grupo II - dois implantes com cilindros metálicos com barra sobrefundida em níquel-cromo-

titânio partida para soldagem a *laser* planejada no laboratório; Grupo III - dois implantes com cilindros plásticos (calcináveis) e barra sobrefundida no mesmo metal sob forma de monobloco; Grupo IV - dois implantes com cilindros plásticos calcináveis e barra sobrefundida no mesmo metal, separada no laboratório para soldagem a *laser* (Ewel Laser® CV 5000 LW, Zeppelinstr, Puschhein, Alemanha). Assim, as barras utilizadas neste trabalho foram divididas de acordo com o material dos cilindros, calcinável e metálico e quanto à presença de soldagem ou não das barras (Quadro 1).

Quadro 1 - Divisão dos grupos com as respectivas variações e com o número de pontos medidos

	*A1		**A2		***A3
Metálico (Grupo I)	60	Fundição	60	Monobloco	00
Metálico (Grupo II)	60	Fundição	60	Soldagem	60
Calcinável (Grupo III)	00	Fundição	60	Monobloco	00
Calcinável (Grupo IV)	00	Fundição	60	Soldagem	60

*A1 = Avaliação 1 (número de pontos medidos, antes da fundição).

**A2 = Avaliação 2 (número de pontos medidos após a fundição).

***A3 = Avaliação 3 (número de pontos medidos após a soldagem).

A partir disso, foram realizadas marcações com um disco de diamante (Komet®, Brasseler, Alemanha) nos intermediários e em todos os cilindros, tanto os calcináveis como os metálicos, para que as medições acontecessem sempre na mesma posição, independentemente da fase analisada (Fig. 2 e 3). Os componentes foram fixados com um torquímetro (Neodent®, Curitiba, PR, Brasil) com 10N para evitar adaptações diferentes em decorrência dessa etapa.

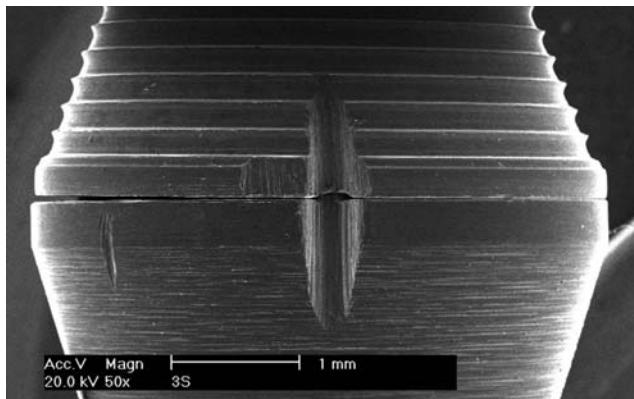


Figura 2 - Demarcação, medida com aumento de 50 μ m, proporcionando a mesma posição dos cilindros no momento das medições

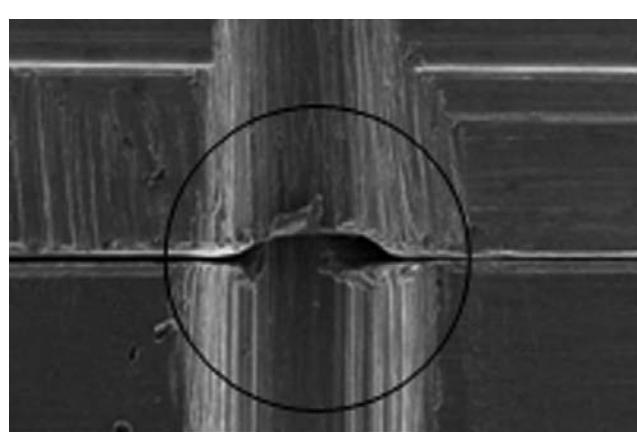
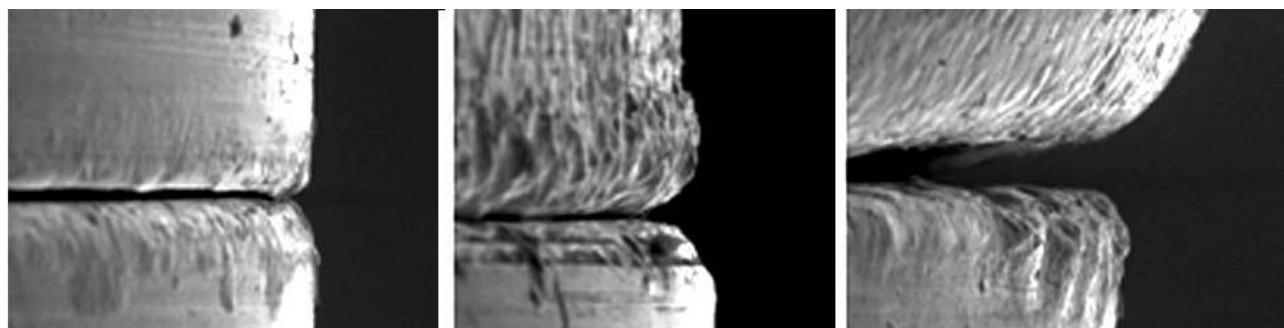


Figura 3 - Mesma demarcação ilustrada na Figura 2 com aumento de 200 μ m

Em cada etapa de avaliação tanto a base de prova quanto os implantes e intermediários passaram por um processo de limpeza superficial sob imersão em álcool etílico (70%) por 12 min em ultra-som, para evitar a incorporação de objetos estranhos no corpo-de-prova. Após, foram realizadas as leituras em cada um dos seis pontos da base de prova, nos sentidos horizontal e vertical (Fig. 4 A, B e C). Cada leitura foi repetida três vezes, sendo realizada a média entre elas para se obter a medida de cada face, procedendo-se, assim, a uma calibragem por média.



4 A - primeira etapa de medição (componentes de fábrica).

4 B - segunda etapa de medição (após a fundição).

4 C - terceira etapa de medição (após a soldagem).

Figura 4 A, B e C - Imagens referentes às três etapas de avaliação (Grupo II)

Foram realizadas três etapas de avaliação: a primeira compilou as medições de adaptação das peças pré-usinadas metálicas (Grupos I e II) com sessenta pontos em cada, pois as calcináveis (Grupos III e IV) sofreriam alterações estruturais quando submetidas ao feixe de elétrons no interior do microscópio; a segunda foi realizada após a fundição (Grupos I, II, III e IV), com sessenta pontos de avaliação em cada; na terceira etapa as barras foram soldadas (Grupos II e IV) e medidas após essa união com sessenta pontos de avaliação cada.

Para testar a confiabilidade da amostra e a possibilidade da aplicação de testes não paramétricos, empregou-se, preliminarmente, o teste de Kolmogorov-Smirnov. Os testes não paramétricos de Mann-Witney (após a fundição) e o de Wilcoxon (após a soldagem) foram posteriormente utilizados nesta pesquisa.

Resultados

Os resultados apresentados consistem, primeiramente, nos valores obtidos após a fundição, com a avaliação dos dez cilindros metálicos fundidos em monobloco (Grupo I) e dez cilindros metálicos fundidos separados para posterior soldagem (Grupo II), totalizando 120 pontos de avaliação, sessenta de cada grupo. Em seguida, foi comparada a diferença de adaptação após a fundição entre os quatro grupos (I, II, III e IV), totalizando 240 pontos de avaliação, sessenta de cada grupo. Na terceira etapa de medição foram comparados os cilindros dos Grupos II e IV, que foram fundidos separados e soldados com a técnica de indução. Assim, foi possível compor resultados analisando-se a interferência do material dos cilindros (calcinável e metálico) com a presença de soldagem ou não.

Após a fundição, as médias de desadaptação no sentido vertical foram de 19 µm para os cilindros metálicos (Grupos I e II) e de 13 µm para os calcináveis (Grupos III e IV); no sentido horizontal, foram de 15 µm para os metálicos (Grupos I e II) e 31 µm nos calcináveis (Grupos III e IV) (Fig. 5).

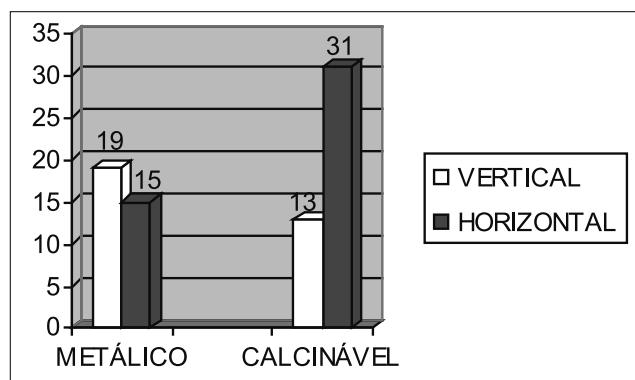


Figura 5 - Médias de desadaptação após a fundição (Grupos I, II, III e IV) de acordo com o material dos cilindros, metálico (tilite) e calcinável (plástico), e o sentido avaliado (vertical e horizontal)

Entretanto, após a solda, o desajuste no sentido vertical foi de 20 µm para os cilindros metálicos (Grupo II) e de 6 µm nos calcináveis (Grupo IV) e, no sentido horizontal, de 21 µm nos metálicos (Grupo II) e 25 µm nos calcináveis (Grupo IV) (Fig. 6).

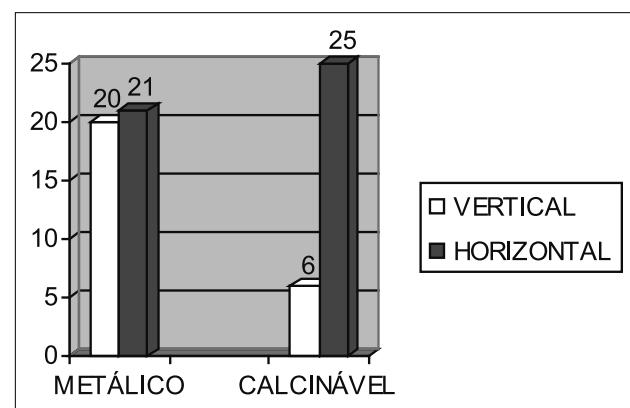


Figura 6 - Médias de desadaptação após a soldagem (Grupos II e IV), de acordo com o material dos cilindros (metálicos e calcináveis) e o sentido de avaliação (vertical e horizontal)

Depois dos testes estatísticos, foi possível avaliar e interpretar os resultados que são apresentados nas Tabelas 1 e 2. O teste de Mann Whitney foi utilizado para realizar a comparação, nos sentidos vertical e horizontal, entre os quatro grupos após a etapa de fundição, não apresentando resultados estatisticamente diferentes ($p > 0,05$) (Tab. 1). Além disso, o teste de Wilcoxon foi utilizado para comparar os cilindros, nos sentidos vertical e horizontal, após a etapa de soldagem (Grupos II e IV), mostrando resultados significativamente diferentes quanto a alterações de desadaptação nos cilindros calcináveis (Tab. 2) ($p < 0,03$).

Tabela 1 - Teste de Mann-Whitney para avaliar a distorção após a fundição (Grupos I, II, III e IV)

Desadaptação	Material	N (pontos medidos)	Média (μ)	Desvio-padrão (μ)	p
Vertical	Metálicos (Grupos I e II)	120	18,55	2,01	> 0,05
Horizontal	Metálicos (Grupos I e II)	120	15,31	1,41	
Vertical	Calcináveis (Grupos III e IV)	120	12,73	1,40	
Horizontal	Calcináveis (Grupos III e IV)	120	30,65	2,17	

Tabela 2 - Teste de Wilcoxon para avaliação da distorção após a soldagem a laser (Grupos II e IV)

Desadaptação	Material	N (pontos medidos)	Média (μ)	Desvio-padrão (μ)	p
Vertical	Metálicos (Grupo II)	60	19,54	2,85	< 0,05
Horizontal	Metálicos (Grupo II)	60	20,77	2,10	
Vertical	Calcináveis (Grupo IV)	60	6,18	0,83	
Horizontal	Calcináveis (Grupo IV)	60	25,14	2,67	

Discussão

Com a evolução e maior utilização dos implantes osseointegrados, os componentes e acessórios empregados nesse tipo de reabilitação protética são objeto de muitas pesquisas¹⁸⁻²¹.

Em estudos *in vitro*, Sartori²² (1999) e Carlos Júnior et al.²³ (2002) relataram que a desadaptação horizontal aceitável para a inter-relação entre o intermediário e o cilindro estaria entre 22 e 100 μ m e 23 e 51,7 μ m, respectivamente. Esses resultados são semelhantes aos obtidos no presente estudo (valores entre zero e 31 μ m), visto que essa característica foi encontrada tanto nos cilindros metálicos quanto nos calcináveis.

As ligas não nobres representam uma alternativa significativa na odontologia, porque as técnicas de manuseio desses materiais, extremamente sensíveis, tornam o processo de fundição mais complexo²⁴. Num estudo *in vitro*²⁵ foi avaliada a desadaptação vertical e horizontal dos cilindros protéticos em implantes unitários, verificando-se que a utilização de ligas nobres e não nobres não mostrou diferença significativa. Segundo outros autores²⁶, foram obtidos valores de desadaptação entre zero e 10 μ m no sentido vertical e zero e 35 μ m no horizontal. Esses resultados animadores de fundições com ligas não nobres levaram²⁷ a pensar em seu uso em situações mais complexas, como a união de dois implantes por meio das barras auxiliares retentivas para sobre-dentaduras, com diferentes componentes, empregando-se a técnica de soldagem de precisão ou não. O ajuste protético ideal de componentes sobre implantes seria representado pela maior aproximação possível entre as margens de tais componentes, as quais podem distar de zero a 10 μ m²⁵⁻²⁷.

Goll²⁸ (1991) e Manhães²⁹ (1999) relatam que os componentes pré-usinados apresentam resultados de adaptação melhores que os calcináveis. Entretanto, Byrne³⁰ (1998) observou que não há diferença entre os materiais. Outros autores afirmam que, dependendo da fábrica que está produzindo o componente calcinável, seria possível a sua utilização para fundição de metal não nobre,

desde que esta seja realizada intrassistemas de implante^{22,30,31}. Na presente pesquisa foram obtidos resultados sem diferença significativa ($p > 0,39$) no que diz respeito à desadaptação de cilindros metálicos, mas nos calcináveis isso não se confirmou quando passaram pela etapa de soldagem ($p < 0,03$).

Rubenstein¹⁹ (1999) e Goll²⁸ (1991) salientam que erros podem ocorrer, em grande parte, nas etapas de transferência das situações clínicas para a bancada de laboratório. Portanto, o profissional deve utilizar técnicas e metodologias consagradas e evidenciadas para que não aconteçam tais problemas. Com isso, os componentes protéticos, quando têm o objetivo de união de implantes por meio de barra ou infraestrutura metálica, podem ser submetidos a processos de soldagem procurando o ajuste mais acurado e passivo desse complexo. Branemark³ (1983) relata a confecção de tais estruturas em monobloco, ao passo que outros autores referendam a soldagem a *laser* como método de compensação de falhas de adaptação, evitando a fundição em única peça e obtendo valores menores do que 25 μ m^{18,32-34}. Na presente pesquisa foram encontrados resultados próximos em adaptação, com exceção dos cilindros calcináveis que foram soldados ($p < 0,05$).

Bianchini³⁵ (2001) constatou que as peças fundidas em monobloco apresentaram maior desadaptação que as soldadas, entretanto não foi notada diferença significativa entre a solda a *laser* e a convencional com maçarico²⁴. Na presente pesquisa, os resultados de adaptação quando as barras foram submetidas à soldagem no sentido vertical e horizontal apresentaram diferenças estatisticamente significativas nos cilindros calcináveis. Foi utilizada a soldagem a *laser* na tentativa de controlar possíveis diferenças do operador quanto à temperatura de fusão da liga com relação ao maçarico. Com esses resultados, o questionamento sobre qual a melhor relação entre material, técnica de fundição e soldagem a ser aplicada nos componentes envolvidos em próteses implanto-retidas continua em aberto para novas pesquisas.

Conclusões

- Em relação ao tipo de material (metálico ou calcinável), não houve diferença significativa após a fundição dos cilindros, e as médias de desadaptações ficaram entre 13 e 31 μ m.

- Após a soldagem, nos cilindros calcináveis foram obtidos resultados significativamente diferentes na redução da desadaptação (6 e 25 μ m), ao passo que os cilindros metálicos não apresentaram diferenças significativas.

- Ainda após a soldagem, nos cilindros calcináveis houve uma redução significativa na desadaptação vertical, mas com pequeno aumento de desadaptação no sentido horizontal. Com isso, ocorreram uma redução da fresta vertical e um sobrecontorno não significativo.

Abstract

The manufacture of metallic structures in dentures goes through the process of welding. In the components used over the osseointegrated implants, this premise is confirmed, making the pre-determined margin of pre-manufactured structures an alternative for the welding and over welding, controlling the marginal adaptation of the cylinders. This study struggled to measure and compare, in vitro, the adaptation of the intermediate-cylindrical pre-manufactured, calcinated and metallic interface in implant-supported and implant-retained over denture readaptations. Forty randomized cylinders subdivided in twenty calcinated and twenty metallic were welded in a nickel-chrome alloy. Ten samples of each material were segmented for future welding and the rest welded in a mono block system. The vertical and horizontal misadaptation in the intermediate-cylindrical interface was measured with the MEM (measurement electronic microscope) by a trained professional. For the statistic evaluation, the Wilcoxon and Mann Whitney tests were used. After casting, the misadaptation averages in the vertical position were 19 μ m for the cylindrical metallic and 13 μ m for the cylindrical calcinated and, in the horizontal, they were 15 μ m for the cylindrical metallic and 31 μ m for the cylindrical calcinated. However, after welding, the distortion found among the materials was, in the vertical position, 20 μ m for the cylindrical metallic and 6 μ m in the cylindrical calcinated, and, in the horizontal, 21 μ m in the cylindrical metallic and 25 μ m in the cylindrical calcinated. The conclusion was that the casting does not interfere meaningfully when both cylinders part of a bar are screwed on two implants. After welding, the adaptation improved meaningfully in the calcinated cylinders.

Key words: Dental implant. Osseointegration. Welding.

Referências

1. Naert I, Alsaadi G, Quirynen M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10 year randomized clinical study. *Int J Prosthodont* 2004; 17(4):401-10.
2. Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment in edentulous patients with implant overdentures: the Toronto study. *Int J Prosthodont* 2004; 17(4):425-33.
3. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983; 50:398-410.
4. Mericske SR. Clinical Evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1990; 5(4):375-8.
5. Spiekermann H. Implant Material. In: ___. *Color Atlas of Dental Medicine*. Stuttgart: Thieme; 1995. p. 11-24.
6. Semlitsch M. 15 years experience with the Ti-6Al-7Nb alloy for joint prostheses. *Biomed Tech* 1995; 40(12):347-55.
7. Davis DM, Parker ME. The maintenance requirements of mandibular overdentures stabilized by Astra Tech implants using three different attachment mechanisms balls, magnets and bars; 3 year results. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000; 8(4):131-4.
8. Gatti C, Chiapasco M. Immediate loading of Branemark implants; a 24-month follow-up of a comparative prospective pilot study between mandibular overdentures supported by conical transmucosal and standard MK II implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2002; 4(4):190-9.
9. Albrektsson T, Jacobsson M. Bone-metal interface in osseointegration. *J Prosthet Dent* Gothenburg 1987; 57(5):597-607.
10. Lemons JE. Dental implants biomaterials. *Am Dent Ass Alabama* 1990; 121(1):716-9.
11. Carotenuto G. Characterization of a interface between pre-fabricated gold copings and cast dental alloy in implant restorations. *Clin Oral Impl Res* 1999; 10(1):131-8.
12. Miller KL, Faulkner G, Wolfaardt JF. Misfit and functional loading of craniofacial implants. *Int J Prosthodont* 2004; 17(3):267-73.
13. Felton DA, Kanoy BE, Bayne SC. Effect on *in vivo* crown margin discrepancies on periodontal health. *J Prosthet Dent* 1991; 65(3):357-64.
14. Klementti E, Chehade C, Takamnashi Y, Feine JS. Two-implant mandibular overdentures simple to fabricate and easy to wear. *J Can Dent Assoc* 2003; 69(1):29-33.
15. Mollersten L, Lockowandt P, Linden LA. Comprison of strength and failure mode of seven implant systems: An *in vitro* test. *J Prosthet Dent* 1997; 78(6):582-91.
16. Kan JYK. Clinic Methods for evaluation marginal adaptation to implant. *J Prosthet Dent* 1999; 81(1):7-13.
17. Gyllenram F. Handling and hardware. The two ultimate parameters for a clinically acceptable fit. *Nobelpharma News* 1994; 13(2):4-5.
18. Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent* 1997; 78(6):596-604.
19. Rubenstein JE. Comparison of interface relationships between implant components for laser-welded titanium frameworks and standard cast frameworks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(4):491-5.
20. Guichet DL, Caputo AA, Choi H, Sorensen JA. Passivity of fit and marginal opening in screw-or cement-retained implant fixed partial denture designs. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2000; 15(1):239-46.
21. Carvalho MCA. Avaliação microscópica entre a adaptação dos pilares Gold UCLA à plataforma do implante e UCLA de teflon fundidos em titânio e liga de níquel-cromo-titânio. Estudo *in vitro*. *BCI* 2002; 9(34):105-10.
22. Sartori IAM. Análise comparativa da interface intermediária estético/cilindro protético, torneados em ouro ou em plástico, antes e após fundições [Dissertação de Mestrado]. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP; 1999. 122 p.
23. Carlos Júnior DS, Neto AJF, Neves FD, Franco SD, Mendonça G. Influência dos procedimentos laboratoriais na adaptação pilar UCLA/Implante – Estudo Piloto. *PCL* 2002; 4(21):392-400.

24. Hennrich V. Análise comparativa da adaptação marginal de cilindros protéticos para implantes antes e após sobrefundição com diferentes ligas metálicas através de duas técnicas de fundição [Dissertação de Mestrado]. Canoas: Faculdade de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil, ULBRA; 2002. 104 p.
25. Jemt T. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent* 1996; 75(3):314-25.
26. Jemt T, Back T, Petersson A. Precision of CNC-Milled titanium frameworks for implant treatment in the edentulous jaw. *Int J Prostodont* 1999; 12(3):209-15.
27. May KB, Edge MJ, Russell MM, Razzoog ME, Lang BR. The precision of fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent* 1997; 77(5):497- 502.
28. Goll GE. Production of accurately fitting full-arch implant frameworks: Part I – Clinical Procedures. *J Prosthet Dent* 1991; 66(3):377-84.
29. Manhães LA. Análise comparativa de desajuste marginal de componentes pré-fabricados e fundidos sobre pilares Cera One [Dissertação de Mestrado]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, USP; 1999. 138 p.
30. Byrne D. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent* 1998; 80(2):184-92.
31. Meyer KRM. Análise comparativa da precisão e compatibilidade entre componentes de sistemas de implantes nacionais e importados [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia, PUCRS; 2000. 135 p.
32. Mccartney JW, Doud R. Passive adaptation of the prosthesis-implant interface by soldering gold cylinders to the framework casting. *J Prosthet Dent* 1993; 70(1):17-20.
33. Zoidis PC, Winkler S, Karellos ND. The effect of soldering, electrowelding, and cast-to procedures on the accuracy of fit of cast implant bars. *Implant Dent* 1996; 5(1):163-8.
34. Carr AB, Brantley WA. Characterization of noble metal implant cylinders: As-received cylinders and cast interfaces with noble metal alloys. *J Prosthet Dent* 1996; 75(1):77-85.
35. Bianchini MA. Avaliação da adaptação passiva de próteses fixas aparafusadas sobre implantes [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Faculdade de Odontologia da UFSC; 2001. p. 52.

Endereço para correspondência

Juliano Cardoso
Rua Capitão Cruz, 2137, Centro
CEP: 95780-000 – Montenegro – RS
Fone: (51) 93485175 / (51) 3632-1512
E-mail: cardosojuliano@bol.com.br