

Análise de testes empregados no estudo da adaptação marginal de próteses sobre implantes: proposição de novos conceitos e parâmetros

Analysis of tests performed for the study on marginal adaptation of prosthesis over implants: proposition of new concepts and parameters

Érica Miranda de TORRES

Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral – Departamento de Materiais Dentários e Prótese – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto – SP – Brasil

Maria da Glória Chiarello de MATTOS

Ricardo Faria RIBEIRO

Professor Titular da Disciplina – Prótese Parcial Removível – Departamento de Materiais Dentários e Prótese – Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto – SP – Brasil

RESUMO

Um dos maiores obstáculos para o sucesso das reabilitações sobre implantes consiste na obtenção de boa adaptação marginal dos componentes protéticos. Não está claro na literatura quais níveis de desajuste são considerados clinicamente aceitáveis, mas sabe-se que desadaptações protéticas podem provocar problemas mecânicos e biológicos. O presente estudo tem como objetivo utilizar testes classicamente empregados nas pesquisas científicas para calcular e propor a obtenção de diferentes parâmetros de adaptação marginal. Para tanto, analisou-se estruturas metálicas simulando barras para próteses fixas tipo protocolo fundidas em diferentes materiais, mensurando as desadaptações entre as estruturas e os pilares intermediários em microscópio ótico, com o teste de único parafuso, com aperto bilateral alternado nos implantes distais 1 e 5, e com todos os parafusos apertados com um torque de 10Ncm. Esses dados possibilitaram a obtenção de diferentes parâmetros de adaptação marginal: passividade, passividade média, desajuste vertical, redução de desajuste e percentual de redução de desajuste. De acordo com a análise estatística dos resultados ($p < 0,05$), não houve diferenças entre os dados de passividade com aperto em 1 e em 5 para nenhum dos metais utilizados (Ti $p=0,421$; Co-Cr $p=0,635$; Ni-Cr-Ti $p=0,260$). Contudo, houve diferenças significantes entre os valores de passividade e os valores de desajuste vertical para todos os metais empregados ($p=0,000$), demonstrando que existe uma redução de desadaptação que deve ser levada em consideração. Pode-se concluir que a adaptação marginal deve ser estudada sob diferentes parâmetros, os quais podem possibilitar uma análise mais profunda e detalhada dos problemas relacionados aos desajustes protéticos.

UNITERMOS

Prótese dentária fixada por implante; adaptação marginal; odontologia; implantes dentários

INTRODUÇÃO

Desde a introdução do conceito de osseointegração junto à comunidade científica em 1982², a implantodontia tem sido marcada por uma evolução constante e acelerada dos sistemas de implantes, com o surgimento de um grande leque de opções de tamanho, forma e materiais de infra-estrutura, tanto para os implantes em si quanto para os componentes protéticos. Além do intuito de extrapolar as possibilidades de emprego clínico da técnica e aumentar as chances de sucesso das reabilitações, estas mudanças objetivam minimizar a ocorrência de complicações biomecânicas resultantes do tratamento com implantes osseointegráveis¹⁹.

Grande parte destas complicações é decorrente de deficiências na adaptação marginal dos com-

ponentes protéticos aos implantes. De um modo geral, estas falhas podem ser de ordem mecânica, como afrouxamento dos parafusos protéticos e dos intermediários, fratura de diversos componentes do sistema; ou biológica, incluindo reações teciduais, dor, sensibilidade, reabsorção óssea e perda da osseointegração^{5,7,10,13,15,17}.

Como é possível notar, diversas pesquisas têm se dedicado ao estudo da adaptação marginal de próteses sobre implantes. Contudo, até o presente momento, não se sabe ao certo quais níveis de desajuste podem ser considerados clinicamente aceitáveis e, portanto, podem ser bem tolerados, não induzindo falhas a curto ou longo prazo^{8,12,13,16,18,19,22}.

Dentre as razões que poderiam explicar essa ausência de relatos mais conclusivos na literatura,

encontram-se a dificuldade de metodologia adequada do ponto de vista operacional e ético, longo tempo e alto custo necessários para desenvolver estudos clínicos de grande porte, falta de padronização dos métodos e das terminologias utilizados nas diferentes pesquisas.

Diante da grande variedade possível de desajustes presentes em uma estrutura protética e devido à multiplicidade de termos empregados para descrevê-los, já em 1989, Holmes et al.⁹ sugeriram uma terminologia na tentativa de identificar cada tipo de desadaptação. Definiram como *gap* interno o espaço existente entre a superfície interna da prótese e a parede axial do preparo, e como *gap* marginal o mesmo espaço quando mensurado na margem do preparo. O espaço marginal mensurado paralelamente à trajetória de remoção da peça foi chamado de discrepância marginal vertical, enquanto o mesmo espaço considerado perpendicularmente a esta trajetória foi denominado discrepância marginal horizontal. Outros termos empregados pelos autores foram sobreextensão marginal, para a distância do *gap* marginal à margem da peça, subextensão marginal, para a distância do *gap* marginal ao ângulo cavo-superficial do preparo e discrepância marginal absoluta, para a hipotenusa do triângulo reto formado por ela com o *gap* marginal e a sobre ou subextensão.

Entretanto, trabalhos como este, que procuram dar suporte à realização de pesquisas no intuito de obter uma padronização favorecendo possíveis comparações de resultados e conseqüentes inferências de maior impacto são bastante pontuais.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo reunir, aplicar e discutir metodologias já bem sedimentadas na literatura para o estudo da adaptação marginal de próteses múltiplas sobre implantes fundidas em diferentes materiais, propondo a obtenção de novos parâmetros a partir destes métodos, de modo a fornecer dados mais completos que permitam aprofundar os estudos científicos sobre problemas de adaptação marginal e suas conseqüentes complicações.

MATERIAL E MÉTODO

Obtenção das estruturas metálicas

Inicialmente, confeccionou-se um modelo mestre metálico em forma de arco contendo cinco implantes Titamax Liso® 3.75 x 13mm (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil), de modo a simular implantes posicionados no arco inferior numa seqüência interforaminal típica para confecção de uma prótese fixa tipo protocolo. Sobre os implantes,

foram adaptados pilares intermediários pré-fabricados do tipo mini pilar cônico 4.1 altura 2 (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil), com torque de 20Ncm.

Observando o modelo pela face anterior, os implantes foram identificados pelos números 1, 2, 3, 4 e 5, da esquerda para a direita, respectivamente, com a finalidade de padronizar as mensurações e viabilizar a análise estatística dos dados.

Realizou-se uma moldagem dos implantes com transferentes de arrasto para mini pilar cônico 4.1 (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil) unidos entre si com fio dental recoberto com resina acrílica vermelha (Pattern Resin LS®, GC America Inc., Alsip, EUA), utilizando moldeira individual e material de moldagem (Impregum Soft®, 3M ESPE, Seefeld, Alemanha) para obtenção de um modelo de trabalho contendo análogos dos pilares tipo mini pilar cônico 4.1 de titânio (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil).

Seguindo-se os procedimentos clássicos para a construção de barras para próteses fixas com *cantilever*, procedeu-se o enceramento de 15 estruturas sobre o modelo de trabalho, utilizando cilindros calcináveis tipo mini pilar cônico 4.1 (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil), as quais foram aleatoriamente divididas em três grupos de cinco.

Cada grupo foi então submetido ao processo de fundição utilizando um dos seguintes materiais: titânio comercialmente puro grau I (Tritan®, Dentaurum, Ispringen, Alemanha); liga de cobalto-cromo (Remanium 2000®, Dentaurum, Ispringen, Alemanha); liga de níquel-cromo-titânio (Tilite Premium®, Talladium Inc., EUA).

As fundições foram realizadas na máquina Discovery Plasma® (EDG Equipamentos e Controles Ltda., Brasil), que promove fusão por arco voltaico de corrente contínua através de eletrodo de tungstênio, sobre crisol (cadinho) especial de cobre e sob vácuo e atmosfera inerte de argônio.

Após desinclusão e remoção dos condutos de alimentação, as estruturas foram jateadas com óxido de alumínio (Polidental Indústria e Comércio Ltda., São Paulo-SP, Brasil) de granulação de 100µm, sob pressão de 80lib/pol².

Obtenção dos parâmetros de adaptação marginal

Cada estrutura metálica foi posicionada no modelo mestre em três diferentes situações: com o parafuso protético correspondente ao implante 1 apertado manualmente até o ponto de se sentir apenas a fixação

do parafuso nas roscas; com o parafuso 5 apertado em condições semelhantes ao parafuso 1; e por fim, com todos os parafusos apertados com um torque de

10Ncm, padronizado pelo uso de catraca torquímetro (Neodent Implante Osteointegrável, Curitiba-PR, Brasil) (Figura 1a,b e c).



FIGURA 1 – Testes realizados para cada estrutura metálica: a) aperto manual do parafuso 1; b) aperto manual do parafuso 5; c) aperto padronizado de todos os parafusos com torque de 10Ncm.

As desadaptações da estrutura metálica aos pilares intermediários foram mensuradas nas faces vestibular e lingual de todos os implantes através de microscópio óptico comparador com aumento de 15X (Nikon, Japão). Para padronizar a posição do modelo mestre sobre a platina do microscópio, confeccionou-se um dispositivo de acrílico contendo um parafuso horizontal para fixação do modelo. Quando o parafuso era afrouxado, esse dispositivo permitia giro de 360° do modelo, viabilizando a leitura de todos os implantes.

Em cada face, vestibular e lingual, foram executadas três leituras, obtendo-se desta forma uma média de seis aferições para cada um dos implantes, em cada situação de aperto dos parafusos: parafuso 1, parafuso 5 e todos os parafusos.

Os valores obtidos com o aperto alternado dos parafusos 1 e 5 resultaram nos dados de passividade. A média desses valores expressou o parâmetro denominado passividade média. Os valores obtidos com todos os parafusos apertados com torque de 10Ncm resultaram nos dados de desajuste vertical. A diferença entre os valores de passividade média e desajuste vertical possibilitou o cálculo do parâmetro denominado redução de desajuste. A aplicação de uma regra de três simples, onde o valor de passividade média cor-

respondeu a 100% e o valor de redução de desajuste correspondeu ao percentual a ser calculado, resultou na obtenção dos valores percentuais de redução de desajuste.

Análise estatística dos dados

Foram realizadas comparações entre as diferentes condições de aperto, parafuso 1, parafuso 5 e todos os parafusos, para cada metal utilizado, por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, ao nível de significância de 0,05, em prova bilateral. Objetivando verificar onde se encontravam as possíveis diferenças estatísticas, as amostras de dados foram comparadas duas a duas por meio do teste U de Mann-Whitney, para distribuições não-normais, ou por meio do teste t de Student, para distribuições normais, sempre ao nível de significância de 0,05, em prova bilateral.

RESULTADOS

A Tabela 1 mostra a média dos valores obtidos para os diferentes parâmetros de adaptação marginal com cada tipo de metal utilizado no presente estudo.

Tabela 1 – Média dos valores obtidos para os diferentes parâmetros de adaptação marginal com cada tipo de metal

	Ti cp	Co-Cr	Ni-Cr-Ti
Passividade aperto 1 (µm)	89,74	207,10	272,21
Passividade aperto 5 (µm)	88,93	229,22	200,52
Passividade média (µm)	89,34	218,16	236,37
Desajuste vertical (µm)	22,40	66,41	32,20
Redução de desajuste (µm)	66,93	151,75	204,17
Percentual de redução de desajuste (%)	71,39	63,88	82,90

Comparando os valores obtidos nas diferentes condições de aperto para cada um dos metais utilizados, foram encontradas diferenças estatísticas significantes, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Valores de probabilidade (P) obtidos com o teste de Kruskal-Wallis para os dados de adaptação marginal, comparando as três diferentes condições de aperto de parafusos para cada tipo de metal

Metal	P
Ti cp	0,000*
Co-Cr	0,000*
Ni-Cr-Ti	0,000*

(*) Diferenças estatísticas significantes para $p < 0,05$

Por meio dos testes complementares, foi possível verificar onde se encontravam as possíveis diferenças, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3– Valores de probabilidade (P) para os dados de adaptação marginal comparando, duas a duas, as diferentes condições de aperto de parafusos para cada tipo de metal

Metal	Aperto	Teste Estatístico	P
Ti cp	1 x 5	Mann-Whitney	0,421
	1 x Todos	Mann-Whitney	0,000*
	5 x Todos	Mann-Whitney	0,000*
Co-Cr	1 x 5	Mann-Whitney	0,635
	1 x Todos	t de Student	0,000*
	5 x Todos	Mann-Whitney	0,000*
Ni-Cr-Ti	1 x 5	t de Student	0,260
	1 x Todos	Mann-Whitney	0,000*
	5 x Todos	Mann-Whitney	0,000*

(*) Diferenças estatísticas significantes para $p < 0,05$

Os resultados obtidos demonstram que, para todos os metais em análise, houve diferenças estatísticas significantes entre as condições de aperto de um único parafuso, 1 ou 5, e todos os parafusos apertados. Contudo, não foram verificadas diferenças no teste de passividade entre os apertos do parafuso 1 e 5.

Lançando os dados em gráficos, pode-se verificar que, no teste de passividade, conforme se alterna o lado de aperto, as estruturas apresentam comporta-

mentos opostos em relação ao tamanho dos desajustes verificados, os quais tendem a ser minimizados junto ao lado apertado e maximizados no lado oposto. Esta situação pode ser melhor compreendida pela visualização das ilustrações a seguir (Figuras 2, 3 e 4). No eixo vertical encontram-se os valores médios de desadaptação verificados e no eixo horizontal, estão os implantes representados respectivamente pelos números 1, 2, 3, 4 e 5.

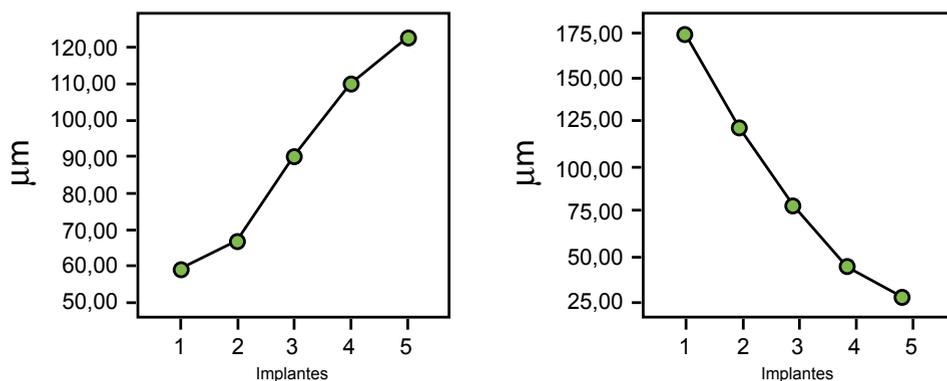


FIGURA 2 – Gráficos demonstrando a variação de desajuste no teste de passividade quando apertados os parafusos 1, à esquerda, e 5, à direita, para o Ti cp.

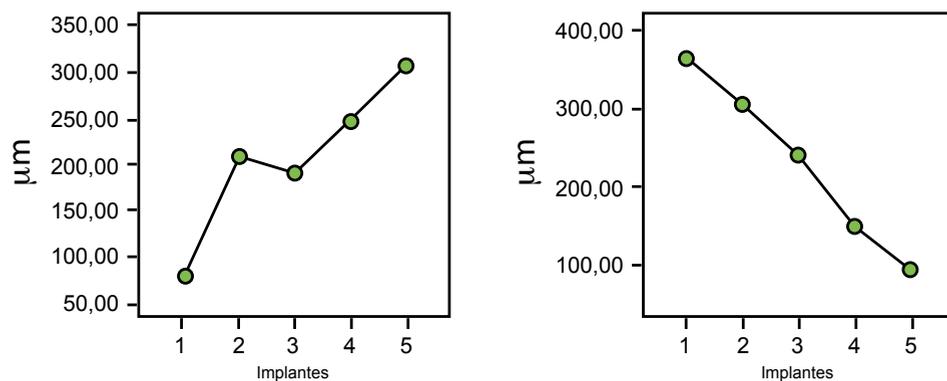


FIGURA 3 – Gráficos demonstrando a variação de desajuste no teste de passividade quando apertados os parafusos 1, à esquerda, e 5, à direita, para a liga de Co-Cr.

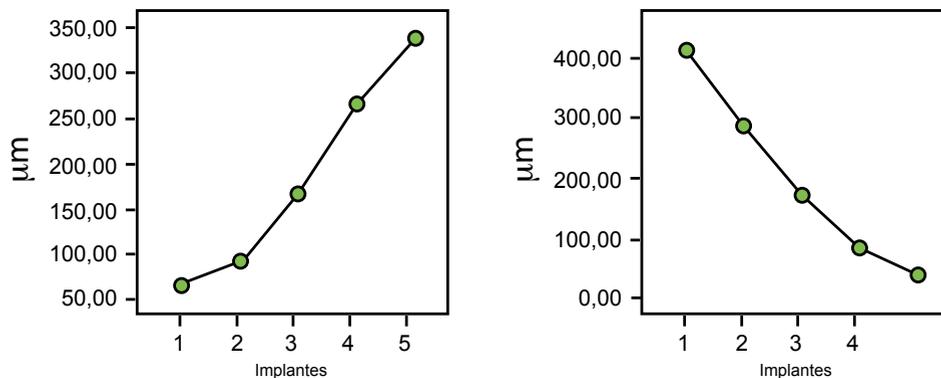


FIGURA 4 – Gráficos demonstrando a variação de desajuste no teste de passividade quando apertados os parafusos 1, à esquerda, e 5, à direita, para a liga de Ni-Cr-Ti.

DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, a adaptação marginal de estruturas metálicas para próteses fixas sobre múltiplos implantes fundidas em diferentes materiais foi avaliada por meio de testes com aperto de um único parafuso em uma das extremidades da peça e também por meio do teste com aperto de todos os parafusos protéticos com torque de 10Ncm. De posse dos dados obtidos com estes testes, foi possível a obtenção de valores para diferentes parâmetros de adaptação marginal: passividade, passividade média, desajuste vertical, redução de desajuste e percentual de redução de desajuste.

O emprego de estruturas metálicas fundidas com diferentes materiais objetivou simplesmente demonstrar que estes parâmetros são confiáveis e absolutamente passíveis de serem obtidos, pois se repetem independentemente do material utilizado na fundição. Em momento algum, este estudo objetivou comparar o comportamento dos diferentes materiais entre si. Por isso, a análise estatística dos resultados limitou-se a pesquisar diferenças entre os testes de aperto dos parafusos realizados.

A passividade ou adaptação passiva é caracterizada pela existência de contato circunferencial simultâneo de toda superfície de assentamento da prótese com os pilares de suporte, e, clinicamente, pode ser avaliada com base em três aspectos: ausência de sensação de tensão ou dor durante a instalação da estrutura sobre os implantes; aperto final de todos os parafusos protéticos realizando não mais do que 1/3 de volta; controle visual com auxílio de lupa, para

as margens supragengivais, ou controle radiográfico, para margens subgengivais, do ajuste da estrutura a cada um dos pilares com aperto manual de um único parafuso em uma das extremidades¹.

Segundo Kan et al.¹³ (1999), para avaliação da passividade de estruturas longas, o teste com aperto de único parafuso é especialmente efetivo, pois as possíveis discrepâncias na região do implante mais distal tendem a ser magnificadas. Isto pode ser corroborado pelo presente estudo, para todos os materiais avaliados, o que foi bem ilustrado pelos gráficos das Figuras 2, 3 e 4.

Quando realizadas comparações entre os testes de passividade com aperto em 1 e em 5, não foram verificadas diferenças estatísticas entre estas situações para nenhum dos materiais utilizados neste estudo. Estes dados sugerem que o teste com aperto de único parafuso para verificação da passividade pode ser realizado em apenas uma das extremidades da estrutura metálica com segurança e eficácia. Clinicamente, esse teste pode ser combinado com visão direta e uso de explorador, além de radiografias para visualização das margens subgengivais^{1,13}.

Como não houve diferenças entre os dados obtidos alternando-se o lado de aperto dos parafusos, pode-se reunir estes dados obtendo-se uma média, introduzindo-se mais um parâmetro denominado passividade média, que, posteriormente, foi utilizado para o cálculo dos parâmetros de redução de desajuste em valores absolutos e em percentuais.

O desajuste marginal vertical é a presença de uma fenda ou espaço mensurado paralelamente à trajetória

de remoção da peça protética⁹. Cheshire e Hobkirk⁴ (1996) consideram que há perfeito ajuste quando, sem aplicação de forças, todas as superfícies equivalentes entre os implantes e a prótese estão em íntimo contato e bem alinhadas. Os autores estudaram *in vivo* desajustes verticais e horizontais de estruturas protéticas múltiplas instaladas sobre cinco implantes com torque padronizado em 10Ncm ou com aperto manual máximo dos parafusos. Concluíram que o aperto manual máximo dos parafusos pode reduzir desajustes no sentido vertical, mascarando clinicamente desajustes protéticos potencialmente prejudiciais.

Por outro lado, Gratton et al.⁷ (2001) demonstraram que valores de torque inferiores ao recomendado pelo fabricante resultam em maiores micromovimentações na interface pilar-implante.

Goossens & Herbst⁶ (2003) salientaram que no teste com aperto de um único parafuso, grandes discrepâncias são observadas em alguns locais, indicando que este tipo de teste pode ser impreciso para determinar grau de desajuste. Por isso, os autores consideram os valores obtidos quando todos os parafusos estão apertados com torque de 10Ncm mais relevantes do ponto de vista clínico e experimental.

Assim, na presente pesquisa, os níveis de desajuste vertical das estruturas foram mensurados estando todos os parafusos protéticos apertados com torque de 10Ncm, o que parece ser um dado lógico e de grande utilidade para estudos de adaptação marginal, uma vez que simula a instalação final da peça, e evita mascaramento de resultados pelo excesso ou carência de torque, como demonstraram os estudos supracitados^{4,6,7}.

Observando os resultados de desajustes verticais aqui apresentados, é interessante notar que, com a aplicação do torque de 10Ncm, houve diminuição considerável dos espaços existentes entre a estrutura metálica e os pilares intermediários com relação aos valores de passividade, independentemente do material utilizado para fundição. Como verificado na análise estatística, houve diferenças significativas entre os valores de passividade e os valores de desajuste vertical para todos os materiais utilizados.

Este fato pode ser melhor explorado e compreendido com o cálculo dos valores de redução de desajuste, que foram representados pela diferença entre passividade média e desajuste vertical.

Os valores absolutos e percentuais de redução de desajuste são de extrema importância, pois demonstram o assentamento forçado da peça protética que ocorre com a aplicação do torque. Deve-se ter em

mente que esta acomodação pode, por si só, gerar estresses que acabam se concentrando na própria estrutura metálica, nos parafusos e demais componentes do sistema ou ainda na interface osso-implante, resultando nas falhas já bem relatadas na literatura e citadas na introdução deste artigo^{5,7,10,13,15,17}.

Alguns estudos demonstraram claramente que há relacionamento positivo entre o nível de desadaptação de estruturas protéticas e a intensidade das forças sobre ela geradas^{14,21}. Outros estudos se propuseram a estudar *in vivo* a influência de desadaptações protéticas sobre a reabsorção óssea em torno dos implantes, não encontrando correlações significantes^{3,11}. Contudo estes estudos limitaram-se a avaliar a influência de desajustes verticais sobre os estresses resultantes nas estruturas metálicas ou na interface osso-implante, não contemplando outros parâmetros de adaptação marginal que estão agora sendo propostos pelo presente estudo.

Torres²⁰ (2005) avaliaram, por meio de análise fotoelástica, a influência de diferentes parâmetros de adaptação marginal (desajuste vertical, passividade média, adaptação marginal absoluta e percentual de redução de desajuste) de estruturas metálicas sobre os níveis de tensões resultantes em torno dos implantes. Não foram verificadas correlações entre os desajustes protéticos e as tensões resultantes da instalação das estruturas protéticas sobre os implantes, exceto quando analisados os valores de passividade média e adaptação marginal absoluta de estruturas confeccionadas em liga de níquel-cromo-titânio.

Isto demonstra que mais pesquisas são necessárias para avaliar as possíveis alterações na resposta biológica dos tecidos envolvidos e complicações protéticas associadas à existência de desadaptações protéticas. Estes estudos precisam contemplar outros parâmetros além de passividade e desajustes verticais e horizontais, como, por exemplo, redução de desajuste em valores absolutos e percentuais, que podem ser fatores importantes e elucidativos para muitas das dúvidas ainda existentes com relação à adaptação marginal.

CONCLUSÕES

Dentro das limitações e proposições deste estudo, pode-se concluir, que:

- O teste com aperto de único parafuso em uma das extremidades é válido para verificação da passividade de estruturas metálicas para próteses sobre implantes;

- O teste com aperto padronizado de todos os parafusos com torque de 10Ncm simula a instalação da peça protética e pode fornecer valores experimentais mais precisos de desajuste vertical;
- A aplicação do teste com único parafuso bilateralmente possibilita o cálculo dos valores de passividade média;
- A diferença entre os valores de passividade média e desajuste vertical resulta nos valores de redução de desajuste;
- Os valores de redução de desajuste podem ser calculados em percentual, somando mais um parâmetro para o estudo aprofundado da adaptação marginal de próteses sobre implantes.

ABSTRACT

Obtaining good marginal adaptation from prosthetic components is one of the biggest obstacles for the success of rehabilitation over implants. Even though it is not clear from literature which levels of misfit are considered clinically acceptable, it is known that prosthetic misfits can cause mechanical and biological problems. The aim of this study was to employ traditional tests performed in scientific research in order to assess and propose new, different parameters of marginal adaptation. For that, metal frameworks like bars for fixed prosthesis, such as protocol, cast in different materials were analyzed, and the misfit between the frameworks and the intermediate pillars was measured under an optical microscope, being only one screw bilaterally tightened, alternating distal implants 1 and 5 and then, all screws tightened to a 10Ncm torque. It was possible to obtain different parameters of marginal adaptation because of these data. They were: passivity, mean passivity, vertical misfit, misfit reduction, and misfit reduction percentage. According to statistical analysis of the results ($p < 0.05$), there were no differences between passivity data as for tightening in implants 1 and 5 for any of the metals used (Ti $p = 0.421$; Co-Cr $p = 0.635$; Ni-Cr-Ti $p = 0.260$). However, there were significant differences between passivity values and vertical misfit values for all metals used ($p = 0.000$), which confirmed that there was some misfit reduction that should be taken in account. It was possible to conclude that marginal adaptation should be studied under different parameters which can make deeper and more detailed analysis of problems related to prosthetic misfit possible.

UNITERMS

Dental prosthesis, implant- supported; marginal adaptation; dentistry; dental implants

REFERÊNCIAS

1. Aparício C. A new method to routinely achieve passive fit of ceramometal prostheses over Brånemark osseointegrated implants: a two-year report. *Int J Periodont Restor Dent*. 1994 Oct.; 14 (5): 405-19.
2. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent*. 1983 Sept.; 50 (3): 399-410.
3. Carr AB, Gerard DA, Larsen PE. The response of bone in primates around unloaded dental implants supporting prostheses with different levels of fit. *J Prosthet Dent*. 1996 Nov.; 76 (5): 500-9.
4. Cheshire PD, Hobkirk JA. An *in vivo* quantitative analysis of the fit of Nobel Biocare implant superstructures. *J Oral Rehabil*. 1996 Nov.; 23 (11): 782-9.
5. Goodacre CJ, Kan JYK, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent*. 1999 May; 81 (5): 537-52.
6. Goossens IC, Herbst D. Evaluation of a new method to achieve optimal passivity of implant-supported superstructures. *SADJ*. 2003 Aug.; 58 (7): 279-87.
7. Gratton DG, Aquilino SA, Stanford CM. Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface. *J Prosthet Dent*. 2001 Jan.; 85 (1): 47-52.
8. Hecker DM, Eckert SE. Cyclic loading of implant-supported prostheses: changes in component fit over time. *J Prosthet Dent*. 2003 Apr.; 89 (4): 346-51.
9. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulikw D. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent*. 1989 Oct.; 62 (4): 405-8.
10. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997 July/Aug.; 12 (4): 527-40.
11. Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996 Sept./Oct.; 11 (5): 620-5.
12. Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent*. 1996 Mar.; 75 (3): 314-25.
13. Kan JYK, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *J Prosthet Dent*. 1999 Jan.; 81 (1): 7-13.
14. Millington ND, Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part 1: stresses generated on the superstructure relative to the size of fit discrepancy. *Int J Prosthodont*. 1995 Nov./Dec.; 8 (6): 511-6.
15. Renner AM. Fabrication of implant overdentures that are passive and biocompatible. *Implant Dent*. 2000; 9 (1): 96-101.

16. Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent.* 1997 Dec.; 78 (6): 596-604.
17. Romero GG, Engelmeier R, Powers JM, Canterbury AA. Accuracy of three corrective techniques for implant bar fabrication. *J Prosthet Dent.* 2000 Dec.; 84 (6): 602-7.
18. Sahin S, Cehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent.* 2001; 10 (2): 85-92.
19. Taylor TD, Agar JR. Twenty years of progress in implant prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2002 July; 88 (1): 89-95.
20. Torres EM. Estudo da correlação entre adaptação marginal e tensões transmitidas aos implantes por estruturas metálicas fundidas em monobloco - análise fotoelástica; [Dissertação de Mestrado em Reabilitação Oral] Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo; 2005.
21. Uludamar A, Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part II: efficacy of the Preci-disc system for the correction of errors. *Int J Prosthodont.* 1996 Jan./Feb.; 9 (1): 16-20.
22. Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached to osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9 (4): 405-11.

Recebido em: 12/06/06

Aprovado em: 12/06/06

Érica Miranda de Torres

Tel: 016-36358436 / 016-91443708

ericatorres@forp.usp.br

torresodonto@yahoo.com.br

Rua São José – 1153 – Apto 92 – Centro

Ribeirão Preto – SP – Brasil

14010-160