

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

**Análise comparativa *in vitro* da infiltração
bacteriana na interface implante/conexão
protética em implantes osseointegráveis
tipo cone morse**

Bruno José de Oliveira

Belo Horizonte
2008

Bruno José de Oliveira

**Análise comparativa *in vitro* da infiltração
bacteriana na interface implante/conexão
protética em implantes osseointegráveis
tipo cone morse**

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado da Faculdade de Odontologia da
Pontifícia Universidade Católica de Minas
Gerais, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Odontologia,
área de concentração Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Peter Reher

Co-orientadora: Prof^a Dra. Maria Eugênia
Alvarez - Leite

Belo Horizonte - MG
Faculdade de Odontologia da PUC-Minas
2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

- O48a Oliveira, Bruno José de
Análise comparativa *in vitro* da infiltração bacteriana na interface implante/conexão protética em implantes osseointegráveis tipo cone morse / Bruno José de Oliveira. Belo Horizonte, 2008.
64f. : Il.
- Orientador: Peter Reher
Co-orientadora: Maria Eugênia Alvarez Leite
Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia
1. Implantes dentários. 2. Adaptação. 3. Infiltração dentária. 4. Implante dentário endoósseo. I. Reher, Peter. II. Leite, Maria Eugênia Alvarez. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título.

CDU: 616.314-089.843



FACULDADE DE ODONTOLOGIA
Coordenação do Programa de Mestrado em Odontologia

**ANÁLISE COMPARATIVA *IN VITRO* DA INFILTRAÇÃO BACTERIANA NA
INTERFACE IMPLANTE/CONEXÃO PROTÉTICA EM IMPLANTES
OSSEOINTEGRÁVEIS TIPO CONE MORSE**

BRUNO JOSÉ DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: Prof. Dr. Peter Reher

COMPOSIÇÃO DA BANCA EXAMINADORA:

- 1- Prof. Dr. Carlos Américo Veiga Damasceno – UI
- 2- Profª. Dra. Helenice de Andrade Marigo Grandinetti – PUC MINAS
- 3- Prof. Dr. Peter Reher – PUC MINAS

DATA DA APRESENTAÇÃO E DEFESA: 02 de dezembro de 2008

A dissertação, nesta identificada, foi aprovada pela Banca Examinadora

Belo Horizonte, 19 de janeiro de 2009

Prof. Dr. Peter Reher
Orientador

Prof. Dr. Roberval de Almeida Cruz
**Coordenador Geral dos Programas de
Mestrado em Odontologia**

DEDICATÓRIAS

À minha esposa Patrícia, pelo amor, carinho e compreensão, que sempre me dedicou nos momentos felizes e nas horas difíceis de minha vida.

Ao Matheus e à Luiza, pelo amor, carinho e felicidade de tê-los como excelentes filhos, razão maior de minha motivação na busca de novos horizontes na profissão e pelos momentos que estivemos distantes

Ao meu inesquecível pai, apesar de não estar mais neste mundo, foi meu exemplo de profissional da Odontologia e de ser humano. Suas dificuldades e dedicação à profissão despertaram em mim, desde criança, o entusiasmo e a vontade de abraçar esta carreira como minha fonte de realização pessoal e profissional.

À minha mãe, a quem devo meus estudos no curso de odontologia e os primeiros passos profissionais

Aos meus irmãos, cunhadas e cunhados e em especial ao Oder Júnior que partiu tão cedo deste mundo, deixando uma grande saudade

Ao Doutor Heleno dos Reis Junqueira (*In Memoriam*), ex Professor Titular de cirurgia da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, pelo incentivo, apoio e iniciação na especialidade e na docência em cirurgia.

Ao Doutor Fernando de Sousa Lapa (*In Memoriam*)

Coordenador do meu curso de Especialização em Cirurgia e Traumatologia
Bucomaxilofacial, pelos grandes ensinamentos na área de cirurgia e traumatologia
bucomaxilofacial.

Ao Professor Jair Raso (*In Memoriam*)

Ex diretor da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, a quem devo
também minha iniciação na carreira docente.

Ao Professor José Diniz Camargos (*In Memoriam*) da Faculdade de Odontologia da
Universidade de Itaúna, pelo incentivo e apoio na minha vida profissional

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da PUC – Minas pela estrutura disponibilizada para o desenvolvimento do curso de mestrado e parte experimental do estudo.

Ao Professor Doutor Peter Reher, meu orientador, pela orientação, disponibilidade, paciência, amizade antiga e sincera e pela valiosa contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Doutora Maria Eugênia Avarez Leite, minha Co – orientadora, pois sem seu apoio, dedicação, compreensão e ensinamentos, este trabalho não teria sido realizado.

À Universidade de Itaúna, na pessoa de seu Reitor, Professor Doutor Faiçal David Freire Chequer, de seu Vice – Reitor, Doutor Irineu Carvalho de Macedo e de seus Pró – Reitores, Matozinhos Barbosa e Terezinha Alves de Almeida pelo apoio incondicional para a realização do Curso de Mestrado e pelas oportunidades e confiança dadas a mim, em minha carreira docente.

À Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, na pessoa de seu Diretor, Professor Juraci Correa da Silveira, por seu apoio e incentivo.

A todos os Professores do Curso de Mestrado em Implantodontia da PUC- Minas, pelos ensinamentos, amizade e experiência profissional e docente transmitidas incondicionalmente.

Ao Professor Doutor Elton Zenóbio, Coordenador do Programa de Mestrado em Implantodontia da PUC – Minas, pela competência, dedicação, amizade e seriedade transmitidas.

Ao Professor Doutor Roberval de Almeida Cruz, coordenador geral dos Programas de Mestrado em Odontologia da PUC – Minas, pela forma competente com que conduz a pós graduação,

Aos Professores da disciplina de cirurgia bucomaxilofacial, da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, pelo apoio e amizade demonstrada durante minha ausência.

Aos Professores da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna e da PUC – Minas, Doutor Frank Ferreira da Silveira e Doutora Cláudia Valéria Resende de Sousa Penido, pela amizade incentivo e apoio.

Aos meus colegas do Curso de Mestrado, Branca, Juliana, Mariana, Marília, Rodrigo, Guilherme, Leonardo, Davidson e em especial ao Marco Monteiro e ao Francisco, membros da minha equipe de trabalho, pelo coleguismo, amizade e ensinamentos compartilhados

À Minha cunhada Elaine Sheila, seu marido Marcos, seus filhos Marcos e Ariane, pelo carinho e receptividade em sua casa, durante minha estada em Belo Horizonte

À Minha cunhada Cristina e seu marido Steves pelo apoio e incentivo

Às Secretárias do Programa de Pós Graduação da PUC – Minas, Angélica e Sivânia, e a todos os funcionários pela atenção e presteza sempre presente

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna, em especial Sr. Valmir Matos, Maria do Carmo e Maria Amélia, pelo apoio e incentivo.

Ao aluno de graduação da Faculdade de Odontologia da PUC - Minas e bolsista pesquisador do FIPE, Daniel Guião Fernandes, pela ajuda e contribuição na parte experimental deste trabalho.

À Neodent na pessoa da Professora Ivete Sartori, à Titanium Fix, na pessoa do Dr. Carlos Ademar Ferreira, grande amigo de tanto tempo, à Dentsply e à Intralock, pelo material doado para a realização deste trabalho.

LISTA DE ARTIGOS

Esta dissertação gerou as seguintes propostas de artigos:

- I. Infiltração bacteriana na interface implante/conexão protética em implantes osseointegráveis (artigo de revisão de literatura)..... 17
(A ser submetido á revista Implantnews)

- II. Análise comparativa *in vitro* da infiltração bacteriana na interface implante/conexão protética em implantes osseointegráveis tipo cone Morse (artigo de pesquisa)..... 37
(A ser submetido á revista Implantnews)

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar *in vitro* a ocorrência da infiltração bacteriana na interface implante/conector protético, em quatro sistemas de implantes tipo cone morse, comercializados no Brasil. Foram avaliados, pelo método de cultura microbiológica, a ocorrência de infiltração bacteriana na interface implante/conector protético nos sistemas de implantes tipo cone morse das seguintes marcas comerciais: Neodent®, Titaniunfix®, Intralock® e Ankylos®. Foi utilizado também um grupo composto por implantes de hexágono externo (Neodent®) como controle positivo. Foram avaliados um total de 25 implantes, divididos em 5 grupos de 5 unidades cada. Após manipulação e abertura dos implantes em condições estéreis, inoculou-se de 0,1 a 0,5 µL de uma solução contendo colônia da bactéria *Streptococcus sanguinis* na superfície interna de cada implante e, logo após, o conector protético foi adaptado e parafusado com o auxílio de um torquímetro calibrado de acordo com cada fabricante. Culturas microbiológicas foram realizadas em três momentos: 1) Swab e cultura para avaliar a esterilização do implante; 2) Imersão por 30 seg. em meio de cultura após a fixação do conector, para avaliar extravasamento das bactérias; 3) Cultura final de 14 dias do conjunto implante/conector. As culturas foram realizadas em tubos *ependorf* contendo o meio de cultura BHI (Brain Heart Infusion) e levada a uma estufa bacteriológica, mantidos sob condições ideais durante 14 dias. Verificou-se que todos os sistemas de implantes apresentaram microinfiltração bacteriana, sendo que não foram observadas diferenças significantes entre os sistemas avaliados.

Unitermos: Implantes dentais, adaptação implante/conector protético, microinfiltração bacteriana, implantes cone Morse

ABSTRACT

The purpose of this paper is to evaluate *in vitro* the occurrence of bacterial infiltration between the implant/prosthetic connector interface, in four cone-morse implant systems commercially available in Brazil. A qualitative bacterial culture method was used to evaluate the following implant systems: Neodent®, Titaniumfix®, Intralock® and Ankylos®. A traditional external hexagonon system (Neodent®) was also used as a positive control. A total of 24 implants were evaluated, divided into 4 groups of 5 implants and 1 group of 4 implants each. After manipulation of the implants under sterile conditions, 0,3 µL of a solution containing *Streptococcus sanguinis* was inserted into each implant, and immediately after the prosthetic connector was adapted using the proper calibrated torquimeter, according to the fabricant instructions. Microbiological cultures were realized in three moments: 1) Swab and culture to evaluate the implant sterilization; 2) Immersion for 30 seconds in the culture medium after the fixation of the connector, to evaluate possible extravasation of the bacterium; 3) Long time culture of the implant/connector conjunct, for 14 days. The cultures were realized in *eppendorf* tubes with BHI (brain heart infusion), and kept for 14 days under ideal conditions in a bacteriological incubator. The results showed that all implant systems presented bacterian microinfiltration, and no statistical differences between groups could be observed.

Keywords: Dental implants, implant/prosthetic connector interface, bacterian micro-infiltration, cone-morse implants

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	12
2 – OBJETIVOS.....	15
2.1 - OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
4 - ARTIGO I	18
RESUMO.....	19
ABSTRACT	19
INTRODUÇÃO.....	20
REVISÃO DA LITERATURA	21
DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
5 - ARTIGO II.....	37
RESUMO.....	38
ABSTRACT	38
INTRODUÇÃO.....	39
REVISÃO DA LITERATURA	40
MATERIAIS E MÉTODOS.....	46
RESULTADOS	54
DISCUSSÃO.....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
6 - CONCLUSÃO FINAL	63

1- INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, o ser humano procurou um substituto ideal para um ou mais dentes perdidos. Perda essa que causa deficiência no sistema estomatognático, influencia negativamente na estética e vida social das pessoas. Foram empregados diversos materiais e técnicas cirúrgicas como dentes de seres humanos vivos (transplante dental homogêneo) ou de cadáveres, e até pedaços de marfim, na tentativa de substituir dentes perdidos (SPIEKERMANN *et al.*, 1995).

Baseado em resultados obtidos nos estudos experimentais de Branemark e colaboradores em 1969, os implantes dentários tornaram-se uma terapia cientificamente comprovada e aceita no mundo odontológico. Baseado nisso pensou-se que havia chegado ao fim da procura de um material ideal, que pudesse substituir os elementos dentários perdidos. (BUSER & BELSER, 1996).

Outra grande evolução ocorrida após o descobrimento da osseointegração foram as técnicas de reconstrução óssea: regeneração óssea guiada, enxertos ósseos em bloco e particulados, levantamento do seio maxilar e distração osteogênica alveolar (MISCH *et al.*, 1992).

O sucesso dos implantes osseointegrados ampliou as suas indicações e isso levou à necessidade de novas pesquisas, como melhoras na sua topografia, adesão celular na interface implante/osso e colonização bacteriana na região periimplantar. (BUSER *et al.*, 1992).

JANSEN *et al* (1997) afirmou que uma interface implante/conector protético com fenda ampla pode ter uma influência negativa na saúde dos tecidos periimplantares. A presença de bactérias no interior de implantes de titânio é um achado relatado por diversos autores, mesmos nos sistemas considerados de ponta,

onde a passagem bidirecional de fluídos é evidente (TRAVERSY & BIREK, 1992; QUIRYNEN & VAN ESTEENBERGHE, 1993).

É sabido que o sucesso primário dos implantes se deve à osseointegração, no entanto, se não existir uma perfeita adaptação entre o implante e seus componentes protéticos, o risco de perda dos implantes torna-se evidente, pois pode ocorrer uma colonização bacteriana nessa área de desadaptação, levando a uma patologia periimplantar, causando o comprometimento da osseointegração (JANSEN *et al.*, 1997; VIDIGAL Jr. *et al.*, 1995).

Os implantes osseointegrados são bem suportados pelo tecido ósseo, porém, se a interface implante/pilar não for precisa, pode se tornar uma fonte de complicações microbiológicas e biomecânicas. O acúmulo de biofilme bacteriano na superfície dos implantes inicia uma reação do hospedeiro que, na mucosa periimplantar, se caracteriza pelo estabelecimento de uma resposta inflamatória (ZITZMANN *et al.*, 2002). Essa resposta inflamatória pode ficar restrita à mucosa (mucosite) ou se estender ao tecido ósseo (periimplantite), podendo comprometer a manutenção da osseointegração.

COVANI *et al.* (2006) demonstraram intensa colonização bacteriana na interface implante/pilar de implantes que falharam e foram removidos vários anos após sua instalação. Essas bactérias eram, em sua maioria, cocos e filamentos, que estavam aderidos à superfície do implante em uma orientação perpendicular ao seu longo eixo. Numerosos microorganismos foram encontrados nos tecidos periimplantares. Nessas áreas, filamentos, bastões e espiroquetas estavam presentes.

Para tentar evitar os problemas causados pela microinfiltração na interface implante/conector protético, foram desenvolvidos os implantes tipo cone morse, que segundo seus fabricantes e alguns pesquisadores apresentam várias vantagens em relação aos implantes de hexágono externo e interno convencionais, como: 1) selamento bacteriano, 2) ausência de “gap”, fixação anti-rotacional estável, 4) alta estabilidade mecânica, 5) maior resistência do pilar, 6) ausência de afrouxamento do parafuso e 7) estabilidade dos tecidos ósseos e gengivais (LANG, 2002; MORGANO, 2001).

2 – OBJETIVOS

2.1 - Objetivo Geral

Avaliar *in vitro* a ocorrência da infiltração bacteriana na interface implante/conector protético, em quatro sistemas de implantes tipo cone morse, comercializados no Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

- 1 – Realizar uma revisão de literatura sobre infiltração bacteriana na interface implante/conector protético em implantes tipo cone morse.
- 2 - Avaliar, com o uso de coleta de material por *swab* e cultura bacteriana, a eficácia da esterilização dos implantes tipo cone morse Neodent®, Titanium Fix®, Intralock® e Ankylos®.
- 3 – Avaliar se houve contaminação inicial no experimento, através de imersão do conjunto implante/conector infectado internamente no meio de cultura por 30 seg.
- 4 - Avaliar, pelo método de cultura microbiológica (método qualitativo), a ocorrência de infiltração bacteriana na interface implante/conector protético nos sistemas de implantes tipo cone morse Neodent®, Titanium Fix®, Intralock® e Ankylos®.

3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BUSER, D.; BELSER, U. C. Considerações anatômicas, cirúrgicas e estéticas em implantodontia. *In*: BUSER, D.; DAHLIN, C.; SCHENK, R. K. **Regeneração óssea guiada na Implantodontia**. Chicago: Quintessence, 1996. cap.1, p.13-29.
- 2 - BUSER D, WEBER HP, DONATH K, FIORELLINI JP, PAQUETTE DW, WILLIAMS RC Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. **Journal of Periodontology**. 1992;63(3):225-35.
- 3 - COVANI, U.; MARCONCINI, S.; CRESPI, R.; BARONI, A. Bacterial plaque colonization around dental implant surface. **Implant Dentistry**, Baltimore, v3, n.7 Sep, 2006.
- 4 - JANSEN, V. K.; CONRADS, G; RICHTER, E. J. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. Lombard, v.12 n.4, p.527-540, 1997.
- 5 - LANG, L.A. The Influence of abutment screw tightening joint configuration. **Journal Prosthetic**, Saint Louis, v.87, n.1, p.74-79, 2002.
- 6 - MISCH, C. M. *et al*. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. Lombard v.7, n.3, p. 360-336, 1992.
- 7 - MORGANO, C. *et al*. Single tooth replacement by Morse taper connection implants: a retrospective study of 80 implants. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, Lombard, v.16, n.5, p.675-80, 2001.
- 8 - QUIRYNEN, M.; VAN STEENBERGHE, D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants: an in vivo study. **Clinical Oral Implants Research**, Copenhagen, v.4, n.3, p.158-161, 1993.

- 9 - SPIEKERMANN, H. et al. Color Atlas of Dental Medicine – Implantology. Stuttgart, Thieme Verlag, 1995, Cap. 1, p. 1 – 2.
- 10 - TRAVERSY, M. C.; BIREK, C. Fluid and microbial leakage of implant-abutment assembly in vitro. **Journal Dental Research**, Washington, v.71, p.754, 1992.
- 11 - VIDIGAL, Jr. et al. Evaluation of the implant – connection interface using scanning electron microscopy. **Brazilian Dental Journal**, Ribeirão Preto, v.6, n.1, 1995.
- 12 - ZITZMANN, N.U.; ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Soft tissue reactions to plaque formation at implant abutments with different surface topography. An experimental study in dogs. **Journal of Clinical Periodontology**. v.29, n.5, p.456-61, 2002.

4 - ARTIGO I

Infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético

Bacterial infiltration on the implant/prosthetic connector interface

Bruno José de Oliveira – Mestrando em Implantodontia (PUC Minas);
Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial; Professor da
Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna

Maria Eugênia Alvarez Leite – Mestre e Doutora em Microbiologia;
Professora da Faculdade de Odontologia da PUC Minas

Peter Reher – Mestre e Doutor em Cirurgia Bucomaxilofacial; Professor da
UFMG e da Faculdade de Odontologia da PUC Minas

Endereço do autor para correspondência:

Bruno José de Oliveira

Praça Dr. Augusto Gonçalves 146 sala 1113 - centro

Itaúna, MG, CEP 35680 - 054 - Brasil

Tel.: (37) 3241-1368

e-mail: Oliveira.brunojose@gmail.com

Bruno José de Oliveira

oliveira.brunojose@gmail.com

Peter Reher

dr.peter.reher@gmail.com

Maria Eugênia Alvarez Leite

alvarezleite@uol.com.br

RESUMO

A implantodontia tem demonstrado, de forma inequívoca, tratar-se de uma modalidade terapêutica confiável, apresentando em longo prazo, altos índices de sucesso. Entretanto existem relatos de diversos problemas e complicações relacionadas a esta especialidade. Um desses problemas é a periimplantite, que apresenta prevalência de 5 a 10%, podendo teoricamente levar à perda dos implantes. A periimplantite é uma doença de etiologia multifatorial, tendo como fator etiológico principal a microbiota da placa bacteriana, diretamente relacionada à infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético. Estudos *in vivo* e *in vitro* demonstraram a contaminação da porção interna de implantes osseointegráveis por bactérias associadas à periimplantite. Considerando o biofilme bacteriano como um importante fator etiológico da periimplantite, a infiltração bacteriana nesta área poderá afetar a evolução do tratamento e interferir no sucesso a longo prazo dos implantes osseointegráveis. O objetivo deste trabalho foi fazer uma revisão de literatura abordando a infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético e correlacioná-la à periimplantite.

Unitermos: Periimplantite, conexões cone Morse, implantes, infiltração bacteriana

ABSTRACT

Implantology is demonstrating without doubt that it is an efficient treatment modality, with high long term success rates. However, there are reports of several problems and complications related to this speciality. One of these problems is perimplantitis. Its prevalence is occurring between 5 and 10% of the cases, and it may lead to implant loss. Perimplantitis is a multifactorial disease, and the main etiological factor is the bacterial plaque flora, directly related to the implant/prosthetic connector interface. Several *in vivo* and *in vitro* studies showed contamination of the internal portion of implants by bacteria that cause perimplantitis. Considering that the bacterial biofilm is an important ethiological factor in perimplantitis, the bacterial infiltration on this area may alter treatment evolution, interfering with the long term success of osseointegrated implants. The purpose of this paper was to perform a

literature review of the bacterial infiltration in the implant/prosthetic connector interface, correlating this to perimplantitis.

Keywords: Perimplantitis, cone Morse connections, implants, bacterial infiltration

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, o ser humano procurou um substituto ideal para substituir um ou mais dentes perdidos. Perda essa que causa deficiência no sistema estomatognático, influencia negativamente na estética e vida social das pessoas. Foram empregados diversos materiais e técnicas cirúrgicas como dentes de seres humanos vivos (transplante dental homogêneo) ou de cadáveres, e até pedaços de marfim, para substituir os dentes perdidos. ¹

Baseado em resultados obtidos nos estudos experimentais de Branemark e colaboradores em 1969, os implantes dentários tornaram-se uma terapia cientificamente comprovada e aceita no mundo odontológico. Baseado nisso pensou-se que havia chegado ao fim da procura de um material ideal, que pudesse substituir os elementos dentários perdidos ².

Outra grande evolução ocorrida após o descobrimento da osseointegração foram as técnicas de reconstrução óssea: regeneração óssea guiada, enxertos ósseos em bloco e particulados, levantamento do seio maxilar e distração osteogênica alveolar ³.

O sucesso dos implantes osseointegrados levou diversos pesquisadores a ampliar suas indicações e isso levou à necessidade de novas pesquisas para se obter melhorias na sua topografia, adesão celular na interface implante/osso e colonização bacteriana na região periimplantar. ⁵

O estudo da contaminação da interface implante/conector protético, e seu potencial de causar doenças periimplantares é de fundamental importância na implantodontia moderna e será detalhado a seguir.

REVISÃO DA LITERATURA

O uso de implantes dentários osseointegrados, têm aumentado com o passar dos anos. E apesar dos altos índices de sucesso, os insucessos ainda são motivos de preocupação. Existem basicamente três possibilidades que podem levar ao insucesso: 1) trauma cirúrgico; 2) sobrecarga oclusal; 3) infecção bacteriana.⁴

O processo de infecção no sulco periimplantar leva inicialmente a formação de uma mucosite periimplantar, que pode ser definida como uma inflamação dos tecidos moles periimplantares sem ocasionar perda óssea. Em algumas situações esta mucosite pode evoluir para uma periimplantite, que consiste numa inflamação periimplantar associada com perda óssea. Ambos os processos estão associados com presença de bactérias periodontopatogênicas.⁵

A microflora presente nos sulcos periimplantares doentes parece ser bem distinta das encontradas ao redor de implantes osseointegrados saudáveis. É bastante evidente que bactérias anaeróbicas gram-negativas estão envolvidas em desenvolvimento de processos patológicos na região periimplantar. As bactérias mais importantes envolvidas na doença periimplantar são: *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros*, *Fusobacterium*, *Candida albicans* e espiroquetas.⁶ A presença de espiroquetas pode ser um indicador da presença de uma flora com características anaeróbicas.⁷⁻⁸

É sabido que o sucesso primário dos implantes se deve à osseointegração. No entanto, se não existir uma perfeita adaptação entre o implante e seus componentes protéticos, o risco de perda dos implantes torna-se evidente, pois pode ocorrer uma colonização bacteriana nessa área de desadaptação, levando a uma patologia periimplantar, causando o comprometimento da osseointegração.^{9 - 10}

Apesar de todos os esforços no desenvolvimento técnico-científico dos sistemas de implantes dentais na busca do sucesso, um dos fatores mais preocupantes é a interface entre o implante e o conector protético. A existência de más adaptações entre o conector protético e o implante favorecem o desenvolvimento de microrganismos, contribuindo para os insucessos na osseointegração.¹¹

Em outro trabalho, foi avaliada a aderência de *Streptococcus sanguis* G9–B e *Actinomyces viscosus* T14V à superfície do esmalte dentário e à de titânio comercialmente puro, tratados com saliva. *Streptococcus sanguis* G9–B aderiu às duas superfícies em uma escala estatisticamente significativa quando comparada à de *Actinomyces viscosus* T14V, em ambas as superfícies. *Streptococcus sanguis* G9–B faz parte da flora habitual da cavidade bucal, estando associada ao mecanismo inicial de formação de placa bacteriana.¹²

Em estudo microbiológico longitudinal em pacientes que perderam os dentes após tratamento periodontal foram submetidos a implantes dentais osseointegrados. Os autores concluíram que bactérias potencialmente patogênicas podem ser encontradas após um mês da adaptação da conexão protética aos implantes.¹³

As bactérias subgingivais em implantes clinicamente saudáveis apresentam a mesma microflora do periodonto com saúde. Bactérias potencialmente patogênicas podem ser observadas em implantes e em periodontos saudáveis, não havendo

diferença na microbiota subgengival entre os implantes e os dentes na mesma cavidade oral.¹⁴

Em um estudo *in vitro*, os autores avaliaram quais das espécies de *Streptococcus* apresentavam maior adesão à superfície do titânio. A adesão dos *Streptococcus sanguis* e *oralis* foi maior que as outras espécies estudadas. Essas bactérias estão associadas ao mecanismo inicial de formação da placa bacteriana, podendo favorecer a colonização de bactérias patogênicas secundariamente.¹⁵

Os implantes de dois estágios resultaram em fendas e espaços entre implante e conector, podendo agir como nichos para desenvolvimento de bactérias, com possibilidade de reações inflamatórias nos tecidos periimplantares. As fendas entre implantes e componentes protéticos são inevitáveis e seu significado clínico está sob responsabilidade dos cuidados, industrialização e de negligências clínicas. Foram analisadas treze diferentes combinações entre implantes e componentes *in vitro*, com penetração de bactéria *Escherichia coli*, observada em dez amostras de cada tipo de implante. Foram utilizados os seguintes sistemas de implantes: Ankylos®, Astra®, Bonafit®, Calcitek®, Frialit®, Branemark®, Frialit® e IMZ®. Todos os sistemas de implantes apresentaram infiltração bacteriana⁹.

Em outro trabalho, os autores¹⁶ observaram através de microscopia eletrônica de varredura em 45 implantes removidos, a presença de placa bacteriana na interface implante/conector protético. A arquitetura de alguns implantes favorece ao acúmulo de placa bacteriana, geralmente na interface implante/conector protético, interface prótese/conector protético, sobre a superfície do conector, no implante e na prótese. A presença e o tamanho do “gap” (fenda) entre implante/conector ajudam no acúmulo de placa bacteriana e proporciona um ótimo meio para colonização bacteriana.

Investigando a origem de espécies de microrganismos que colonizavam os implantes, os autores realizaram uma análise de DNA de 42 espécies subgengivais. As amostras foram coletadas pré-implantação em dentes e língua e pós implantação em dentes, língua e superfícies subgengivais dos implantes de 10 pacientes edêntulos totais e de 11 parcialmente edêntulos. Nos pacientes edêntulos totais houve uma prevalência de *Streptococcus sanguis*, seguida de *Actinomyces naeslundii*, *Capnocytophaga ochracea* e *Campylobacter rectus*. O *Streptococcus gordonii*, *Actinomyces naeslundii*, *Fusobacterium nucleatum. vincentii* e *Treponema denticola* estavam entre os mais presentes nos pacientes parcialmente edêntulos. Os níveis de microrganismos que colonizaram implantes e dentes foram similares, contudo a língua apresentou maiores índices de colonização. A maioria das espécies detectadas nos implantes estava presentes antes da implantação, localizadas na língua e nos dentes remanescentes. Apesar da presença na região desses microrganismos, os implantes achavam-se osseointegrados.¹⁷

Numa avaliação da micro-infiltração na interface implante/pilar de cinco sistemas com torques de aparafusamento de 10N/cm², 20N/cm² e com o torque recomendado pelos fabricantes dos sistemas, os autores concluíram que a micro-infiltração foi significativamente reduzida com o uso do torque recomendado pelo fabricante, em comparação com torque de 10N/cm² e 20N/cm².¹⁸

Em relato de um caso clínico de uma paciente de 72 anos de idade que recebeu 2 implantes osseointegrados, e após 5 meses, veio a falecer, os autores retiraram o bloco ósseo que continha os implantes e verificaram, após análise histológica, que havia infiltrado inflamatório nos tecidos adjacentes à junção implante/conector protético. Observaram ainda a presença de bactérias na porção interna dos implantes.¹⁹

A presença de micro espaço entre pilar/implante é fato comprovado em inúmeros trabalhos. Para resolver esses problemas alguns autores sugerem deixar o implante numa posição supracrestal, e encontrar o melhor torque possível na adaptação implante/conector protético.²⁰

Analizando *in vitro* conectores parafusados e cimentados, bem como a presença de micro fenda em 12 implantes, os autores encontraram microfenda em todos eles, inclusive nos conectores cimentados. Nesses últimos a fenda estava preenchida com cimento e não foi encontrada contaminação bacteriana.²¹

Para tentar evitar os problemas causados pela microinfiltração na interface implante/conector protético, foram desenvolvidos os implantes tipo cone morse, que segundo seus fabricantes e alguns pesquisadores apresentam várias vantagens em relação aos implantes de hexágono externo e interno convencionais, como: 1) selamento bacteriano, 2) ausência de “gap”, 3) fixação anti-rotacional estável, 4) alta estabilidade mecânica, 5) maior resistência do pilar, 6) ausência de afrouxamento do parafuso e 7) estabilidade dos tecidos ósseos e gengivais.^{22 - 23}

Numa avaliação de oitenta implantes tipo cone morse, instalados em 69 pacientes, sendo 36 do sexo masculino e 33 do sexo feminino. Pacientes fumantes e diabéticos não fizeram parte desse estudo. Os implantes foram instalados em diversas áreas da cavidade oral, alguns deles para substituir dentes perdidos por trauma, outros, devido à agenesia, e a grande maioria para substituir dentes perdidos por cárie ou doença periodontal. Todas as cirurgias para instalação dos implantes ocorreram com pelo menos um ano após as exodontias. Do total de 80 implantes, 2 foram removidos no segundo estágio cirúrgico, por falta de osseointegração. Após dois anos, um implante apresentou periimplantite e foi removido. Em dois implantes, ocorreu fratura do conector e em um implante o

conector se perdeu. Os autores chegaram à conclusão que os implantes tipo cone Morse apresentaram pouquíssimas complicações mecânicas e infecciosas/inflamatórias, além de apresentarem ótima estabilidade das conexões cônicas.²³

Os implantes osseointegrados são bem suportados pelo tecido ósseo, porém, se a interface implante/pilar não for precisa, pode se tornar uma fonte de complicações microbiológicas e biomecânicas. O acúmulo de biofilme bacteriano na superfície dos implantes inicia uma reação do hospedeiro que, na mucosa periimplantar, se caracteriza pelo estabelecimento de uma resposta inflamatória. Essa resposta inflamatória pode ficar restrita à mucosa (mucosite) ou se estender ao tecido ósseo (periimplantite), podendo comprometer a manutenção da osseointegração.²⁴

Em estudo com implantes tipo cone morse e implantes do sistema Branemark e seus respectivos conectores protéticos, verificou - se ao microscópio eletrônico de varredura que o primeiro grupo de implantes apresentou uma perfeita adaptação do pilar protético ao implante com ausência de micro fenda ou “gap”. Já os implantes de hexágono externo apresentaram a presença de “gap” entre o pilar e o implante.²²

Em um trabalho de revisão envolvendo estudos publicados entre os anos de 1998 e 2000, constatou – se que: a) dez estudos descreveram que a microflora presente na cavidade oral antes da instalação dos implantes determina a composição da flora no periimplante; b) para cinco estudos, a microflora ao redor de implantes estáveis se assemelha àquela presente em dentições saudáveis; c) em sete estudos, a microflora em lesões periimplantares é descrita como semelhante àquela presente em periodontite refratária; d) cinco estudos relatam que os patógenos periodontais potenciais presentes na cavidade oral não necessariamente

atuam como patógenos periimplantares; e e) para três estudos, a etiologia da periimplantite provavelmente é multifatorial e fatores genéticos têm um importante papel.²⁵

Analisando a microbiota de implantes com periimplantite, foram encontradas colônias de bastonetes anaeróbios Gram negativos, espiroquetas e *Fusobacterium*. Já nos implantes saudáveis foi coletado um menor número de bactérias sendo os cocos a cepa predominante.²⁶

Em outro estudo utilizando, implantes de hexágono interno e hexágono externo foram encontradas evidências de micro infiltração bacteriana através da interface implante/conector protético, não encontrando diferença significativa em relação aos tipos dos implantes estudados.²⁷

Em estudo *in vitro*, foi avaliada a contaminação bacteriana, por meio de testes microbiológicos e as dimensões dos espaços na interface Implante/conector protético por microscopia eletrônica de varredura. Foi encontrada elevada contaminação em todos os sistemas de implantes, exceto um (INP – hexágono Interno) que apresentou baixo nível de colonização. Concluiu - se também que as dimensões dos espaços na interface implante/conector protético não se correlacionaram significativamente com a contaminação bacteriana observada nos sistemas de implantes estudados.²⁸

Um estudo *in vitro* foi realizado com o objetivo de testar se o selamento promovido pelo travamento cônico usado na conexão implante/pilar protético seria capaz de prevenir a invasão por microorganismos orais. Em uma primeira fase, dez conjuntos formados por implante e pilar protético que não utiliza parafusos, do sistema Bicon® (Boston, MA) foram imersos em um caldo de bactérias contendo *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Streptococcus oralis* e *Fusobacterium*

nucleatum por 24 horas. Os pilares foram então separados dos implantes e a presença de bactérias avaliada por meio de microscopia eletrônica de varredura. Nenhuma bactéria foi detectada no interior dos implantes testados. Na segunda fase, os pilares foram inoculados com uma pequena gota de um gel com bactérias e montados nos implantes. Esses conjuntos foram incubados em um caldo nutriente estéril por 72h e amostras recolhidas para avaliar a presença de bactérias. Novamente, nenhuma bactéria foi detectada no meio nutriente ou nas placas de Agar. Os autores concluíram que tal pilar com travamento cônico demonstrou ser hermético em relação à invasão bacteriana *in vitro*.²⁹

A detecção de bactérias periodontopatogênicas é geralmente realizada por métodos de cultura, os quais nem sempre apresentam sensibilidade suficiente e requerem habilidades especiais, principalmente quando do isolamento de bactérias anaeróbias. Vários outros métodos para a detecção de bactérias periodontopatogênicas vêm sendo utilizados, tais como testes enzimáticos e imunológicos e sondas de DNA específicas para determinadas espécies. Nos últimos anos, a reação em cadeia da polimerase (Polymerase Chain Reaction, PCR) tem sido empregada para a detecção destas bactérias por ser um método relativamente simples e capaz de detectar microorganismos em baixas quantidades, com um limite de detecção de algumas a 10^2 células. Desta forma, conclui a autora, o PCR é considerado uma técnica adequada para a detecção de microrganismos periodontopatogênicos, especialmente em situações em que há um número limitado de patógenos presentes, como na placa.³⁰

Foi encontrada intensa colonização bacteriana na interface implante/pilar de implantes que falharam e foram removidos vários anos após sua instalação. Essas bactérias eram, em sua maioria, cocos e filamentos, que estavam aderidos à

superfície do implante em uma orientação perpendicular ao seu longo eixo. Numerosos microorganismos foram encontrados nos tecidos periimplantares. Nessas áreas, filamentos, bastonetes e espiroquetas estavam presentes.³¹

Avaliando a desadaptação na interface entre implante e seu respectivo pilar protético em seis sistemas fabricados e comercializados no Brasil, verificou-se infiltração bacteriana através dessa interface. No estudo foram testadas cinco amostras de cada sistema: Neodent Titamax, Neodent Cone Morse, Titanium Fix, Conexão, SIN e Dentoflex, aos quais foram aplicados os torques recomendados pelos fabricantes. O sistema que apresentou infiltração bacteriana no maior número de amostras foi o Neodent Cone Morse, com todas as oito amostras (100%), enquanto o sistema Dentoflex apresentou infiltração bacteriana em sete amostras (87,5%), Titanium Fix e Conexão apresentaram infiltração em cinco amostras (62,5%), SIN e Neodent Titamax apresentaram infiltração em uma amostra (12,5%). No presente estudo não foi possível estabelecer uma relação entre o tamanho da desadaptação e a infiltração bacteriana.³²

Em outro estudo, foram analisadas 7 sistemas de implantes do tipo hexágono interno e cone morse. Participaram da pesquisa os seguintes sistemas: Straumann, Titamax II Plus – Neodent (Hexágono interno), SIM (cone Morse), Titanium Fix (cone Morse), Conexão (cone Morse) Titamax CM - Neodent (cone Morse). Foi utilizada a bactéria *Enterococcus faecalis* para o teste de contaminação, sendo esta inoculada no interior do implante com imediata instalação e torque do pilar protético. Em seguida o conjunto implante – *abutment* foi colocado em um meio de cultura (BHI) no qual foi mantido por 14 dias. O controle da contaminação foi feito pela análise do turvamento do meio de cultura. Os resultados demonstraram que todas as amostras do grupo Ankylos e Neodent CM não apresentaram contaminação, sendo que 20%

do grupo Conexão apresentaram infiltração. Todas as amostras dos grupos Straumann, Titanium Fix, Neodent Titamax II Plus e SIM apresentaram contaminação após 14 dias de estudo.³³

Foi avaliada a infiltração bacteriana na interface implante/conector protético em três tipos de implante: hexágono externo, hexágono interno e cone Morse, todos da Conexão Sistemas de Prótese. O resultado obtido foi o seguinte: 10,53% dos implantes de hexágono externo apresentaram infiltração, 4,88% dos implantes de hexágono interno apresentaram infiltração e 7,5% dos implantes cone Morse houve infiltração bacteriana.³⁴

Foi realizado um estudo com finalidade de determinar qual a melhor metodologia par determinar a infiltração bacteriana na interface implante/pilar. A primeira seria de fora para dentro do implante e a segunda ao contrário. Os resultados foram os seguintes: nos implantes de hexágono externo ocorreu contaminação de 5 e 10 %, respectivamente. Nos implantes de hexágono interno houve contaminação de 60 e 5% e nos implantes tipo cone Morse a contaminação foi de 45 e 0% respectivamente. Os autores concluíram que a segunda metodologia, ou seja, verificar a passagem de microorganismos de dentro para fora dos implantes utilizando material sólido mostrou-se mais eficiente, com menor descarte de amostras.³⁵

DISCUSSÃO

Vários autores são unânimes em afirmar que apesar do sucesso da terapia com implantes, a colonização bacteriana na interface implante/pilar protético é um fator preocupante, devido ao acúmulo de bactérias nessa região, o que favorece a

instalação de periimplantite. Tal processo pode levar à perda primária ou tardia de um implante.^{9, 4, 5, 10, 11,16}

A infiltração bacteriana para o interior de implantes osseointegrados *in vivo* e *in vitro* foi e continua sendo muito estudada por diversos autores.^{18, 19, 21, 27, 28, 33}

Em relação aos microorganismos habitantes dos sulcos periimplantares, não houve diferenças na microbiota subgengival entre os implantes e os dentes na mesma cavidade oral.⁴ A microflora presente nos sulcos peri-implantares doentes parece ser bem distinta das encontradas ao redor de implantes osseointegrados saudáveis.⁶ Tais bactérias, potencialmente patogênicas podem ser encontradas após um mês da adaptação da conexão protética aos implantes.¹³

Analisando o tipo de conexão protética (cone morse), foram encontrados níveis extremamente baixos e até negativos de infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético.^{29, 33, 34, 35} No entanto há trabalhos onde se encontrou índices elevadíssimos (100%) das amostras com contaminação, em implante tipo cone Morse.³² Os mesmos autores encontraram infiltração bacteriana com índices elevados em implantes de hexágono interno e externo.

CONCLUSÃO

Diante da revisão da literatura pertinente concluiu-se que:

- 1) A Infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético apresentou uma predominância elevada e está diretamente relacionada à periimplantite.
- 2) A flora bacteriana relacionada com a periimplantite assemelha-se à flora presente na doença periodontal (periodontite). A periimplantite pode ser considerada uma infecção sítio-específico com microorganismos que fazem parte da periodontite em dentes naturais.

3) No âmbito da literatura específica, concluiu - se que apesar de toda evolução na implantologia, a infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético continua a ser um grande desafio, apesar dos avanços na topografia interna dos implantes (implantes tipo cone Morse)

4) Apesar da grande diferença entre os resultados encontrados por diversos pesquisadores, os implantes tipo cone Morse parecem apresentar menor índice de infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Spiekermann H. *et al.* Color Atlas of Dental Medicine – Implantology. Stuttgart, Thieme Verlag, 1995,1,1 – 2.
2. Buser D, Belser, UC. Considerações anatômicas, cirúrgicas e estéticas em implantodontia. *In:* Buser D, Dahlin C, Schenk RK. Regeneração óssea guiada na Implantodontia. Quintessence, 1996.1,13-29.
3. Misch CM. *et al.* Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7(3):360-336
4. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report: Implant therapy. *In:* Lang, NP & Karring T, eds. *Proceedings of the first European Workshop on Periodontology*, Berlin, Quintessence, 1994, 365-9.
5. Meffert RM. The soft tissue interface in dental implantology. *Journal Dent Educ* 1988;5,810-801.
6. Adonogianaki E, Mooney, J Wennstrom, J.L, Lekholm, U, Kinane, D F. Acute-phase proteins and immunoglobulin G against *Porphyromonas gingivalis* in peri-

implant crevicular fluid: a comparison with gingival crevicular fluid. Clin Oral Implant Res 1995;6:14-23.

7. Rams TE & LINK, C.C. Microbiology of failing dental implants in humans: electron microscopic observations. Journal of Oral Implants .1983;11:93-100.
8. Gatewood, R.R.; Cobb, C.M.; Killoy, W.J. Microbial Colonization on natural tooth structure compared with smooth and plasma-sprayed dental implant surfaces. Clinl Oral Implant Res 1993;4:53-64.
9. Jansen, VK, Conrads G. Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implant1997;12(4):527-40.
10. Vidigal Jr. *et al.* Evaluation of the implant – connection interface using scanning electron microscopy. Braz Dent Journal 1995;6(1).
11. Mombelli A, Buser D, Lang NP. Colonization of osseointegrated titanium Implants in edentulous patients. Oral Microbiology Immunology 1988;3:113-20.
12. Wollinsky, LF. *et al.* A study of in vitro attach of Streptococcus sanguis and Actinomyces viscosus to saliva – treated titanium. Int J Oral Maxillofacial Implants 1989;4(1):27-31.
13. Leonhardt A. *et al.* Longitudinal microbiological study on osseointegrated titanium implants in partially edentulous patients. Clin Oral implant Res 1993;4(3).
14. Kohavi D. *et al.* Subgingival and supragingival microbial flora around healthy osseointegrated implants in partially edentulous patients. Int J Oral Maxillofac implants 1994;9(6):673-8.

15. Edgerton M, LO, SE, Scannapieco FA. Experimental salivary pellicles formed on titanium surfaces mediate adhesion of streptococci. *Int J Oral Maxillofac implants* 1996;11(4):443-9.
16. Callan, DP, O'mahony A, Cobb CM, Loss of crestal bone around dental implants:: a retrospective study. *Implant dent* 1999,7(4):258-66.
17. Lee, KH. *et al.* Pre and post implantation microbiota of the tongue, teeth, and newly placed implants. *Journal Clinical Periodontology* 1999;26:882-832.
18. 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.
19. Orsini G. *et al.* Tissue reactions, fluids and bacterial infiltration in implants retrieved at autopsy: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15(2):32-42.
20. O'mahony E, Macmeill SR, Cobb CM. Design features that may influence bacterial plaque retention: a retrospective analysis of failed implants. *Quintessence Int* 2000;31(4):249-256.
21. Piatelli A. *et al.* Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol* 2001;72(3):1146-50.
22. Lang LA. The Influence of abutment screw tightening joint configuration. *J Prosthetic* 2002;87(1):74-9.
23. Morgano C. *et al.* Single tooth replacement by Morse taper connection implants: a retrospective study of 80 implants. *Int J Oral Maxillofaci Implants* 2001;16(5):675-80.

24. Zitzmann NU, Abrahamsson I, Berergrlundh T, Lindhe J. Soft tissue reactions to plaque formation at implant abutments with different surface topography. An experimental study in dogs. J Clin Periodontol 2002;29(5):456-61.
25. Heydenrijk K, Meijer HJ, Van Der Reijden WA, Raghoobar GM, Vissink A, Stegenga B. Microbiota around root-form endosseous implants: a review of the literature. Int J Oral Maxillofac implants 2002 Nov-Dec:829-38.
26. Aldana OR, Santos AAC. Análise da microbiota dos sulcos dos implantes de pacientes tratados com implantes dentais. Revista Brasileira de Implantodontia & Prótese Implante 2003,10(39).
27. Cravinhos JCP. Análise *in vitro* da infiltração bacteriana na interface implante/conector protético em três sistemas de implantes endósseos. Piracicaba.. Dissertação de Mestrado em Clínica Odontológica - Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba. 2003,68.
28. Amaral JIQ. Análise *in vitro* da Infiltração bacteriana e das desadaptações na interface implante/conector protético em cinco sistemas de implantes endósseos. 2003.132p. [Tese de Doutorado] Piracicaba;2003.132.
29. 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;5:732-7.
30. Sakai VT. Detecção de bactérias periodontopatogênicas na saliva de crianças em fase de dentadura mista. Dissertação (mestrado) Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo, São Paulo.2005,91
31. Covani U, Marconcini S, Crespi R, Baroni A. Bacterial plaque colonization around dental implant surface. Implant dent. Baltimore 2006;3(7).

32. Dias, E.C.L.C.M. Análise descritiva do grau de adaptação de pilares protéticos a implantes osseointegráveis e seu efeito na infiltração bacteriana: um estudo *in vitro* Dissertação (Mestrado em Odontologia – Implantodontia) – Universidade do Grande Rio), Duque de Caxias 2005
33. Zancoppe K, Santana WM, Guilherme AS, Zavanelli RA. Avaliação da infiltração microbiana na interface implante/abutment de implantes osseointegráveis de hexágono interno e cone morse. Braz. oral res., São Paulo, suplemento 1 setembro.2008;22
34. Faria R, Paschoto DR, Oliveir LD, Jorge AOC, Botino MA, Avaliação da micro – infiltração bacteriana na interface implante/pilar em três tipos de conexões protéticas. Braz. oral res. São Paulo, v.22, suplemento 1,
35. May LG, Faria R, Paschoto DR, Oliveira, LD, Jorge, AOC, Botino MA. Avaliação da micro – infiltração bacteriana na interface implante/pilar em três tipos de conexões protéticas. Braz. Oral res. São Paulo, suplemento 1, setembro 2008;22.

5 - ARTIGO II

Análise comparativa *in vitro* da infiltração bacteriana na interface implante/conexão protética em implantes osseointegráveis tipo cone Morse

An in vitro comparison of the bacterial infiltration in the implant/prosthetic connector interface in cone Morse type implants

Bruno José de Oliveira – Mestrando em Implantodontia (PUC Minas)
Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial; Professor da
Faculdade de Odontologia da Universidade de Itaúna

Maria Eugênia Alvarez Leite – Mestre e Doutora em Microbiologia;
Professora da Faculdade de Odontologia da PUC Minas

Peter Reher – Mestre e Doutor em Cirurgia Bucomaxilofacial; Professor da
UFMG e da Faculdade de Odontologia da PUC Minas

Endereço do autor para correspondência:

Bruno José de Oliveira

Praça Dr. Augusto Gonçalves 146 sala 1113 - centro

Itaúna, MG, CEP 35680 - 054 - Brasil

Tel.: (37) 3241-1368

e-mail: Oliveira.brunojose@gmail.com

Bruno José de Oliveira

oliveira.brunojose@gmail.com

Peter Reher

dr.peter.reher@gmail.com

Maria Eugênia Alvarez Leite

alvarezleite@uol.com.br

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar *in vitro* a ocorrência da infiltração bacteriana na interface implante/conector protético, em quatro sistemas de implantes tipo cone morse, comercializados no Brasil. Foram avaliados, pelo método de cultura microbiológica (método qualitativo), a ocorrência de infiltração bacteriana na interface implante/conector protético nos sistemas de implantes tipo cone morse das seguintes marcas comerciais: Neodent®, Titaniumfix®, Intralock® e Ankylos®. Foi utilizado também um grupo composto por implantes de hexágono externo (Neodent®) como controle positivo. Foram avaliados um total de 25 implantes, divididos em 5 grupos de 5 unidades cada. Após manipulação e abertura dos implantes em condições estéreis, inoculou-se 0,3 µL de uma solução contendo colônia da bactéria *Streptococcus sanguinis* na superfície interna de cada implante e, logo após, o conector protético foi adaptado e parafusado com o auxílio de um torquímetro calibrado de acordo com cada fabricante. Culturas microbiológicas foram realizadas em três momentos: 1) Swab e cultura para avaliar a esterilização do implante; 2) Imersão por 30 seg. em meio de cultura após a fixação do conector, para avaliar extravasamento das bactérias; 3) Cultura final de 14 dias do conjunto implante/conector. As culturas foram realizadas em tubos *ependorf* contendo o meio de cultura BHI (Brain Heart Infusion) e levada a uma estufa bacteriológica, mantidos sob condições ideais durante 14 dias. Verificou-se que todos os sistemas de implantes apresentaram microinfiltração bacteriana, sendo que não foram observadas diferenças significantes entre os sistemas avaliados.

Unitermos: Implantes dentais, adaptação implante/conector protético, microinfiltração bacteriana, implantes cone Morse

ABSTRACT

The purpose of this paper is to evaluate *in vitro* the occurrence of bacterial infiltration between the implant/prothetic connector interface, in four cone-morse implant systems commercially available in Brazil. A qualitative bacterial culture method was used evaluating the following implant systems: Neodent®, Titaniumfix®,

Intralock® and Ankylos®. A traditional external hexagonon system (Neodent®) was also used as a positive control. A total of 25 implants were evaluated, divided into 5 groups of 5 implants each. After manipulation of the implants under sterile conditions, 0,3 µL of a solution containing *Streptococcus sanguinis* was inserted into each implant, and immediately after the prosthetic connector was adapted using the proper calibrated torquimeter, according to the fabricant instructions. Microbiological cultures were realized in three moments: 1) Swab and culture to evaluate the implant sterilization; 2) Immersion for 30 seconds in the culture medium after the fixation of the connector, to evaluate possible extravasation of the bactéria; 3) Long time culture of the implant/connector conjunct, for 14 days. The cultures were realized in *eppendorf* tubes with BHI (brain heart infusion), and kept for 14 days under ideal conditions in a bacteriological incubator. The results showed that all implant systems presented bacterian microinfiltration, and no statistical differences between groups could be observed.

Keywords: Dental implants, implant/prosthetic connector interface, bacterian micro-infiltration, cone-morse implants

INTRODUÇÃO

Baseado em resultados obtidos nos estudos experimentais de Branemark e colaboradores em 1969, os implantes dentários tornaram-se uma terapia cientificamente comprovada e aceita no mundo odontológico. Baseado nisso pensou-se que havia chegado ao fim da procura de um material ideal, que pudesse substituir os elementos dentários perdidos. O sucesso dos implantes osseointegrados levou diversos pesquisadores a ampliar suas indicações e isso levou à necessidade de novas pesquisas, com o objetivo de melhorar sua topografia, adesão celular na interface implante/osso e colonização bacteriana na região periimplantar.¹

Atualmente é incontestável a eficiência da terapia implantodôntica, comprovada por centenas de trabalhos científicos realizados em todo o mundo. No entanto, a implantodontia enfrenta um grande problema, a periimplantite. Tal processo normalmente é causado pelo acúmulo de bactérias no sítio periimplantar, devido ao espaço, ou fenda existente na interface implante/conector protético dos implantes de hexágono interno e externo, fato comprovado por inúmeras pesquisas científicas.

REVISÃO DA LITERATURA

O uso de implantes dentários osseointegrados, têm aumentado com o passar dos anos. E apesar dos altos índices de sucesso, os insucessos ainda são motivos de preocupação. Existem basicamente três possibilidades que podem levar ao insucesso: 1) trauma cirúrgico; 2) sobrecarga oclusal; 3) infecção bacteriana².

O processo de infecção no sulco periimplantar leva inicialmente a formação de uma mucosite periimplantar, que pode ser definida como uma inflamação dos tecidos moles periimplantares sem ocasionar perda óssea. Em algumas situações esta mucosite pode evoluir para uma periimplantite, que consiste numa inflamação periimplantar associada com perda óssea. Ambos os processos estão associados com a presença de bactérias periodontopatogênicas.³

Microbiologia

A existência de más adaptações entre o conector protético e o implante favorecem o desenvolvimento de microrganismos, contribuindo para os insucessos na osseointegração.³⁻⁴

A microflora presente nos sulcos periimplantares doentes parece ser bem distinta das encontradas ao redor de implantes osseointegrados saudáveis. É bastante evidente que bactérias anaeróbicas gram-negativas estão envolvidas em desenvolvimento patológicos na região periimplantar. As bactérias mais importantes envolvidas na doença periimplantar são: *Actinobacillus actinomycetencomians* (Aa), *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedius*, *Peptostreptococcus micros*, *Fusobacterium*, *Candida albicans* e espiroquetas.⁵ A presença de espiroquetas pode indicar a presença de uma flora com características anaeróbicas.⁶⁻⁷

Em outro trabalho foi avaliada aderência de *Streptococcus sanguis* G9-B e *Actinomyces viscosus* T14V à superfície do esmalte dentário e à de titânio comercialmente puro, tratados com saliva. *Streptococcus sanguis* G9-B aderiu às duas superfícies em uma escala estatisticamente significativa quando comparada à *Actinomyces viscosus* T14V, em ambas as superfícies. *Streptococcus sanguis* G9-B faz parte da flora habitual da cavidade bucal, estando associada ao mecanismo inicial de formação de placa bacteriana.⁸

A microbiota encontrada em implantes clinicamente saudáveis apresentam as mesmas características do periodonto com saúde. Bactérias potencialmente patógenas podem ser observadas em implantes e em periodontos saudáveis, não havendo diferença na microbiota subgengival entre os implantes e os dentes na mesma cavidade oral.⁹

Em um estudo *in vitro*, os autores avaliaram quais das espécies de *Streptococcus* apresentavam maior adesão à superfície do titânio. A adesão dos *Streptococcus sanguis* e *oralis* foi maior que as outras espécies estudadas. Para os autores estas bactérias estão associadas ao mecanismo inicial de formação da placa

bacteriana, podendo favorecer a colonização de bactérias patógenas secundariamente.¹⁰

Em um trabalho de revisão envolvendo estudos publicados entre os anos de 1998 e 2000, os autores concluíram que: a) dez estudos descreveram que a microflora presente na cavidade oral antes da instalação dos implantes determina a composição da flora no periimplante; b) para cinco estudos, a microflora ao redor de implantes estáveis se assemelha àquela presente em dentições saudáveis; c) em sete estudos, a microflora em lesões periimplantares é descrita como semelhante àquela presente em periodontite refratária; d) cinco estudos relatam que os patógenos periodontais potenciais presentes na cavidade oral não necessariamente atuam como patógenos periimplantares; e e) para três estudos, a etiologia da periimplantite provavelmente é multifatorial e fatores genéticos têm um importante papel.¹¹

Investigando a origem de espécies de microrganismos que colonizavam os implantes, os autores realizaram uma análise de DNA de 42 espécies subgengivais. As amostras foram coletadas pré-implantação em dentes e língua e pós implantação em dentes, língua e superfícies subgengivais dos implantes de 10 pacientes edêntulos totais e de 11 parcialmente edêntulos. Nos pacientes edêntulos totais houve uma prevalência de *Streptococcus sanguis*, seguida de *Actinomyces naeslundii*, *Capnocytophaga ochracea* e *Campylobacter rectus*. O *Streptococcus gordonii*, *Actinomyces. naeslundii*, *Fusobacterium nucleatum subsp. vincentii* e *Treponema denticola* estavam entre os mais presentes nos pacientes parcialmente edêntulos. Os níveis de microrganismos que colonizaram implantes e dentes foram similares, contudo a língua apresentou maiores índices de colonização. A maioria das espécies detectadas nos implantes estava presentes antes da implantação,

localizadas na língua e nos dentes remanescentes. Apesar da presença na região desses microrganismos, os implantes achavam-se osseointegrados.¹²

Micro infiltração bacteriana

Para tentar evitar os problemas causados pela microinfiltração na interface implante/conector protético, foram desenvolvidos os implantes tipo cone morse, que segundo seus fabricantes e alguns pesquisadores apresentam várias vantagens em relação aos implantes de hexágono externo e interno convencionais, como: selamento bacteriano, ausência de “gap”, fixação anti-rotacional estável, alta estabilidade mecânica, maior resistência do pilar, ausência de afrouxamento do parafuso e estabilidade dos tecidos ósseos e gengivais.¹³⁻¹⁴

Numa avaliação de oitenta implantes tipo cone morse, instalados em 69 de um total de 80 implantes, 2 foram removidos no segundo estágio cirúrgico, por falta de osseointegração. Após dois anos um implante apresentou periimplantite e foi removido. Em dois implantes, ocorreu fratura do conector e em um implante o conector se perdeu. Os autores chegaram à conclusão que os implantes tipo cone morse apresentaram pouquíssimas complicações mecânicas e infecciosas/inflamatórias, além de apresentarem ótima estabilidade das conexões cônicas.¹⁴

Em estudo com implantes tipo cone morse e implantes do sistema Branemark e seus respectivos conectores protéticos, verificou ao microscópio eletrônico de varredura que o primeiro grupo de implantes apresentou uma perfeita adaptação do pilar protético ao implante com ausência de micro fenda ou “gap”. Já os implantes de hexágono externo apresentaram a presença de “gap” entre o pilar e o implante¹³.

Em outro estudo, utilizando implantes de hexágono interno e hexágono externo foram encontradas evidências de micro infiltração bacteriana através da interface implante/conector protético, não encontrando diferença significativa em relação aos desenhos dos implantes.¹⁵

Em estudo *in vitro*, foi avaliada a contaminação bacteriana, por meio de teste microbiológicos e as dimensões dos espaços na interface Implante/conector protético por microscopia eletrônica de varredura. Foi encontrada elevada contaminação em todos os sistemas de implantes, exceto um (INP – hexágono Interno) que apresentou baixo nível de colonização. Concluiu também que as dimensões dos espaços na interface implante/conector protético não se correlacionaram significativamente com a contaminação bacteriana observada nos sistemas de implantes estudados.¹⁶

Um estudo *in vitro* foi realizado com o objetivo de testar se o selamento promovido pelo travamento cônico usado na conexão implante/pilar protético seria capaz de prevenir a invasão por microorganismos orais. Em uma primeira fase, dez conjuntos formados por implante e pilar protético que não utiliza parafusos, do sistema Bicon® (Boston, MA) foram imersos em um caldo de bactérias contendo *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Streptococcus oralis* e *Fusobacterium nucleatum* por 24 horas. Os pilares foram então separados dos implantes e a presença de bactérias avaliada por meio de microscopia eletrônica de varredura. Nenhuma bactéria foi detectada no interior dos implantes testados. Na segunda fase, os pilares foram inoculados com uma pequena gota de um gel com bactérias e montados nos implantes. Esses conjuntos foram incubados em um caldo nutriente estéril por 72h e amostras recolhidas para avaliar a presença de bactérias. Novamente, nenhuma bactéria foi detectada no meio nutriente ou nas placas de

Agar. Os autores concluíram que tal pilar com travamento cônico demonstrou ser hermético em relação à invasão bacteriana *in vitro*.¹⁷

Noutro estudo foram testadas cinco amostras de cada sistema: Neodent Titamax, Neodent Cone Morse, Titanium Fix, Conexão, SIN e Dentoflex, aos quais foram aplicados os torques recomendados pelos fabricantes. O sistema que apresentou infiltração bacteriana no maior número de amostras foi o Neodent Cone Morse, com todas as oito amostras (100%), enquanto o sistema Dentoflex apresentou infiltração bacteriana em sete amostras (87,5%), Titanium Fix e Conexão apresentaram infiltração em cinco amostras (62,5%), SIN e Neodent Titamax apresentaram infiltração em uma amostra (12,5%). No presente estudo não foi possível estabelecer uma relação entre o tamanho da desadaptação e a infiltração bacteriana.¹⁸

Em outro estudo, foram analisadas 7 sistemas de implantes do tipo hexágono interno e cone morse. Participaram da pesquisa os seguintes sistemas: Straumann, Titamax II Plus – Neodent (Hexágono interno), SIM (cone Morse), Titanium Fix (cone Morse), Conexão (cone Morse) Titamax CM - Neodent (cone Morse). Foi utilizada a bactéria *Enterococcus faecalis* para o teste de contaminação, sendo esta inoculada no interior do implante com imediata instalação e torque do pilar protético. Em seguida o conjunto implante – *abutment* foi colocado em um meio de cultura (BHI) no qual foi mantido por 14 dias. O controle da contaminação foi feito pela análise do turvamento do meio de cultura. Os resultados demonstraram que todas as amostras do grupo Ankylos e Neodent CM não apresentaram contaminação, sendo que 20% do grupo Conexão apresentaram infiltração. Todas as amostras dos grupos Straumann, Titanium Fix, Neodent Titamax II Plus e SIM apresentaram contaminação após 14 dias de estudo.¹⁹

Foi avaliada a infiltração bacteriana na interface implante/conector protético em três tipos de implante: hexágono externo, hexágono interno e cone Morse, todos da Conexão Sistemas de Prótese. O resultado obtido foi o seguinte: 10,53% dos implantes de hexágono externo apresentaram infiltração, 4,88% dos implantes de hexágono interno apresentaram infiltração e 7,5% dos implantes cone Morse houve infiltração bacteriana.²⁰

Com finalidade de determinar qual a melhor metodologia para avaliar a infiltração bacteriana na interface implante/pilar, os autores testaram duas técnicas distintas. A primeira seria de fora para dentro do implante e a segunda ao contrário. Na metodologia 1 os resultados foram os seguintes: nos implantes de hexágono externo ocorreu contaminação de 5 e 10 %, nos implantes de hexágono interno houve contaminação de 60 e 5% e nos implantes tipo cone Morse a contaminação foi de 45 e 0% respectivamente. Os autores concluíram que a segunda metodologia, ou seja, verificar a passagem de microorganismos de dentro para fora dos implantes utilizando material sólido mostrou-se mais eficiente, com menor descarte de amostras.²¹

MATERIAIS E MÉTODOS

Seleção das amostras

Foram utilizados sistemas de implantes tipo cone morse das marcas Intralock®, Titanium Fix®, Neodent®, e Ankylos® e um sistema de implantes com hexágono externo padrão, da marca Neodent®. De cada sistema foram utilizados cinco implantes, bem como suas respectivas conexões protéticas. Os implantes foram divididos em 5 grupos pertencentes a cada um dos sistemas citados acima e

recebendo a denominação de grupo 1, grupo 2, grupo 3, grupo 4 e grupo 5, respectivamente.

Os implantes foram recebidos dos fabricantes em suas embalagens, totalmente lacradas e intactas. As conexões protéticas dos sistemas Neodent® e Intralock® vieram estéreis por raios gama. Já as conexões protéticas dos sistemas Titanium Fix® e Ankylos® foram acondicionadas em invólucro de papel grau cirúrgico e esterilizadas por óxido de etileno.

Preparo da cultura de microrganismos

Para o experimento, foi utilizado o microrganismo indicador proveniente de América Tape Cultura Coletem (ATCC) - *Streptococcus sanguinis* (ATCC 105571), por ser uma amostra microbiana de relevância clínica e microbiológica. Além de ser um microrganismo indígena da cavidade bucal, esta espécie tem papel importante na colonização inicial do biofilme bacteriano jovem, podendo ainda estar envolvida em processos periodontopatogênicos ou associada às doenças periimplantares.

A bactéria *Streptococcus sanguinis* foi recuperada e mantida em caldo Brain Heart Infusion - BHI (Difco) e o cultivo foi realizado, utilizando-se 100µl da bactéria previamente descongelada, semeando-a no referido meio e incubando-a em condições de micro-aerofilia, por 24 horas, a 37° C, em estufa bacteriológica, no Laboratório de Microbiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Após a turvação do meio, realizou-se o método de coloração de Gram e nova semeadura em meio Tryptic Soy Agar (Difco), suplementado com extrato de levedura (5mg/mL) e sangue desfibrinado de carneiro (5%) – TSA – S, para a confirmação da manutenção da cultura pura de *Streptococcus sanguinis*.

Suspensões bacterianas foram obtidas a partir deste crescimento em meio sólido, após 24 horas de incubação e preparadas com 5 mL de água destilada esterilizada até se obter turbidez correspondente a escala 1 de McFarland (3×10^8 células/ mL). Retirou-se então 1 mL para o preparo de nova suspensão microbiana em 9 mL de caldo BHI, sendo esta empregada para inoculação dos espécimes. A partir destas suspensões, alíquotas de 0,5 µl foram inoculadas dentro dos implantes.

Controle da esterilidade do implante e conexões protéticas

A fim de verificar a condição de esterilidade dos implantes e suas conexões, um swab estéril foi utilizado em todo o corpo do aparato antes do procedimento de inoculação. Em seguida, introduzidos em tubos de ensaio contendo caldo BHI e incubado em estufa bacteriológica, a 37°C, por 24 horas.

Controle da viabilidade do microrganismo

Para verificar a viabilidade do microrganismo em quantidades tão ínfimas quanto as que se utilizou neste experimento, alíquotas de 0,1µl e 0,5µl foram inoculadas em tubos de ensaio contendo 5 mL de caldo BHI (Difco) e incubadas em condições de micro-aerofilia, a 37°C por 24 horas. A turbidez destes meios de cultura indicou o crescimento do microrganismo nestas condições e a viabilidade do estudo.

Inoculação microbiana

Os implantes foram fixados por meio de porta agulhas reforçado (um para cada implante) estéril e colocados em posição vertical. Com o auxílio de uma pipeta de precisão (Eppendorf, Alemanha)(Fig. 1), alíquotas de 0,5 μ l da solução contendo os microrganismos, foram inoculadas dentro dos implantes das marcas Neodent (hexágono externo), Titanium Fix, Intralock e Ankylos (Fig. 2). Os implantes da marca Neodent (Cone Morse) receberam alíquotas de 0,1 μ l pois sua dimensão interna não comportava o volume utilizado nas outras marcas.



Figura 1 - Micro pipeta utilizada para inoculação dos microrganismos dentro do implante



Figura 2 – Inoculação dos microorganismos no interior de um implante.

A conexão protética foi retirada de sua embalagem e adaptada ao implante. Um torquímetro (Intralock, USA) calibrado de acordo com o fabricante de cada sistema foi utilizado para o aperto do pilar protético (Fig. 3).

Após estes procedimentos e visando controle de possível extravasamento ou contaminação externa durante a inoculação, cada conjunto implante/conexão protética foi inserido, por 30 segundos, em um tubo eppendorf contendo caldo BHI e, em seguida, retirado e colocado definitivamente em um segundo eppendorf, no qual permaneceu por 14 dias (Fig. 4).



Figura 3 – Utilização do torquímetro para aperto do pilar protético

Todos os aparatos foram devidamente numerados e a relação número/sistema de implante foi lacrada, sendo aberta somente no final do experimento.

Os tubos de eppendorf contendo os implantes e seus pilares protéticos assim como aqueles que continham o meio de cultura para verificação de extravasamento e contaminação externa foram acondicionados em estojo próprio, mantidos na posição vertical e levados a uma estufa bacteriológica onde permaneceram por 14 dias, a 37°C, em condições de micro-aerofilia.



Figura 4 – Implante/pilar dentro do tubo *eppendorf*

A leitura dos resultados foi feita a cada dia do período experimental através da observação da presença ou ausência de turvação do meio de cultura no interior do eppendorf e registrada em planilhas (Fig. 5). O observador não teve acesso à identificação das amostras, desconhecendo assim, a que grupo pertencia. Para servir de referência nesta observação visual diária, dois novos tubos eppendorf foram incubados nas mesmas condições: o primeiro somente com meio BHI estéril e o segundo com o meio BHI e implante estéreis.

Em todas as etapas do experimento microbiológico, as medidas de biossegurança e controle da contaminação foram rigorosamente observadas. A manipulação dos implantes e seus conectores ocorreu em capela de fluxo laminar, previamente exposta à luz ultravioleta (15 minutos), com a bancada forrada com

campos estéreis. Todo o procedimento foi realizado, com o operador devidamente paramentado com luvas cirúrgicas estéreis, capote cirúrgico estéril, gorro e máscara.



Figura 5 – Turvação no fundo do tubo eppendorf

Controle da infiltração microbiana nos implantes e do extravasamento ou contaminação externa

Para todos os tubos de eppendorf que apresentaram turvação do meio, foram realizadas análises microscópicas, utilizando-se do método de coloração de Gram, e verificado as características morfo-tintoriais dos microrganismos contaminantes assim como a origem da contaminação das amostras. A presença de características semelhantes ao microrganismo indicador *Streptococcus sanguinis* confirmava a infiltração bacteriana nos casos dos tubos contendo o implante.

A observação diária também foi realizada nos tubos de eppendorf onde os implantes foram submersos, por 30 segundos, os quais foram utilizados como controle da contaminação externa ou extravasamento. Na presença da turvação nestes tubos, considerou-se a hipótese de que a parte externa do implante tenha sido contaminada durante os procedimentos de inoculação da bactéria, por extravasamento ou por contaminação ambiental. Nestes casos, o implante correspondente foi excluído da amostra.

RESULTADOS

No teste de verificação da esterilidade, todas as amostras comprovaram a esterilidade dos implantes, comprovado pela cultura do material colhido pelos swabs. Houve uma contaminação da amostra 4 do grupo Ankylos, provavelmente contaminada por manipulação indevida do *swab* (Tabelas 1 e 2).

No teste de verificação de contaminação externa pelo meio ambiente, manipulação ou extravasamento, houve turvamento em todas as amostras do grupo Ankylos, 2 amostras do grupo Titanium Fix, 1 amostra do grupo Neodent, e nenhuma amostra do grupo formado por implantes de hexágono externo. Em uma amostra do grupo Ankylos ocorreu extravasamento visível a olho nu, e esta foi descartada.

Na avaliação principal, ou seja, a verificação da infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético, obtivemos o seguinte resultado: em 3 amostras do grupo Intralock, obtivemos cultura positiva (Tabelas 1 e 2). A cultura foi positiva em todas as amostras do grupo Titanium Fix. Ocorreu turvamento em 3 amostras do grupo Neodent, e em 2 amostras do grupo de implante de hexágono externo. Desta avaliação foi retirado o grupo Ankylos, devido à contaminação externa (Fig. 2).

Tabela 1 – Dados originais de crescimento bacteriano

Amostra / Fabricante	Verificação de Esterilização	Controle de Extravasamento	Cultura de 14 dias
Intralock 1		-	-
Intralock 2	-	-	+
Intralock 3	-	-	-
Intralock 4	-	+	+
Intralock 5	-	-	+
Titanium fix 1	-	+	+
Titanium fix 2	-	+	+
Titanium fix 3	-	-	+
Titanium fix 4	-	-	+
Titanium fix 5	-	-	+
Neodent 1	-	+	+
Neodent 2	-	-	+
Neodent 3	-	-	-
Neodent 4	-	-	+
Neodent 5	-	-	-
Ankylos 1	-	+	+
Ankylos 2	-	+	+
Ankylos 3	-	+	+
Ankylos 4	+	+	+
Hex. Externo 1	-	-	-
Hex. Externo 2	-	-	-
Hex. Externo 3	-	-	+
Hex. Externo 4	-	-	-
Hex. Externo 5	-	-	+

Percentualmente não vimos diferença significativa entre os grupos estudados.

Tabela 2 – Percentagem de culturas positivas em cada etapa de análise, de acordo com o tipo de implantes.

	Intralock	Titaniofix	Neodent	Hex. Externo	Ankylos
Verificação de Esterilidade	0	0	0	0	25
Extravasamento	20	40	20	0	100
Cultura 14 dias	60	100	60	40	100

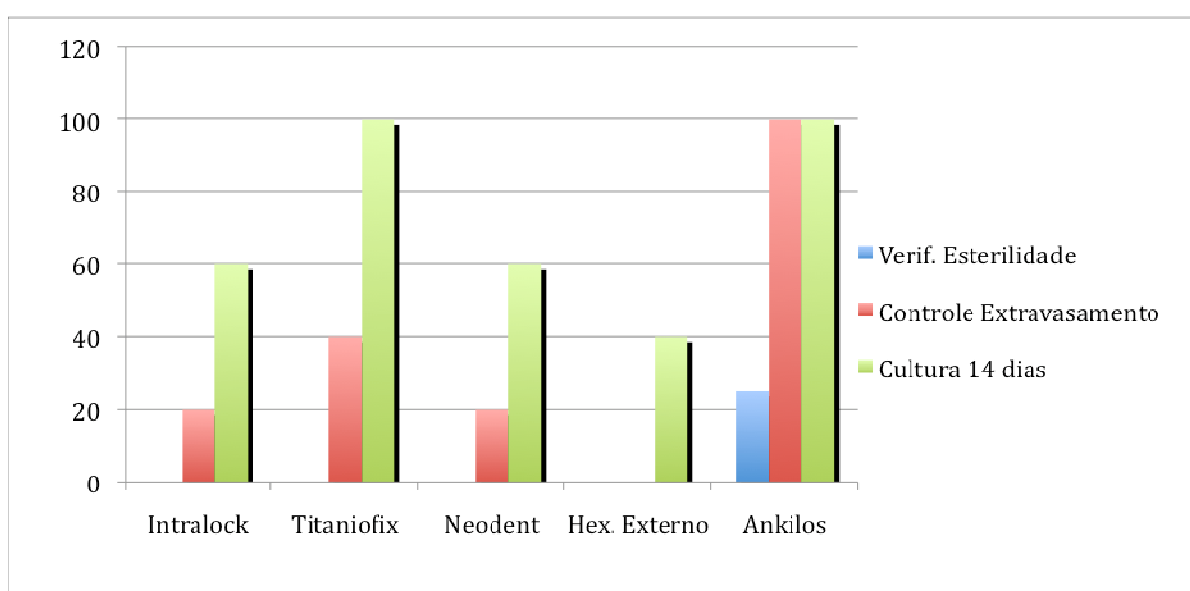


Gráfico 1 – Gráfico demonstrando as percentagens de culturas positivas em cada etapa de análise, de acordo com o tipo de implantes.

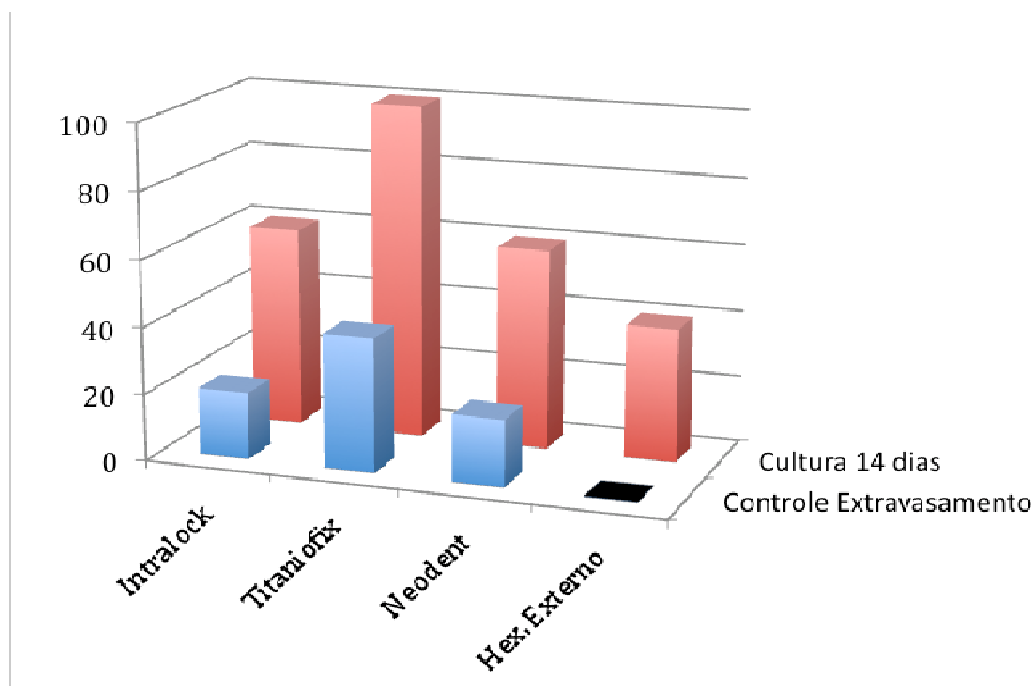


Gráfico 2 – Gráfico com as percentagens de culturas positivas em cada etapa de análise, eliminando o grupo Ankylos, e excluindo a verificação de esterilidade, de acordo com o tipo de implantes.

O gráfico 3 mostra uma análise eliminando-se as amostras com contaminação inicial, avaliando-se portanto apenas o crescimento do dia 1 ao dia 14, decorrentes puramente do extravasamento bacteriano. Esta observação mostra que houve crescimento em 40% nas amostras Neodent hexágono externo, Neodent cone Morse e Intralock, e de 60% na amostra Titanium Fix. As amostras da Ankylos foram descartadas nesta análise pois todas estavam contaminadas no dia 1.

Crescimento Controle até 14 dias

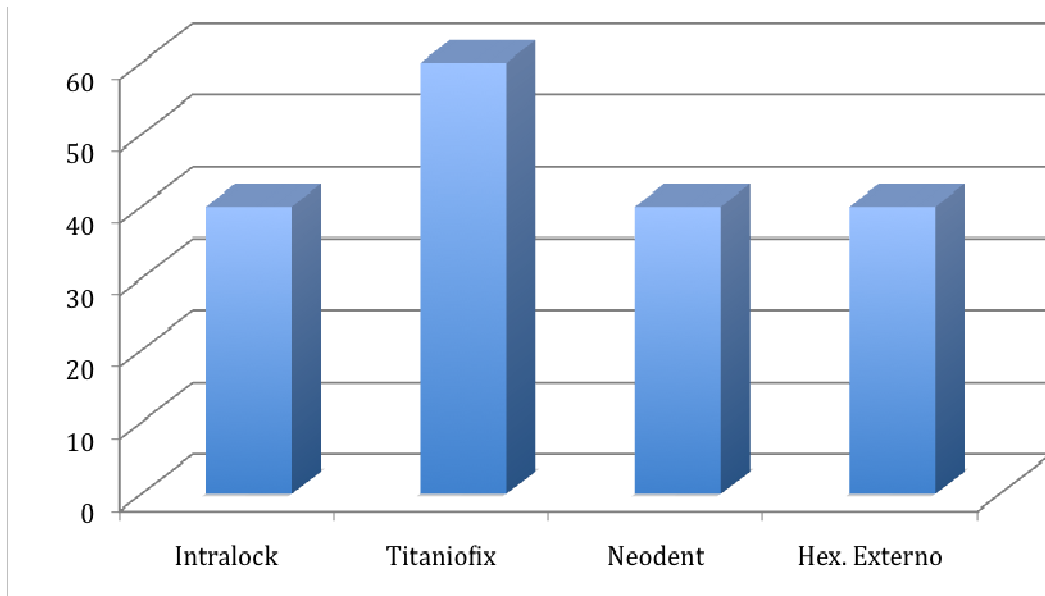


Gráfico 3 – Gráfico mostrando a porcentagem de novas culturas positivas entre o dia 1 (controle) até o dia 14 de crescimento, de acordo com o tipo de implantes.

DISCUSSÃO

Vários autores são unânimes em afirmar que apesar do sucesso da terapia com implantes, a colonização bacteriana na interface implante/pilar protético é um fator preocupante, devido ao acúmulo de bactérias nessa região, o que favorece a instalação de periimplantite. Tal processo pode levar à perda primária ou tardia de um implante. ²⁻³⁻²²

A infiltração bacteriana para o interior de implantes osseointegrados *in vivo* e *in vitro* foi e continua sendo amplamente estudada por diversos autores. ¹⁵⁻¹⁶⁻²¹

Em relação aos microorganismos habitantes dos sulcos periimplantares, alguns autores ⁹, não viram diferenças na microbiota subgengival entre os implantes

e os dentes na mesma cavidade oral, enquanto que outros ⁵, afirmaram que a microflora presente nos sulcos periimplantares doentes parece ser bem distinta das encontradas ao redor de implantes osseointegrados saudáveis.

Analisando o tipo de conexão protética, alguns autores ¹⁷⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹ encontraram níveis extremamente baixos e até negativos de infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético enquanto que outro autor ¹⁸, encontrou índices elevadíssimos (100%) das amostras em implante tipo cone Morse. Os mesmos autores encontraram infiltração bacteriana com índices elevados em implantes de hexágono interno e externo. Em nosso trabalho os índices de infiltração no grupo formado por implantes de hexágono externo foi intermediário, contrário dos resultados obtidos pela maioria dos autores. Já nos grupos formados por implantes tipo cone Morse, encontramos resultados semelhantes aos trabalhos pesquisados.

17-19-20-21

Achamos pertinente realizar o estudo avaliando a contaminação imediatamente após a fixação do conector. Ela ocorreu provavelmente devido ao extravasamento (microscópico ou macroscópico) da solução contendo os microorganismos que é depositada no interior dos implantes, ou da contaminação de suas paredes internas. Isto não foi descrito nos outros artigos da literatura, e realmente foi importante, pois comprovou que tal fato pode ocorrer, devendo-se observar melhor a questão do volume de líquido que pode ser introduzido em cada implante. Interessante observar ainda que apenas o grupo de hexágono externo não apresentou contaminação, provavelmente por ter uma câmara interna maior do que os implantes tipo cone morse.

Encontramos na literatura um trabalho ²¹ comparando duas técnicas para . verificação da infiltração bacteriana na interface implante/pilar. Em uma delas os

autores utilizaram material sólido colocado na ponta do parafuso ou do pilar. Essa técnica parece ser eficiente para impedir o extravasamento da solução, no entanto não há como fazer a padronização da carga microbiana pela escala de Mc Farland, o que julgamos ser muito importante. Utilizamos portanto a técnica da inoculação com material líquido, devido á possibilidade de fazermos a padronização da carga microbiana.

Este trabalho mostrou que a ocorrência de microinfiltração bacteriana na interface implante/conector ocorre em níveis elevados, mesmo nos implantes do tipo cone Morse. A ocorrência também freqüente de contaminação imediatamente após a inserção do conector protético sugere que se deve dar mais importância aos volumes de cultura bacteriana que podem ser inseridos nos implantes, que provavelmente devem ser menores que os utilizados aqui. Estudos futuros são necessários para normatizar melhor este tipo de metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buser D, Belser, UC. Considerações anatômicas, cirúrgicas e estéticas em implantodontia. *In*: Buser D, Dahlin C, Schenk RK. Regeneração óssea guiada na Implantodontia. Chicago: Quintessence, 1996.1,13-29.
2. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report: Implant therapy. *In*: Lang, NP & Karring T, ends. Proceedings of the first European Workshop on Periodontology, Berlin, Quintessence, 1994, 365-9.
3. Meffert RM. The soft tissue interface in dental implantology. *Journal Dent. Educ.*, Washington,1988;5,810-801.
4. Jansen, VK, Conrads G. Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12(4):527-40.

5. Adonogianaki E, Mooney, J Wennstrom, J.L, Lekholm, U, Kinane, D F. Acute-phase proteins and immunoglobulin G against *Porphyromonas gingivalis* in peri-implant crevicular fluid: a comparison with gingival crevicular fluid. Clin Oral Implant Res 1995;6:14-23.
6. Rams TE & LINK, C.C. Microbiology of failing dental implants in humans: electron microscopic observations. J Oral Implants .1983;11:93-100.
7. Gatewood R.R, Cobb CM, Killoy WJ. Microbial Colonization on natural tooth structure compared with smooth and plasma-sprayed dental implant surfaces. Clin Oral Implant Res 1993;4:53-64.
8. Wollinsky, LF. *et al.* A study of in vitro attach of *Streptococcus sanguis* and *Actinomyces viscosus* to saliva – treated titanium. Int J Oral Maxillofac Implants 1989;4(1):27-31.
9. Kohavi D. *et al.* Subgingival and supragingival microbial flora around healthy osseointegrated implants in partially edentulous patients. Int J Oral Maxillofac Implants 1994;9(6):673-8.
10. Edgerton M, LO, SE, Scannapieco FA. Experimental salivary pellicles formed on titanium surfaces mediate adhesion of streptococci. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11(4):443-9.
11. Heydenrijk K, Meijer HJ, Van Der Reijden WA, Raghoobar GM, Vissink A, Stegenga B. Microbiota around root-form endosseous implants: a review of the literature. Int J Oral Maxillofac implants 2002; Nov-Dec:829-38.
12. Lee, KH. *et al.* Pre and post implantation microbiota of the tongue, teeth, and newly placed implants. J Clin Periodontology 1999;26:882-832.
13. Lang LA. The Influence of abutment screw tightening joint configuration. J Prosthetic 2002;87(1):74-9.

14. Morgano C. *et al.*. Single tooth replacement by Morse taper connection implants: a retrospective study of 80 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16(5):675-80.
15. Cravinhos JCP. *Análise in vitro da infiltração bacteriana na interface implante/conector protético em três sistemas de implantes endósseos.* Piracicaba.. Dissertação de Mestrado em Clínica Odontológica - Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba. 2003,68.
16. Amaral JIQ. *Análise in vitro da Infiltração bacteriana e das desadaptações na interface implante/conector protético em cinco sistemas de implantes endósseos.* 2003.132p. [Tese de Doutorado] Piracicaba;2003.132.
17. 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;5:732-7.
18. Dias, ECLCM *Análise descritiva do grau de adaptação de pilares protéticos a implantes osseointegráveis e seu efeito na infiltração bacteriana: um estudo in vitro* Dissertação (Mestrado em Odontologia – Implantodontia) – Universidade do Grande Rio), Duque de Caxias 2007
19. Zancoppe K, Santana WM, Guilherme AS, Zavanelli RA. Avaliação da infiltração microbiana na interface implante/*abutment* de implantes osseointegráveis de hexágono interno e cone morse. *Braz. oral res.*, São Paulo,suplemento 1 setembro.2008;22.
20. Faria R, Paschoto DR. Oliveir LD, Jorge AOC, Botino MA, Avaliação da micro – infiltração bacteriana na interface implante/pilar em três tipos de conexões protéticas. *Braz. oral res.* São Paulo, v.22, suplemento 1,setembro 2008

21. May LG, Faria R, Paschoto DR, Oliveira LD, Jorge AOC, Botino MA. Avaliação da micro – infiltração bacteriana na interface implante/pilar em três tipos de conexões protéticas. Braz. Oral res. São Paulo, suplemento 1, setembro 2008;22.
22. Mombelli A, Buser D, Lang NP. Colonization of osseointegrated titanium Implants in edentulous patients. Oral Microbiology. Immunology, Copenhagen, 1988;3:113-20.

6 - CONCLUSÃO FINAL

- 1) A revisão da literatura mostrou que a infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético pode ocorrer e está diretamente relacionada à periimplantite.

A flora bacteriana encontrada relacionada com a periimplantite assemelha-se à flora presente na doença periodontal invasiva (periodontite). A periimplantite pode ser considerada uma infecção sítio-específico com microorganismos que fazem parte da periodontite em dentes naturais.

2) No âmbito da literatura específica, concluiu-se que apesar de toda evolução na implantodontia, a infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético continua a ser um grande desafio, apesar dos avanços na topografia interna dos implantes (implantes tipo cone morse).

3) Apesar da literatura sugerir que os implantes tipo cone Morse apresentam menor índice de infiltração bacteriana na interface implante/pilar protético, na metodologia empregada neste trabalho observou-se que esta infiltração também ocorre neste tipo de implante.

4) Dentre os grupos de implantes estudados, os que apresentaram melhor resultado foram os grupos compostos pelos implantes Intralock e Neodent Cone Morse. Contrariando vários estudos anteriores, os implantes de hexágono externo apresentaram níveis de infiltração semelhante aos implantes cone morse.

5) Com relação às técnicas utilizadas para avaliar a infiltração na interface implante/pilar protético, são necessários mais estudos para definir com exatidão a melhor metodologia a ser utilizada neste tipo de estudo. A ocorrência freqüente de contaminação imediatamente após a inserção do conector protético observada neste estudo sugere que se deve dar maior importância aos volumes de cultura bacteriana que podem ser inseridos nos implantes, que provavelmente devem ser menores que os utilizados aqui. Estudos futuros são necessários para normatizar melhor este tipo de metodologia.