

Estudo comparativo dos métodos de avaliação do desajuste vertical na interface pilar/implante

Comparative study of evaluation methods of vertical misfit in abutment/implant interface

Gustavo Augusto Seabra BARBOSA

Professor Adjunto do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Sérgio Rocha BERNARDES

Doutorando em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FORP-USP – Ribeirão Preto – SP – Brasil

Maria da Glória Chiarello de MATTOS

Professor Titular do Departamento de Materiais Dentários e Prótese da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FORP-USP – Ribeirão Preto – SP – Brasil

Alfredo Júlio Fernandes NETO

Professor Titular do Departamento de Prótese Fixa, Oclusão e Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia – MG – Brasil

Flávio Domingues das NEVES

Professor Adjunto do Departamento de Prótese Fixa, Oclusão e Materiais Odontológicos da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia – UFU – Uberlândia – MG – Brasil

Ricardo Faria RIBEIRO

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

RESUMO

Alguns trabalhos avaliam o desajuste vertical na interface pilar/implante por meio do teste do parafuso único, enquanto outros aplicam torque nos parafusos antes da avaliação. Este trabalho objetiva avaliar se estas duas metodologias geram diferentes interpretações dos resultados quanto ao nível de ajuste vertical das infra-estruturas. Com a utilização de pilares do tipo UCLA calcináveis (Neodent, Brasil), quatro infra-estruturas de cinco elementos foram confeccionadas sobre modelo de gesso obtido a partir de matriz metálica contendo cinco implantes do sistema Brånemark (3,75X9mm, Neodent, Brasil) e em seguida foram fundidas em monobloco em titânio comercialmente puro (grau I, Talladium, Brasil). Por meio de microscópio óptico comparador (Mytutoyo, Japão) sob aumento de 30x, avaliou-se o desajuste vertical na interface pilar/implante de cada pilar da infra-estrutura, inicialmente pelo teste do parafuso único e posteriormente ao aperto de todos os parafusos, com torque de 20Ncm obtido por meio de torquímetro manual (Neodent, Brasil). A partir do modelo de gesso, confeccionou-se modelo fotoelástico para avaliação de possíveis tensões geradas após os apertos dos parafusos. Submeteu-se os resultados à análise estatística ($P < 0,05$). O teste *t* mostrou diferença estatisticamente significativa ($P = 0,000$) entre o desajuste no lado desapertado verificado após o teste do parafuso único ($472,49 \pm 109,88 \mu\text{m}$) e após o aperto de todos os parafusos ($29,09 \pm 13,24 \mu\text{m}$). A fotoelasticidade mostrou grande quantidade de tensão gerada ao redor dos implantes após o aperto dos parafusos ($11,38 \pm 8,27 \text{KPa}$). Conclui-se que a metodologia utilizada na verificação dos desajustes verticais pode gerar diferentes interpretações quanto ao nível de desajuste vertical de infra-estruturas para próteses sobre implantes.

UNITERMOS

Prótese dentária fixada por implantes; ajuste da prótese; ajuste cervical.

INTRODUÇÃO

A interface pilar/implante tem sido relatada como fator significativo na transferência de tensões, respostas biológicas adversas ou complicações na reconstrução protética. Muitos fatores relacionados à fabricação dos componentes do implante e o efeito das fases clínicas e laboratoriais, podem contribuir para um desajuste clínico da prótese^{13,22} e são inadequados para gerar uma adaptação passiva absoluta entre as mesmas e o implante²³.

A ausência de um adequado ajuste na interface pilar/implante, tenderá a ocasionar problemas mecânicos, como os desapertos do parafuso protético e do pilar, perda de tais parafusos¹⁹, além de fratura da infra-estrutura metálica e do material restaurador utilizado⁹, quanto biológicos^{1-2,9,19,21}.

As terminologias relativas ao ajuste, bem como os pontos de referência para as mensurações variam consideravelmente na literatura. Geralmente, o mesmo termo é utilizado em relação a diferentes medidas, ou então, vários termos utilizados referem-se à mesma medida, gerando confusão entre os estudos presentes na literatura¹². Assim como várias terminologias para os desajustes, vários métodos para sua avaliação foram relatados, como o radiográfico, a pressão digital alternada, sensação tátil, visão direta, teste do parafuso único e o teste de resistência do parafuso¹⁷.

Alguns estudos utilizam o teste do parafuso único como metodologia de avaliação dos desajustes^{6-7,24}, enquanto outros aplicam torque em todos os parafusos dos pilares das infra-estruturas^{3,25}.

Com relação ao nível aceitável do desajuste, não existem dados definidos em relação ao que é considerado clinicamente aceitável para os níveis de desajuste¹⁴, embora informações iniciais sobre a osseointegração relatem um nível de desajuste aceitável para pilares pré-usinados inferior a 10 μ m⁴. Porém, Jemt e Book¹⁵ (1996) observaram em seu estudo que nenhuma das próteses apresentou um completo ajuste passivo e que não houve correlações entre o nível de perda marginal e os desajustes, indicando certa tolerância biológica a um determinado grau de desajuste. Segundo Kan et al.¹⁷ (1999) e Taylor e Agar²⁷ (2002) não existe um perfeito ajuste e, portanto, os clínicos devem aceitar um nível de desajuste, tal qual não afete a saúde da interface osso/implante.

A técnica da fotoelasticidade foi utilizada em alguns trabalhos para a verificação de tensões^{11,18,20,28,29} e possui várias vantagens para sua utilização como: as tensões podem ser determinadas em modelos com

formas complicadas, tais como as estruturas bucais; tensões resultantes de condições de carregamento complexas, tais como forças da mastigação e forças produzidas por restaurações e; as tensões em todo o modelo podem ser observadas, permitindo assim que se localizem as concentrações de tensões⁵.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo avaliar se metodologias diferentes como o teste do parafuso único e o torque em todos os pilares das infra-estruturas podem gerar diferentes interpretações dos resultados quanto ao nível de ajuste vertical de infra-estruturas para próteses implanto-suportadas, utilizando ainda a fotoelasticidade para observar se há a presença de tensão e se esta altera-se de acordo com a metodologia utilizada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Instalou-se cinco pilares do tipo UCLA calcinável (Neodent, Brasil) encerados sobre um modelo de gesso tipo IV (Dentsply, Brasil), obtido a partir de uma matriz metálica contendo cinco implantes Brånemark compatíveis (3,75X13mm, Neodent, Brasil) de plataforma regular (4,1mm). Utilizando-se de cera em bastões para enceramento com 5mm de diâmetro, uniu-se os pilares. Repetiu-se esta etapa durante todo o enceramento com o objetivo de total padronização das quatro infra-estruturas utilizadas no presente estudo. Em seguida, confeccionou-se os condutos de alimentação e o conjunto foi colocado dentro do anel de fundição. As infra-estruturas foram incluídas em revestimento (Rematitan Plus, Dentauro, Alemanha) e em seguida, os anéis foram levados ao forno para queima (Forno EDG 300010P, EDG Equipamentos e Controles Ltda., São Carlos, SP, Brasil), sob o ciclo térmico específico para este revestimento. Utilizou-se para fundição o titânio comercialmente puro (Tritan grau I, Dentauro, Alemanha). Após tal processo, a desinclusão das peças foi realizada com auxílio de martelo pneumático e jato de óxido de alumínio (granulação de 100 μ m em 80lib/pol²). Nenhum procedimento de acabamento e polimento foi realizado nas cintas dos pilares.

Avaliação dos desajustes

Definiu-se como desajuste vertical, o espaço observado entre a superfície superior da plataforma do implante e a superfície inferior da base do pilar intermediário.

Analisou-se os desajustes por meio de um microscópio comparador (Mytutoyo, Japão) pela técnica do

parafuso único (Os implantes eram identificados por letras, sendo os mais distais os implantes “A” e “E”. Utilizou-se o teste do parafuso único, que consiste em apertar o parafuso em uma das extremidades e observar o assentamento na outra extremidade, para verificar a passividade das infra-estruturas, ou seja, apertava o parafuso em “A” e observava o desajuste em “E”, e assim por diante), bem como após o torque de 20Ncm nas infra-estruturas com o auxílio de um torquímetro manual (Neodent, Brasil).

Para análise microscópica, após o torque em todos os parafusos de pilares das infra-estruturas, por meio de torquímetro manual (Neodent, Brasil), avaliou-se um ponto central nas superfícies vestibular e lingual de cada pilar, totalizando 40 regiões analisadas. Em seguida era obtida a média do desajuste por pilar. Desta forma, obteve-se valores referentes ao desajuste vertical após o teste do parafuso único, bem como após o torque em todos os parafusos de pilares, sendo possível a comparação dos valores encontrados pelos dois métodos.

Avaliação Fotoelástica

Confeccionou-se uma matriz com borracha de silicone azul (ABS-10 – Polipox Indústria e Comércio Ltda., Brasil), por meio da técnica de transferência pela moldeira aberta, reproduzindo a forma do modelo de trabalho e a posição exata dos implantes. Fixou-se o conjunto pela face inferior com adesivo à base de cianoacrilato (Super Bonder – Loctite, Brasil) em uma plataforma metálica, e em seguida, confeccionou-se uma moldeira por meio de lâminas de cera rosa número 7 (Wilson, Polidental LTDA, Brasil). Seguindo as especificações do fabricante, manipulou-se a borracha azul de silicone utilizando-se uma proporção do catalisador de 4% do volume da base. Aguardou-se então a polimerização total da borracha durante 24 horas.

Decorrida a polimerização, afrouxou-se os parafusos dos componentes de moldagem e removeu-se a matriz de silicone da moldeira. Em seguida, adaptou-se os implantes aos componentes de moldagem posicionados na matriz de silicone. Seguindo especificações do fabricante, manipulou-se por quinze minutos a resina fotoelástica do tipo adesivo brinde flexível (Polipox Indústria e Comércio Ltda., Brasil), sendo 2,5 porções da base para 1 porção do catalisador, evitando-se incorporação de bolhas e preencheu-se por completo a câmara de molde. Aguardou-se a completa polimerização da resina em estufa a temperatura ambiente, durante quarenta e oito horas. Com o modelo

fotoelástico pronto, o mesmo foi levado ao polariscópio vertical (Mytutoyo, Japão) para verificação da ausência de tensões e só então o modelo foi liberado para a realização das leituras experimentais.

As infra-estruturas foram instaladas no modelo fotoelástico, inicialmente por meio do aperto de apenas um parafuso (teste do parafuso único), e em seguida sob o torque de 20Ncm por meio de torquímetro manual (Neodent, Brasil), sendo o conjunto levado ao polariscópio para realização da leitura das franjas fotoelásticas.

Analisou-se as tensões em quatro pontos tangenciando as regiões mesial e distal de cada implante, cuja posição foi padronizada para todas as leituras com o auxílio de uma grade impressa em folha para transparência e fixada na tela do polariscópio. Estes pontos corresponderiam às áreas de concentração de estresses na região de crista. A grade continha um traçado do perfil do implante e um quadriculado para identificação de pontos para leitura. Para cada ponto de leitura, determinou-se as isoclínicas e em seguida, as isocromáticas, utilizando o método de compensação de Tardy⁸ para a obtenção dos valores das franjas fotoelásticas em cada ponto. De posse destes valores, da espessura do material (7mm) e da constante óptica do material (0,25N/mm) previamente obtida pela calibração da resina fotoelástica, aplicou-se a equação da Lei ótica das tensões e multiplicou-se os resultados por 1000, obtendo-se assim os valores de tensão cisalhante máxima em KPa (quilo pascal) para cada ponto.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa SPSS para Windows (SPSS/PC for Windows Inc., EUA). De posse dos valores de desajuste vertical durante o teste do parafuso único, assim como dos valores de desajuste após o torque em todos os pilares, foi aplicado o teste *t* ($p < 0,05$) com o objetivo de verificar diferença entre os valores de cada método de avaliação.

RESULTADOS

Pode-se observar na tabela 1, um alto nível de desajuste apresentado pelo lado desapertado após avaliação pelo teste do parafuso único, enquanto que após o torque em todos os parafusos, a média de desajuste caiu significativamente. Na avaliação fotoelástica (Figuras 1 e 2), pode-se observar uma grande quantidade de tensão gerada no modelo após o torque de todos os parafusos da infra-estrutura.

Tabela 1 – Valores de desajuste vertical e tensão apresentados pelos diferentes métodos de avaliação

Método de avaliação	Média do desajuste vertical (μm)	Presença de Tensão (KPa)
Teste do parafuso único (lado desapertado)	472,49 \pm 109,88	-
Torque nos parafusos	29,09 \pm 13,24	11,38 \pm 8,27
Análise Estatística	P = 0,000	-

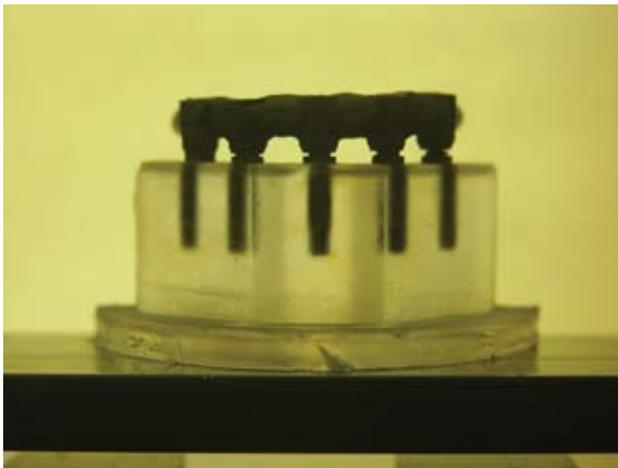


FIGURA 1 – Ausência de franjas durante o teste do parafuso único.

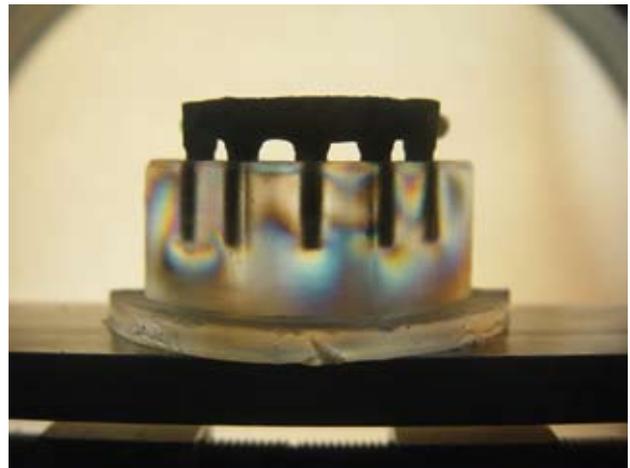


FIGURA 2 – Presença de franjas fotoelásticas mostrando tensão gerada ao modelo após o aperto de todos os parafusos da infra-estrutura.

DISCUSSÃO

Devido a importância da interface pilar/implante como um fator significativo na transferência de tensões às estruturas de suporte¹³, um adequado ajuste de tal interface deve ser objetivado ainda na fase de provisório¹, pois a ausência de um adequado ajuste, tenderá a ocasionar problemas mecânicos^{2,19,26}, bem como biológicos^{1-2,9,19,21}. Skalak²⁶ (1983) afirmou que qualquer desajuste na prótese em relação aos implantes resultará em um estresse interno da prótese, implante e osso, e que tais estresses podem ocasionar falhas mesmo sem a atuação de forças externas. Desta forma este desajuste foi avaliado no presente trabalho.

As terminologias relativas ao ajuste, bem como os pontos de referência para as mensurações variam consideravelmente na literatura. Geralmente, o mesmo termo é utilizado em relação a diferentes medidas, ou então, vários termos utilizados referem-se à mesma medida, gerando confusão entre os

estudos presentes na literatura¹². No presente estudo, definiu-se como desajuste vertical, o espaço entre a superfície superior da plataforma do implante e a superfície inferior do pilar.

Com relação aos métodos para a avaliação do desajuste, Kan et al.¹⁷ (1999), relataram vários métodos clínicos para a análise de um possível desajuste nas próteses sobre implante. Dentre os métodos encontram-se o radiográfico, a pressão digital alternada, visão direta, teste do parafuso único^{6,7,24} e o teste de resistência do parafuso. Porém, de acordo com os autores, apesar das várias técnicas, nenhuma individualmente oferece um resultado preciso, devendo o clínico utilizar-se de uma combinação dos vários métodos, na tentativa de minimizar um possível desajuste.

Informações iniciais sobre a osseointegração relatam um nível de desajuste aceitável para pilares pré-usinados inferior a $10\mu\text{m}$ ⁴. Porém, não existe um perfeito ajuste e, portanto, os clínicos devem aceitar um nível de desajuste, tal qual não afete a saúde da

interface osso/implante^{14,27}. Mesmo não tendo um valor específico para o nível aceitável de desajuste, sabe-se que grandes fendas nesta interface podem gerar problemas ao conjunto. Observou-se no presente estudo, em média, um grande valor no lado desapertado quando utilizado o teste do parafuso único, e nestas mesmas infra-estruturas, quando apertado todos os parafusos essa média caiu drasticamente. Ou seja, se a avaliação fosse feita apenas com um teste, poder-se-ia gerar interpretações distintas, sendo apresentado um nível adequado quando apertados todos os parafusos, ou um nível inadequado quando utilizado o teste do parafuso único.

A técnica da fotoelasticidade foi utilizada em alguns trabalhos para a verificação de tensões^{11,18,20,28,29} possuindo grandes vantagens. Guichet et al.¹⁰ (2000), avaliando a passividade de adaptação e desajuste marginal de infra-estruturas retidas por parafuso ou por cimentação, por meio da fotoelasticidade, observaram que não houve diferença estatística entre os tipos de infra-estruturas avaliados antes da instalação das infra-estruturas, porém diminuindo significativamente para o grupo parafusado, após o aperto dos parafusos. Ou autores afirmaram que a significante diminuição dos desajustes marginais das infra-estruturas parafusadas estava associada com os altos valores de tensão apresentados neste grupo. No presente estudo, utilizou-se a fotoelasticidade com o intuito de verificar esta afirmação do estudo supracitado. A avaliação fotoelástica após os apertos dos parafusos, mostrou uma grande quantidade de tensão nos modelos após o aperto dos parafusos, confirmando que o pequeno grau de desajuste obtido após o torque das infra-estruturas se deu à custa de tensões

nos implantes que as suportam. Ou seja, apesar de uma média de valores baixos, que seria considerada aceitável clinicamente pelo teste do aperto em todos os parafusos, estaria causando tensão nos implantes e podendo inclusive causar problemas biológicos nesta região. Portanto, diferentes metodologias podem gerar interpretações diferentes quanto ao nível aceitável de desajuste, sendo a metodologia do teste do parafuso único, uma maneira adequada para verificação de tais desajustes, visto que no presente estudo, ela indicou infra-estruturas com grandes discrepâncias sendo confirmada com a técnica da fotoelasticidade.

CONCLUSÕES

De acordo com o estudo, pode-se concluir que diferentes metodologias utilizadas para avaliação do desajuste vertical na interface pilar/implante de infra-estruturas implanto-suportadas, podem gerar diferenças quanto ao nível de desajuste, bem como diferentes interpretações quanto ao nível aceitável dos desajustes apresentados. E ainda, a diminuição dos desajustes marginais de infra-estruturas parafusadas parece estar associada com o aumento de tensão na região ao redor dos implantes.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Projetos Mecânicos (LPM) da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) na pessoa do Prof. Dr. Cleudmar Amaral Araújo, pela ajuda no desenvolvimento da metodologia e da análise fotoelástica.

ABSTRACT

Some studies evaluate the vertical misfit in the abutment/implant interface through the one-screw test, while others apply torque in the screws before the evaluation. This study aims to evaluate if these two methodologies generate different interpretations of the results of frameworks vertical fit level. With the use of castable UCLA abutments (Neodent, Brazil), four frameworks with five elements were confectioned over a gypsum model obtained from a metallic matrix with five Brånemark compatible implants system (3.75X9mm, Neodent, Brazil) and casted in one-piece in Commercial Pure Titanium (grade I, Talladium, Brazil). With a comparative optical microscope (Mytutoyo, Japan) under a magnitude of 30x, the vertical misfit was evaluated in the interface abutment/implant of each abutment of the framework, firstly, by the one-screw test, later, all the screws were tightened, in a 20Ncm torque obtained by a manual torque wrench (Neodent, Brazil). From gypsum model, a photoelastic model was confectioned for evaluation of possible stress generated after the screw torque. The results were submitted to statistical analyses ($p < 0.05$). The t test showed significant statistical difference ($P = 0.000$) among the misfit on the loosened side after the one-screw test ($472.49 \pm 109.88 \mu\text{m}$) and after the screw tightened ($29.09 \pm 13.24 \mu\text{m}$). The photoelastic analysis showed great stress generated around of the implants

after the screws were tightened ($11.38 \pm 8.27\text{KPa}$). It could be concluded that the methodology used in the verification of the vertical misfit can generate different interpretations to the level of vertical misfit of frameworks for implant-supported prosthesis.

UNITERMS

Dental prosthesis; implant-supported; prosthesis fitting.

REFERÊNCIAS

- Aparicio C. A new method for achieving passive fit of an interim restoration supported by Brånemark implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1995;10:614-618.
- Aparicio C. A new method to routinely achieve passive fit of ceramometal prostheses over Brånemark osseointegrated implants: a two-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994;14(5):405-419.
- Barbosa GAS, Simamoto Júnior PC, Fernandes Neto AJ, Mattos MGC, Neves FD. Effect of different torque levels on the implant/abutment interface using castable "UCLA" abutments. *Braz J Oral Sci.* 2005;14(15):912-922.
- Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Introduction in Osseointegration. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence Books; 1985.
- Caputo AA, Standlee JP. *Biomechanics in clinical dentistry.* Chicago: Quintessence publishing; 1987. 224p.
- Chang TL, Maruyama C, White SN, Son S, Caputo AA. Dimensional accuracy analysis of implant framework castings from 2 casting systems. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(5):720-725.
- Costa HMF, Rodrigues RCS, Mattos MGC, Ribeiro RF. Evaluation of adaptation interface of one-piece implant-supported superstructures obtained in Ni-Cr-Ti and Pd-Ag alloys. *Braz Dent J.* 2003;14(3):197-202.
- Dally JW, Riley WF. *Experimental stress analysis.* New York: McGraw-Hill, 1978.
- Goodacre CJ, Kan JYK, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent.* 1999;81(5):537-532.
- 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 Implants.* 2000 ;15(2):239-246.
- Helldén LB, Dérand T. Description and evaluation of a simplified method to achieve passive fit between cast titanium frameworks and implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998;13:190-196.
- Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent.* 1989;62(4):405-408.
- Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996;11(5):620-625.
- Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent.* 1996; 75(3):314-325.
- Jemt T. In vivo measurements of precision of fit involving implant-supported prostheses in the edentulous jaw. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996 ;11(2):151-158.
- Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994 ; 9(2) :169-178.
- Kan JYK et al. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *J Prosthet Dent.* 1999;81(1):7-13.
- Kinni ME, Hokama SN, Caputo AA. Force transfer by osseointegration implant devices. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987;2(1):11-14.
- Michalakakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003; 18(5):719-728.
- 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;8(6):511-516.
- Quirynen M, De Soete M, Van Steenberghe D. Infectious risks for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(1):1-19.
- Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(6):596-604.
- Sahin S, Çehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent.* 2001;10(2):85-92.
- Sartori IAM, Ribeiro RF, Francischone CE, Mattos MGC. In vitro comparative analysis of the fit of gold alloy or commercially pure titanium implant-supported prostheses before and after electroerosion. *J Prosthet Dent.* 2004;92(2):132-138.
- Simamoto Júnior PC, Barbosa GAS, Soares CJ, Fernandes Neto AJ, Neves FD. Desajuste vertical antes e após o emprego de retificadores de pilares de prótese implantada tipo UCLA fundíveis. *Cienc Odontol Bras.* 2005;8(1):39-46.
- Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent.* 1983;49(6):843-848.
- Taylor TD, Agar JR. Twenty years of progress in implant prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 2002;88(1):89-95.
- 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;9(1):16-20.
- 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):405-411.

Recebido em: 04/01/2007

Aprovado em: 11/06/2007

Gustavo Augusto Seabra Barbosa
e-mail: gustavoseabra@ufrnet.br / seabrabarbosa@uol.com.br
Av. dos Potiguares, 2323 – Bl. 4 – ap. 504
Lagoa Nova– CEP: 59063-450 – Natal – RN
Tel (84)3231-1762 / 9985-2201