

Avaliação da compatibilidade entre implante e intermediário em quatro sistemas de implantes

Evaluation of the compatibility between implant and abutment in four dental implant systems

Kleber Ricardo Monteiro Meyer¹

Eduardo Rolim Teixeira²

João Felipe Mota Pacheco³

Américo Schaeffer Löff⁴

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a precisão de adaptação e a compatibilidade entre componentes intermediários e implantes ad modum Branemark em dois sistemas nacionais (Conexão e Neodent) e em dois estrangeiros (Branemark e 3I Implant Innovations) e no intercâmbio de componentes entre esses sistemas. A interface implante/intermediário (fenda vertical e discrepância horizontal) foi avaliada por microscopia eletrônica de varredura para cada um dos quatro sistemas de implantes, assim como no intercâmbio entre esses sistemas. Para a comparação dos resultados, foram utilizados o procedimento de análise de variância (Anova-Oneway) e o procedimento posterior de Tukey, ao nível de significância de 5%. Os resultados mostraram diferenças significantes entre sistemas. As menores medidas da fenda vertical foram encontradas nas combinações utilizando intermediários da marca Conexão e 3I. As maiores fendas verticais foram encontradas nas combinações com intermediários do sistema Branemark. As menores medidas da discrepância horizontal foram encontradas nas combinações utilizando os intermediários da marca 3I, seguidos das combinações utilizando os intermediários da marca Conexão. Os maiores valores para discrepância horizontal foram encontrados sempre com intermediários do sistema Branemark, as quais apresentam menor diâmetro de intermediário na porção voltada ao implante. Os sistemas de implantes analisados são compatíveis, sendo possível o encaixe de todos os intermediários sobre todos os implantes, com diferenças nos resultados dos sistemas originais para os do intercâmbio entre componentes.

Palavras-chave: adaptação, compatibilidade, implantes dentários, intermediários, fenda vertical.

Introdução

O sucesso clínico dos implantes osseointegrados gerou um grande aumento de seu uso em todo o mundo. Níveis de sucesso reportados por Branemark et al. (1985) para os implantes osseointegrados por um período de observação de mais de 15 anos, alcançaram índices de sucesso de 93% para implantes mandibulares e de 84% para os maxilares. A introdução e a popularização desse sistema estimularam o aparecimento de vários sistemas alternativos de implantes, com componentes que copiam de forma muito próxima o desenho, tamanho, forma e protocolo de tratamento do sistema original. Ainda muitos desses sistemas se dizem compatíveis e intercambiáveis com o sistema Branemark tanto no mercado nacional como no internacional. Segundo Binon et al. (1990), Binon (1996) e Dellow et al. (1997), esses implantes oferecem uma alternativa atrativa, pois apresentam um

custo menor, além de um aumento das opções restauradoras e da facilidade de aquisição dos componentes. Observa-se, clinicamente, que os componentes de diferentes fabricantes estão sendo usados indiscriminadamente em conjunto, o que pode acarretar alterações nos índices de sucesso obtidos com o sistema Branemark uma vez que não se pode afirmar que o prognóstico, a longo prazo, seja o mesmo para tratamentos feitos com componentes do sistema original e no intercâmbio de componentes.

Sobre os componentes, Binon (1995) afirma que uma adaptação precisa e passiva do trabalho protético depende do grau de adaptação apresentada por eles após sua usinagem na fabricação. Um dos maiores desafios na execução dos trabalhos protéticos implanto-suportados é o de fabricar e escolher peças pré-fabricadas que tenham adaptação precisa e passiva sobre os implantes, visando evitar

¹ Mestre em Odontologia, Área de Concentração em Materiais Dentários pela PUCRS; professor do Departamento de Prótese da PUCRS.

² Doutor em Implantodontia pela Universidade de Hiroshima – Japão; coordenador do mestrado em Prótese Dentária da PUCRS.

³ Mestre e Doutor em Materiais Dentários pela Unicamp; professor responsável pelo mestrado em Materiais Dentários da PUCRS.

⁴ Mestrando em Prótese Dentária na PUCRS.

Recebido em: 14-11-02 / aceito em: 18-03-03.

tensões que possam levar a complicações mecânicas e biológicas no trabalho executado. O encaixe de componentes combinados de modo impreciso pode influenciar o prognóstico de sucesso do implante a longo prazo. Para Binon et al., (1990), Binon (1995) e Dellow et al., (1997), as implicações clínicas da pobre adaptação e compatibilidade dos componentes relatados na literatura são o afrouxamento de parafusos, a fratura de parafusos, a alta retenção de placa bacteriana, as respostas adversas dos tecidos moles e a perda da osseointegração. Binon et al. (1990) mostram em um estudo que alguns sistemas de implantes apresentam adaptação, entre os componentes superior à do modelo original do sistema Branemark. Wilson (1993) refere que os implantes de dois estágios que apresentam um ângulo de 90° no encaixe entre as duas partes apresentam uma fenda de, no mínimo, de 10µm. Por sua vez Dellow et al. (1997) mostram que alguns sistemas, ao serem intercambiados, podem ter espaços de até 0,1 mm entre as partes, sugerindo uma possível falta de compatibilidade para o uso.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a precisão de adaptação e a compatibilidade do componente intermediário e do implante dentro de um mesmo sistema nacional ou estrangeiro e o intercâmbio entre marcas comerciais, tendo como padrão de comparação os componentes do sistema Branemark.

Materiais e método

Foram selecionados quatro sistemas de implantes (cinco implantes com diâmetro de 3,75 mm cinco intermediários convencionais de 4 mm de altura de cada sistema) das marcas nacionais Neodent (ND) e Conexão (CX) e estrangeiras Branemark (NB) e 3I Implant Innovations (3I).

Para avaliação da fenda vertical e discrepância horizontal, foi utilizada microscopia eletrônica de varredura (MEV), com aparelho Philips XL30, utilizando o modo

de elétrons secundários e tensão de aceleração de 15kV, sendo as medidas realizadas em uma escala de aproximadamente 20 µm e distância de trabalho de 10 mm. Essas avaliações foram feitas após a conexão do intermediário sobre o implante e dado um aperto do parafuso de fixação com um torquímetro manual da marca *Dyna-torq (USA)* de 10N.

Todos os componentes foram limpos com um banho de acetona em ultra-som após a realização da troca de cada combinação.

Para avaliação da fenda vertical, foram realizadas medidas do espaço entre implante e intermediário em nove pontos, com uma distância entre cada ponto de aproximadamente 500µm, em

que o ponto 01 e 09 são as extremidades da fenda (Fig. 5), a face avaliada foi escolhida aleatoriamente e todas as medidas foram em micrometros. Cada sistema foi arranjado de maneira que todas as combinações possíveis de implantes e intermediários fossem feitas nos grupos originais, totalizando 25 combinações intra-sistemas; no intercâmbio entre sistemas, foram utilizadas 15 combinações para avaliação (Quadro 1).

Na avaliação da discrepância horizontal, foram realizadas medições de 25 combinações, com duas medidas para cada conexão (uma do lado direito e outra do lado esquerdo), totalizando cinquenta medidas (intra e entre sistemas) (Fig. 6).

Quadro 1 - Demonstrativo das combinações entre implante e intermediário

Implante/ Intermediário	ND1	ND2	ND3	ND4	ND5
ND1	ND1+ND1	ND2+ND1	ND3+ND1	ND4+ND1	ND5+ND1
ND2	ND1+ND2	ND2+ND2	ND3+ND2	ND4+ND2	ND5+ND2
ND3	ND1+ND3	ND2+ND3	ND3+ND3	ND4+ND3	ND5+ND3
ND4	ND1+ND4	ND2+ND4	ND3+ND4	ND4+ND4	ND5+ND4
ND5	ND1+ND5	ND2+ND5	ND3+ND5	ND4+ND5	ND5+ND5

Nota: Todas as combinações intra-sistema ou no intercâmbio entre sistemas seguiram o esquema acima.

Resultados

Para comparação dos resultados, foram utilizados análise de variância (Anova, Oneway) e procedimento posterior de Tukey. O nível de significância foi de 5%. As menores medidas da fenda vertical foram encontradas nas combinações utilizando intermediários da marca Conexão e 3I. As maiores medidas dessa mesma fenda foram encontradas nas combinações com intermediários do sistema Branemark (Fig. 1 e 2).

As menores medidas da discrepância horizontal foram encontradas nas combinações utilizando os intermediários da marca 3I, seguidos das combinações utilizando os intermediários da marca Conexão. Os maiores valores para discrepância horizontal foram encontrados sempre com intermediários do sistema Branemark, por serem os que apresentam menor diâmetro de intermediário na porção voltada

ao implante (Fig. 3 e 4).

Nos grupos de sistemas originais, os melhores resultados foram no sistema 3I (Fig. 1 e 3) e, nos de intercâmbio na combinação implante 3I com intermediário Conexão (Fig. 2 e 4).

Os componentes Neodent e suas combinações foram os que apresentaram maior variação das médias de medidas.

Os sistemas de implantes analisados são compatíveis, sendo possível o encaixe de todos os intermediários sobre todos os implantes, com diferenças nos resultados dos sistemas originais para os do intercâmbio entre componentes.

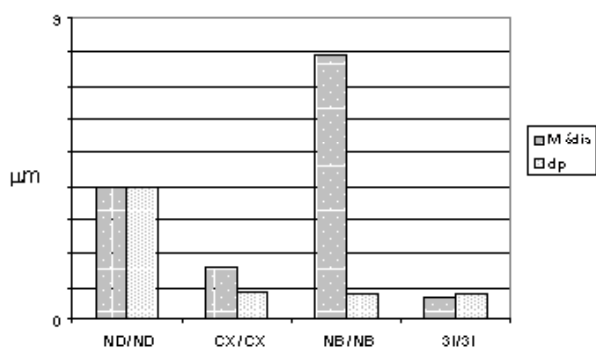


Figura 1 - Média e "dp" em micrometros da fenda vertical na conexão implante/intermediário nos sistemas originais

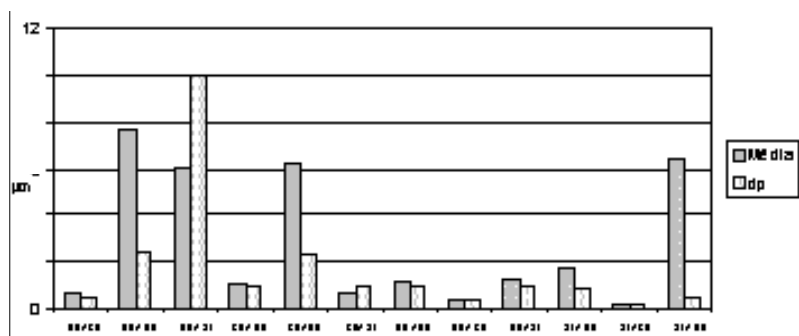


Figura 2 - Média e "dp" em micrometros da fenda vertical na conexão implante/intermediário no intercâmbio entre os sistemas

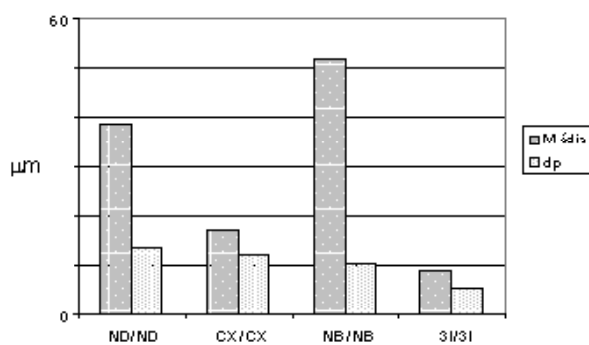


Figura 3 - Média e "dp" em micrometros da discrepância horizontal na conexão implante/intermediário nos sistemas originais

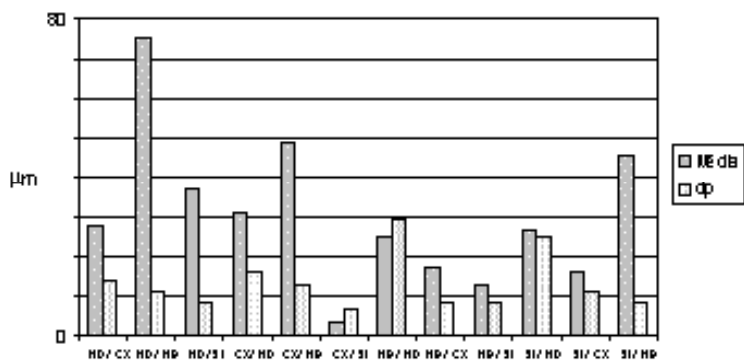


Figura 4 - Média e "dp" em micrometros da discrepância horizontal na conexão implante/intermediário no intercâmbio entre os sistemas

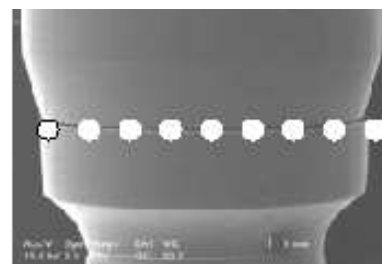


Figura 5 - Fenda vertical vista por microscopia eletrônica de varredura e os locais dos nove pontos medidos

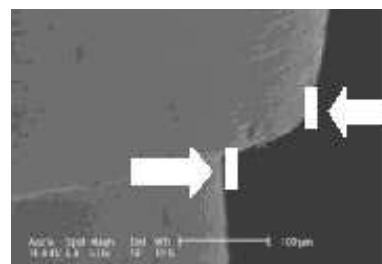


Figura 6 - Discrepância horizontal vista por microscopia eletrônica de varredura, discrepância positiva entre os marcadores

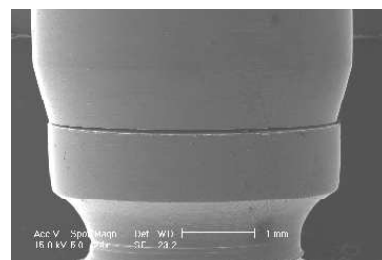


Figura 7 - Implante Neodent com intermediário 3I



Figura 8 - Implante 3I com intermediário Conexão

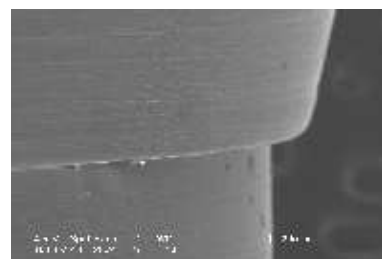


Figura 9 - Implante Branemark com intermediário Neodent

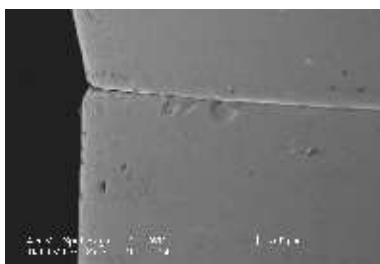


Figura 10 - Implante e intermediário Conexão

Discussão

Os estudos de Binon et al. (1990), Binon (1995), Binon (1996), Dellow et al. (1997) e Hagiwara et al. (1997) relacionam variações consideráveis na precisão de fabricação e consistência dos componentes para implantes. Na escolha de um sistema de implantes ou, mesmo, de determinados componentes de uma marca, o clínico tem dificuldade no seu dia-a-dia de exercer um controle sobre as dimensões exatas e a precisão de encaixe entre esses componentes. Isso ocorre tanto dentro de um mesmo sistema como no intercâmbio entre sistemas diferentes.

Nas avaliações da fenda vertical, o sistema 3I mostrou excelente adaptação, superando os outros sistemas por conta do acabamento das peças. O sistema 3I apresenta regularidade e ângulo reto no bordo, diferente do sistema Branemark, que também apresenta regularidade, mas os bordos são arredondados nos intermediários, levando a uma falta de adaptação do bordo externo desse componente junto ao implante.

Em relação aos componentes nacionais, o sistema Conexão mostrou excelente adaptação, sendo o segundo melhor resultado e possuindo também um desenho com ângulo reto de seu intermediário; entretanto, mostrou um número maior de irregularidades de bordo, provavelmente ocasionadas pelo sistema de fabricação.

O sistema Neodent apresentou uma fenda pequena, em média, mas os resultados mostraram uma falta de regularidade com pontos da interface, os quais apresentam fendas muito grandes e outras muito baixas, sinalizando que a

adaptação não era a mesma em todo seu perímetro. Foi notado também um número muito grande de irregularidades nos bordos (entendações), que, provavelmente, sejam decorrentes do processo de usinagem.

No intercâmbio de componentes, os resultados confirmam a relação do tipo de acabamento dos intermediários com a fenda vertical, pois novamente os melhores resultados foram encontrados com os intermediários dos sistemas 3I e Conexão (Fig. 7 e 10). Então, conclui-se que o valor da fenda está diretamente relacionado ao tipo de acabamento do bordo externo dos diferentes intermediários (reto ou arredondado), que está em contato direto com a cabeça do implante, e também com a regularidade linear da fresagem da peça para que mantenha contato em todo o seu contorno.

O tamanho e a regularidade da fenda implicam diretamente a estabilidade da união implante/intermediário, porque, quanto maior essa fenda, menor será a área de contato, diminuindo o número de pontos de apoio e/ou fazendo contato de apenas uma parte da circunferência dessa conexão. Isso leva a uma menor estabilidade, favorecendo os micromovimentos entre as partes, podendo ocasionar o afrouxamento e a posterior perda do parafuso de união do intermediário ao implante e também gerar maiores tensões sobre o parafuso de união.

Há consenso sobre a contaminação da fenda vertical por bactérias, o que é próprio do sistema de dois estágios com encaixe externo (*ad modum* Branemark). Os estudos de Besimo et al. (1999), Callan et al. (1998), Dharmar (1994), Jansen et al. (1997) e Quirynen e Van Steenberghe (1993) mostram que esse espaço pode funcionar como um nicho para o desenvolvimento de bactérias, sendo impossível o acesso para higiene; por isso, funciona como reservatório de microorganismos nos casos de doença periimplantar. Segundo Wilson (1993), um achado comum é a fistula gengival, localizada na

posição onde está a interface implante/intermediário. Existe uma relação direta da localização da interface implante/intermediário e a perda óssea ao redor de implantes. Para Callan et al. (1998), quando localizada subgengival, leva a uma perda de 3 mm ou mais da crista óssea.

Na avaliação da discrepância horizontal, os resultados mostraram a mesma sequência da fenda vertical, ou seja, o menor resultado foi o do sistema 3I (8,94µm); em segundo, o do sistema Conexão (17,20µm); em terceiro, o do sistema Neodent (38,73µm) e, por último, o do sistema Branemark (51,94µm) (Fig. 9 e 10).

Essa discrepância horizontal está diretamente relacionada ao diâmetro da cabeça do implante, ao diâmetro externo do intermediário na porção em contato com o implante e à folga existente entre os sextavados externos do implante e interno do intermediário. A folga pode fazer com que o valor em um dos bordos seja diferente do bordo do lado oposto e, ainda, que a discrepância seja positiva, negativa ou zero, dependendo de como as peças se acomodarão. Esse fato também fica evidenciado pelo desvio-padrão alto em relação a cada média de discrepância, pois a média é de dois pontos nos extremos opostos de uma mesma conexão, que normalmente apresenta valores diferentes.

Segundo Binon et al. (1990), Bollen et al. (1997), Callan et al. (1998) e Jansen et al. (1997), as discrepâncias têm influência no acúmulo de placa bacteriana e na adaptação dos tecidos moles e duros sobre essa área e/ou em respostas adversas desses tecidos, igualmente à fenda vertical. Estando a discrepância ligada à folga entre implante e intermediário, autores como Ma et al. (1997) relatam que a liberdade de adaptação no plano de contato entre os dois componentes pode ser considerada na redução do estresse, na colocação do trabalho protético, servindo para acomodar erros de adaptação.

Já Binon (1996) relata que essa folga, que gera discrepâncias horizontais, pode levar a uma deformação do parafuso de fixação durante o aperto, afetando a rigidez da junta, a resistência à fadiga, a pré-carga de retenção, e contribuindo para o afrouxamento do parafuso.

Conclusões

Este trabalho procurou buscar dados que, juntamente com outras informações, permitiram avaliar fabricantes instalados no país, ou que nele comercializam seus produtos, e servir como referência para uma possível decisão quanto à escolha de sistemas ou intercâmbio de componentes pelos clínicos.

Ao se utilizar um sistema de implantes ou componentes de diferentes fabricantes, tem-se que observar cuidadosamente as dimensões encaixe, liberdade rotacional e compatibilidade que o conjunto contém, lembrando que pequenas diferenças (tolerâncias) são próprias do sistema de produção, mas que podem comprometer o trabalho clínico. Também é verdade que alguns fabricantes estão continuamente aperfeiçoando seus produtos, podendo haver, futuramente, mudanças nos resultados encontrados.

Os parâmetros observados neste trabalho são parte da complexidade mecânica que envolve essas conexões, devendo realizar-se testes mecânicos, como ciclagem mecânica, teste de dureza, resistência à compressão, objetivando prever o comportamento dos componentes frente às exigências físicas e mecânicas às quais estarão sujeitas nos trabalhos protéticos e se as diferenças existentes entre os sistemas têm significância clínica.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the intra and inter-system fit and compatibility between abutment and implant "ad modum" Branemark of implant

systems manufactured in Brazil (Conexão and Neodent) and international systems (Branemark and 3I Implant Innovations). Comparisons were made through evaluation of vertical and horizontal gaps at the interface between implant and abutment, using scanning electronic microscopy (SEM). Data analysis was performed with Anova-Oneway and Tukey's test, with a 5% significance level. The lowest mean values for vertical gap were found using abutments Conexão and 3i, and the highest values were found with abutments Branemark. Combinations using abutments 3i showed the smallest horizontal gaps followed by the abutments Conexão and Branemark. The highest values for horizontal gap were always seen in the Branemark abutments, which have small diameter in the part contacting the implant. The implant systems analyzed were compatible, and allowed any combinations of abutments over implants. Intra and inter-system differences were detected.

Key words: fit, vertical gap, compatibility, dental implants and abutments.

Referências

- ALBREKTSSON, T. et al. La eficacia a largo plazo de los implantes dentales utilizados actualmente. *Archivos de Odonto-Estomatologia*, v. 3, n. 4, 1987.
- ASKARY, A. S. El.; MEFFERT, R. M. Por que os implantes dentários falham? Parte II. *Journal of Implant Dentistry* – Edição em português, n.7, p. 44-57, 2000.
- BESIMO, C. et al. Prevention of bacterial leakage into and from prefabricated screw – retained crowns on implants *in vitro*. *The International Journal of Oral e Maxillofacial Implants*, v. 14, p. 654-660, 1999.
- BINON, P. P. et al. Implant Component Compatibility. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON TISSUE INTEGRATION IN ORAL, ORTHOPEDIC AND MAXILLOFACIAL RECONSTRUCTION. Minnesota: Quintessence Books, 1990.
- BINON, P.P. Evaluation of machining accuracy and consistency of selected implants,

standard abutments, and laboratory analogs. *Int. J. Prosthodont*, v.8, n.2, p. 162-678, 1995.

BINON, P. P. Evaluation of three slip fit hexagonal implants. *Implant Dentistry*, v. 5, n. 4, 1996.

BOLLEN, C. M.; LAMBRECHTS, P.; QUIRYNEN, M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. *Dental Materials*, v. 13, p. 258-269, 1997.

CALLAN, D. P.; O'MAHONY, A.; COBB, C. Loss of crestal bone around dental implants: a retrospective study. *Implant Dentistry*, v. 7, n. 4, p. 258-266, 1998.

DELOW, A. G.; DRIESSEN, C. H.; HANNES, J.C. Scanning Electron Microscopy Evaluation of the interfacial fit of interchanged components of four Dental Implant Systems. *Int. J. Prosthodont.*, v. 10, n. 3, 1997.

DHARMAR, S. et al. Subgingival microbial flora associated with Branemark implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 9, n. 3, p. 314-318, 1994.

HAGIWARA, Y.; SUZUKI, Y.; IGARASHI T. Tree dimensional compatibility of implant component by using scanning laser microscope. *Journal Dentistry Research* (IADR Abstracts), p. 427, 1997.

JANSEN, V. K.; CONRADS, G.; RICHTER, E. J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *The International Journal Maxillofacial Implants*, v. 12, p. 527-540, 1997.

MA, T.; NICHOLLS, J.; RUBENSTEIN, J. E. Tolerance Measurements of Various Implant components. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, v. 12, n. 3, p. 371-375, 1997.

QUIRYNEN, M.; VAN STEENBERGHE, D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. *Clinical Oral Implants Research*, v. 4, p. 158-161, 1993.

WILSON, T. G. *ITI Dental implants, planning, placement, restoration, and maintenance*. Quintessence Books. 1993.

Endereço para correspondência

Kleber Ricardo Monteiro Meyer
Faculdade de Odontologia da PUCRS
Av. Ipiranga 6681 – Partenon
CEP 90619-900
Porto Alegre-RS