

Análise comparativa da desadaptação marginal de prótese parcial fixa sobre implantes com liga de Co-Cr e titânio já unidos por soldagem a laser, antes e após aplicação de porcelana

Comparative analysis of marginal misfit of Co-Cr, laser welded, implant-supported fixed partial prosthesis before and after porcelain build-up

Sônia Maria LEÃO¹, Pedro Paulo FELTRIN², Ricardo Tetsuo INOUE², Murilo Auler e SALLES³

RESUMO

É frequentemente descrito na literatura a respeito da importância de se obter adaptação passiva na confecção de próteses. A adaptação passiva tem sido sugerida como um pré-requisito para a osseointegração a longo prazo e, para alcançarmos este resultado, as discrepâncias marginais devem ser sempre minimizadas. Estes desajustes sofrem interferências de diversos procedimentos durante a confecção das próteses como: moldagem, inclusão e fundição, tipo de liga, e no caso específico da prótese sobre implantes, da quantidade de Newtons utilizados no torque do parafuso. Dependendo do grau de desadaptação da estrutura protética sobre os implantes, podem ocorrer complicações biológicas e mecânicas na região da prótese. Diversas são as pesquisas estruturadas com o objetivo de verificar se existe um melhor sistema ou conjunto de materiais que permitam a obtenção da passividade entre os implantes, *abutments* e infraestruturas metálicas, sendo que em muitas condições a passividade do sistema só ocorre por meio de seccionamento das peças e posterior soldagem. O aumento do custo das ligas de metais nobres e a comprovação do sucesso de metais básicos nos procedimentos protéticos levaram a diversas pesquisas da utilização das ligas de metais como o Ni, Co-Cr e titânio. A adesão da porcelana aos metais e sua especificidade tem levado a estudos para avaliar a relação desta adesão com as frequentes contrações encontradas nas estruturas metálicas pós-aplicação de porcelana e também com o controle da formação de óxidos, que é de suma importância no procedimento de queima da porcelana.

ABSTRACT

*It is often described in the literature of the importance of obtaining adaptation of passive adaptation to conventional with the implant-supported fixed prostheses, and to implantology suggested as a prerequisite for long-term osseointegration. To achieve this result should be marginal discrepancies minimized. These misfits suffer interference from various clinical and laboratory procedures for the preparation of prostheses as such as: molding, casting and inclusion, type of alloy, and the specific case of the implant-supported fixed prostheses on the used in the amount of Newtons of torque screw. Depending on the degree of misfit of the structure on the implant-prosthetic, can occur either biologicals and mechanics complications. Several studies aiming to ascertain whether there is a better system or set of materials that permit the taking of passivity among the implants, *abutments* and metallic framework in many conditions the passive of the system occurs only through sectioning of parts and subsequent welding. The increased cost of noble alloys has led to various studies of the use of basic metal alloys such as Ni, Co-Cr and titanium. It has proven the success of these metals in prosthetic procedures. The bonding of ceramics to metals and their specificity has led studies to assess the relationship of adhesive with the frequent contractions found in metal structures after application of porcelain.*

Key words: Dental porcelain. Titanium. Osseointegration.

Palavras-chave: Porcelana dentária. Titânio. Osseointegração.

Endereço para correspondência:

Sônia Maria Leão
Rua Darcy Grijó, 50 - Sala 701
Jardim da Penha
29060-500 - Vitória - Espírito Santo - Brasil
E-mail: sonialeao@oi.com.br

Recebido: 25/05/2010

Aceito: 30/07/2010

1. Mestre em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia – Centro de Pós-graduação São Leopoldo Mandic, Campinas, SP, Brasil.

2. Doutor em Prótese Dentária. Professor do Curso de Mestrado, Faculdade de Odontologia – Centro de Pós-graduação São Leopoldo Mandic, Campinas, SP, Brasil.

3. Doutorando em Reabilitação Oral, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Existe uma íntima relação entre a correta distribuição de forças entre os componentes do tratamento com implantes e a adaptação na interface proporcionada pela estrutura protética. Devido ao fato do implante estar rigidamente ligado ao osso, qualquer desadaptação protética gerará a dissipação de forças, tanto nos componentes protéticos, como no próprio implante e osso subjacente¹¹. Nos dentes, pequenos graus de desadaptação são compensados pelos micromovimentos originados pela presença do ligamento periodontal, tanto no sentido buco-lingual como oclusoapical.

Apesar de componentes pré-fabricados produzirem melhores adaptações², nas reabilitações protéticas sobre implantes, existe a necessidade de se confeccionar estruturas metálicas fundidas. As variáveis existentes nos procedimentos tais como técnica de moldagem, inclusão e fundição, contribuem para a desadaptação das peças fundidas, o que consequentemente acarretará uma dificuldade na adaptação passiva destas próteses.

É unânime entre os autores^{7,9,12}, que as discrepâncias marginais devem ser minimizadas buscando-se sempre um assentamento passivo destas próteses.

Há várias características do titânio, suas ligas e seu uso promissor para a odontologia. Apesar disto, enfatizaram a necessidade de aperfeiçoar as técnicas de união do titânio com a porcelana, resposta biológica e técnicas de fundição⁶.

O cobalto-cromo é um material conveniente para infra-estruturas de próteses fixas implantossuportadas, em casos onde não há problemas estéticos, preferivelmente, nos casos de mandíbula totalmente edêntula. Salientaram ainda que, muito embora apresente propriedades que justifiquem seu uso nesta modalidade de tratamento, o titânio e suas ligas ainda apresentam deficiências em relação à adaptação marginal e à adesão da porcelana ao metal⁴.

Diante dos vários problemas que envolvem a confecção de uma prótese parcial fixa metalocerâmica sobre implantes, o objetivo deste estudo foi avaliar as possíveis desadaptações que podem ocorrer em trabalhos protéticos com componentes em cobalto-cromo e titânio já unidos por solda a laser antes e após a aplicação de porcelana.

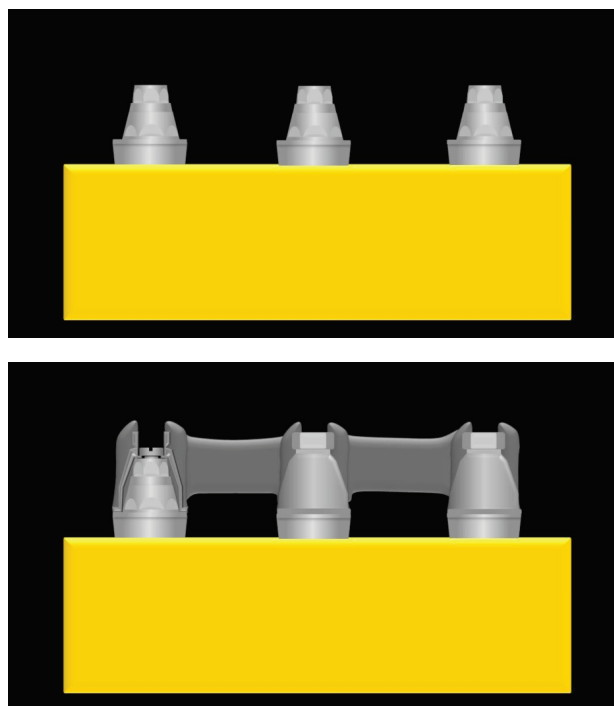
A proposição desse trabalho é avaliar a desadaptação marginal de estruturas metálicas sobre pilares *estheticone* para PPF de três elementos com cilindros fundidos em titânio e Co-Cr já unidos por soldagem a laser antes e após aplicação de porcelana.

MATERIAL E MÉTODOS

O modelo mestre usado neste estudo foi confeccionado da seguinte forma: três implantes com hexágono externo, do

sistema Conexão (Conexão Sistemas de Prótese, São Paulo, SP, Brasil) sendo estes de 10 mm de altura x 3,75 mm, com base de assentamento 4.1, foram fixados em um suporte de resina acrílica incolor (Artigos Odontológicos Clássicos Ltda., São Paulo, SP, Brasil) e assentados numa caixa metálica retangular (40 x 10 x 15 mm). Sobre cada implante foram parafusados intermediários do tipo *estheticone* (22CNB-A 3 mm, Conexão Sistemas de Prótese, São Paulo, SP, Brasil), recebendo torque de 20 Ncm (Nobelpharma - Torque ControllerTM, Gotemburgo, Suécia) (Figura 1).

Sobre os intermediários foram confeccionados 30 cilindros torneados em plástico, unidos 3 a 3 através de enceramento com 15 barras cilíndricas. Foram realizados 10 corpos de prova, sendo que destes 5 foram fundidos com liga de cobalto-cromo e os outros 05, fundidos em titânio (Rematitan® - Dentaurem, Pforzheim, Alemanha) (Figura 2).



Figuras 1 e 2 - Esquema simulando o modelo mestre, o posicionamento dos implantes e intermediários *estheticone* e o corpo de prova unido com barra e fundido (corte transversal no cilindro A).

Após a conclusão da fase de fundição e medição da adaptação (adaptação verificada depois do processo de soldagem) das estruturas metálicas de titânio e cobalto-cromo, foi dado início ao processo de aplicação do opaco de porcelana em todos os corpos de prova. A porcelana empregada nos corpos de prova fundidos em cobalto-cromo foi a Duceram-Kiss (Degussa, São Paulo, SP, Brasil), específica para o metal Co-Cr. Nos corpos de prova fundidos em titânio foi empregada a Rematitan Tri-Ceram (Dentaurem, Pforzheim, Alemanha) específica par titânio (Figura 3).

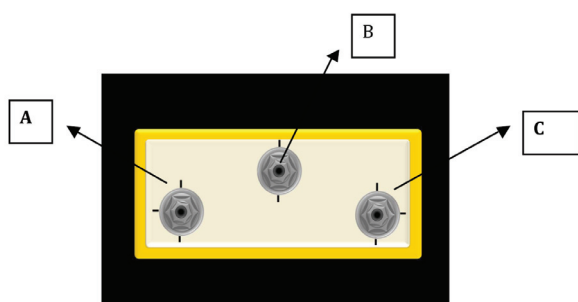


Figura 3 - Vista superior da posição dos implantes (A, B e C) com pontos demarcados para leitura.

As porcelanas foram submetidas à queima obedecendo aos critérios estabelecidos pelo fabricante (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Temperatura queima do cobalto-cromo porcelana: Duceram-Kiss.

Quei- ma	Pré- aquec.	Temp. de seca- gem	Elev. da tem- perat.	Início vácuo	Final vácuo	Temp. final	Tempo
1º opaco	500 °C	6 min.	60 °C	500 °C	960 °C	960 °C	1.5 s/ vácuo
2º opaco	500 °C	6 min.	60 °C	500 °C	950 °C	950 °C	1.5 s/ vácuo
1ª den- tina	450 °C	6 min.	55 °C	450 °C	925 °C	925 °C	1.2 s/ vácuo

Tabela 2 - Temperatura queima do titânio porcelana: Tri-Ceram.

Quei- ma	Pré- aquec.	Temp. de seca- gem	Elev. da tem- perat.	Início vácuo	Final vácuo	Temp. final	Tempo	Esfria- men- to
Bond- er	500 °C	4 min.	65 °C	500 °C	800 °C	800 °C	1 min s/ vácuo	0 min.
1º opaco	500 °C	4 min.	65 °C	500 °C	800 °C	800 °C	1 min s/ vácuo	0 min.
1º den- tina	500 °C	6 min.	55 °C	500 °C	760 °C	760 °C	1 min s/ vácuo	0 min.

Para analisar e medir as interfaces foi utilizado um microscópio comparador (Mitutoyo, Mfg. Co. Ltda, Japão) modelo B15, código 176, com aumento de 30 vezes (ocular de 15 vezes e objetiva de 2 vezes) e cabeçotes micrométricos 43627 e 33339, com mostrador digital embutido e medidas a cada 5 µ, de propriedade do laboratório da disciplina de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo. Após a aplicação de porcelana, as estruturas metálicas foram parafusadas com torque de 20 N/cm, encaixadas no modelo mestre e então posicionadas para leitura das medições. Foram realizadas três medições ao redor

de cada cilindro A e C do corpo de prova e duas medições no cilindro B, sendo cada ponto lido por três vezes. Para a leitura das superfícies mesiovestibular, distovestibular, mesiolingual e distolingual de cada cilindro metálico, confeccionou-se pequenas marcações com uma lâmina de bisturi em cada face (Figura 4).

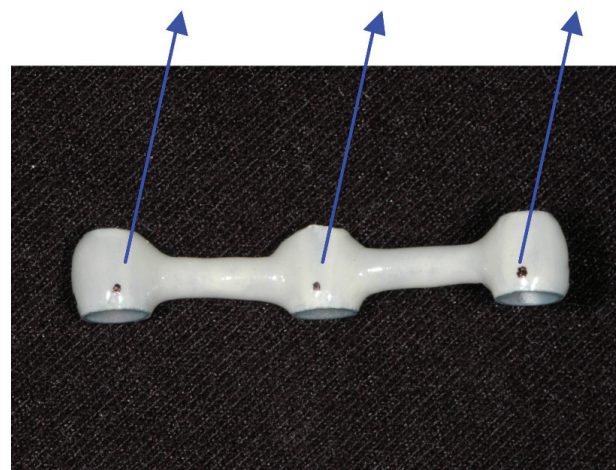


Figura 4 - Corpos de prova (A, B, e C) com porcelana aplicada.

RESULTADOS

Para avaliar se as diferenças encontradas nas estruturas metálicas de titânio e de cobalto-cromo são significativas ou não, aplicou-se o teste t-Student pareado para a comparação das médias antes e após a aplicação da porcelana (Figura 5 e Tabela 3).

Média de todos os corpos de prova

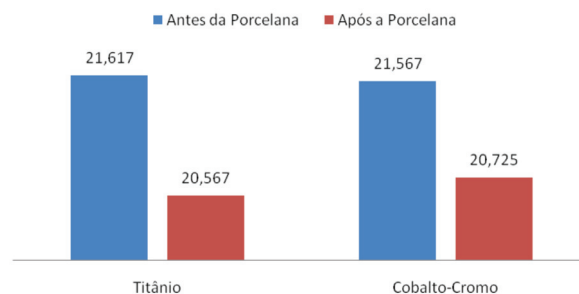


Figura 5 - Média de todos os corpos de prova.

Tabela 3 - Teste t-Student pareado.

	Média	Desvio Pa- drão	P-Valor
Titânio	1,050000001	4,620718741	0,638110111
Cobalto- Cromo	0,84166667	4,867729617	0,718715281

Considerando que o p-valor foi mais alto ($p > 0,05$), concluiu-se que não houve mudança estrutural estatisticamente significativa das ligas metálicas após a aplicação de porcelana.

DISCUSSÃO

O emprego de próteses retidas por parafusos tem uma história muito bem documentada de sucesso em edentulismo total.

A presença de uma adaptação protética deficiente da estrutura metálica, associada aos fenômenos inerentes à aplicação de revestimento cerâmico decorrentes das resultantes da sinterização do material, descritas muitas vezes por forças de Van der Waals, ainda sustentam indagações nas construções protéticas deste tipo.

Diversas são as pesquisas estruturadas com o objetivo de verificar se existe um melhor sistema ou conjunto de materiais que permitam a obtenção da passividade entre os implantes, *abutments* e infraestruturas metálicas, sendo que em muitas condições a passividade do sistema só ocorre por meio de seccionamento das peças e posterior soldagem.

Autores avaliaram e apresentaram evidências que ocorrem distorções em próteses parciais fixas de três ou mais elementos quando são fundidas em monobloco, método rotineiro da cera perdida ou quando são seccionadas ou obtidas separadas e posteriormente soldadas; porém, são unânimes em apontar uma direção de menor desajuste ou desadaptação dessas infraestruturas após as soldagens^{1,3,8,10}.

Realizamos o nosso trabalho a partir de estruturas fundidas e soldadas a laser, com medições antes e depois da aplicação da porcelana, mas avaliando os cilindros das extremidades em três pontos e os intermediários somente em dois pontos.

Desta forma, torna-se então de fundamental importância, após a obtenção da desejada passividade ou de um menor desajuste entre as peças, manter essas condições após os ciclos de queima das porcelanas e opacos.

Agrega-se a essas interpretações os metais comumente usados na rotina odontológica, níquel cromo, cobalto cromo, entre outros, adicionando-se a esse elenco as de titânio, sendo essa última um material que requer condições especiais de fundição, soldagem e também adesão dos sistemas cerâmicos especialmente desenvolvidos para essas ligas.

Após as infraestruturas serem soldadas e analisadas, iniciamos nossas investigações aplicando, conforme as recomendações dos fabricantes, porcelanas sobre as infraestruturas de Co-Cr e nas de titânio. Os corpos de prova receberam sistema cerâmico Duceram-kiss (Degussa) para a liga de Co-Cr e Triceram (Dentaurum) para a liga de titânio. Após a aplicação das cerâmicas obedecendo a seus ciclos, não pudemos notar diferença estatisticamente significativa quando comparamos as ligas de Co-Cr e Ti.

Apesar dos desajustes encontrados nos corpos de prova de Co-Cr estarem dentro de padrões clínicos aceitáveis⁵, salientamos que esta diferença poderia ocasionar numa dificuldade maior para o assentamento da peça passivamente, tendo em vista que os parafusos de retenção determinam uma baixa resistência quando tensionados, extrapolando-se para possíveis fraturas desses parafusos e ou fraturas cerâmicas em áreas de menor espessura de material.

Desta forma podemos ainda comprovar a efetividade das ligas de titânio e sua importância atual no cenário da Odontologia na era dos implantes osseointegrados. Mesmo que sua obtenção e desenvolvimento ainda necessitem de mais estudos comprobatórios, postulamos que seu uso seja promissor nas próteses parafusadas sobre implantes.

CONCLUSÃO

1. Quando se comparou essas estruturas, após soldagem e pós-aplicação de cerâmica, observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa para ambas as ligas.
2. O bom desempenho das estruturas de titânio mostrou sua viabilidade para a clínica de prótese.

REFERÊNCIAS

1. Castilio D. Avaliação da adaptação da interface intermediários/ cilindros de plástico fundidos em titânio e cobalto-cromo, antes e após soldagem a laser [thesis]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2000.
2. Goll GE. Production of accurately fitting full-arch implant frameworks: part I - clinical procedures. *J Prosthet Dent*. 1991;66(3):377-84.
3. Hulling JS, Clark RE. Comparative distortion in three-unit fixed prostheses joined by laser welding, conventional soldering or casting in one piece. *J Dent Res*. 1977;56(2):128-34.
4. Hulterström M, Nilsson U. Cobalt-chromium as a framework material in implant-supported fixed prostheses: a 3-year follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9(4):449-54.
5. Koke U, Wolf A, Lenz P, Gilde H. In vitro investigation of marginal accuracy of implant-supported screw-retained partial dentures. *J Oral Rehabil*. 2004;31(5):477-82.
6. Lautenschlager EP, Monaghan P. Titanium and titanium alloys as dental materials. *Int Dent J*. 1993;43(3):245-53.
7. 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.
8. Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent*. 1997;78(6):596-604.
9. Sahin S, Çehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent*. 2001;10(2):85-90.
10. Schiffleger BE, Ziebert GJ, Dhuru VB, Brantley WA, Sigaroudi K. Comparison of accuracy of multiunit one-piece castings. *J Prosthet Dent*. 1985;54(6):770-6.
11. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent*. 1983;49(6):843-8.
12. Waskewiks GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached of osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9(4):405-11.