

# Avaliação Comparativa da Microinfiltração Bacteriológica na Interface Pilar/Implante em Implantes Hexágono Externo com Torques de 10 e 20Ncm

Comparative Evaluation of the Bacteriological Microleakage in the Implant/Abutment Interface in External Hexagon Implants with 10 and 20Ncm Torque

Flávio D. NEVES<sup>1</sup>, Thiago A. P. N. CARNEIRO<sup>2</sup>, Marcel S. PRUDENTE<sup>2</sup>, João P. SILVA-NETO<sup>3</sup>, Mário P. A. PENATTI<sup>4</sup>, Ricardo A. PRADO<sup>5</sup>

1 - Professor Doutor; Área de oclusão, prótese fixa e materiais odontológicos; Universidade Federal de Uberlândia.

2 - Cirurgião Dentista - Área de oclusão, prótese fixa e materiais odontológicos; Universidade Federal de Uberlândia.

3 - Mestre em Odontologia. Programa de Pós-graduação em Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia. Área de oclusão, prótese fixa e materiais odontológicos.

4 - Professor Doutor; Escola Técnica de Saúde; Universidade Federal Uberlândia

5 - Professor Doutor; Área de oclusão, prótese fixa e materiais odontológicos; Universidade Federal de Uberlândia.

## RESUMO

**Objetivo:** Foi avaliar a infiltração na interface entre implantes hexágono externo (HE) e pilar cônico inseridos com diferentes torques. **Materiais e Métodos:** Uma suspensão bacteriana de *Escherichia coli* ATCC 35218 foi preparada em caldo nutritivo de *Brain Heart Infusion* a uma densidade padrão de 0,5 McFarland para inoculação dos implantes. Foram utilizados 18 implantes (HE) e respectivo parafuso e pilar Cônico, divididos aleatoriamente em 2 grupos apertados com diferentes torques (n=9). T10: 10 Ncm e T20: 20 Ncm. Os implantes foram inoculados com 0,5 µL de suspensão bacteriana e armazenados para avaliação de microinfiltração. Os conjuntos foram avaliados pela análise da claridade da solução a cada 24 horas durante 14 dias. Ao final

deste período a viabilidade da bactéria foi verificada. O teste de Mann Whitney foi realizado para comparação entre os grupos (p<0,05). **Resultados:** Duas amostras do T10 e uma do T20 apresentaram resultado positivo para contaminação bacteriana. Após o período a viabilidade bacteriana foi confirmada em todas as amostras avaliadas. **Conclusão:** A intensidade do torque não influenciou estatisticamente na microinfiltração bacteriana em implantes HE. Após 14 dias a viabilidade bacteriana foi confirmada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Implantes dentais; Microinfiltrado bacteriológico; Junção pilar/implante; Torque; Microbiologia

## INTRODUÇÃO

O sucesso da terapia com implantes exige um equilíbrio dinâmico entre os fatores biológicos e mecânicos.<sup>1</sup> A falência destes procedimentos reabilitadores tem sido associada à instabilidade da junta parafusada e ao desajuste entre pilar e implante (P/I).<sup>1-3</sup> Implantes Brånemark com desenho hexagonal externo (HE) apresentam uma perda óssea aceitável ao redor da conexão de aproximadamente 1,0 mm no primeiro ano em função e menos de 0,2mm após este.<sup>2</sup> A conexão entre P/I está diretamente relacionada com a ocorrência de infiltrado bacteriológico e presença de células inflamatórias que podem resultar em perda óssea ao redor da microfenda existente nesta região.<sup>4-8</sup>

O grau de infiltração bacteriana entre implante e componentes protéticos depende de fatores como precisão de assentamento dos componentes, torque e micromovimentos entre as partes conectadas durante a função mastigatória.<sup>3,9-12</sup> A prevenção da infiltração bacteriana na interface P/I constituiu desafio a ser perseguido na construção dos sistemas modernos de implantes em dois estágios, minimizando reações inflamatórias

e maximizando a estabilidade do osso ao redor da plataforma do implante.<sup>13,14</sup> As empresas de implantes visam diminuir esta infiltração aumentando a estabilidade da junção, construindo embriamentos mecânicos de alto nível de precisão no processo de instalação dos componentes.<sup>11</sup>

A interface P/I em implantes HE é reportada como mais favorável a perfusão de fluidos.<sup>15-19</sup> A microfenda desta interface neste sistema está em torno de 1 a 49 µm podendo variar dependendo do componente protético utilizado.<sup>6,16</sup> E representa um local potencial para retenção de placa, permitindo o fluxo bacteriano.<sup>3,10-12,20-23</sup> Estudos *in vitro* de infiltração bacteriana têm utilizado para inoculação diversos tipos de bactérias com tamanhos em torno de 1 a 10 µm.<sup>10-13,15,16,18-22</sup> Toxinas produzidas por bactérias<sup>14</sup> e corantes,<sup>19,25,26</sup> também são utilizados, ambos possuindo tamanhos ainda menores. *Escherichia coli* é uma bactéria anaeróbia facultativa com 1,1 a 1,5 µm de diâmetro, com grande capacidade de motilidade e utilizada vem sendo utilizada para estudos com implantes.<sup>12,18</sup>

Diversas metodologias tem sido utilizadas para determinar, tanto a magnitude desta microfenda na interface P/I, quanto a sua real influência no processo de infiltração bacteriana.<sup>13,14,18,19</sup> A infiltração bacteriana tem sido analisada tanto do sentido interno das partes do implante para o meio externo (I/E),<sup>10,12,14,15,17,18,20,21,24,25</sup> como do sentido externo para as partes internas dos implantes (E/I).<sup>13,15-17,19</sup> Os resultados são mensurados por método qualitativo pela análise da turbidez de caldos nutritivos<sup>10-12,14,15,17-19</sup> e quantitativo pela análise por DNA bacteriano.<sup>20-22</sup> Entretanto, existem diversos pontos críticos nestas metodologias que podem atuar como fatores potenciais para resultados falsos positivos ou negativos. Entre estes fatores pode-se destacar a utilização de fórceps para apreensão dos implantes, a inoculação da suspensão bacteriológica no interior dos implantes a mão livre, o recobrimento total dos implantes podendo favorecer uma possível penetração de fluido na interface do parafuso de pilar, a utilização de um único torquímetro para diversas amostras, a não determinação do volume interno do implante, o tipo de bactéria e a sua sobrevivência nas condições do estudo *in vitro* e até mesmo procedimentos de desinfecção realizados para a avaliação no sentido E/I. Esta falta de padronização metodológica resulta em enorme variabilidade de resultados observados nesses estudos.

A falta compreensão da magnitude desta microfenda e sua influência na colonização e proliferação de bactérias determina a impossibilidade de prover informação sobre a transferência de fluidos entre as partes internas e externas da conexão P/I. Diante das diversas opções de aplicação torque encontradas no mercado atual, surge a dúvida de qual seria o melhor aperto e qual a sua influência no selamento das junções P/I. Lembrando que a presença bacteriana nessa junção é umas das principais responsáveis pela perda óssea marginal. Um dos principais fatores para condições estéticas desfavoráveis. Justificando a necessidade desse trabalho.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da aplicação de diferentes torques de instalação de pilares na microinfiltração da interface P/I em implantes HE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para este experimento, foram utilizados 18 implantes cilíndricos com diâmetro de 3,75 mm por 11 mm de altura, conexão tipo hexagonal externa (HE) torque externo (NEODENT®, CURITIBA, BRASIL), e sistema de pilar composto por parafuso de pilar e pilar cônico com cinta de 4 mm (NEODENT®, CURITIBA, BRASIL), sendo selecionados aleatoriamente e divididos em 2 grupos em função do torque aplicado (n=9). T10: 10 Ncm e T20: 20 Ncm.

A partir de uma cultura pura da bactéria *Escherichia coli* (American Type Culture Collection - ATCC 35218) foi preparada uma suspensão cultivando o microorganismo em BHI por 24h a 37°C em estufa (BIOMATIC, Porto Alegre, Brasil) para avaliação microbiológica. Todo instrumental e equipamentos utilizados no experimento foram esterilizados em autoclave, a uma temperatura de 121°C sob pressão 1 atm durante período de 15 minutos. A partir dessas condições, todos os materiais ne-

cessários para o ensaio foram levados à capela de fluxo laminar (VECO, Campinas, Brazil).

Uma diluição da suspensão bacteriana foi realizada a uma densidade padrão de 0,5 McFarland ( $1 \times 10^8$  unidades formadoras de colônia/mL – UFC/mL), foi realizada e posteriormente esta foi levada a área de trabalho. Os materiais foram abertos e posicionados. Os tubos tipo eppendorfs foram preenchidos com 140  $\mu$ L de BHI utilizando pipeta automática calibrada (20-200  $\mu$ L, LABMATE+, HT, Polônia). Os implantes foram inseridos e fixados em uma base metálica recebendo um *swab* para avaliação de sua esterilidade por meio do armazenamento em solução de BHI. A pipeta automática (0,1-20  $\mu$ L, LABMATE+, HT, Polônia) encarregada da inoculação bacteriana foi fixada em dispositivo de inserção e sustentação com braço móvel de delineador protético (BIOART, São Carlos, São Paulo), (Figura 1). A ponteira foi instalada e carregada com volume 0,5  $\mu$ L correspondente ao volume mais próximo do ideal determinado em estudo piloto.



Figura 1. Dispositivo de Inoculação de suspensão bacteriana

Após esse procedimento, a parte interna do implante foi inoculada, os pilares posteriormente abertos do seu invólucro e conectados cuidadosamente ao implante com auxílio de uma pinça estéril, instalados e apertados com torque correspondente ao grupo, com auxílio de uma chave cônica (NEODENT®, CURITIBA, BRASIL) e catraca torquímetro manual (NEODENT®, CURITIBA, BRASIL) previamente calibrado de forma individualizada para cada amostra. Novamente, um *swab* foi friccionado na interface P/I para controle do extravasamento da suspensão bacteriana após o aperto dos pilares, com o objetivo de verificar um possível extravasamento de suspensão ocasionado pela conexão dos componentes protéticos.

Após esse procedimento, as amostras foram imersas em solução de BHI estéril previamente distribuída nos tubos tipo eppendorf até o recobrimento da junção pela solução, para análise da contaminação externa. Os tubos tipo eppendorf, os tubos de ensaio que armazenavam os implantes e os *swabs* respectivamente, foram incubados em estufa a temperatura de 37°C controlada por 14 dias para avaliação do infiltrado bacteriano na interface P/I. Os *swabs* de controle foram analisados durante as primeiras 24 horas pela avaliação da claridade da solução. A turbidez do caldo indicaria a contaminação bacteriana devido ao extravasamento da suspensão durante a inoculação e, portanto a amostra estaria excluída. Pelo mesmo método de avaliação a possível microinfiltração bacteriana foi verificada a cada 24 horas pelo exame da turbidez da solução determinada pelo escapamento das bactérias da região interna da conexão P/I. (Figura 2)

Após decorridos os 14 dias de acompanhamento os implantes foram levados em condições de esterilidade do meio ao flu-

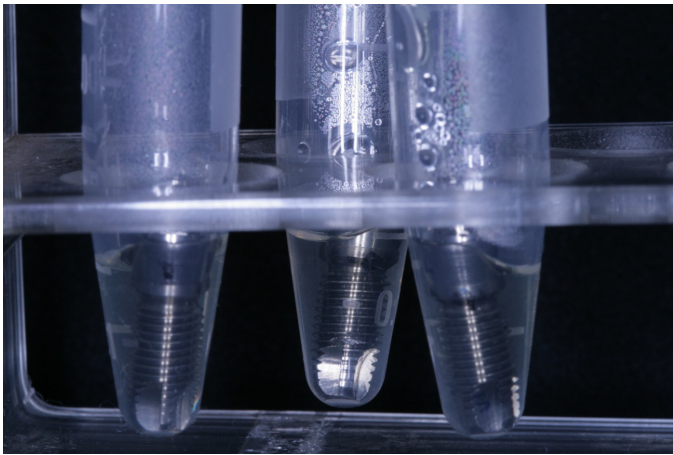


Figura 2. Acompanhamento dos implantes.

xo laminar, onde tiveram a junção reaberta e seus componentes imersos em tubos tipo eppendorf com nova solução de BHI estéril para verificação da viabilidade bacteriana. Este procedimento visava determinar se após 14 dias de ensaio as bactérias apresentavam viabilidade eliminando a ocorrência de resultado falso negativo. Na ocorrência desta situação as amostras foram excluídas (Figura 3).

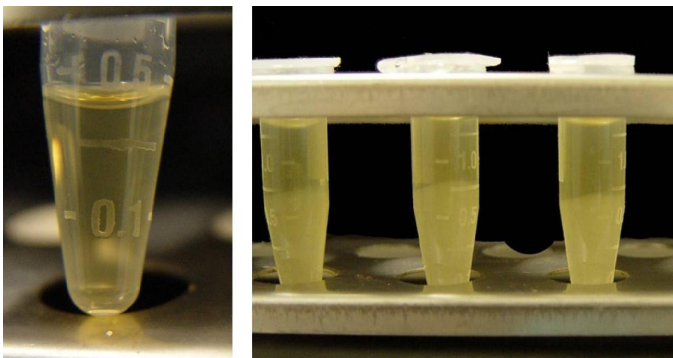


Figura 3. Viabilidade bacteriana após 14 dias – Solução apresentando-se completamente turva. Lado esquerdo: controle negativo; Lado direito: amostras.

Foi realizada análise estatística pelo teste de Mann Whitney com nível de significância em 5% para comparação dos resultados de microinfiltração entre os grupos.

## RESULTADOS

Na análise dos *swabs* 24 horas após o experimento uma das amostras do T20 apresentou-se contaminada após avaliação do controle de extravasamento e, portanto foi excluída do experimento. Nas primeiras 24 horas de avaliação duas amostras do T10 (20%) e uma amostra do T20 (10%), se apresentaram com turbidez do caldo, indicativo de microinfiltração bacteriológica (Tabela 1). Ao final de 14 dias nenhuma outra amostra apresentou indicativo de microinfiltração bacteriana. A análise estatística pelo teste de Mann Whitney não demonstrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Transcorridos os 14 dias de acompanhamento, os implantes foram reabertos e a viabilidade bacteriana foi confirmada em todas as amostras.

## DISCUSSÃO

A existência de espaços na interface P/I favorece o acúmulo do biofilme bacteriano, que pode resultar em inflamação nos tecidos perimplantares. Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram a contaminação da porção interna de implantes osseointegráveis por bactérias.<sup>6,18</sup> Considerando o biofilme bacteriano como um importante fator etiológico da perimplantite, a infiltração bacteriana poderá afetar a evolução do tratamento e interferir no sucesso em longo prazo dos implantes osseointegráveis. Uma adaptação inadequada entre o implante e o pilar protético pode ser considerada como um fator de risco similar às restaurações dentárias mal adaptadas, podendo levar a alterações clínicas e microbiológicas nos tecidos perimplantares. Além disso, por permitir micromovimentos do pilar protético, uma falha da adaptação entre esse e o implante representa um risco biomecânico, pois possibilita que o conjunto seja submetido a cargas indesejáveis, podendo resultar, por exemplo, em afrouxamento ou fratura do parafuso protético, ou fratura do corpo do implante. Esses fatores podem resultar em comprometimento estético e funcional dos implantes osseointegráveis ou mesmo na perda da osseointegração.

Os espaços formados entre os componentes de implantes podem exercer uma influência negativa sobre as condições dos tecidos circunjacentes. A colonização bacteriana na porção interna de implantes osseointegrados devido à infiltração foi demonstrada em diversos sistemas.<sup>11,17-19</sup> Considerando-se que a desadaptação entre o implante e o pilar protético influencia os níveis da crista óssea, é possível que o tamanho da desadaptação e a subsequente invasão bacteriana da interface exerçam um importante efeito na saúde perimplantar.

A microinfiltração da interface P/I de diferentes sistemas tem sido estudada por diferentes métodos utilizando bactérias,<sup>2,9,11,15,16,18,19,20-22</sup> suas toxinas<sup>14</sup> e até mesmo corantes.<sup>19,24,25</sup> Entretanto seus resultados apresentaram grande variabilidade, fato que sugere de alguma forma, que possa haver falhas experimentais que inviabilizaram sua reprodutibilidade. Os estudos microbiológicos de forma geral são sensíveis devido ao manuseio de agentes biológicos suscetíveis a alterações do meio em

Tabela 1. Resultados após 14 dias.

Implantes	T10	T20
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	+
5	-	-
6	-	-
7	+	Excluído
8	+	-
9	-	-



que são utilizados e armazenados. Isto se torna ainda mais crítico quando esse meio experimental tem proporções milimétricas e condições limitadas de alimentação e oxigenação para os microrganismos como é observado em testes microbiológicos *in vitro* de implantes. Parece ser necessária a adoção de procedimentos que reduzam possibilidades adicionais de falhas relacionadas ao operador. Além disso, é de fundamental importância o estabelecimento de uma metodologia que possa permitir aos pesquisadores resultados reproduzíveis. Desta forma, a análise e comparação da microinfiltração bacteriana na interface P/I de diferentes sistemas, implantes e componentes se viabiliza.

Alguns testes de avaliação da infiltração da interface P/I utilizam instrumentos manuais para apreensão dos implantes e para inoculação e adaptação dos intermediários.<sup>10,13-15,17,18,20,21</sup> Esse procedimento na maioria dos testes ainda é agravado pela inoculação a mão livre do conteúdo bacteriano.<sup>10,12-15,17,18,20,21,24,25</sup> O orifício do implante possui diâmetro de 2 a 3 mm na maioria dos sistemas, espaço reduzido que sob estas condições necessitaria altíssima precisão do operador, pois um possível toque nas bordas do implante poderia gerar resultados falso positivos, devido à contaminação da plataforma. Além disso, uma apreensão com força exacerbada, em áreas próximas a plataforma poderia, gerar uma deformação no corpo do implante de titânio material de característica dúctil,<sup>26</sup> fazendo com que ocorra a ampliação da fenda na interface e amplie a possibilidade de migração bacteriana. Baseado nestes fatores e na dificuldade encontrada para esta inoculação, os autores desenvolveram dois dispositivos, sendo o primeiro de apreensão dos implantes no qual se fixou um parafuso no limite apical reduzindo a deformação na área de interface e o segundo um suporte para pipeta automática, fixado a haste que permitia o seu travamento na posição mais precisa para inoculação da suspensão bacteriana nos implantes, minimizando a contaminação prematura em locais inadequados.

Vários volumes de suspensão bacteriana são utilizados para inoculação de implantes em estudos *in vitro* de microinfiltração,<sup>10,12,13,15,18,20,21,24</sup> fato natural devido a diversidade de sistemas. Entretanto o nível de inóculo dentro das partes internas do implante pode influenciar na saída das bactérias, fator crítico para a determinação de um mesmo volume para diferentes sistemas. Com intuito de minimizar essa possibilidade foi realizada um teste piloto foi realizado previamente como estudo de avaliação reguladora do volume ideal para o sistema de implante em estudo.

Os implantes foram apenas submersos até o recobrimento da junção P/I,<sup>10,12-15,17,18</sup> para eliminar a interferência do fluxo de microrganismos na interface pilar e parafuso de pilar, como observado em estudo anterior.<sup>11</sup> Os pilares selecionados para este estudo apresentavam cinta metálica de 4 mm, que permitia uma maior distância entre a interface pilar e parafuso de pilar do caldo de nutritivo.

A bactéria utilizada para este experimento *in vitro* foi a *E. coli*, bactéria anaeróbia facultativa, em forma de bacilo, de 1,1 a 1,5 µm de diâmetro e 2 a 6 µm de comprimento, com grande capacidade de motilidade<sup>12,18</sup> e sobrevivência em meios adversos, fato que lhe classifica como bactéria promíscua. Estas ca-

racterísticas levaram a escolha desta bactéria, já que as partes internas do implante representam ambiente adverso para sua sobrevivência, devido às condições de pouca oxigenação e alimentação durante o período de quatorze dias em volume de 0,5 µL de caldo nutritivo. Estudos *in vitro* com bactérias corpusculares relatam que a maioria das infiltrações ocorrem nos primeiros dois dias de acompanhamento,<sup>10,17,18,20,21</sup> dados estes que assemelham-se com os resultados encontrados no presente estudo. Isto se deve provavelmente pela diminuição de líquido e nutriente para as bactérias, fator este, que acarreta diminuição significativa do número de bactérias. O que poderia sugerir que após maiores períodos as bactérias poderiam morrer. Após 14 dias de acompanhamento os implantes foram reabertos e constatou-se em todas as amostras o crescimento microbiológico após 24 horas, indicando que a bactéria inoculada internamente, nos implantes, estava viável, procedimento não realizado em estudos anteriores e que abre espaço para questionamentos que podem indicar a não movimentação bacteriana na interface.<sup>13</sup> A microinfiltração nos primeiros dias reforça a teoria de que após alguns dias as condições nas partes internas do implante ficam extremamente adversas a sobrevivência das bactérias, reprodução e motilidade para o meio externo.

Os conjuntos apertados com torque de 10 e 20 Ncm apresentaram infiltração bacteriana na interface P/I, embora não tenha sido observada diferença estatística significativa entre os grupos. O nível de torque parece não ter influenciado na microinfiltração da interface P/I sob condições estáticas diferente do encontrado em estudo anterior utilizando corantes.<sup>25</sup> Portanto, a junção HE mostrou baixa incidência de infiltração na interface P/I diferentemente do encontrado em testes anteriores.<sup>10,20-22</sup>

A microinfiltração na interface P/I pode permitir a passagem de fluidos e bactérias, independente do sistema de implante. A incidência de cargas e o desapertamento do pilar protético podem aumentar a infiltração, enquanto a ótima adaptação dos componentes, mínimo micromovimento do pilar protético e ótimo planejamento protético e oclusal são fatores que podem prevenir ou minimizar a microinfiltração.<sup>25</sup>

Estudos *in vitro* recentes avaliando a microinfiltração bacteriana<sup>10,13,20-22</sup> demonstram que em condições estáticas esta microinfiltração não é tão relevante como anteriormente se pensava,<sup>15-19</sup> principalmente quando se fala de junção hexagonal externa. Apesar de haverem indícios de que com o carregamento cíclico a microfenda possa aumentar e favorecer maior infiltração de fluidos principalmente na junção hexagonal externa devido sua menor estabilidade.<sup>3,8,12</sup>

## CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo pode-se concluir que a intensidade do torque não influenciou estatisticamente na microinfiltração bacteriana na interface P/I de implantes HE, e após 14 dias a viabilidade bacteriana foi confirmada. O método de avaliação *in vitro* de microinfiltração bacteriológica em implantes consiste em um método eficiente de análise, embora apresente algumas limitações e variáveis dependentes do operador que devem ser minimizadas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a empresa Neodent Implantes Osseointegráveis pela doação dos implantes e componentes protéticos para esta pesquisa. E ao laboratório de microbiologia da Escola Técnica de Saúde – ESTES da Universidade Federal de Uberlândia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, et al: Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2003;90:121-132.
- Albrektsson T, Zarb G., Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1(1):11-25.
- Scarano A, Assenza B, Piattelli M, Iezzi G, Leghissa GC, Quaranta A, Tortora P, Piattelli A. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. *J Oral Implantol* 2005;31(6):269-275.
- Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res* 2006;85(5):473-478.
- Broggini N., McManus L.M., Hermann J.S.; Medina R.U., Oates T.W., Schenk R.K., Buser D., Mellonig J.T., Cochran D.L.. Persistent Acute Inflammation at the Implant-Abutment Interface. *J Dent Res* 2003; 82(3): 232-237.
- Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 2000 Sep;71(9):1412-24.
- Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26(1):9-17.
- Rimondini L, Marin C, Brunella F, Fini M. Internal contamination of a 2-component implant system after occlusal loading and provisionally luted reconstruction with or without a washer device. *J Periodontol*. 2001 Dec;72(12):1652-7.
- Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. *J Prosthet Dent* 1998;80(2):184-192.
- do Nascimento C, Barbosa RE, Issa JP, Watanabe E, Ito IY, Albuquerque RF Jr. Bacterial leakage along the implant-abutment interface of premachined or cast components. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37(2):177-80.
- Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 1994;5(4):239-244.
- Steinebrunner L, Wolfart S, Bössmann 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):875-881.
- 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.
- Harder S, Dimaczek B, Açil Y, Terheyden H, Freitag-Wolf S, Kern M. Molecular leakage at implant-abutment connection-in vitro investigation of tightness of internal conical implant-abutment connections against endotoxin penetration. *Clin Oral Investig* 2009; Jul 23. [Epub ahead of print]
- Besimo CE, Guindy JS, Lewetog D, Meyer J. Prevention of bacterial leakage into and from prefabricated screw-retained crowns on implants in vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(5):654-656.
- Duarte AR, Rossetti PH, Rossetti LM, Torres SA, Bonachela WC. In vitro sealing ability of two materials at five different implant-abutment surfaces. *J Periodontol* 2006;77(11):1828-1832.
- Guindy JS, Besimo CE, Besimo R, Schiel H, Meyer J. Bacterial leakage into and from prefabricated screw-retained implant-borne crowns in vitro. *J Oral Rehabil* 1998;25(6):403-408.
- Coelho PG, Sudack P, Suzuki M, Kurtz KS, Romanos GE, Silva NR. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. *J Oral Rehabil* 2008;35(12):917-924.
- Piattelli A, Scarano A, Paolantonio M, et al: Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol* 2001;72:1146-1150
- Barbosa RE, do Nascimento C, Issa JP, Watanabe E, Ito IY, de Albuquerque RF Jr. Bacterial culture and DNA Checkerboard for the detection of internal contamination in dental implants. *J Prosthodont* 2009;18(5):376-381.
- do Nascimento C, Pedrazzi V, Miani PK, Moreira LD, de Albuquerque Junior RF. Influence of repeated screw tightening on bacterial leakage along the implant-abutment interface. *Clin Oral Implants Res* 2009; Aug 26. [Epub ahead of print]
- do Nascimento C, Barbosa RE, Issa JP, Watanabe E, Ito IY, de Albuquerque Junior RF. Use of checkerboard DNA-DNA hybridization to evaluate the internal contamination of dental implants and comparison of bacterial leakage with cast or premachined abutments. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(6):571-577.
- Paolantonio M, Perinetti G, D'Ercole S, Graziani F, Catamo G, Sammartino G, Piccolomini R. Internal decontamination of dental implants: an in vivo randomized microbiologic 6-month trial on the effects of a chlorhexidine gel. *J Periodontol* 2008;79(8):1419-1425.
- Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(4):527-540.
- Gross M, Abramovich I, Weiss EI. Microleakage at the abutment-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(1):94-100.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM): Standard specification for unalloyed titanium for surgical implant applications. Designation: F 67-95. In: Annual book of ASTM standards. Medical devices and services 1997, 13.01:1-3.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the infiltration at the interface between implant external hexagon (HE) and conical abutment inserted with different torques. A bacterial suspension of *Escherichia coli* ATCC 35 218 was prepared in nutrient broth of *Brain Heart Infusion* at a density of 0.5 McFarland standard for inoculation in the implants. In the experimental phase 18 implants (HE) and conical abutment were randomly divided into two groups with different torques (n=9). T10: 10 Ncm and T20: 20 Ncm. These were inoculated with 0.5 mL of bacterial suspension. The sets were evaluated by the clarity of the solution every 24 hours for

14 days. Thereafter the viability of bacteria was found. The Mann Whitney test was performed for comparison between groups ( $p < 0.05$ ). Two samples from T10 and one from T20 presented positive results for bacterial contamination. The results showed that the intensity of torque did not influence the microleakage statically bacterial HE implants. After 14 days the bacterial viability was confirmed.

**KEYWORDS:** Dental Implants; Bacterial Microleakage; Abutment/implant interface; Tightening; Microbiology.

**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**

Prof. Dr. Flávio Domingues das Neves  
Universidade Federal de Uberlândia  
Área de Oclusão, Prótese Fixa e Materiais Dentários  
Av. Pará, nº 1720, Bloco 2B-01, Bairro Umuarama,  
CEP 38400-970, Uberlândia, Minas Gerais  
E-mail: neves@triang.com.br