

Avaliação da adaptação entre pilar esteticone metálico pré-usinado em ouro e níquel-cromo após a sobrefundição e cocção de porcelana

Comparison of the adaptation between estheticone abutment prefabricated in gold and nickel-chromium after overcasting procedure and porcelain firing

Monica Lobo do NASCIMENTO¹, Giselle Rodrigues RIBEIRO², Murilo Auler e SALLES³, Luciana Martins Crês MORAES⁴

RESUMO

A adaptação de próteses sobre implantes é considerada um fator primordial para o sucesso destas longitudinalmente. Este estudo avaliou em microscopia ótica a desadaptação vertical dos *abutments esteticone* em função das temperaturas desencadeadas pela cocção da porcelana. A média das leituras iniciais antes da sobre fundição nos cilindros de níquel-cromo foram $12.20 \pm 5.19 \mu\text{m}$, e para o cilindro de ouro e $14.99 \pm 5.25 \mu\text{m}$, todos com o torque de 20 Ncm. Os cilindros de ouro foram encerados e fundidos com ligas de paládio-prata e níquel-cromo; para os cilindros de níquel-cromo a média das leituras foi respectivamente $9.41 \pm 3.72 \mu\text{m}$ e $17.90 \pm 7.06 \mu\text{m}$ com torque de 20 Ncm. A terceira medida foi realizada depois da cocção da porcelana e teve a média das medidas para os cilindros de ouro $10.78 \pm 1.40 \mu\text{m}$ e os cilindros de níquel-cromo $1.96 \pm 0.51 \mu\text{m}$ com torque de 20 Ncm. Os resultados obtidos demonstram que os cilindros de ouro apresentam-se mais adaptados antes e após da sobrefundição e cocção da porcelana. Houve diferenças estatisticamente significantes na liga de paládio-prata. Conclui-se que a liga de níquel cromo é a mais indicada por ser o material mais resistente para suportar as variações de temperaturas durante a fundição e cocção de porcelana e sofrer menores variações estruturais.

Palavras-chave: Implantes dentários. Prótese dentária. Osseointegração.

ABSTRACT

The adaptation of implant-supported fixed prosthetics is considered a major factor for its success over time. This study evaluated by light microscopy the vertical misfit of estheticone abutments as a result of the temperature changes triggered by porcelain firing. Mean initial readings before the overcast on the nickel / chromium cylinders was $12.20 \pm 5.19 \mu\text{m}$, and for the gold cylinder, $14.99 \pm 5.25 \mu\text{m}$, torque of 20 Ncm for both. The gold cylinders were waxed and casted with palladium / silver alloys, and nickel / chrome for nickel / chromium cylinders, which presented the following mean values, $9.41 \pm 3.72 \mu\text{m}$ and $17.90 \pm 7.06 \mu\text{m}$, respectively, with a torque of 20 Ncm. The third measure was obtained after the porcelain firing and it presented an average measure of $10.78 \pm 1.40 \mu\text{m}$ for the gold cylinders and for nickel / chromium cylinders $1.96 \pm 0.51 \mu\text{m}$ with 20 Ncm torque. The results show that the gold cylinders promote a better adaptation before and after overcast and porcelain firing. Statistically significant differences were observed for the palladium and silver alloy. In conclusion, the nickel chromium alloy is the best option due to its capacity to withstand temperature fluctuations during the overcast and the porcelain firing suffering only minor structural variations.

Key words: Dental implants. Dental prosthesis. Osseointegration.

Endereço para correspondência:

Monica Lobo do Nascimento
Rua José Ferreira Marques, 10-10 - Apto. 23
Vila Universitária
17012-200 - Bauru - São Paulo - Brasil
E-mail: monicalnascimento@hotmail.com

Recebido: 01/06/2010

Aceito: 24/07/2010

1. Mestranda em Reabilitação Oral, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

2. Mestranda em Clínica Odontológica (Prótese Dentária), Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.

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

4. Mestre em Reabilitação Oral, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

Os implantes dentários têm revolucionado a prática da odontologia moderna. Pacientes completamente ou parcialmente edêntulos podem, agora, desfrutar dos benefícios de restaurações fixas, sem se preocupar com a falta de estabilidade e conforto das próteses¹. A desadaptação das próteses sobre implante pode gerar sobrecargas no sistema implante e o intermediário, resultando em afrouxamento ou até mesmo a fratura do parafuso de fixação dos intermediários⁷. A presença deste espaço entre o implante e o intermediário gera microinfiltração de bactérias por esse espaço e a possível colonização das partes internas do implante, formando um nicho bacteriano nessa região¹¹⁻¹².

Alguns fatores contribuem para ocorrência dessas distorções sobre a infraestrutura que vão desde a técnica, o material de moldagem, confecção dos modelos, procedimentos de fundição e aplicação da porcelana. Buscando as causas das distorções durante o ciclo de queima da cerâmica, verificou-se que as distorções significantes na estrutura metálica ocorrem durante o primeiro ciclo de queima da liga, no ciclo da oxidação⁴⁻⁵. Esta distorção é atribuída à liberação de tensões residuais durante o término deste primeiro ciclo e observou-se que o desajuste vertical dos cilindros observado após a aplicação da porcelana se dá devido à contaminação interna dos cilindros pela porcelana, que gera uma redução da resiliência do metal levando em conta a rigidez do metal.

Levando em consideração os trabalhos que comparam a adaptação vertical entre os intermediários e as próteses fundidas com diferentes ligas metálicas, consequentemente, apresentam metodologias diferentes e valores estatísticos diferentes entre si, buscou-se realizar uma avaliação da adaptação vertical de cilindros protéticos pré-fabricados e sobrefundidos em liga de NiCr e PdAg, com parafuso de fixação em titânio e torque de 20 Ncm.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos testes confeccionou-se uma base sextavada de latão com medida de 2 cm de altura e 2 cm de diâmetro; no centro foram feitas roscas para que um implante de hexágono externo de comprimento 10 mm e 3,75 mm de diâmetro fosse rosqueado. Sobre o implante foi acoplado o *abutment* esteticone, com cinta metálica de 2 mm com torque de 20 Ncm. A base sextavada foi numerada de 1 a 6 e o *abutment* recebeu uma marca com uma caneta vermelha, o que facilitará a leitura no microscópio óptico. Cada face foi medida três vezes dos 16 implantes (Figura 1).

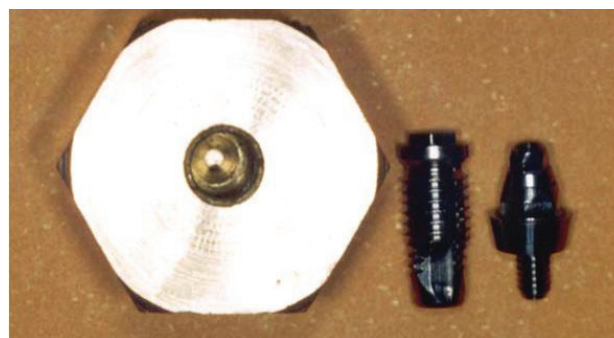


Figura 1 - Base sextavada, implante e intermediário.

Os implantes foram divididos em dois grupos:

GRUPO 1: oito cilindros pré-usinados em ouro tipo IV com antirrotacional foram sobre fundidos com metal seminobre de prata-paládio (Proton, Lacroix Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil), aplicou-se a cerâmica da Noritake EX3 e os parafusos de fixação com hexágono em titânio.

GRUPO 2: oito cilindros pré-usinados em níquel-cromo com antirrotacional foram sobre fundidos em níquel-cromo (VeraBond II, AalbaDent, Fairfield, CA, Estados Unidos), aplicou-se a cerâmica da Noritake EX3 e os parafusos de fixação com hexágono em titânio.

ENCERAMENTO DOS CILINDROS

Os cilindros foram posicionados ao conjunto *abutment* e implante (que estava sobre a base sextavada). Um cilindro escolhido aleatoriamente recebeu um enceramento na forma de pré-molar (Figura 2) o qual inicialmente serviu para a realização de uma matriz de silicone (Figura 3) para a confecção dos demais.



Figura 2 - Cilindro em posição. Enceramento para a confecção da matriz.



Figura 3 - Matriz confeccionada.

Então, todos os cilindros foram esculpidos com o mesmo formato, para receber a sobre fundição, respeitando-se durante a escultura, que a face vestibular coincidissem com a face onde o cilindro foi marcado; e consequentemente, o lado 1. Os cilindros de ouro tipo IV e cilindros de níquel cromo receberam sobre fundição respectivamente liga de Prata paládio e NiCr.

O revestimento foi removido da parte interna dos corpos de prova com ácido hidrofluorídrico a 45%, e a parte externa recebeu jateamento de óxido com micro esferas de vidro o suficiente para remover todo o revestimento (Figura 4).

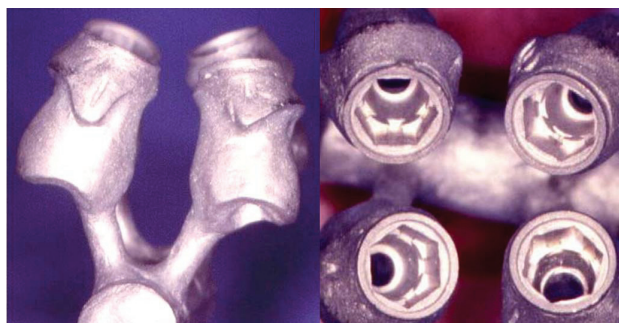


Figura 4 - Corpos de prova após a sobre fundição, jateados e limpos.

TRATAMENTO DO METAL E APLICAÇÃO DA PORCELANA

Para remoção das impurezas, as peças foram levadas ao ultrassom por 10 minutos em álcool isopropílico. Após este procedimento, as peças foram levadas ao forno para sofrerem pré-oxidação e assim realizar os ciclos de queima da cerâmica Duceram Kiss (DeguDent, Hanau, Alemanha) sobre as estruturas metálicas com ajuda da matriz de silicone para que todos tivessem a mesma quantidade de porcelana (Figura 5).



Figura 5 - Sequência da aplicação da porcelana com auxílio da matriz de silicone.

A leitura da interface *abutment* e cilindros foi realizada com auxílio do microscópio óptico Mitutoyo TM- modelo 5050/ JAPAN, com aumento 150 vezes (ocular de 15x e objetiva de 10) e cabeçotes micrométricos código 164-162, com mostrador digital embutido e precisão de 1 µm (Figura 6).



Figura 6 - Leitura da adaptação vertical de um cilindro em microscópio óptico.

Os cilindros de todos os grupos foram assentados um de cada vez ao hexágono do intermediário e apertados com torque de com 20 Ncm com torquímetro. A base era segura por uma morsa para evitar que esta não se movimentasse durante os torques. Fez a leitura nos seis lados do *abutment* e repetiu 3x em cada implante dos dois grupos. As leituras foram realizadas antes da fundição, após a sobrefundição e posteriormente à aplicação da porcelana.

RESULTADOS

A Tabela 1 e a Figura 7 mostram a média e o desvio padrão da adaptação vertical dos cilindros da liga NiCr e de ouro, antes e após as sobrefundições com liga NiCr e PdAg, com torque nos parafusos de fixação hexagonal de 20Ncm. Antes da realização das sobrefundições, a média da adaptação vertical foi nos cilindros de ouro e após as sobrefundições, os valores da adaptação vertical aumentaram para os cilindros de NiCr e diminuíram para os cilindros de ouro.

Tabela 1 - Médias e desvio padrão da adaptação vertical das amostras de NiCr e ouro, com parafuso de titânio e torque de 20 Ncm, antes e após as sobrefundições.

	Antes	Após	Número
NiCr 20	12,20 ± 5,19	17,90 ± 7,06	8
Ouro 20	14,99 ± 5,25	9,41 ± 3,72	8

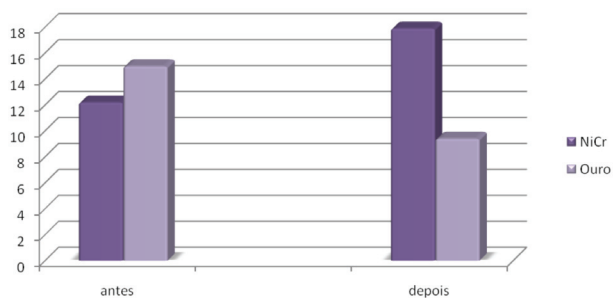


Figura 7 - Representação gráfica das médias e desvio padrão da adaptação vertical, dos cilindros de ouro e NiCr antes e após a sobrefundição.

A Tabela 2 e a Figura 8 mostram a média e o desvio padrão da adaptação vertical das três medidas realizada no corpo de prova. A primeira feita antes da sobrefundição, a segunda após a sobre fundição e a terceira após aplicação da porcelana. Após a aplicação da porcelana, a média da adaptação vertical foi maior para os cilindros de ouro e menor para os cilindros de NiCr.

Tabela 2 - Médias e desvio padrão da adaptação vertical, dos cilindros de ouro e NiCr após as três medidas.

	1º medida	2º medida	3 medida	Número
NiCr	12,20 ± 5,19	17,90 ± 7,06	1,96 ± 0,51	8
Ouro	14,99 ± 5,25	9,41 ± 3,72	10,78 ± 1,40	8

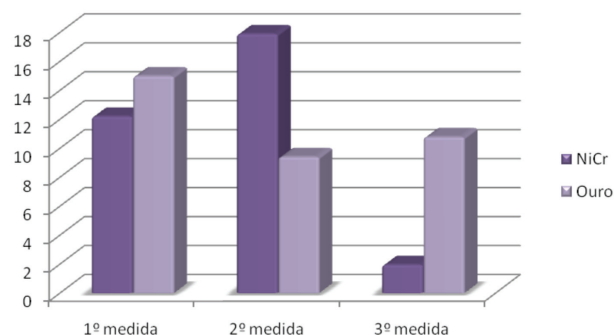


Figura 8 - Representação gráfica das médias e desvio padrão da adaptação vertical, dos cilindros de ouro e NiCr após as três medidas.

Para comparação da adaptação vertical, antes e após as sobrefundições foi utilizado teste não paramétrico de Wilcoxon, com nível de significância de 5%, onde foram detectadas diferenças estatisticamente antes e após a sobrefundição nos cilindro de NiCr e o cilindro de ouro não teve significância. Após a aplicação da porcelana nos cilindros de ouro e de NiCr, ambos tiveram resultados significantes quando comparados antes e após a sobre fundição dos cilindros.

DISCUSSÃO

Com base nos resultados deste estudo, não houve diferença estatística quando se avaliou os cilindros antes da sobrefundição, porém observou-se a existência irregularidades no contorno da interface entre implante e cilindros dos grupos estudados, sendo estas arredondadas ou biseladas na parte mais externa, o que coincide na literatura^{3,6} que apresenta resultados que variam de 40 a 100 μm ^{2,9-10}, enquanto que o tamanho de uma bactéria é de aproximadamente 0,5 μm ⁷. A presença desse espaço é fator importante para o acúmulo de placa e da atividade bacteriana levando ao desenvolvimento de mucosite, afrouxamento de parafusos, fratura e perda da osseointegração¹².

Quanto à comparação da adaptação vertical entre intermediários e os cilindros, após a sobrefundição foram encontradas diferenças estatísticas no grupo 1, onde os cilindros de ouro que receberam sobre fundição com a liga de PdAg, proporcionaram a melhora da adaptação vertical devido ao padrão de deformidade do cilindro e escoamento da liga. Os cilindros de NiCr foram sobrefundidos com liga de NiCr e sua

adaptação vertical diminuiu provavelmente devido à dureza desta liga⁹.

Analisando os cilindros após a aplicação de porcelana tiveram diferenças estatísticas significantes quando comparados entre eles, com valores para os cilindros de ouro $10,78 \pm 1,40$ e para os cilindros NiCr $1,96 \pm 0,51$. Os cilindros que passaram pela sobrefundição da liga PdAg apresentaram uma desadaptação quando vistos no microscópio óptico, mostrando que as paredes dos cilindros distorcem durante o ciclo da oxidação e ciclo da queima da porcelana, o que há concordância com os estudos anteriores onde relatam que a maior parte das distorções ocorre durante a fase da oxidação e pouca alteração nas fases subsequentes da aplicação da porcelana. Porém desajustes ainda são clinicamente aceitáveis quando o valor máximo é de $100 \mu\text{m}$ ^{8,10,13}.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos e as limitações deste estudo, pode-se concluir que após a sobrefundição dos cilindros pré-fabricados de ouro apresentou-se o melhor resultado de adaptação. Após o ciclo completo da queima da cerâmica foram constatadas alterações significativas nas interfaces analisadas do cilindro pré-fabricado de NiCr sobrefundidos em NiCr apresentando a melhor adaptação.

REFERÊNCIAS

1. Aparicio C. A new method to routinely achieve passive fit of ceramometal prostheses over Branemark osseointegrated implants: a two-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1994;14(5):404-19.
2. Buchmann R, Khoury F, Pingel D, Lange DE. The microflora recovered from the outer-surfaces of the Frialit-2 implant-prosthetic connector. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(1):28-34.
3. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent*. 1998;80(2):184-92.
4. Campbell SD, Pelletier LB. Thermal cycling distortion of metal ceramics: Part I--Metal collar width. *J Prosthet Dent*. 1992;67(5):603-8.
5. Campbell SD, Pelletier LB. Thermal cycling distortion of metal ceramics: Part II--Etiology. *J Prosthet Dent*. 1992;68(2):284-9.
6. Dellow AG, Driessen CH, Nel HJ. Scanning electron microscopy evaluation of the interfacial fit of interchanged components of four dental implant systems. *Int J Prosthodont*. 1997;10(3):216-21.
7. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(5):732-7.
8. Dinato JC. Adaptação passiva: ficção ou realidade? In: Dinato JC, Polido WD. *Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese*. São Paulo: Artes Médicas; 2001. p. 283-313.
9. 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.
10. Papazoglou E, Brantley WA, Johnston WM. Evaluation of high-temperature distortion of high-palladium metal-ceramic crowns. *J Prosthet Dent*. 2001;85(2):133-40.
11. Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A, et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol*. 2005;31(6):269-75.
12. Steinebrunner L, Wolfart S, Bossmann K, Kern M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(6):875-81.
13. Wee AG, Aquilino SA, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of the literature. *Int J Prosthodont*. 1999;12(2):167-78.