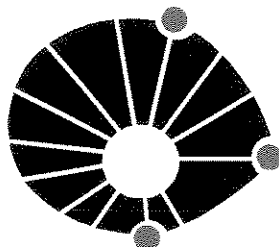


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



JULIO CESAR JOLY
CIRURGIÃO DENTISTA

**AVALIAÇÃO CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E MICROSCÓPICA DE
IMPLANTES ENDÓSSEOS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Piracicaba da Universidade Estadual de
Campinas, para obtenção do título de Doutor
em Clínica Odontológica, Área de Periodontia.

PIRACICABA

2002

i
UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

JULIO CESAR JOLY
CIRURGIÃO DENTISTA

**AVALIAÇÃO CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E MICROSCÓPICA DE
IMPLANTES ENDÓSSEOS**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica, Área de Periodontia.

Este exemplar foi devidamente corrigido,
de acordo com a Resolução CPG-036/83
CPG. 24/07/02
Assinatura do Orientador

Orientador: Prof. Dr. Antonio Fernando Martorelli de Lima

Banca examinadora: Prof. Dr. Álvaro Francisco Bosco

Prof. Dr. Francisco José de Souza Filho

Prof. Dr. Mário Fernando de Góes

Prof. Dr. Sérgio Luís Scombatti de Souza

PIRACICABA

2002

UNICAMP
Nº CHAMADA J688a
V EX
TOMBO BCI 50278
PROC 16-837/02
C DX
PREÇO R\$ 11,00
DATA 13/08/02
1º CPD

CM00171935-1

SIB ID 250724

Ficha Catalográfica

J688a Joly, Julio Cesar.
Avaliação clínica, radiográfica e microscópica de implantes
endósseos. / Julio Cesar Joly. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
xi, 61f. : il.

Orientador : Prof. Dr. Antonio Fernando Martorelli de
Lima.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Implantes dentários. 2. Radiografia digital. 3. Microscopia
eletrônica de varredura. I. Lima, Antonio Fernando Martorelli de.
II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia
de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 29 de Maio de 2002, considerou o candidato JULIO CESAR JOLY aprovado.

1. Prof. Dr. ANTONIO FERNANDO MARTORELLI DE LIMA

2. Prof. Dr. SÉRGIO LUIS SCOMBATTI DE SOUZA

3. Prof. Dr. ÁLVARO FRANCISCO BOSCO

4. Prof. Dr. MARIO FERNANDO DE GOES

5. Prof. Dr. FRANCISCO JOSE DE SOUZA FILHO

04072802

DEDICATÓRIA

À minha amada esposa,

Aline

que me inspira e ilumina com seu brilho intenso de amor e dedicação.

Aos meus pais,

Geraldo e Joanna

corações generosos e juventude plena na transmissão de valores à minha formação.

À minha família,

José Geraldo e Maria Esther, irmãos

José Antonio e Arlete, sogros

Luis Antônio e Camila, cunhados

Natália, Nayara, sobrinhas

constelação que irradia alegria e otimismo.

AGRADECIMENTOS

À Deus,
zeloso protetor.

Ao Prof. Dr. Antonio Fernando Martorelli de Lima,
exemplo de integridade pessoal e seriedade profissional;
pelo empenho e dedicação na orientação deste trabalho;
pela confiança e liberdade demonstrada em nosso relacionamento pessoal.

Ao Prof. Dr. Carlos Henrique de Brito Cruz, Magnífico Reitor da Universidade Estadual de Campinas.

Ao Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum, Digníssimo Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp.

À Prof^ª. Dr^ª. Altair Antoninha Del Bel Cury, Coordenadora de Pós-graduação e à Prof^ª. Dr^ª. Brenda Paula Figueiredo Gomes, Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Clínica Odontológica.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, pela concessão da Bolsa de Doutorado - processo 99/02125-6.

Aos Professores da Área de Periodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp, pela participação na minha formação acadêmica.

Ào Prof. Dr. Carlos Edwar Freitas, pelo suporte estatístico.

Aos amigos Adhemar Mendes Duro Júnior, Alessandro Lourenço Januário, Cristina Cunha Villar, Daniela Bazan Palioto, Eduardo Hebling, Lauro Henrique Souza Lins e Robert Carvalho da Silva, pelo companheirismo e estímulo sincero em todas as etapas desta jornada.

Aos colegas do curso de Pós-graduação em Clínica Odontológica - Área de
Periodontia.

Aos funcionários e pacientes, pela valiosa colaboração.

Um homem precisa viajar. Por sua conta, não por meio de histórias, imagens, livros ou TV. Precisa viajar por si, com seus olhos e pés, para entender o que é seu. Para um dia plantar as suas próprias árvores e dar-lhes valor. Conhecer o frio para desfrutar o calor. E o oposto. Sentir a distância e o desabrigo para estar bem sob o próprio teto. Um homem precisa viajar para lugares que não conhece para quebrar essa arrogância que nos faz ver o mundo como o imaginamos, e não simplesmente como é ou pode ser. Que nos faz professores e doutores do que não vimos, quando deveríamos ser alunos e simplesmente ir ver. É preciso questionar o que se aprendeu. É preciso ir tocá-lo.

Amir Klink

SUMÁRIO

	P
RESUMO	1
ABSTRACT	3
INTRODUÇÃO	5
CAPÍTULO 1 - AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DAS ALTERAÇÕES PERIMPLANTARES	8
RESUMO	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS	20
DISCUSSÃO	24
CONCLUSÃO	28
ABSTRACT	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
CAPÍTULO 2 – CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE E DA FENDA IMPLANTE- ABUTMENT EM SISTEMAS DE DOIS E UM ESTÁGIOS	34
RESUMO	34
INTRODUÇÃO	35
MATERIAL E MÉTODOS	37
RESULTADOS	38
DISCUSSÃO	42
CONCLUSÃO	45
ABSTRACT	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
APÊNDICE	56

RESUMO

Este estudo avaliou as alterações clínicas, radiográficas e microscópicas de implantes de dois e um estágios. Para avaliação clínica e radiográfica foram selecionados implantes de transmucoso com 2,8 mm (grupo I) e 1,8 mm (grupo II) de comprimento. Os parâmetros Índice de Placa (IPI), Índice de Sangramento (IS), Profundidade de Sondagem (PS), Nível da Margem Gengival (NMG), Nível Clínico de Inserção relativo (NCI-r) e Densidade Óptica (DO) foram obtidos no carregamento protético (4 meses) e 12 meses após a implantação. O parâmetro radiográfico Nível Ósseo (NO) foi obtido na colocação dos implantes, 4 e 12 meses após a implantação. Para avaliação em microscopia eletrônica de varredura foram selecionados implantes de dois estágios revestidos com fosfato de cálcio (RBM) e implantes de um estágio revestidos com plasma de titânio (TPS). Os dados foram avaliados por análise de variância e pelo teste *t* pareado de Student para comparação entre os tempos e os grupos experimentais. Os resultados mostraram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tempos experimentais para os parâmetros PS, NCI-r e NO. Entre os grupos I e II houve diferença significativa para o NCI-r ($P < 0,05$), entretanto, não houve diferença significativa nos parâmetros IPI, IS, PS, NMG, DO e NO ($P > 0,05$). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) na extensão da fenda entre os sistemas de um e dois estágios. Os tratamentos proporcionaram diferentes características de superficiais. Os dois sistemas mostraram que há fenda entre os componentes do

implante. A reabsorção óssea perimplantar ocorreu antes da aplicação da carga para a adaptação dos tecidos perimplantares e manutenção do espaço biológico, independente do comprimento do transmucoso.

Palavras-chave: implante endósseo, espaço biológico, reabsorção óssea, rugosidade superficial, fenda.

ABSTRACT

This study evaluated clinical and radiographic changes produced by one-stage implants with different smooth portion lengths, as well as the gap microscopic aspects in both two- and one-stage implants. The sites were randomly assigned into group I: treated with 2.8 mm smooth neck portion implants (n=6) and group II: treated with 1.8 mm smooth neck portion implants (n=6). The parameters Plaque Index (PII), Bleeding Index (BI), Probing Depth (PD), Gingival Margin Level (GML), relative Clinical Attachment Level (r-CAL) and Optic Density (OD) were measured in the loading (4 months) and 12 months after implant placement. The radiographic parameter Osseous Level (OL) was measured in the implant placement, in the loading and 12 months after. Two-stage implants coated with RBM and one-stage implants coated with TPS were evaluated by scanning electron microscopy. Analysis of variance and the paired Student-t test was applied to detect difference over time and between groups. The results showed significant differences ($P < 0.05$) between the evaluation periods for PD, r-CAL and OL. Between groups I and II was significant differences ($P < 0.05$) for r-CAL, however, no significant differences were found for PII, BI, PD, GML, OD and OL. No significant differences ($P > 0.05$) were found regarding the gap extension between two- and one-stages systems. The treatments produced different surface roughness. Independently of system, there are gaps between the implants

components. Bony loss occurred previous loading to support the soft tissues and maintain the biologic width irrespective of the smooth portion length.

Key words: dental implant, biologic width, bone loss, roughness surface, gap.

INTRODUÇÃO

O trabalho clássico apresentado em 1969 por BRÄNEMARK et al. demonstrando a união entre o osso vital e o titânio representou um marco histórico na reabilitação oral, possibilitando a substituição de dentes ausentes ou próteses convencionais por próteses implanto suportadas (ZARB e SCHMITT, 1990). A partir de então, a osseointegração foi conceituada como a conexão direta, estrutural, funcional e ordenada entre o tecido ósseo mineralizado e a superfície de um implante dental submetido a carga funcional (BRÄNEMARK et al., 1969; BRÄNEMARK et al., 1985).

Inicialmente os implantes endósseos estavam indicados para a reabilitação de pacientes desdentados totais (BRÄNEMARK et al., 1977). As altas taxas de sucesso, representadas pela estabilidade funcional, foram confirmadas nos estudos clássico de ADELL et al. (1981) e multicêntrico de ALBREKTSSON et al. (1988). Atualmente, a indicação dos implantes dentais extrapolou os casos exclusivos de edentulismo total e alcançou as situações de edentulismo parcial (STEENBERG, 1989; NAERT et al., 1992).

As condições básicas indispensáveis para a obtenção e manutenção da osseointegração incluem o trauma cirúrgico mínimo, a utilização de material biocompatível, a preservação do tecido mucoperiosteal perimplantar e a estabilidade da interface osso mineralizado-implante durante as fases iniciais do

processo de reparo e antes da aplicação da carga (ALBREKTSSON, 1986; ALBREKTSSON, 1987).

O tratamento de superfície dos implantes representa uma modificação micromorfológica estrutural que permite o aumento da área de contato osso mineralizado-implante, favorecendo a imobilização inicial e a osseointegração (SCHROEDER et al., 1981; SUTTER et al., 1988) antes e após a aplicação da carga (ELLINGSEN, 1998). Uma variedade de desenhos e de tratamentos de superfícies podem ser encontradas na literatura.

Segundo o protocolo inicial, os implantes endósseos deveriam ser recobertos pelo retalho para evitar infecção, proliferação e crescimento epitelial (BRÄNEMARK et al., 1969; BRÄNEMARK et al., 1985). Para os implantes denominados recobertos, um segundo estágio cirúrgico é necessário para a sua exposição e colocação dos componentes secundários. Nessa etapa são produzidas duas fendas - a primeira localizada no nível ou abaixo da crista óssea alveolar e a outra nos tecidos moles (HERMANN et al., 1997). Essas fendas interferem com a adaptação da mucosa perimplantar e favorecem a disseminação da contaminação microbiana (LANEY, 1994; HENRY et al., 1996).

A osseointegração também pode ser obtida e mantida com a utilização de implantes não recobertos (BUSER et al., 1992; GARBER et al., 2001). Nestes casos, o pescoço do implante é longo e seu ombro estará localizado acima ou levemente abaixo da margem gengival - nenhuma fenda existe próxima a crista óssea alveolar (COCHRAN et al., 1997; HERMANN et al., 1997). Nesta condição,

o selamento gengival ocorre na primeira etapa, sem a necessidade de execução do segundo procedimento cirúrgico (BUSER et al., 1991). Segundo o protocolo, a porção transmucosa supracrestal dos implantes não recobertos é polida para diminuir a retenção de placa bacteriana e favorecer a aderência epitelial (HÄMMERLE, et al., 1996) e a superfície com revestimento de plasma de titânio deve ficar em contato com o tecido ósseo (BRÄGGER et al., 1991). Dependendo da indicação clínica o pescoço polido pode ser menor para favorecer a resolução estética.

Dados recentes tem demonstrado que a mucosa ao redor dos implantes, tem estrutura similar aos tecidos gengivais ao redor dos dentes (COCHRAN et al., 1997; HERMANN et al., 2000), entretanto, a extensão da adesão epitelial e da adaptação conjuntiva supracrestal podem ser influenciadas pelo comprimento dos componentes secundários nos implantes recobertos e da porção transmucosa dos não recobertos.

Dentre os parâmetros clínicos utilizados para avaliar o sucesso dos implantes endósseos, as medidas do nível clínico de inserção relativo, do nível da margem gengival e da profundidade de sondagem determinam variações numéricas lineares importantes para quantificar as alterações da mucosa perimplantar (BAUMAN et al., 1992). Imagens radiográficas padronizadas são importantes para detectar alterações ósseas perimplantares precoces (BRÄGGER et al., 1991), determinar medidas lineares e avaliar a densidade óptica por subtração digital (NELVIG, 1992; JUNG, 1996).

CAPÍTULO 1

AVALIAÇÃO CLÍNICA E RADIOGRÁFICA DAS ALTERAÇÕES PERIMPLANTARES

Julio Cesar Joly *

Antonio Fernando Martorelli de Lima †

RESUMO

Este estudo avaliou as alterações clínicas e radiográficas após a colocação de 12 implantes endósseos em pacientes adultos com rebordo mandibular posterior desdentado bilateral. Os sítios foram divididos de forma aleatória nos grupos I: implantes de região transmucosa com 2,8 mm (n=6), e II: implantes de região transmucosa com 1,8 mm (n=6). Os parâmetros Índice de Placa (IPI), Índice de Sangramento (IS), Profundidade de Sondagem (PS), Nível da Margem Gengival (NMG), Nível Clínico de Inserção relativo (NCI-r) e Densidade Óptica (DO) foram obtidos no carregamento protético (4 meses) e 12 meses após a implantação. O parâmetro radiográfico Nível Ósseo (NO) foi obtido na colocação dos implantes, 4 e 12 meses após a implantação. Os dados foram avaliados por análise de variância e pelo teste *t* pareado de Student para comparação entre os tempos e

* Mestre e doutorando em Clínica Odontológica - Área de Periodontia - FOP/Unicamp

† Professor Titular - Área de Periodontia - FOP/Unicamp

os grupos experimentais. Os resultados mostraram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tempos experimentais para os parâmetros PS, NCI-r e NO. Entre os grupos I e II houve diferença significativa para o NCI-r ($P < 0,05$), entretanto, não houve diferença significativa nos parâmetros IPI, IS, PS, NMG, DO e NO ($P > 0,05$). Estes achados sugerem que a reabsorção óssea perimplantar ocorreu antes da aplicação da carga para a adaptação dos tecidos perimplantares e manutenção do espaço biológico independente do comprimento do transmucoso.

Palavras-chave: implante endósseo, espaço biológico, reabsorção óssea.

INTRODUÇÃO

A ausência de mobilidade, desconforto, infecção persistente, dor e radiolucência contínua são critérios clássicos para avaliar o sucesso dos implantes endósseos^{1,2}. Estes parâmetros avaliam a integração osso mineralizado e implante, mas fornecem poucas informações sobre a adaptação dos tecidos moles.

Historicamente, isto pode ser atribuído a popularidade do método de implantes recobertos ou de dois estágios³. No início dos anos 80, Schroeder et al.⁴ utilizaram implantes não recobertos ou de um estágio para demonstrar a adaptação do tecido mole sobre a porção transmucosa, e a partir de então, parâmetros clínicos e histométricos tem sido utilizados para discutir o comportamento da mucosa perimplantar⁵.

A mucosa perimplantar é uma adaptação da mucosa mastigatória. Ela é composta por tecido conjuntivo revestido por células epiteliais⁶ que se unem a

superfície do implante pelo epitélio juncional ⁷. Os tecidos gengivais e a mucosa perimplantar possuem organização epitelial e conjuntiva, e dimensões biológicas semelhantes em animais ⁸ e humanos ⁹.

Segundo Cochran et al ¹⁰, o espaço biológico ao redor dos implantes de um estágio mantém-se estável do ponto de vista fisiológico e dimensional antes e após a aplicação da carga. Hermann et al. ³ realizaram análise histométrica da região transmucosa de implantes de estágio único, com e sem carregamento protético, e mostraram que ocorrem mudanças na profundidade do sulco, na dimensão do epitélio juncional e na adaptação do tecido conjuntivo, entretanto, a dimensão total do espaço biológico não se altera, quer seja nos implantes carregados ou não. Esses resultados sugerem que o espaço biológico é unidade tecidual estável.

Um critério freqüentemente utilizado para avaliar o sucesso dos implantes recobertos considera que a perda óssea precoce não exceda 1,5 mm no primeiro ano de carga ^{1,2}. Essa perda óssea, que atinge as primeiras roscas dos implantes, não é totalmente esclarecida, entretanto, existem indícios de que ela ocorra pela necessidade de manutenção do espaço biológico para acomodar os tecidos moles ¹⁰.

Weber et al. ⁵, avaliaram alterações perimplantares em implantes de dois e um estágios. Os autores observaram que a altura da crista óssea foi similar em ambos os tipos de implantes, entretanto, a extensão apical do epitélio foi maior nos implantes de dois estágios, sempre localizada abaixo da junção implante-

abutment. A análise histométrica mostrou comprimento médio de 1,71 mm do componente epitelial nos implantes recobertos e 1,18 mm para os implantes não recobertos.

O objetivo deste estudo foi avaliar as alterações clínica e radiográfica dos tecidos perimplantares antes e após o carregamento protético funcional de implantes de estágio único com diferentes comprimentos da região transmucosa polida.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção da amostra

Foram selecionados 4 pacientes adultos, com rebordo mandibular posterior desdentado bilateral. Não foram incluídos pacientes fumantes, portadores de doença periodontal não tratada, com alterações sistêmicas ou usuários de drogas capazes de interferir com o processo de reparo perimplantar, portadores de prótese totais superiores e com hábitos parafuncionais.

Todos os pacientes foram tratados com implantes ‡ de parafuso maciço, superfície tratada com plasma de titânio, 4,1 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento. Os hemi-arcos mandibulares selecionados foram divididos aleatoriamente em grupo I tratado com implantes de transmucoso com 2,8 mm de comprimento, e grupo II tratado com implantes de transmucoso com 1,8 mm de

‡ ITI- Dental Implants System, Institute Straumann AG, Waldenburg, Switzerland.

comprimento (Figura 1). Cada hemi-arco recebeu no mínimo um e no máximo dois implantes, de acordo com o planejamento protético (Tabela 1).

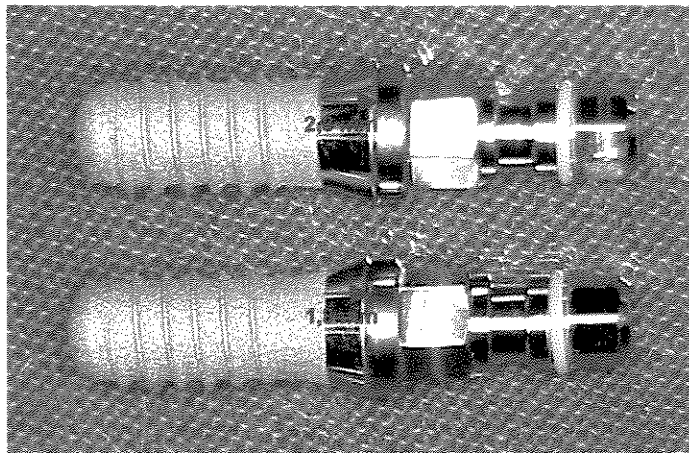


Figura 1: Implantes e comprimento do transmucoso

Tabela 1: Características da amostra.

Número	Paciente		Grupos *	
	Sexo	Idade	I	II
1	F	31	36	46
2	M	48	36, 45	35, 44
3	F	60	35, 46	36, 45
4	M	38	35	45

* = região correspondente

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp sob protocolo nº 03/1999. Os pacientes tomaram conhecimento da importância do estudo e das possíveis implicações

decorrentes do tratamento assinando o termo de consentimento formal e esclarecido.

Procedimentos iniciais

Os pacientes receberam instrução de higiene oral e foram submetidos à tratamento periodontal inicial para remoção de fatores retentivos de placa bacteriana. Após a terapia periodontal inicial foram apurados os índices de placa e gengival (dicotômicos) que deveriam estar abaixo de 20% para iniciar o experimento. A seguir, foram realizados exames radiográficos panorâmico e periapical, e em dois casos, tomográfico seccional. Foram obtidos modelos de estudo para o planejamento protético e confecção dos guias cirúrgicos.

Ato cirúrgico

A antissepsia bucal pré-operatória foi realizada com bochecho de digluconato de clorexidina 0,2%[§] e a anestesia^{||} obtida por infiltração local.

Para a colocação dos implantes foram realizados retalhos mucoperiosteais iniciados por incisão horizontal supra crestal, complementada por incisão vertical mesial com preservação da papila distal do dente adjacente à região desdentada (Figura 2). Os implantes foram colocados seguindo o protocolo do fabricante (Figuras 3 e 4).

[§] Proderma Farmácia de Manipulação Ltda., Piracicaba, SP, Brasil.

^{||} Lidocaina[®] - Alphacaine Adrenalina 1:100.000 - DFL Ltda, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Os retalhos foram reposicionados e suturados com fios agulhados de monofilamento de nylon [¶] mantendo totalmente exposto o parafuso de cobertura (Figura 5). As suturas foram removidas uma semana após o procedimento cirúrgico.

Como protocolo medicamentoso foram prescritos, em dose única uma hora antes da intervenção, ansiolítico (benzodiazepínico [#] 5 mg), corticosteróide (betametasona ^{**} 4 mg) e antibiótico (amoxicilina ^{††} 2 g). O analgésico (paracetamol ^{‡‡} 750 mg) foi administrado em 4 doses diárias durante quarenta e oito horas.

O protocolo de controle de placa bacteriana foi estabelecido com aplicação tópica e bochechos com solução de digluconato de clorexidina a 0,12% duas vezes ao dia durante o período de reparo da ferida cirúrgica. Os pacientes foram monitorados semanalmente no primeiro mês, e mensalmente até completar o período experimental.

Reabilitação

Quatro meses após o procedimento cirúrgico (Figura 6), a reabilitação foi realizada utilizando os componentes (Figura 7) e o protocolo estabelecido pelo

[¶] Superlon [®] - Cirumédica S/A, Cotia, SP, Brasil.

[#] Valium [®] - Roche Produtos Quím. e Farm. S/A, São Paulo, SP, Brasil.

^{**} Celestone [®] - Schering - Plough Ind. Quím. e Farm. S/A, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^{††} Amoxil [®] - Smithkline / Beecham Farmacêutica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

^{‡‡} Tylenol [®] - Cilag Farmacêutica Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

fabricante. Os *abutments*^{§§} foram selecionados de acordo com o espaço inter-oclusal, adaptados ao corpo do implante e travados com torque definitivo de 35 N/cm. A moldagem foi realizada utilizando-se a técnica simultânea com silicona de adição^{|||}. O processamento laboratorial foi conduzido considerando a confecção de próteses unitárias em metalo-cerâmica. A cimentação foi realizada com cimento resinoso^{¶¶} ou de fosfato de zinco^{##}.

Monitoramento clínico e radiográfico

Os parâmetros clínicos foram obtidos 4 meses após a implantação quando os implantes foram carregados (Figura 8) e 12 meses após o procedimento inicial (Figura 9).

Foram considerados os Índices dicotômicos de Placa (IPI) e de Sangramento (IS), e as medidas referentes à Profundidade de Sondagem (PS - distância entre a margem gengival e o fundo do sulco perimplantar), Nível da Margem Gengival (NMG - distância entre o ombro do implante e a margem gengival) e o Nível Clínico de Inserção relativo (NCI-r) calculado pela somatória da PS e do NMG, com auxílio de sonda periodontal computadorizada^{***} em 6 pontos ao redor de cada implante.

§§ Abutment ITI- Dental Implants System, Institute Straumann AG, Waldenburg, Switzerland.

||| Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ, Brasil.

¶¶ Vigodent S/A Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Vigodent S/A Indústria e Comércio. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*** Florida Probe, Gainesville, FL, USA.

A imagem radiográfica digital padronizada foi obtida com o sensor direto de carga acoplado^{†††} mantido com guia orientador com registro oclusal em silicóna de adição. Os guias individuais foram armazenados durante todo o período experimental. O posicionamento extra bucal foi obtido com o sistema Rinn^{® ‡‡‡}. O tempo de exposição utilizado foi 0,22 segundos em corrente elétrica estabilizada. Na imagem digital foi calculado o Nível Ósseo (NO - distância entre o ombro do implante e o ponto mais coronal da crista óssea) nas faces mesial e distal de cada implante que foram transformados em média aritmética por implante, considerando os períodos correspondentes à colocação dos implantes, 4 e 12 meses após.

Para a determinação da Densidade Óptica (DO)^{§§§} foi utilizado um *software* específico. As imagens digitais obtidas aos 4 e 12 meses após a implantação foram equalizadas com método não paramétrico¹¹ e sobrepostas até coincidir pontos de referência comuns para possibilitar a subtração radiográfica que foi determinada em pixels com níveis de cinza em escala de 0 e 255.

Com os pares de imagens corretamente ajustados, as estruturas que não se alteram foram desprezadas. Em função do ruído foi determinada a densidade padrão da imagem subtraída, considerando a média aritmética e o desvio padrão da densidade óptica de cinco regiões adjacentes ao implante. Na região de interesse, o ganho de densidade foi definido pelos valores acima da densidade

††† Sens-A-Ray, New Image do Brasil. Imp. Exp. Ltda., São Paulo, SP, Brasil.

‡‡‡ Rinn Corporation, Elgin, IL, USA.

§§§ ImageLab - New Image do Brasil. Imp. Exp. Ltda. São Paulo, SP, Brasil.

padrão mais o desvio padrão (pseudocolorizados em verde), e a perda de densidade pelos valores abaixo da densidade padrão menos o desvio padrão (pseudocolorizados em vermelho) (Figura 10).

Análise estatística

Os dados foram avaliados por análise de variância com medidas repetidas no tempo e pelo teste *t* pareado de Student ($\alpha = 0,05$) para comparação entre os períodos e grupos experimentais.

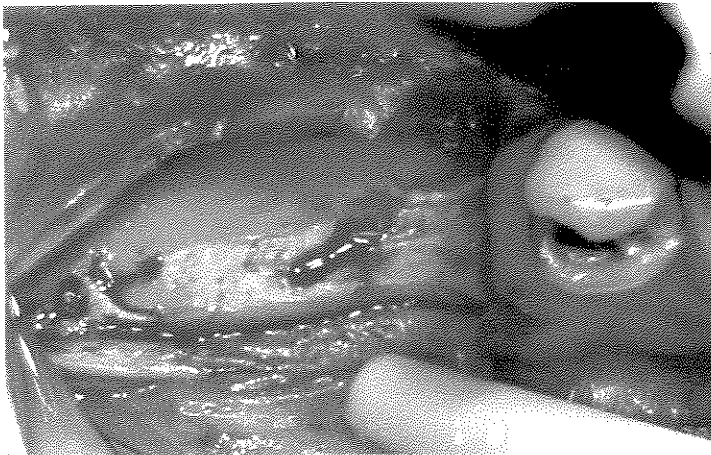


Figura 2: Trans-operatório. Retalho mucoperiosteal



Figura 3: Trans-operatório. Leito receptor

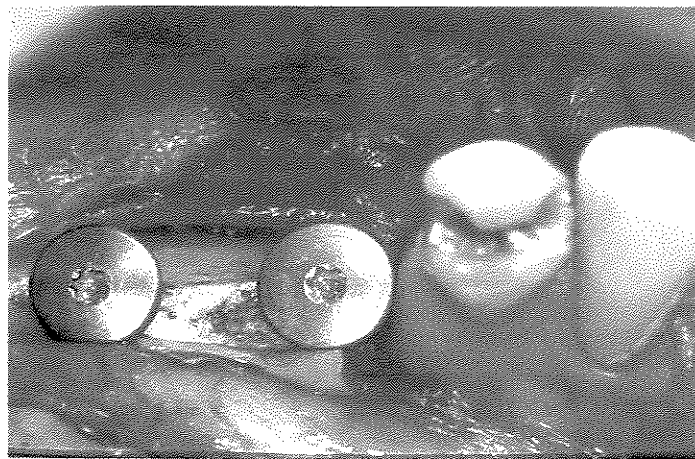


Figura 4: Trans-operatório. Implantes posicionados.
Implante mesial - transmucoso de 1,8 mm
Implante distal - transmucoso de 2,8 mm

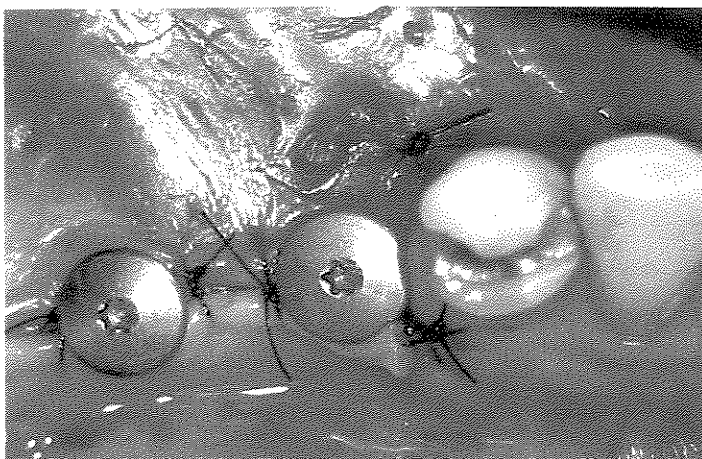


Figura 5: Pós-operatório imediato. Sutura

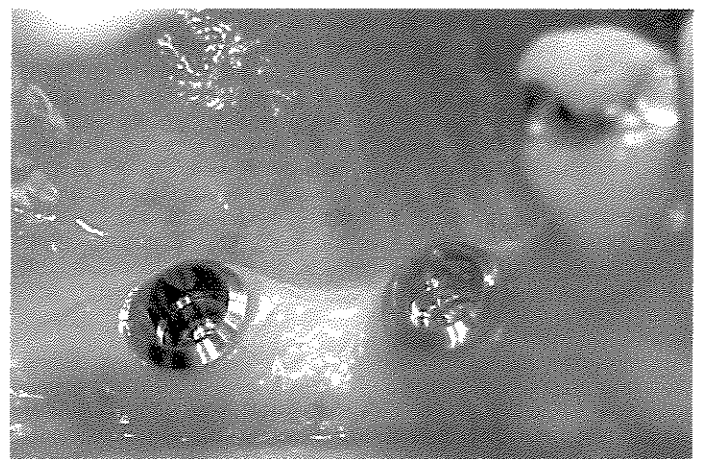


Figura 6: Pós-operatório. 4 meses

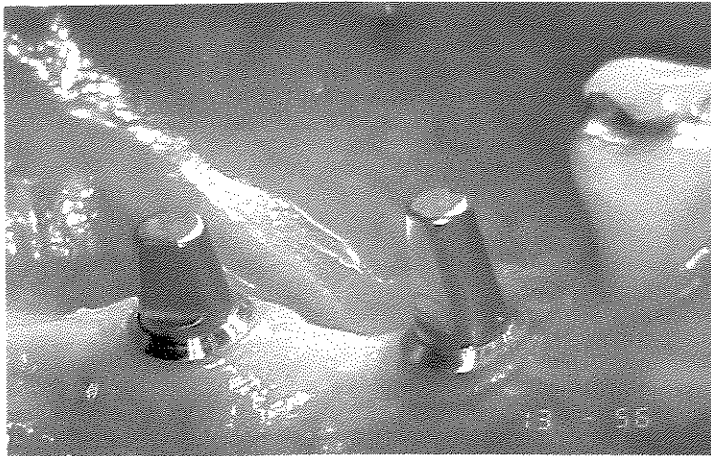


Figura 7: Fase protética. Colocação dos *abutment*



Figura 8: Carregamento protético



Figura 9: Pós operatório. 12 meses



Figura 10: Subtração radiográfica

RESULTADOS

Resultados Clínicos

A média para o IPI foi de $13,8 \pm 12,5$ % aos 4 meses e $8,3 \pm 9,1$ % aos 12 meses e para o IS foi de $11,1 \pm 8,6$ % aos 4 meses e $5,5 \pm 8,6$ % aos 4 meses (Tabela 2). Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os exames para ambos os índices, comprovando a manutenção do controle de placa bacteriana durante o período experimental. Os valores percentuais consideraram o total de faces dos implantes presentes.

Tabela 2: Índices de Placa (IPI) e de Sangramento (IS) (%).

	4 meses	12 meses	P
IPI	$13,8 \pm 12,5$	$8,3 \pm 9,1$	0,087
IS	$11,1 \pm 8,6$	$5,5 \pm 8,6$	0,087

Teste *t* pareado de *Student*; nível de significância = $P < 0,05$

A média do NCI-r no grupo I foi $2,82 \pm 0,17$ mm aos 4 meses e $3,50 \pm 0,15$ mm aos 12 meses, e no grupo II $2,88 \pm 0,16$ mm aos 4 meses e $3,40 \pm 0,15$ mm aos 12 meses. Houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) entre os períodos experimentais para os grupos I e II (Tabela 3). Houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) na alteração do parâmetro NCI-r entre os grupos I ($0,68 \pm 0,19$ mm) e II ($0,52 \pm 0,15$ mm) (Figura 11), indicando menor perda de inserção para os implantes com transmucoso curto.

A média de PS no grupo I foi $2,65 \pm 0,19$ mm aos 4 meses e $3,30 \pm 0,23$ mm aos 12 meses, e no grupo II foi $2,83 \pm 0,16$ mm aos 4 meses e $3,37 \pm 0,18$ mm aos 12 meses. Houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) na PS entre períodos experimentais para os grupos I e II (Tabela 3). Entretanto, não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) na alteração da PS entre os grupos I ($0,65 \pm 0,17$ mm) e II ($0,53 \pm 0,09$ mm) (Figura 11).

A média do NMG no grupo I foi $0,17 \pm 0,07$ mm aos 4 meses e $0,2 \pm 0,12$ mm aos 12 meses, e no grupo II foi $0,05 \pm 0,03$ mm aos 4 meses e $0,03 \pm 0,04$ mm aos 12 meses. Não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) entre os períodos experimentais para os grupos I e II (Tabela 3). Não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) na recessão média entre os grupos I ($-0,03 \pm 0,09$ mm) e II ($0,02 \pm 0,07$ mm) (Figura 11). A alteração do NMG mostra que somente os implantes do grupo I apresentaram recessão gengival.

Tabela 3: Parâmetros clínicos NCI-r, PS e NMG (mm).

	Grupo I			Grupo II		
	4 meses	12 meses	<i>P</i>	4 meses	12 meses	<i>P</i>
NCI-r	$2,82 \pm 0,17$	$3,50 \pm 0,15$	0,0002	$2,88 \pm 0,16$	$3,40 \pm 0,15$	0,0002
PS	$2,65 \pm 0,19$	$3,30 \pm 0,23$	0,0001	$2,83 \pm 0,16$	$3,37 \pm 0,18$	0,0001
NMG	$0,17 \pm 0,07$	$0,20 \pm 0,12$	0,2325	$0,05 \pm 0,03$	$0,03 \pm 0,04$	0,3054

Teste *t* pareado de *Student*; nível de significância = $P < 0,05$

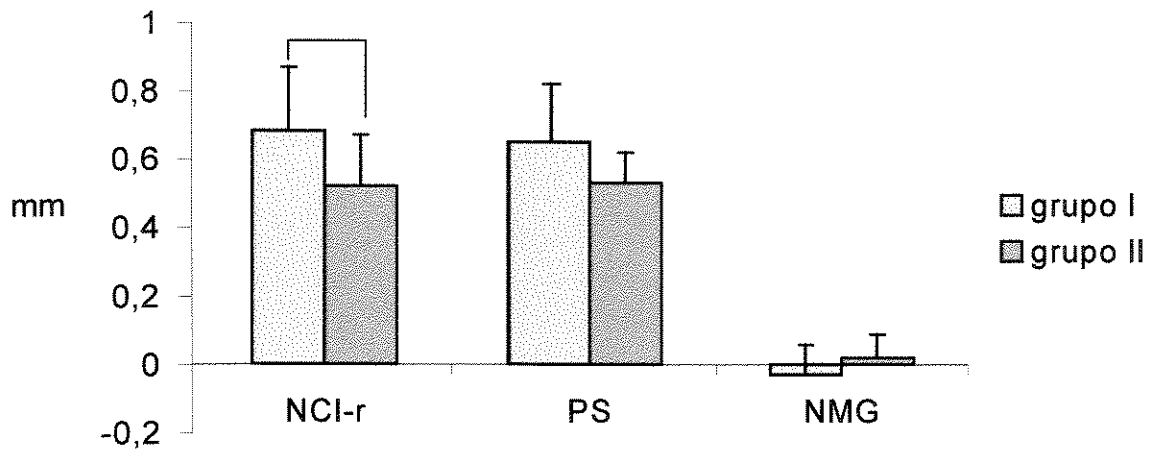


Figura 11: Comparação dos parâmetros clínicos entre os grupos I e II.

Colunas conectadas por linhas indicam diferença estatística entre os grupos (ANOVA - $P < 0,05$).

Resultados radiográficos

A média do NO no grupo I foi $2,96 \pm 0,33$ mm após a colocação dos implantes, $3,28 \pm 0,34$ mm aos 4 meses e $3,82 \pm 0,55$ mm aos 12 meses, e no grupo II foi $2,51 \pm 0,31$ mm após a colocação dos implantes, $3,07 \pm 0,27$ mm aos 4 meses e $3,50 \pm 0,27$ mm aos 12 meses. Houve diferença estatística significativa ($P < 0,05$) no NO entre todos os períodos experimentais em ambos os grupos, demonstrando a reabsorção óssea perimplantar (Tabela 4). Entretanto, não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) no parâmetro NO entre os grupos I ($0,53 \pm 0,09$ mm) e II ($0,43 \pm 0,13$ mm) (Figura 12).

Tabela 4: Parâmetro radiográfico NO (mm).

	Grupo I	Grupo II	P
0	2,96 ± 0,33 ^a	2,51 ± 0,31 ^a	0,0831
4	3,28 ± 0,35 ^b	3,07 ± 0,28 ^b	0,1195
12	3,82 ± 0,28 ^c	3,50 ± 0,29 ^c	0,0642

ANOVA. Letras distintas indicam diferença significativa entre os tempos

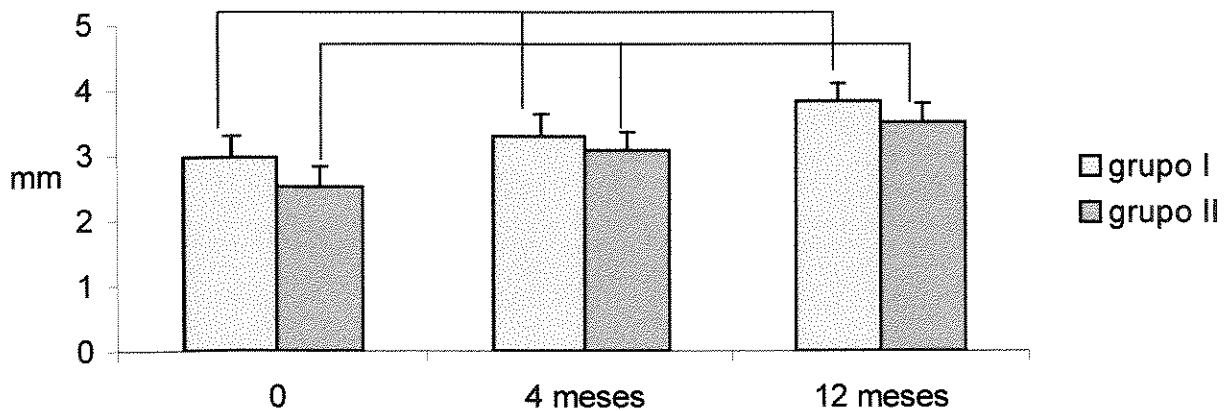


Figura 12: Valores médios para o parâmetro radiográfico NO nos grupos I e II. Colunas conectadas por linhas indicam diferença estatística entre os tempos. (ANOVA - $P < 0,05$)

A subtração radiográfica mostrou alteração média da DO de $4,17 \pm 4,52$ no grupo I e de $5,08 \pm 4,31$ no grupo II. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos ($P > 0,05$) (Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetro radiográfico DO (níveis de cinza).

	Grupo I	Grupo II	P
DO	4,17 ± 4,52	5,08 ± 4,31	0,3188

Teste *t* pareado de *Student*; nível de significância = $P < 0,05$

DISCUSSÃO

Neste experimento clínico procuramos avaliar a interferência do comprimento do transmucoso dos implantes não recobertos para a acomodação das estruturas perimplantares. A porção transmucosa tem forma de cálice com diâmetro de 4,8 mm no ombro e comprimento padrão de 2,8 mm. Dependendo da indicação clínica o pescoço pode ser menor (1,8 mm) para favorecer a resolução estética^{12,13}.

Nosso protocolo experimental, fundamentado na medicação pré-anestésica, mostrou-se eficiente para o controle da ansiedade e prevenção da infecção e da dor, minimizando o desconforto pós-operatório. A manutenção dos baixos Índices de Placa e de Sangramento entre os exames inicial e final (Tabela 2) comprovou a eficácia do controle de placa bacteriana. O delineamento *split mouth* facilitou a comparação entre os sítios em condições similares de reparo, eliminando as possíveis interferências individuais características dos pacientes.

Os parâmetros nível clínico de inserção relativo, nível da margem gengival e profundidade de sondagem permitiram a avaliação das alterações perimplantares de tecido mole. O sistema de sondagem automático foi utilizado para tornar as medidas mais precisas e o armazenamento computadorizado dos dados^{14,15}.

Os implantes do grupo I apresentaram perda no nível clínico de inserção relativo de $0,68 \pm 0,19$ mm, recessão da margem gengival de $0,03 \pm 0,09$ mm e aumento da profundidade de sondagem de $0,65 \pm 0,17$ mm (Figura 11). Os implantes do grupo II mostraram perda no nível clínico de inserção relativo de $0,52 \pm 0,15$ mm, ganho da margem gengival de $0,02 \pm 0,07$ mm e aumento na profundidade de sondagem de $0,53 \pm 0,09$ mm (Figura 11). Embora essas alterações clínicas tenham ocorrido entre os períodos experimentais, encontramos diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos I e II somente no parâmetro NCI-r (Figura 11). Os demais parâmetros clínicos e radiográficos não mostraram diferença - isso pode ter sido influenciado pelo tamanho da amostra e pelos métodos de avaliação empregados.

Os valores médios iniciais no nível da margem gengival foram $0,17 \pm 0,07$ mm no grupo I e $0,05 \pm 0,03$ no grupo II ($P < 0,05$). Esses resultados indicam que a retração da margem gengival ocorreu no período de reparo, antes da aplicação da carga, e sugerem que o transmucoso curto foi suficiente para acomodar os tecidos moles e não interfere com a recessão gengival.

Nossos resultados clínicos estão de acordo com diversos trabalhos em humanos^{12,13} e animais^{3,5,8} que avaliaram com medidas clínicas e histométricas a extensão dos tecidos moles perimplantares em implantes de um estágio cirúrgico.

Em implantodontia, a avaliação radiográfica auxilia no planejamento cirúrgico e protético, e no diagnóstico das alterações ósseas após o carregamento funcional¹⁶, entretanto, a limitação das imagens radiográficas convencionais não

padronizadas pode indicar falso ganho ou perda óssea e direcionam para a necessidade de métodos sensíveis capazes de detectar alterações ósseas discretas com pequena perda mineral ^{17,18,19}.

O parâmetro radiográfico linear NO mostrou reabsorção óssea entre os períodos experimentais para os grupos I e II (Tabela 4), entretanto, não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) neste parâmetro entre os grupos (Figura 12), sugerindo que a reabsorção é um fenômeno esperado após a implantação para a manutenção do espaço biológico.

Nossos resultados estão de acordo com Brägger et al. ¹³ que utilizaram medidas lineares em imagens radiográficas para avaliar as alterações que ocorrem em implantes não recobertos antes e após a aplicação da carga. Esses autores observaram perda óssea significativa um ano após a colocação dos implantes, entretanto, não encontraram diferença significativa entre as faces mesial e distal independente da localização e do comprimento dos implantes. Considerando estes resultados, em nosso estudo agrupamos as medidas referentes às faces mesial e distal para o cálculo dos parâmetros radiográficos.

A diferença entre os valores do nível clínico de inserção relativo e as medidas lineares do nível ósseo, compreende o espaço ocupado pelas fibras supracrestais da adaptação conjuntiva. Lang et al. ²⁰ mostraram que em condições de saúde perimplantar sempre haverá área de adaptação conjuntiva acima da crista óssea resistente à penetração da sonda.

Hämmerle et al. ¹² mostraram que ocorre maior perda óssea marginal se o pescoço polido for colocado em contato com o osso na tentativa de favorecer o perfil de emergência protético. Segundo esses autores, a reabsorção óssea é provocada pelo contato da porção polida com o tecido ósseo e não pela altura do transmucoso. Em nosso estudo, a utilização do transmucoso curto, não acarretou maior perda óssea, sugerindo que sua altura foi suficiente para a adaptação das estruturas perimplantares.

O método de subtração radiográfica digital permite a detecção precoce e a interpretação quantitativa de alterações ósseas sutis ^{16,18}. Caton e Greenstein ²¹ mostraram que resultados mais confiáveis são obtidos a partir da padronização das tomadas radiográficas e da utilização da subtração digital.

A interpretação por subtração radiográfica das imagens digitalizadas mostrou alteração na média da DO de $4,17 \pm 4,52$ no grupo I e $5,08 \pm 4,31$ no grupo II ($P > 0,05$). Nossos resultados devem ser analisados com prudência em função do período experimental e dos limites do *software* utilizado neste estudo ²².

Flutuação na voltagem e no tempo de exposição podem causar mudanças na densidade e no contraste das imagens radiográficas seriadas e prejudicar o resultado da subtração radiográfica. Em nosso experimento utilizamos corrente elétrica estabilizada e padronização do tempo de exposição que, associada a visualização imediata e possibilidade de repetição, contribuíram para a qualidade das imagens ^{23,24}. Os posicionadores, extra-bucal acoplado ao intra-bucal, foram efetivos para minimizar as variações na obtenção das imagens ²⁵. Mesmo com

esses cuidados, as diferenças encontradas entre os pares radiográficos foram corrigidas ¹¹.

A perda óssea em torno de 1 mm em ambos os grupos após 12 meses, sugere que o transmucoso polido é adequado para acomodar as dimensões do sulco perimplantar e a aderência epitelial. Nossos resultados sugerem que para a adaptação conjuntiva sempre haverá reabsorção óssea independente do comprimento do transmucoso. Isso está em acordo com os resultados de Weber et al. ⁵ que encontraram perda óssea ao redor de implantes não recobertos relacionada com a extensão do tecido conjuntivo, sem interferência expressiva da dimensão do epitélio.

Do ponto de vista clínico, podemos afirmar que os implantes de transmucoso curto podem promover menor perda de inserção e evitar a ocorrência de recessão na fase inicial de reparo em áreas de mucosa alveolar delgada. Nossos resultados mostraram que a reabsorção óssea iniciou antes da aplicação da carga e prosseguiu até o período de avaliação final.

CONCLUSÃO

A reabsorção óssea perimplantar ocorreu antes da aplicação da carga para a adaptação dos tecidos perimplantares e manutenção do espaço biológico, independente do comprimento do transmucoso.

ABSTRACT

Clinical and radiographic evaluation of soft and hard tissues changes around implants.

This study evaluated the clinical and radiographic changes around 12 one-stage implants placed in adults patients with bilateral edentulous posterior mandibular ridges. The sites were randomly assigned into group I: treated with 2,8 mm smooth neck portion implants (n=6) and group II: treated with 1,8 mm smooth neck portion implants (n=6). The parameters Plaque Index (PII), Bleeding Index (BI), Probing Depth (PD), Gingival Margin Level (GML), relative Clinical Attachment Level (r-CAL) and Optic Density (OD) were measured in the loading (4 months) and 12 months after implant placement. The radiographic parameter Osseous Level (OL) was measured in the implant placement, in the loading and 12 months after. Analysis of variance and the paired Student-t test was applied to detect difference over time and between groups. The results showed significant differences ($P < 0.05$) between the evaluation periods for PD, r-CAL and OL. Between groups I and II was significant differences ($P < 0.05$) for r-CAL, however, no significant differences were found for PII, BI, PD, GML, OD and OL. Bony loss occurred previous loading to support the soft tissues and maintain the biologic width irrespective of the smooth portion length.

Key words: endosseous implants, bony loss, biologic width.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

1. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson RA. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
2. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989;62:567-572.
3. Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:1-12.
4. Schoeder A, Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium- sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981;9:15-25.
5. Weber HP, Buser D, Donath K, Fiorellini JP, Doppalapudi V, Paquette DW, Williams RC. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histomorphometric study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:11-19.
6. Jansen JA, de Wijn JR, Wolters-Lutgerhorst JML, van Mullem PJ. Ultrastructural study of epithelial cell attachment to implant material. *J Dent Res* 1985;64:891-896.

* Segundo as normas do Journal of Periodontology

7. Liljenberg B, Gualini F, Berglundh T, Tonetti M, Lindhe J. Some characteristics of the ridge mucosa before and after implant installation. A prospective study in humans. *J Clin Periodontol* 1996;23:1008-1013.
8. Buser D, Weber HP, Brägger U, Balsiger C. Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:405-412.
9. Gargiulo AW, Wents FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-267.
10. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:186-198.
11. Ruttimann UE, Webber RL, Schmidt E. A robust method for film contrast correction in subtraction radiography. *J Periodont Res* 1986;21:486-495.
12. Hämmerle CHF, Brägger U, Bürgin W, Lang NP. The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:111-119.
13. Brägger U, Häfeli U, Huber B, Hämmerle CHF, Lang NP. Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1998;9:218-224.

14. Magnusson I, Fuller WW, Heins PJ, Rau CF, Gibbs CH, Marks RG, Clark WB. Correlation between electronic and visual readings of pocket depth with a newly developed constant force probe. *J Clin Periodontol* 1988;15:180-184.
15. Oringer RJ, Fiorellini JP, Kock GG, Sharp TJ, Nevins ML, Davis GH, Howell TH. Comparison of manual and automated probing in an untreated periodontitis population. *J Periodontol* 1997;68:1156-1162.
16. Brägger U, Bürgin W, Lang NP, Buser D. Digital Subtraction Radiography for the assessment of changes in peri-implant bone density. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:160-166.
17. Hollender L, Rockler B. Radiographic evaluation of osseointegrated implants in the jaws. Experimental study of influence radiographic techniques on the measurement of the relation between the implant and bone. *Dentomaxillofac Radiol* 1980;9:91-95.
18. Jeffcoat MK. Digital radiology for implant treatment planning and evaluation. *Dentomaxillofac Radiol* 1992;21:203-207.
19. Jung YC, Han CH, Lee KW. A 1-year radiographic evaluation of marginal bone around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:811-818.
20. Lang NP, Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:191-201.
21. Caton JG, Greenstein G. Factors related to periodontal regeneration. *Periodontol 2000* 1993;1:9-15.

22. Joly JC, Palioto DB, Lima AFM, Mota LF, Cafesse RG. Clinical and radiographic evaluation of periodontal intrabony defects treated with guided tissue regeneration. A pilot study. *J Periodontol* 2002;73:353-359.
23. Duckworth JE, Judy PF, Goodson JM, Socransky SS. A method for the geometric and densitometric standardization of intraoral radiographs. *J Periodontol* 1983;54:435-440.
24. McHenry K, Hausmann E, Wikesjo U, Dunford R, Lyon-Bottenfield E, Christersson LRB. Methodological aspects and quantitative adjuncts to computerized subtraction radiography. *J Periodont Res* 1987;22:125-132.
25. Ortman LF, Dunford R, McHenry K, Hausmann E. Subtraction radiography and computer assisted densitometric analysis of standardized radiographs: a comparison study with ¹²⁵I absorptiometry. *J Periodont Res* 1985;20:644-651.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE E DA FENDA IMPLANTE-*ABUTMENT* EM SISTEMAS DE DOIS E UM ESTÁGIOS

Prof. Julio César Joly *

Prof. Dr. Antonio Fernando Martorelli de Lima †

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar em microscopia eletrônica de varredura as características da superfície e da fenda existente entre os componentes de implantes de dois e um estágios. Foram selecionados 3 implantes de dois estágios revestidos com fosfato de cálcio cerâmico (RBM) e 3 implantes de um estágio revestidos com plasma de titânio (TPS). Nos implantes de dois estágios, os *abutments* tipo *esthetic-cone* foram adaptados ao hexágono externo e travados com parafuso com torque definitivo de 20 N/cm. Nos implantes de um estágio foram utilizados *abutments* sólidos que foram adaptados e fixados por travamento friccional com torque definitivo de 30 N/cm. Os espécimes foram montados em *stubs* e analisados em microscopia eletrônica de varredura. A fenda foi medida em quatro pontos com três repetições em cada implante. Os valores obtidos foram

* Mestre e doutorando em Clínica Odontológica – Área de Periodontia – FOP/Unicamp

† Professor Titular – Área de Periodontia – FOP/Unicamp

avaliados pelo teste *t* pareado de Student. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) na extensão da fenda entre os sistemas de um e dois estágios e que os tratamentos proporcionaram diferentes características de superfície.

Palavras-chave: implante endósseo, rugosidade superficial, fenda

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos implantes dentais revolucionou as possibilidades de reabilitação para pacientes parcial ou totalmente desdentados. Diversos estudos longitudinais têm mostrado altas taxas de sucesso com a utilização dessa opção terapêutica ^{1,2,3,4}.

A osseointegração requer a utilização de implantes confeccionados com material e superfície atrativas à deposição óssea. O titânio comercialmente puro é o material de escolha para a confecção dos implantes endósseos, pois é um metal que possibilita reação tecidual favorável, estabilidade química dos componentes, estimula a atividade celular na formação da matriz óssea, tem elevada resistência à corrosão e não provoca reações de hipersensibilidade ou imunológicas ⁵. A camada de óxido de titânio é responsável pela adaptação íntima - denominada osseointegração ou anquilose funcional - entre o osso mineralizado e a superfície do implante ^{6,7}.

A busca por uma configuração adequada levou ao aparecimento dos implantes cilíndricos rosqueáveis, que proporcionavam grande área de contato, estabilidade e transferência de cargas ^{8,9}. Existem diversos tipos de tratamento

para tornar rugosa a superfície torneada dos implantes ^{10,11}. Dentre os tratamentos, podemos destacar o ataque ácido, o jateamento com partículas e a associação de ambos os métodos ¹².

O aumento da rugosidade, as características físico-químicas e as propriedades do material influenciam a retenção mecânica inicial dos implantes e aumenta a área de contato com o leito ósseo receptor favorecendo a osseointegração.

Os implantes endósseos foram originalmente desenhados para serem recobertos pelo retalho, necessitando, portanto, de um segundo estágio cirúrgico para a exposição e colocação dos componentes secundários. Essa conexão produz o aparecimento de duas fendas entre os componentes ^{13,14}.

A osseointegração também pode ser alcançada com a utilização de implantes de um estágio ¹⁵, cuja porção transmucosa é um prolongamento da porção endóssea, eliminando o segundo procedimento cirúrgico. Nestes implantes haverá somente uma fenda localizada entre o corpo do implante e a conexão protética ¹⁶.

O objetivo deste estudo foi avaliar em microscopia eletrônica de varredura, as características da superfície, a extensão e a localização das fendas *implant-abutment* nos sistemas de dois e um estágios.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionados 3 implantes de dois estágios revestidos com fosfato de cálcio cerâmico - RBM[‡] e 3 implantes de um estágio revestidos com plasma de titânio - TPS[§]. Os *abutments* foram colocados seguindo as recomendações do fabricante. Para tanto, os implantes foram fixados em morsa com mordentes revestidos por borracha esterilizada. Os *abutments* tipo *esthetic-cone*^{||} foram adaptados ao hexágono externo do implante de dois estágios e travados com parafuso com torque definitivo de 20 N/cm. No sistema de um estágio foi utilizado *abutment* sólido[¶] que foi adaptado e fixado ao corpo do implante por travamento friccional tipo cone morse de 8° com torque definitivo de 30 N/cm. Foram utilizados torquímetros específicos para cada sistema. Todos os *abutments* foram colocados na mesma sessão laboratorial e o conjunto foi mantido em temperatura e umidade ambiente.

Os espécimes foram montados em *stubs* e analisados em microscopia eletrônica de varredura[#] com voltagem de 15 kV. Para a observação da fenda, os espécimes do sistema de dois estágios foram posicionados somente no sentido longitudinal, enquanto que os do sistema de um estágio foram posicionados nos sentidos longitudinal e transversal.

[‡] Restore - Lifecore Biomedical, Chaska, MN, USA.

[§] Stage 1 - Lifecore Biomedical, Chaska, MN, USA.

^{||} RD conical abutment - Lifecore Biomedical, Chaska, MN, USA.

[¶] COC abutment - Lifecore Biomedical, Chaska, MN, USA.

[#] JEOL 5600 LV, Japan.

A extensão das fendas foi medida com a utilização de duas barras paralelas do próprio microscópio, em aumento de 1500 vezes em 4 pontos equidistantes ao redor da superfície do conjunto implante-*abutment*. As medidas foram repetidas 3 vezes em cada conjunto e transformadas em média aritmética. Os valores obtidos foram avaliados pelo teste *t* pareado de Student considerando o nível de significância $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

As figuras 1 a 4 mostram o limite entre as porções rugosa e lisa dos dois sistemas. A aplicação do revestimento com fosfato de cálcio cerâmico é feita a partir da terceira rosca do implante, ocupando a maior parte, mas não toda a extensão endóssea (Figura 1), e provoca a dissipação de resíduos em direção ao vale entre a segunda e terceira roscas (Figura 3). O jateamento com plasma de titânio cobre toda a extensão da porção endóssea (Figura 2), mas não cria uma separação nítida entre as porções rugosa e lisa. Na área do transmucoso, os resíduos aparecem como pequenos riscos que se estendem em direção ao ombro do implante em até 300 μm do limite endósseo (Figura 4).

As figuras 5 e 6 mostram as características das superfícies revestidas com jateamento de fosfato de cálcio - RBM (Figura 5) e jateamento de plasma de titânio - TPS (Figura 6). Na figura 5 é possível observar a presença de partículas pequenas e uniformes entre 5 μm e 10 μm , enquanto que na figura 6 as partículas são maiores e desiguais, medindo entre 20 μm e 30 μm .

As figuras 7 a 12 mostram as fendas da interface implante-*abutment*. Nos implantes de dois estágios, o *abutment* é justaposto ao implante e fixado por parafuso criando uma fenda externa (Figuras 7 e 9). Nos implantes de um estágio, o *abutment* é retido por fricção mecânica, a fenda interna ficará vedada pelo cimento de fixação da prótese e distante do ombro do implante (Figuras 8 e 10). As setas indicam a localização da fenda nos diversos aumentos analisados.

A extensão média da fenda foi calculada nas imagens com aumento de 1500 vezes. Nos implantes de 2 estágios (Figura 11) a fenda foi de $3,89 \pm 0,36 \mu\text{m}$ e nos implantes de 1 estágio (Figura 12) foi de $3,98 \pm 1,29 \mu\text{m}$. Não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) entre os sistemas (Tabela 1).

Tabela 1: Extensão da fenda (em μm).

	2 estágios	1 estágio	<i>P</i>
fenda	$3,89 \pm 0,36$	$3,98 \pm 1,29$	0,4264

Teste *t* pareado de *Student*; nível de significância = $P < 0,05$

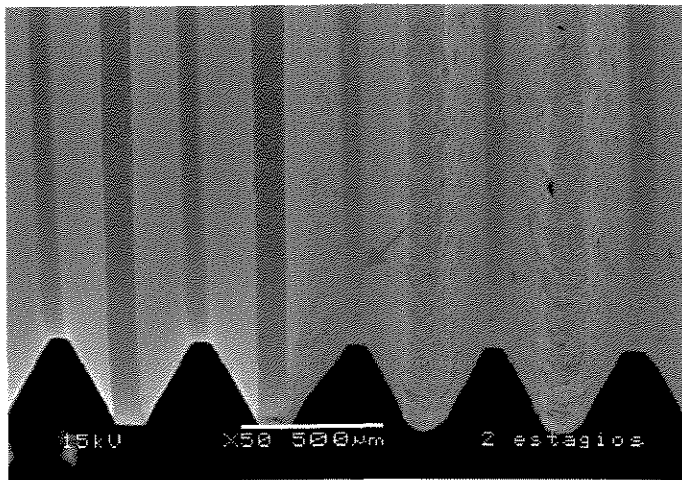


Figura 1: Porção rugosa e lisa nos implantes de dois estágios. Observar a presença do RBM a partir da terceira rosca (seta) (x50)

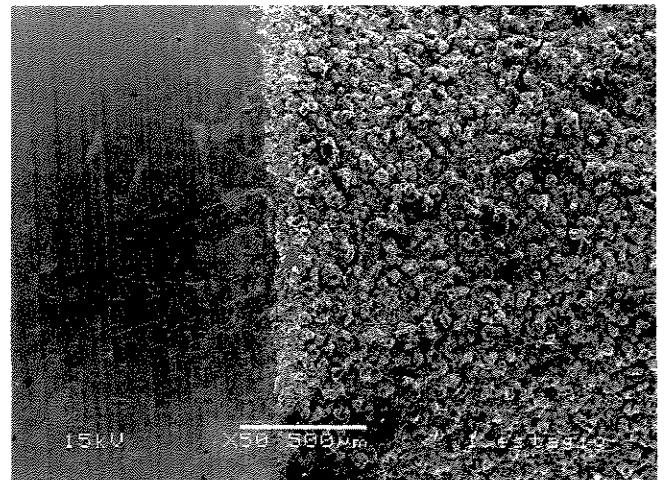


Figura 2: Porção rugosa e transmucoso polido nos implantes de um estágio. Observar a presença do TPS em toda porção endóssea (seta) (x50)

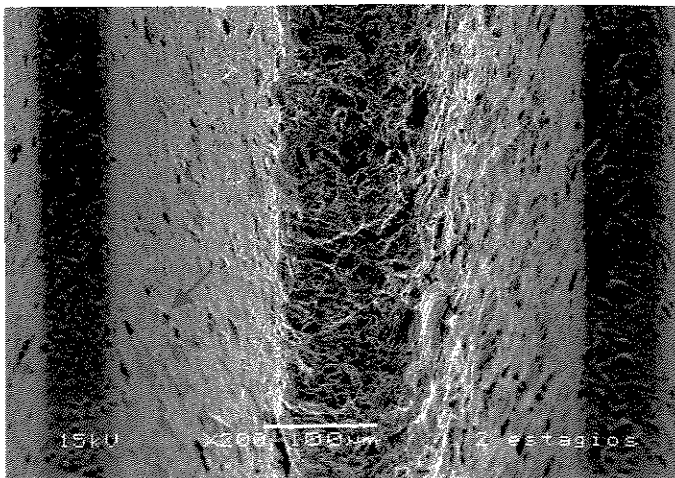


Figura 3: Limite entre a porção rugosa e lisa. Observar a dissipação de resíduos (seta) (x200)

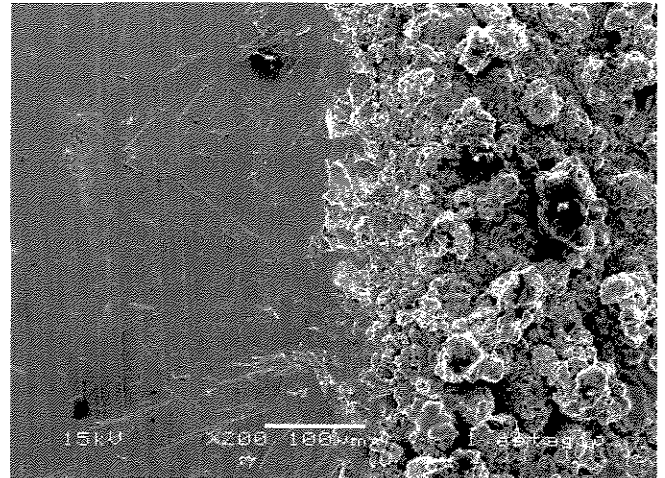


Figura 4: Limite entre a porção rugosa e transmucoso polido. Observar a dissipação de resíduos (seta) (x200)

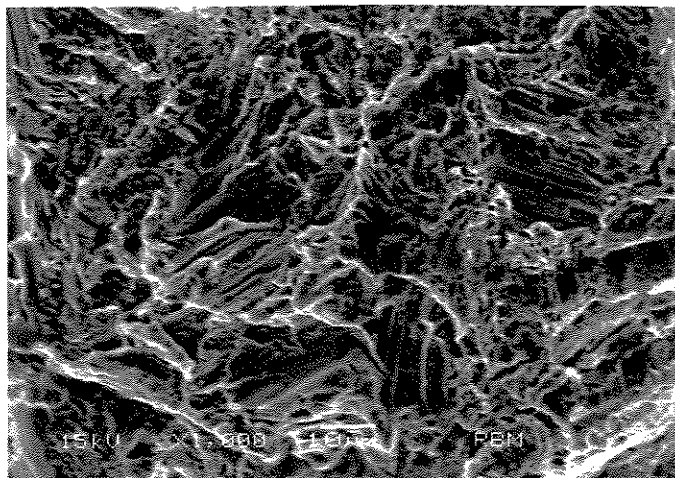


Figura 5: Superfície revestida por RBM. Observar distribuição homogênea das partículas pequenas (x1000)

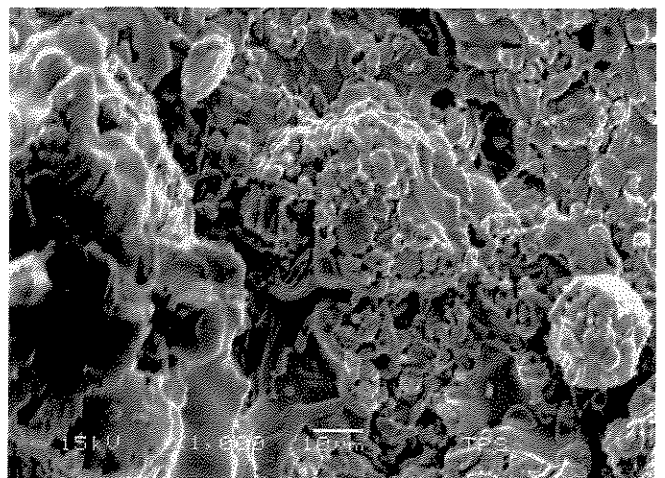


Figura 6: Superfície revestida por TPS. Observar distribuição desigual de partículas maiores (x1000)

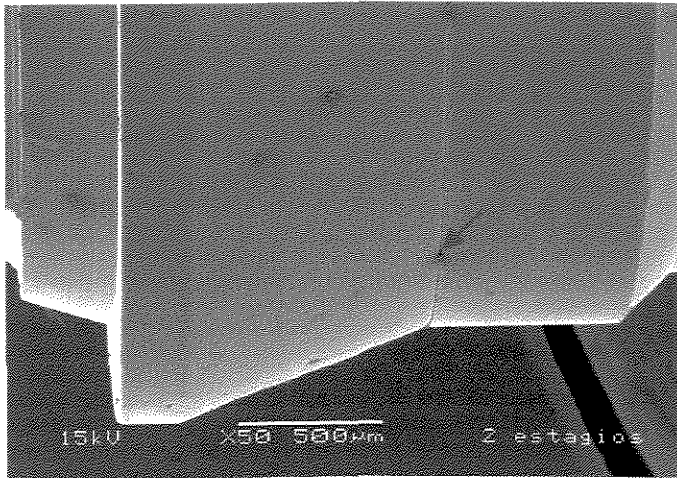


Figura 7: Localização da fenda no sistema de dois estágios (seta). Observar a presença de único plano (x50)

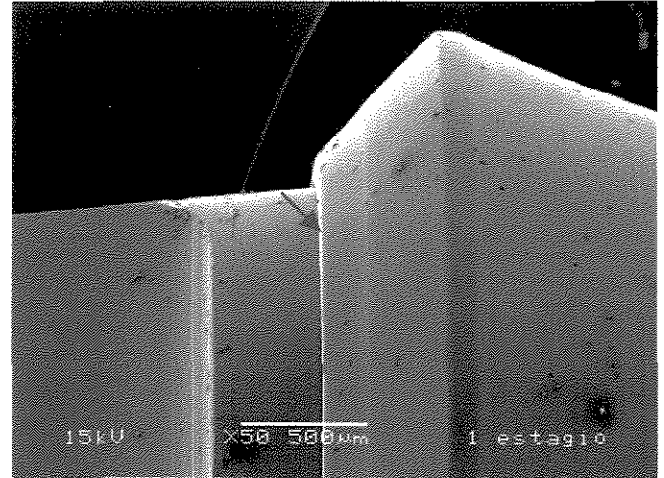


Figura 8: Localização da fenda no sistema de um estágio (seta). Observar a presença de dois planos (50xs)

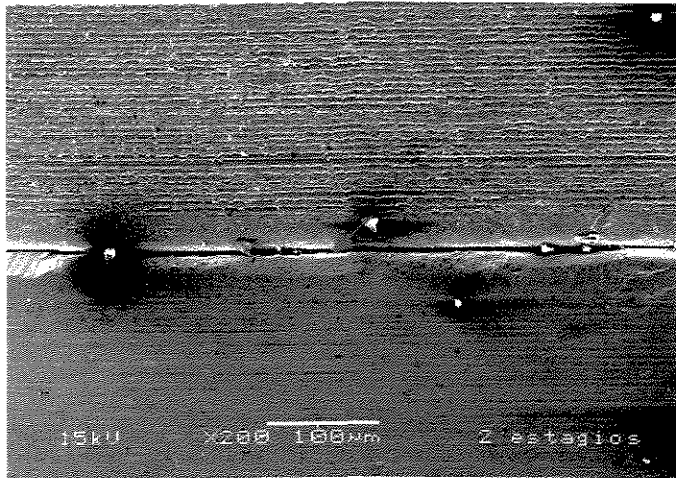


Figura 9: Observação da fenda (seta) no sentido longitudinal no sistema de dois estágios (x200)

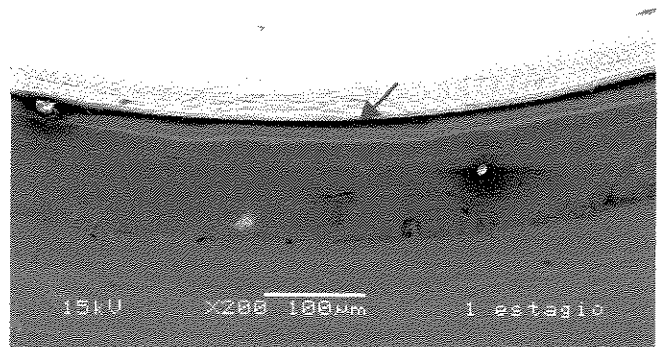


Figura 10: Observação da fenda (seta) no sentido transversal no sistema de um estágio (x200)

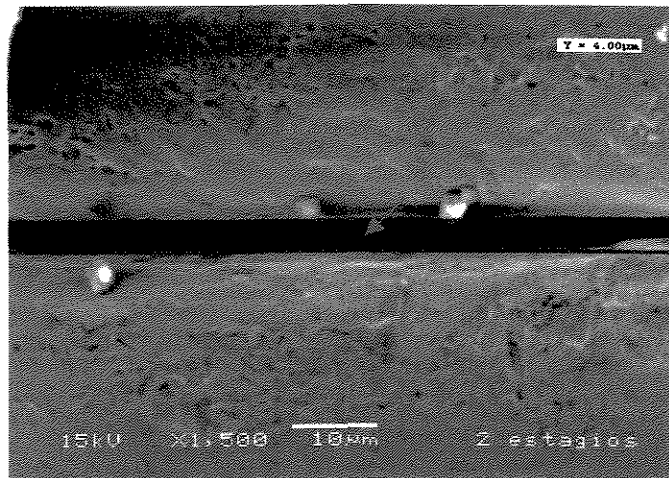


Figura 11: Determinação da extensão da fenda (seta) no sistema de dois estágios (x1500)

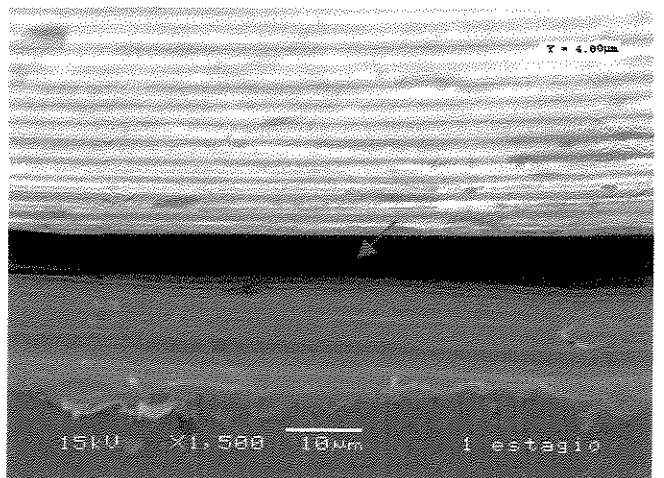


Figura 12: Determinação da extensão da fenda (seta) no sistema de um estágio (x1500)

DISCUSSÃO

O conceito de osseointegração tem sido explicado como sendo a união estrutural e funcional entre o osso vivo e organizado e a superfície de um implante submetido ao carregamento protético ¹⁷. Esse fenômeno pode ser influenciado pelas características da superfície do implante. A rugosidade representa uma modificação micromorfológica estrutural que aumenta a área de contato entre o osso mineralizado e o implante ^{7,18}. Carlsson et al. ¹⁹ e Carr et al. ²⁰ demonstraram que a superfície rugosa aumenta a resistência ao torque de remoção e favorece a deposição óssea quando comparada à superfície lisa.

A aplicação de ácidos, entre eles os hidrocloreto, sulfúrico, hidrófluorídrico e nítrico, cria micro cavitações na superfície torneada, que variam de acordo com o tipo, concentração e temperatura do ácido empregado. Entretanto, o ataque ácido pode produzir superfície rugosa não apropriada e afetar a resistência do material à fadiga ¹⁰. A modificação da superfície do implante com o jateamento de partículas é capaz de promover rugosidade semi-porosa que favorece uma forte ancoragem óssea quando comparada as superfícies torneadas ou tratadas com ácido. O jateamento pode ser conseguido com plasma de titânio ²¹ ou materiais aloplásticos como o fosfato de cálcio cerâmico que é compatível e pode ser reabsorvido ²². A associação do jateamento de partículas com o ataque ácido também é capaz de criar rugosidade significativa¹².

Na figura 1 é possível notar que, nos implantes de dois estágios, o tratamento superficial inicia na terceira rosca e atinge a depressão entre a segunda e terceira rosca. Não existe um limite nítido separando a área tratada e

não tratada (Figura 3). Segundo o fabricante, esse tratamento não deve atingir as primeiras roscas dos implantes, porque normalmente essa região será envolvida pela reabsorção óssea inicial.

Nos implantes de um estágio, é possível notar a união entre a porção endóssea e a transmucosa (Figura 2). Não existe uma linha uniforme separando as duas superfícies. O jateamento com TPS recobre toda a porção endóssea, entretanto, produz irregularidades na porção polida do transmucoso (Figura 4). Nesse sistema o tratamento de superfície atinge toda a porção endóssea.

O tamanho da partícula, a pressão e a duração do procedimento de jateamento interferem na rugosidade superficial. Estudos mostraram que para a melhor deposição óssea, o tamanho das partículas de jateamento deve variar entre 25 μm e 75 μm ^{10,12}.

A figura 5 mostra a superfície tratada com fosfato de cálcio (RBM) que produziu rugosidade uniforme em toda extensão, com partículas variando entre 5 μm e 10 μm . A figura 6 mostra o tratamento de superfície com jateamento de plasma de titânio (TPS). Podemos observar microporos extensos e irregulares (entre 20 μm e 30 μm) que conferem grande rugosidade. A interpretação dos nossos resultados sugere que ambos tratamentos produzem superfícies rugosas, favoráveis ao aumento da área de contato osso mineralizado-implante.

Os implantes endósseos convencionais devem ser recobertos pelo retalho para evitar contaminação e exigem um segundo procedimento cirúrgico para a exposição do ombro do implante e colocação dos componentes protéticos.

Entretanto, a literatura mostra a viabilidade da utilização de implantes de um estágio, cuja porção transmucosa é um prolongamento do corpo do implante com limite protético chanfrado que fica exposto no primeiro tempo cirúrgico.

A grande diferença entre estes sistemas relaciona-se com a localização das fendas entre os componentes secundários. Nos implantes de dois estágios, as fendas estarão localizadas no nível ou abaixo da crista óssea alveolar e nos tecidos moles ¹⁶, facilitando a disseminação da contaminação bacteriana ²³.

Em nosso estudo pudemos observar que a extensão média da fenda foi de $3,89 \pm 0,36 \mu\text{m}$ (Figura 11 e Tabela 1) nos implantes de dois estágios. Nossos resultados são condizentes com Piatelli et al. ²⁴, que encontraram variações entre $2 \mu\text{m}$ e $9 \mu\text{m}$ neste tipo de implante.

Nos implantes de um estágio cirúrgico, a fixação do *abutment* será por travamento friccional tipo cone morse de 8° . Na figura 8 pode ser observado o limite protético chanfrado e o limite da interface implante-*abutment*. Nessa região aparece a fenda bastante irregular (Figura 10). Podemos especular que o travamento friccional poderá permitir uma adaptação íntima nas porções mais profundas do cone morse. Nestes implantes a extensão média da fenda foi de $3,98 \pm 1,29 \mu\text{m}$ (Figura 12 e Tabela 1). Não houve diferença estatística significativa ($P > 0,05$) na extensão da fenda entre os sistemas (Tabela 1), entretanto, a discussão sobre sua localização nos parece pertinente.

Devemos salientar que no sistema de dois estágios, o *abutment* é fixado no hexágono externo do implante por parafuso. O sistema de fixação por parafuso

cria uma via de disseminação da contaminação do meio externo para o interno^{24,25}. Estudos clínicos documentaram a presença de espécies microbianas na superfície interna e nos componentes protéticos dos implantes de dois estágios^{26,27}. A fixação final da prótese parafusada parece criar outra condição clínica favorável à disseminação da contaminação.

O segundo procedimento cirúrgico dos implantes de dois estágios, demanda um período de tempo de cicatrização adicional e pode prejudicar a estabilidade da mucosa perimplantar. Nesta etapa, a colocação dos cicatrizadores e dos componentes protéticos, pode interferir na qualidade da mucosa perimplantar²⁸.

Para minimizar o efeito da contaminação bacteriana, as fendas deveriam apresentar pequena dimensão e ficar localizada no espaço do sulco perimplantar ou supragengival²⁹. Nos implantes de um estágio, existe uma única fenda localizada entre o corpo do implante e a conexão protética que estará distante da crista óssea alveolar, próximo da margem gengival, preferencialmente dentro do sulco perimplantar. Nestes casos, a prótese será cimentada, selando a fenda e minimizando o risco de disseminação da contaminação.

CONCLUSÃO

Os tratamentos de superfície proporcionam diferentes padrões de rugosidade, e independente do sistema, ocorre formação de fenda entre os componentes dos implantes.

ABSTRACT

Characteristics of implant surface and implant-abutment gap in two- and one-stage systems.

The aim of this study was to evaluate under scanning electron microscopy the characteristics of the implant surface and the gap between the components of two- and one-stage systems. Three two-stage implants coated with RBM and three one-stage implants coated with TPS were selected. In the two-stage implants, the esthetic-cone abutments were adapted and screw tightened with 20 N/cm . In the one stage implants, solid abutments were adapted and torque tightened mechanical frictional with 30 N/cm. The specimens were mounted on stubs and analyzed under scanning electron microscopy. The gap in each implant was measured in four different points and repeated three times. The paired Student-t test was applied to detect the difference in the gap extension. The results showed that no significant differences ($P > 0.05$) were found regarding the gap extension between two- and one-stage systems and that the treatments produced different surface roughness.

Key words: dental implants, surface roughness, gap.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. Adell R, Lekholm U, Röckler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
2. Albrektsson T, Dahle E, Enborm L. Osseointegrated Oral Implants: A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988;59:287-296.
3. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Öhman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1977;11(Suppl. 16):1-132.
4. Cox JF, Zarb GA. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: A 3-year report. *Int J Oral Maxillof Impl* 1987;2:91-100.
5. Schenk RK, Buser D. Osseointegration: a reality. *Periodontol 2000* 1998;17:22-35.
6. Brånemark PI, Breine U, Adell R, Hansson O, Lindström J, Ohlsson Å. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1969;3:81-100.
7. Schroeder A, Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue and epithelium to endosteal implants with sprayed-titanium surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981;9:15-25.

* Segundo as normas do Journal of Periodontology

8. Ellingsen JE. Surface configurations of dental implants. *Periodontol 2000* 1998;17:36-46.
9. Frandsen PA, Christoffersen H, Madsen T. Holding power of different screws in the femoral head. A study in human cadaver hips. *Acta Orthop Scand* 1984;55:349-351.
10. Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B, Krol JJ. A histomorphometric and removal torque study on screw-shaped titanium implants with three different surface topographies. *Clin Oral Impl Res* 1995;6:24-30.
11. Wilke HJ, Claes L, Steinemann S. The influence of various titanium surfaces on the interface shear strength between implants and bone. *Advances Biomaterials* 1990;9:309-314.
12. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mat Res* 1991;25:889-902.
13. Jemt T, Laney W, Harris D, Henry P, Krogh R, Polizzi G, Zarb GA, Hermann I. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: A 1-year report from a multicenter prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:29-36.
14. Laney W, Jemt T, Harris D, Henry P, Krogh R, Polizzi G, Zarb GA, Hermann I. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: Progress report from a multicenter prospective study after 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:49-54.
15. Garber DA, Salama H, Salama MA. Two-stage versus one-stage. Is there really a controversy? *J Periodontol* 2001;72:417-424.

16. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:1117-1130.
17. Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HE, Schroeder A. Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. *Clin Oral Impl Res* 1991;2:1-19.
18. Suttler F, Schroeder A, Buser D. The new concept of ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. 1. Engineering and design. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988;3:161-172.
19. Carlsson L, Röstlund T, Albrektsson B, Albrektsson T. Removal torques for polished and rough titanium implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1988;3:21-24.
20. Carr AB, Beals DW, Larsen PE. Reverse-torque failure of screw-shaped implants in baboons after 6 months of healing. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:598-603.
21. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. I. An 8-years life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Impl Res* 1997;8:161-172.
22. Kasemo B, Lausmaa J. Biomaterial and implant surfaces: on the role of cleanliness contamination and preparation procedures. *J Biomed Mater Res* 1988;22 (Suppl. A2):145-158.

23. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk R, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001;72:1372-1383.
24. Piattelli A, Scarano A, Paolantonio M, Assenza B, Leghissa GC, Bonaventura G, Catamo G, Piccolomini R. Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol* 2001;72:1146-1150.
25. Callan D, O'Mahony A, Cobb CM. Loss of crestal bone around dental implants: A retrospective study. *Implant Dent* 1998;7:258-265.
26. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:527-540.
27. O'Mahony A, MacNeill SR, Cobb CM. Design features that may influence bacterial plaque retention: A retrospective analysis of failed implants. *Quintessence Int* 2000;31:249-256.
28. Joly JC, Lima AFM. Comparação entre sistemas de implantes de um e dois estágios - relato de casos. *J Bras Implantodontia* 2001;7: 8-11.
29. Persson LG, Lekholm A, Dahlen G, Lindhe J. Bacterial colonization on internal surfaces of Brånemark system implant components. *Clin Oral Impl Res* 1996;7:90-95.

CONCLUSÃO

Os resultados dos estudos apresentados sugerem que a reabsorção óssea perimplantar ocorreu antes da aplicação da carga para a adaptação dos tecidos perimplantares e manutenção do espaço biológico, independente do comprimento do transmucoso.

Os tratamentos com jateamento de partículas de RBM e TPS, proporcionaram diferentes características superficiais. Nos dois sistemas, a adaptação dos componentes secundários provocou o aparecimento de fendas, cuja extensão e localização devem ser consideradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

ADELL, R. *et al.* A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. *Int J Oral Surg*, Copenhagen, v.10, p.387-416, 1981.

ALBREKTSSON, T.; JACOBSSON, M. Bone-metal interface in osseointegration. *J Prosth Dent.*, Saint Louis, v.57, p.597-607, 1987.

ALBREKTSSON, T.; JANSSON, J.; LEKHOLM, U. Osseointegrated dental implants. *Dent Clin N Am*, Philadelphia, v.30, p.151-174, 1986.

ALBREKTSSON, T. *et al.* Osseointegrated Oral Implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelfarma Implants. *J Periodontol*, Chicago, v.59, p.287-296, 1988.

BAUMAN, G.R. *et al.* Clinical parameters of evaluation during implant maintenance. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.7, p.220-227, 1992.

BRÄGGER, U. *et al.* Digital Subtraction Radiography for the assessment of changes in peri-implant bone density. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.6, p.160-166, 1991a.

BRÄGGER, U. *et al.* Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clin Oral Impl Res*, Copenhagen, v.9, p.218-224, 1991b.

* De acordo com a NBR 6023 de 2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

BRÄNEMARK, P.I. *et al.* Intra osseous anchorage of dental protheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*, Stockholm, v.3, p.81-100, 1969.

BRÄNEMARK, P.I. *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*, Stockholm, v.16, p.1-132, 1977.

BRÄNEMARK, P.I. *et al.* *Tissue integrated protheses: Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985.

BUSER, D. *et al.* Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *J Periodontol*, Chicago, v.63, p.226-236, 1992.

BUSER, D. *et al.* Tissue integration of one stage ITI implants: 3-Year results of a longitudinal study with hollow cylinder and hollow screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.6, p.405-412, 1991.

COCHRAN, D.L. *et al.* Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*, Chicago, v.68, p.186-198, 1997.

ELLINGSEN, J.E. Surface configurations of dental implants. *Periodontol 2000*, Copenhagen, v.17, p.36-46, 1998.

GARBER, D.A.; SALAMA, H.; SALAMA, M.A. Two-stage versus one-stage. Is there really a controversy? *J Periodontol*, Chicago, v.72, p.417-424, 2001.

HÄMMERLE, C.H.F. *et al.* The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues. *Clin Oral Impl Res*, Copenhagen, v.7, p.111-119, 1996.

HENRY, P.J. *et al.* Osseointegrated implants for single-tooth replacement: A prospective 5 years multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.11, p.443-449, 1996.

HERMANN, J.S. *et al.* Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Impl Res*, Copenhagen, v.11, p.1-12, 2000.

HERMANN, J.S. *et al.* Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*, Chicago, v.68, p.1117-1130, 1997.

JUNG, Y.C.; HAN, C.H.; LEE, K.W. A 1 year radiographic evaluation of marginal bone around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.11, p.811-818, 1996.

LANEY, W.R. *et al.* Osseointegrated implants for single-tooth replacement: Progress report from a multicenter prospective study after 3 years. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.9, p.49-54, 1994.

NAERT, I. *et al.* A six year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism. *J Prosth Dent*, Saint Louis, v.67, p.236-245, 1992.

NELVIG, P. *et al.* Sens-A-Ray. A new system for direct digital intraoral radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, Saint Louis, v.74, p.818-823, 1992.

SCHROEDER, A. *et al.* The reaction of bone, connective tissue and epithelium to endosteal implants with sprayed titanium surfaces. *J Maxillofac Surg*, Stuttgart, v.9, p.15-25, 1981.

STEENBERG, V.D. A retrospective multicenter evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial protheses in the treatment of partial edentulism. *J Prosth Dent*, Saint Louis, v.61, p.217-223, 1989.

SUTTER, F.; SCHROEDER, A.; BUSER, D. The new concept of ITI hollow cylinder and hollow screw implants: Part 1. Engineering and design. *Int J Oral Maxillofac Implants*, Lombard, v.3, p.161-172, 1988.

ZARB, G.A.; SCHMITT, A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part I : Surgical results. *J Prosth Dent*, Saint Louis, v.63, p.451-457, 1990.

APÊNDICE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

As informações dispostas neste termo foram fornecidas por Julio Cesar Joly (aluno do curso de Pós Graduação em Clínica Odontológica na Área de Periodontia - nível doutorado e executor do projeto) e Prof. Dr. Antonio Fernando Martorelli de Lima (orientador), objetivando firmar acordo formal por escrito, mediante o qual o indivíduo objeto da pesquisa autoriza sua participação, com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos e riscos a que se submeterá, com a capacidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

1 - JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS

O objetivo deste trabalho é a avaliação clínica e radiográfica das alterações perimplantares após a colocação de implantes endósseos com diferentes comprimentos de porção transmucosa polida, utilizando sonda periodontal computadorizada e imagens digitais.

Esperamos detectar alterações sutis que eventualmente ocorram após a aplicação da carga para estabelecer o prognóstico e otimizar a utilização e a indicação para soluções terapêuticas implanto suportadas.

Os implantes dentais serão fixados em rebordo alveolar desdentado na região posterior da mandíbula. O exame clínico e as radiografias digitais serão

tomadas imediatamente após a colocação das próteses (quatro meses após a implantação) e doze meses após a implantação.

2 - DESCONFORTOS E RISCOS POSSÍVEIS E BENEFÍCIOS ESPERADOS

Os exames clínico e radiográfico e os procedimentos clínicos a serem realizados representam alternativa de diagnóstico e tratamento altamente previsível. Será formulado plano de tratamento adequado.

Para a condução dos procedimentos, serão seguidos protocolos rígidos durante todo o período experimental. O controle da infecção será mantido durante todas as etapas do tratamento e o protocolo medicamentoso minimizará o desconforto pós cirúrgico.

Os procedimentos serão realizados por profissionais habilitados e com experiência clínica para solucionar eventuais acidentes inerentes à técnica.

Os pacientes serão minuciosamente examinados para confirmação de condição de saúde geral e de eventuais situações que contra indiquem a segurança de sua participação no experimento.

Os implantes e os componentes protéticos a serem utilizados são citados em inúmeras publicações que atestam sua biocompatibilidade e demonstram altas taxas de sucesso.

Os exames clínico e radiográfico a serem realizados não representam risco. Para o exame radiográfico, os pacientes e os profissionais estarão utilizando mecanismos de proteção rotineiro contra radiação secundária.

Como grande benefício, a realização deste experimento proporcionará aos pacientes a *reabilitação implanto suportada, sem risco evidente.*

3 - MÉTODOS ALTERNATIVOS EXISTENTES

As regiões desdentadas podem ser tratadas com próteses convencionais. Entretanto, a ausência de suporte posterior impede a substituição por próteses parciais fixas, restando como única opção a reabilitação parcial removível.

4 - FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

Os pacientes receberão acompanhamento periódico durante todo o período experimental, sob a responsabilidade do executor deste projeto (Julio Cesar Joly). Qualquer problema decorrente do tratamento, serão solucionados imediatamente pelo executor mesmo que não seja nos horários dos retornos previstos.

5 - GARANTIA DE ESCLARECIMENTOS

Os voluntários tem plena liberdade para questionar, em qualquer etapa do experimento, os procedimentos a que estão sendo submetidos. Eles serão informados sobre todas as etapas da pesquisa a serem cumpridas, receberão explicações detalhadas dos procedimentos a serem realizados, dos materiais utilizados e dos objetivos a serem alcançados com o tratamento proposto.

6 - LIBERDADE DO SUJEITO SE RECUSAR A PARTICIPAR OU RETIRAR O SEU CONSENTIMENTO

Todos os voluntários têm plena liberdade de recusa de participação ou de retirada do consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem prejuízo ao seu cuidado.

7 - GARANTIA DO SIGILO

Os dados coletados e as informações pessoais são confidenciais. Fica assegurado à todos os participantes a completa privacidade dessas informações.

8 - FORMAS DE RESSARCIMENTO DE DESPESAS

Não haverá ônus material ou financeiro para os pacientes, não sendo necessário nenhum ressarcimento de despesa.

9 - FORMAS DE INDENIZAÇÃO

No caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa, as formas de indenização serão definidas judicialmente no foro local, de acordo com a legislação vigente.

CONSENTIMENTO FORMAL PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA CLÍNICA

Por este instrumento particular declaro, para os efeitos éticos e legais, que eu,

_____ (nome),

_____ (nacionalidade), _____
(profissão), portador do RG _____, CIC _____,
residente e domiciliado à _____,
na cidade de _____, concordo com absoluta consciência
dos procedimentos a que vou me submeter, com os termos relacionados nas
disposições anteriores. Esclareço ainda que este consentimento não exime a
responsabilidade do profissional que executará os procedimentos experimentais.

Por estar de acordo com o teor do presente termo, assino abaixo o mesmo.

Piracicaba, ___ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
CEP — COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER DO CEP — FOP/UNICAMP

Comunicamos que o Protocolo de Pesquisa referente ao **Projeto No. 03/99**:

Título do Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DAS ALTERAÇÕES DA CRISTA OSSEA PERIMPLANTAR APÓS A COLOCAÇÃO DE IMPLANTES COM REVESTIMENTO DE PLASMA DE TITÂNIO – ESTUDO CLÍNICO.

Pesquisador Orientador/Orientado: ANTONIO FERNANDO MARTORELLI DE LIMA / JULIO CESAR JOLY

apresentado a este Comitê para análise ética, segundo a Resolução CNS 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/96, e de acordo com cópia do projeto arquivada em nossa secretaria, foi considerado:

- Aprovado, em reunião realizada em _17_/_03_/_99_.
- Aprovado com pendência, devendo o Pesquisador encaminhar as modificações sugeridas em anexo para complementação da análise do Projeto.
- Com pendência.
- Reprovado.

Análise e parecer do relator (com resumo do projeto): O projeto se apresenta em conformidade com as sugestões dadas pela CEP estando de acordo com a resolução 196/96 do CNS, portanto consideramos como **APROVADO**.

CEP-FOP/UNICAMP
Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes
Coordenador
CEP-FOP/UNICAMP