UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO

Relação da distância interimplantar e altura do ponto de
contato na formação de papilas gengivais: estudo em
cães

DIOGO RODRIGUES CRUVINEL

RIBEIRÃO PRETO

2009

DIOGO RODRIGUES CRUVINEL

Relação da distância interimplantar e altura do ponto de
contato na formação de papilas gengivais: estudo em
cães

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-
Graduação da Faculdade de Odontologia de
Ribeirão Preto – USP para obtenção do título
de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Prof. Dr. Valdir Antonio Muglia.

Ribeirão Preto

2009

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Cruvinel, Diogo Rodrigues

Relação da distância interimplantar e altura do ponto de contato na formação de papilas gengivais: estudo em cães. Ribeirão Preto, 2009.

102 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Reabilitação Oral.

Orientador: Muglia, Valdir Antonio.

1. Papila Dentária. 2. Reabsorção Óssea. 3. Implante Dentário - Endoósseo. 4. Espaço Biológico. 5. Prótese Dentária.

Este trabalho foi realizado no Biotério II da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Diogo Rodrigues Cruvinel

Relação da distância interimplantar e da altura do ponto de contato na formação de papilas gengivais: estudo em cães

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Reabilitação Oral

Aprovado em ____/____/ 2009

Banca Examinadora

1) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição _____ Assinatura _____

2) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição _____ Assinatura _____

3) Prof(a). Dr(a).: _____

Instituição _____ Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Tudo que é bom dura o tempo necessário para se tornar inesquecível. (Autor Desconhecido).

Ao meu pai, amigo, colega de profissão, protético e irmão:

Sebastião Vieira Cruvinel.

Só nós sabemos o que ocorreu ao longo destes 6 anos, quantas preocupações, quantas noites mal dormidas, quantos mil quilômetros rodados, enfim é chegado o momento em que o seu filho (neto de **Geraldo Cruvinel** (*in memoriam*) e **Maria Vieira Cruvinel**) está prestes a obter o título de Mestre em Reabilitação Oral na Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Pai dedico-lhe não só esta dissertação, mas sim todas as conquistas que obtive até hoje, pois sem o senhor sei que nada seria possível. Retomo minhas palavras do dia da formatura: "O senhor não esta formando um filho e sim um discípulo." Obrigado meu pai!

Às vezes o homem mais pobre, deixa a seus filhos a herança mais rica. (Ruth & Renkel)

À minha mãe, amiga, colega de profissão e protetora:

Telma de Fátima Rodrigues Cruvinel.

Quando seu HD apaga tudo da dissertação, quando seu pen-drive queima, ou mesmo quando você acha que nunca vai conseguir viver longe de todos que mais ama, ela sempre diz: "Calma meu filho, mamãe te ajuda!" Deus não podia estar em todas as partes ao mesmo tempo e, por isso, criou às mães. Teus olhos sensíveis se endurecem quando preciso de uma lição, tua força e teu amor me dirigiram pela vida e me deram as asas que precisava para voar. Obrigado minha mãe!

Ao Professor Doutor, e orientador:

Valdir Antonio Muglia.

Obrigado pelo conhecimento clínico, que me foi passado juntamente com a orientação desta dissertação. Agradeço a oportunidade de poder estar ao seu lado na clínica onde aprendi muito sobre odontologia e sobre o relacionamento profissional paciente. O senhor é um dos poucos professores que faz atendimento à comunidade fora do horário das aulas, e nós sabemos as dificuldades encontradas (material, equipo e etc.), mas a recompensa de uma bela reabilitação oral supera todos os desencantos. Obrigado Prof. Dr. Valdir Antonio Muglia.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não representa um esforço pessoal, a palavra amiga de inúmeras pessoas tornaram possível sua realização, e com todos, quero dividir o alcance da obra. A alguns, todavia, que dela participaram mais efetivamente, sinto-me no dever de nomear e agradecer.

Muitos acreditam em destino outros acreditam em sorte, eu acredito em um **GRANDE ARQUITETO DO UNIVERSO**. Obrigado por estar sempre ao meu lado mesmo quando tudo era escuridão.

Agradeço:

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP – USP)** pelas oportunidades oferecidas e por se tornar minha casa em Ribeirão Preto, nas pessoas da ex-diretora Profa. Dra. Marisa Semprini e do atual diretor Prof. Dr. **Oswaldo Luiz Bezzon**.

Ao curso de pós-graduação em Reabilitação Oral, na pessoa da Prof. Dra. **Iara Augusta Orsi** atual coordenadora.

Aos professores do curso de pós-graduação em Reabilitação Oral da FORP-USP, por seus ensinamentos e exemplos de dedicação.

À **Profa. Dra. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza**, por ser mais que uma professora, ela assumiu o papel de mãe em Ribeirão Preto ao longo destes 6 anos. “Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só, mas um sonho que se sonha junto é realidade.”, lema do 42º GBMD. Obrigado por sempre acreditar em meu potencial e abrir as portas da vida acadêmica.

À Profa. Dra. **Cláudia Helena Lovato da Silva**, por todos os ensinamentos clínicos e humanos que me foram passados desde o período da graduação.

À Profa. Dra. **Helena de Freitas Oliveira Paranhos**, pela competência e a dedicação de uma vida ao Departamento de Materiais Dentários e Prótese em especial a matéria de Prótese Total.

Ao Prof. Dr. **Raphael de Freitas Souza**, prova de que pouca idade não significa imaturidade, agradeço em especial todo o apoio que nos foi oferecido na parte estatística deste trabalho, juntamente com as considerações sobre a parte escrita.

Ao Prof. Dr. **Oswaldo Luiz Bezzon**, pela confiança em mim depositada que muito contribuiu para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. **Arthur Belem Novaes Júnior**, por todo o conhecimento disponibilizado para a confecção desta dissertação.

Ao Prof. Dr. **Ricardo Faria Ribeiro**, pela ajuda na obtenção do sucesso deste trabalho, juntamente com seu companheirismo e paciência demonstrados durante toda a dissertação.

Ao doutorando **Sérgio Jorge Jayme**, pelos ensinamentos e dedicação que foram demonstrados durante a confecção deste trabalho.

Ao Prof. Dr. **Rafael R. de Oliveira**, fica aqui registrado meus sinceros agradecimentos a este homem que participou diretamente desta obra.

À Profa. Dra. **Iara Augusta Orsi**, que me ensinou que há pessoas que falam pouco, mas demonstram muito com seus atos.

Aos técnicos do Biotério II: **Aldo Dias Feiteiro Júnior** e **Edson Campos R. dos Santos**, pela ajuda na parte de manutenção dos animais e pelo ótimo ambiente de trabalho.

Aos técnicos do Laboratório de Anatomia: **Paulo Batista de Vasconcelos** e **Luiz Gustavo de Souza**, pelo apoio incondicional na parte de elaboração das peças anatômicas dos cães, tanto na parte de obtenção de material quanto na parte de difusão do conhecimento.

Aos técnicos do Laboratório de Apoio Clínico: **Fernando Schiavetto** e **Eduardo Destito**, a amizade que se formou e pelo companheirismo.

Aos técnicos do Laboratório do Departamento de Materiais Dentários e Prótese: **José de Godoi Filho**, **Lício Firmino Júnior**, **Marcelo Aparecido Vieira**, **Odair Rosa Silva**, **Paulo César Teodoro** e **Paulo Sérgio Ferreira**, fica aqui registrada minha eterna gratidão por todo o conhecimento teórico e prático que me foi proporcionado durante estes anos de amizade.

Às secretarias do Departamento de Materiais Dentários e Prótese: **Regiane de C. Tirado Damasceno** e **Ana Paula Xavier**, sem a organização e dedicação destas pessoas não seria possível o desenvolvimento deste trabalho.

Às secretarias da Pós-Graduação: **Regiane Cristina Moi Sacilotto** e **Isabel Cristina Galino Sola**, por todo o apoio regimental que me foi oferecido durante o curso de mestrado.

Aos funcionários do Centro de Processamento de Dados (CPD): **Luciano Luiz Finco**, **Juliano Pratti Mercantil** e **Paulo Marcos Fazzio**, pela ajuda na parte de *software* e *hardware*.

À Assistente Social: **Renata Cristina Rosa**, por estar sempre pronta a ajudar, esta se tornou uma grande amiga em Ribeirão Preto.

Aos funcionários da Clínica I: **José Ap. Neves do Nascimento**, **Vera Ribeiro do Nascimento**, **Cleber Barbosa Rita**, pelas amizades concretizadas e os ensinamentos pessoais e clínicos transferidos.

Aos funcionários da Clínica II: **Aracy Felício da Silva, Silvia Helena Fabris F. Campos, Laurinda Gouvêa Gonçalves**, por serem sempre prestativos a qualquer momento.

Às minhas novas amigas da FEA: **Mariana Borges Teixeira, Isabela Alves de Moraes Penteado e Sâmia Gobira de Carvalho Lobo**, pelos grandes momentos de alegria e descontração que passamos juntos.

Ao casal de doutorandos: **Ana Paula Farina e Douglas Cecchin**, pela amizade, companheirismo, alegria e conhecimentos compartilhados durante estes anos.

Aos colegas de graduação e pós-graduação: **André Luis Botelho e Rodrigo Gonçalves Soares**, por todas as dificuldades encontradas e compartilhadas, aprendemos muito ao longo destes 6 anos dedicados a FORP.

Ao meu novo amigo **Daniel Galafassi**, pelos momentos de companheirismo, pela paciência e principalmente por me ensinar como se faz os legítimos chimarrões e churrascos do Rio Grande do Sul.

Ao grande amigo mestrando **Rander Moreira Macedo**, pela amizade verdadeira que se firmou ao longo destes 6 anos, obrigado por me recepcionar várias vezes em sua casa como se eu fosse um irmão Macedo, fica aqui registrado também meus sinceros agradecimentos ao **Dr. Rogério Macedo** e a senhora **Dasy Lúcyde Moreira Macedo**.

Ao amigo doutorando **Francisco Carlos Rehder Neto**, pela amizade, conselhos e companheirismo que me foi dedicado durante as refeições no restaurante universitário (Bandex).

Aos meus amigos do programa de pós-graduação da dentística: **Fernando Akio Maeda e Cesar Penazzo Lepre**, pelos momentos de amizade.

Aos meus amigos mestrandos da Biologia Oral: **Lucas Novaes Teixeira, Valter Raucci Neto e Larissa Moreira Spinola de Castro**, os quais sempre me animaram nos momentos mais difíceis .

As minhas parceiras (muito mais que amigas): **Kelly da Silva, Patrícia Aparecida Zuanetti e Letícia Bizari**, que sempre participaram diretamente da minha vida, obrigado pela companhia.

Ao conterrâneo e amigo **Fabício Munding**, pelo apoio que me foi dado desde a época da iniciação científica.

As grandes amigas **Ana Paula Terossi de Godoi e Carmen Dilene Andrade Fortunato**, que sempre demonstraram grande alegria em viver, obrigado pelos momentos felizes que passamos e passaremos juntos.

Agradeço o amor a paciência e a alegria que meus familiares me proporcionaram ao longo desta jornada.

Aos meus avós maternos **Anazir Rodrigues da Silva e Candida Parreira da Silva**, os quais tiveram grande contribuição na minha formação moral.

Às minhas irmãs, **Ana Emilia Rodrigues Cruvinel e Roberta Rodrigues Cruvinel Baptistella**, as quais mesmo distantes souberam me amparar nos momentos mais difíceis.

A **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)** pelo auxílio financeiro deste projeto (Processo número 06/04747-0).

**Á todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho,
meus sinceros agradecimentos.**

"Faça de seus pensamentos a força do que está precisando. Acredite no sucesso total, não imagine obstáculos na sua mente. Tudo que uma pessoa é capaz de planejar, ela é capaz de realizar."
(Shakespeare)

RESUMO

Os implantes dentais são considerados uma modalidade de tratamento bastante previsível para a reposição de dentes perdidos. Os implantes osseointegráveis principalmente quando colocados em regiões anteriores devem oferecer, além de excelente função, ótima estética, e fonética. Sendo que o critério para o sucesso envolve o estabelecimento do contorno de tecido mole, apresentando a área interproximal intacta. O propósito deste estudo foi avaliar a influência das diferentes distâncias (3 e 5 mm) entre a crista óssea e ponto de contato interdental, na formação de papila gengival associado à presença de diferentes distâncias (2 e 3 mm) entre implantes contíguos e na região de extremo livre mesial e distal. Foram selecionados para o experimento 8 cães adultos jovens e executada a exodontia dos 4 pré-molares mandibulares: p1, p2, p3, p4, para cada hemi-mandíbula. Três meses após as exodontias foram colocados 3 implantes *Replace Select Tapered* com superfície tratada e dimensões de 4,3 X 10 mm, em cada hemimandíbula animal. O primeiro implante foi colocado a 10 mm da distal do canino remanescente, o segundo (intermediário) foi colocado a 2 mm do primeiro e o terceiro implante (posterior) foi colocado a 3 mm do segundo. Foi iniciada a reabilitação protética, no dia da colocação dos implantes. Primeiramente foi feita a moldagem para a confecção das próteses metálicas. As coroas metálicas definitivas, confeccionadas, apresentaram distância do ponto de contato à crista óssea de 3 e 5 mm lado esquerdo e direito respectivamente. Ao completar 12 semanas pós-colocação das próteses definitivas, os animais foram sedados e as análises clínicas foram executadas. Esta avaliação foi feita a partir da utilização de um compasso de pontas secas, medindo as distâncias entre os pontos de contato e as pontas das papilas (PC - P) e dos pontos de contato aos extremos livres mesial e distal (PC - ELM e PC – ELD respectivamente). O delineamento das situações experimentais foi executado levando em consideração as associações

das diferentes distâncias interimplantar com as diferentes distâncias do ponto de contato a crista óssea, assim encontramos a seguinte disposição: Situação – 01 (PC3A) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre mesial, do lado esquerdo; Situação – 02 (PC3B) Distância do ponto de contato, a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 2 mm, lado esquerdo da mandíbula; Situação – 03 (PC3C) Distância do ponto de contato, a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 3 mm, lado esquerdo da mandíbula; Situação – 04 (PC3D) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre distal, do lado esquerdo; Situação – 05 (PC5A) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre mesial, do lado direito; Situação – 06 (PC5C) Distância do ponto de, a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 3 mm, lado direito da mandíbula; Situação – 07 (PC5B) Distância do ponto de contato, a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 2 mm, lado direito da mandíbula e Situação – 08 (PC5D) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre distal, do lado direito. Ao analisar as médias das alturas gengivais temos: PC3A a média de $2,9 \pm 0,5$ mm; PC3D $2,5 \pm 0,5$ mm; PC3B $1,8 \pm 0,6$ mm; PC3C $2,0 \pm 0,8$ mm; PC5A $3,0 \pm 0,5$ mm; PC5D $3,5 \pm 0,4$ mm; PC5C $3,6 \pm 0,4$ mm e PC5B $3,9 \pm 0,7$ mm. Como as premissas de aderência à distribuição normal, independência entre os indivíduos estudados e pareamento entre as diferentes etapas foram cumpridas, empregou-se a análise de variância (ANOVA) para mensurações repetidas, a dois fatores. Nos casos em que a ANOVA encontrou diferença entre as situações testadas, uma comparação *a posteriori* foi executada por meio do teste de Bonferroni. O nível de significância empregado para todos os testes foi de 0,05 (5%). Logo as distâncias de 2,0 e 3,0 mm entre implantes contíguos não apresentaram diferença significativa na formação de papila quando as restaurações protéticas são confeccionadas com 3 ou 5 mm de distância entre o ponto de contato e a crista óssea. Considerando a provável reabsorção óssea em ambos os

grupos, quando a distância do ponto de contato à crista óssea foi inicialmente de 3 mm esta condição apresentou melhores resultados na formação de papilas do que a distância de 5 mm em todas as situações estudadas. A presença do ponto de contato de 3 mm influenciou positivamente na formação de papila, quando comparada com as regiões de extremo livre.

Palavras Chaves: 1. Papila Dentária. 2. Reabsorção Óssea. 3. Implante Dentário Endoósseo. 4. Espaço Biológico. 5. Prótese Dentária.

ABSTRACT

The dental implants are considered a form of treatment rather predictable for replacement of lost teeth. Implants should offer, as well as excellent function, aesthetics and phonetics great, especially when placed in anterior regions, where the criterion for success involves the establishment of the soft tissue contour, showing the area intact interproximally. The purpose of this study was to evaluate the influence of different distances between the bone crest and interdental contact point, with 3 and 5 mm, the formation of gingival papilla associated with the presence of different distances of 2 and 3 mm between implants and the adjacent region of mesial and distal ends free. Were selected for the experiment 08 dogs and young adults performed the extraction of the 4 premolars mandibles: p1, p2, p3, p4, for each hemi-mandible. Three months after the tooth extractions were placed 3 Replace Select Tapered implants with treated surface and dimensions of 4.3 X 10 mm in each animal hemi mandibles. The first implant was placed at 10 mm distal of the canine left, the second (middle) was placed at 2 mm from the first and third implant (back) was placed at 3 mm from the second. Prosthetics rehabilitation has begun on the day of the placement of implants. First was the casting for the manufacture of metal stents, since the provisional prostheses were made of acrylic resin so that the distance between the point of contact and the bone crest is 3 mm on the left side of the mandible and 5 mm on the right. The final metal crowns, made, made from the point of contact to bone crest of 3 and 5 mm. After completing 12 weeks after placement of final prosthesis, the animals were sedated and the clinical tests were performed. This evaluation was made from the use of a dry bar for tips, measuring the distances between the points of contact and the tips of the papillae (PC - P) and the contact points of the mesial and distal ends free (PC - PC and ELM - ELD respectively). The design of the experimental situations was implemented taking into account the associations of different distances interimplantar with different distances from the long bone crest, we found the

following provision: Location - 01 (PC3A) Distance from the point of contact to end the free gingiva mesial to the left; Situation - 02 (PC3B) Distance from the point of contact, the gingival interproximal distance being interimplantar of 2 mm, the left side of the mandible; Situation - 03 (PC3C) Distance from the point of contact, the gingival interproximal and interimplantar a distance of 3 mm, the left side of the mandible; Situation - 04 (PC3D) Distance from the point of contact to the extreme free gingival distal to the left position - 05 (PC5A) Distance from the point of contact to the extreme free gingival mesial on the right side; Situation - 06 (PC5C) distance from the interproximal gingival interimplantar the distance of 3 mm, right side of the jaw; Situation - 07 (PC5B) Distance from the point of contact, the gingival interproximal the distance interimplantar of 2 mm, the right side of the mandible and Situation - 08 (PC5D) Distance from the point of contact to free distal end of the gingival on the right side. In examining the measures of gingival heights are: PC3A an average of 2.9 ± 0.5 mm; PC3D 2.5 ± 0.5 mm; PC3B 1.8 ± 0.6 mm; PC3C 2.0 ± 0.8 mm; PC5A 3.0 ± 0.5 mm; PC5D 3.5 ± 0.4 mm; PC5C 3.6 ± 0.4 mm and PC5B 3.9 ± 0.7 mm. As adherence to the assumptions of normal distribution, independence among the subjects studied and matching between the different stages have been completed, using the analysis of variance (ANOVA) for repeated measurements, the two factors. Where ANOVA found the difference between the conditions tested, a posteriori comparison was performed using the Bonferroni test. The significance level used for all tests was 0.05 (5%). Once the distances of 2.0 and 3.0 mm between adjacent implants showed no significant difference in the formation of the papilla when prosthetic restorations are made with 3 or 5 mm distance between the point of contact and the bone crest. Considering the probable bone resorption in both groups, where the distance from the point of contact to the bone crest was originally the condition of 3 mm showed better results in the formation of papillae than the

distance of 5 mm in all cases studied. The presence of the point of contact 3-mm positively influence the formation of papilla, when compared with regions of extreme freedom.

Keywords: 1. Dental papilla. 2. Bone resorption. 3. Dental Implantation Endoósseo. 4. Biological Area. 5. Dental Prosthesis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 – Cronograma de desenvolvimento.....	61
Figura 02 – Esquema da região dos 4 pré-molares mandibulares esquerdos e direitos, os quais foram extraídos.....	63
Figura 03 – Esquema dos dentes que foram seccionados para a extração.....	63
Figura 04 – Incisão sobre o rebordo alveolar esquerdo.....	65
Figura 05 – Perfurações sendo executadas.....	65
Figura 06 – Vista oclusal de 3 implantes em posição.....	65
Figura 07 – Esquema da localização e distâncias entre os implantes.....	66
Figura 08 – Esquema mostrando o planejamento dos padronizadores e as fórmulas utilizadas.....	67
Figura 09 – Esquema da mandíbula evidenciando os implantes, e suas respectivas distâncias.....	68
Figura 10 – Esquema do método de aleatorização <i>cross-location</i>	68
Figura 11 – Transferentes em posição prontos para a moldagem da posição dos implantes, observar o paralelismo e as corretas distâncias interimplantares conseguidas com os padronizadores.....	69
Figura 12 – Implante anterior com o provisório em posição, e o implante mediano e posterior com o cicatrizadores.....	70
Figura 13 – Coroa de níquel-cromo, posicionada no implante anterior.....	71
Figura 14 - Coroas de níquel-cromo posicionadas: no implante anterior e no implante intermediário, o implante posterior continua com o cicatrizador.....	71
Figura 15 – Próteses metálicas definitivas ferulisadas com resina autopolimerizável Duralay.....	72
Figura 16 – Esquema evidenciando a distância do ponto de contato a papila gengival (PC –P) formada entre os implantes e a distância entre o ponto de contato e o extremo livre (CP- EL).	73
Figura 17 - Distribuição das situações que ocorreram do lado esquerdo, onde a distância do ponto de contato à crista óssea era de 3 mm.....	75

Figura 18 - Distribuição das situações que ocorreram do lado direito, onde a distância do ponto de contato à crista óssea era de 5 mm..... 75

Figura 19 - Gráfico demonstrativo das médias encontradas nas diferentes situações. (A = Extremo livre mesial; B = Distância interimplantar de 2 mm; C = Distância interimplanta de 3 mm e D = Extremo livre distal)..... 82

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Distribuição das situações levando em consideração o local da leitura e a altura do ponto de contato.....	75
Tabela 02 – Valores clínicos obtidos do lado esquerdo das mandíbulas dos cães.....	80
Tabela 03 - Valores clínicos obtidos do lado direito das mandíbulas dos cães.....	81
Tabela 04 – Média das diferentes situações clínicas.....	82
Tabela 05 - Análise de variância para amostras repetidas.....	83
Tabela 06 - Valores médios (em mm; $\pm$ desvio padrão) para a medida entre ponto de contato e papila. Horizontalmente, letras maiúsculas idênticas denotam semelhança entre as situações. Verticalmente, letras minúsculas idênticas indicam semelhança entre as duas alturas testadas entre ponto de contato e crista.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

USP	Universidade de São Paulo
FORP	Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
<i>im.</i>	Intramuscular
<i>iv.</i>	Intravenoso
p1e	Primeiro pré-molar inferior esquerdo
p2e	Segundo pré-molar inferior esquerdo
p3e	Terceiro pré-molar inferior esquerdo
p4e	Quarto pré-molar inferior esquerdo
p1d	Primeiro pré-molar inferior direito
p2d	Segundo pré-molar inferior direito
p3d	Terceiro pré-molar inferior direito
p4d	Quarto pré-molar inferior direito
R	Raio
D	Diâmetro
PC	Ponto de contato
P	Papila gengival
EL	Extremo livre
®	Marca Registrada

LISTA DE SÍMBOLOS

Unidade	Símbolo
Milímetro	mm
Quilograma	kg
Miligrama	mg
Mililitro	ml
Unidades Internacionais	U. I.
Gramma	g
Newton	N

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	25
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	32
2.1 - DIMENSÕES DA JUNÇÃO DENTO GENGIVAL.....	33
2.2 - TECIDOS PERIMPLANTARES.....	36
3. PROPOSIÇÃO.....	58
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	60
4.1 - FASE I CIRÚRGICA (1ª SEMANA).....	62
4.2 - FASE II CIRÚRGICA (12ª SEMANA).....	64
4.3 - FASE I PROTÉTICA (12ª SEMANA).....	69
4.4 - FASE II PROTÉTICA (13ª SEMANA).....	70
4.5 - FASE III PROTÉTICA (14ª SEMANA).....	72
4.6 – LEITURAS CLÍNICAS E SACRIFÍCIO (24ª SEMANA).....	73
4.7 – ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	76
5. RESULTADOS.....	78
5.1 – RESULTADOS CLÍNICOS.....	79
5.2 – RESULTADOS ESTATÍSTICOS.....	83
6. DISCUSSÃO.....	85
7. CONCLUSÕES.....	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92

INTRODUÇÃO

1 – Introdução

Os implantes dentais são considerados uma modalidade de tratamento bastante previsível para a reposição de dentes perdidos (ALBREKTSSON et al., 1988). Os implantes osseointegráveis devem oferecer, além de excelente função, ótima estética e fonética, principalmente quando colocados em regiões anteriores, sendo que o critério para o sucesso envolve o estabelecimento do contorno de tecido mole, apresentando a área interproximal intacta (CHOQUET et al., 2001; BELSER; BUSER; HIGGINBOTTOM, 2004). O objetivo estético do implante é similar ao da prótese convencional, entretanto, freqüentemente ocorrem situações nas quais, devido às limitações na anatomia e qualidade óssea, os implantes não podem ser colocados em posições ideais, que favoreçam a estética (AZZI et al., 2002).

A presença ou ausência da papila interproximal constitui uma das maiores preocupações dos periodontistas, reabilitadores orais e pacientes. Sua perda pode levar a deformidades estéticas, dificuldades fonéticas e impactação alimentar (TARNOW; CHO; WALLACE, 2000).

O sucesso das reabilitações bucais realizadas com implantes é altamente dependente da integração entre os componentes dos implantes com os tecidos bucais, incluído os tecidos duros e moles. A perda da crista óssea é freqüentemente observada durante o primeiro ano em que o implante é colocado em função, seguida de mínima perda óssea, menor ou igual a 0,2 mm anualmente. Foram descritos seis possíveis fatores etiológicos que justificam esta perda óssea, dentre eles: trauma cirúrgico, sobrecarga oclusal, perimplantite, micro-distâncias, distâncias biológicas e anatomia do implante na região da crista (OH et al., 2002; MORRIS et al., 2004).

A presença das distâncias biológicas ao redor do dente é bastante relatada na literatura. Um estudo realizado por Gargiulo; Wentz; Orban (1961), através de necropsias, demonstrou as

dimensões fisiológicas do aparato de inserção, sendo a área do sulco gengival de aproximadamente 0,69 mm, a média do comprimento do epitélio juncional de 0,97 mm e a média do comprimento da inserção conjuntiva de 1,04 mm. Posteriormente, um estudo realizado *in vivo* (VACEK et al., 1994) confirmou a consistência destas dimensões, embora tenha apresentado que a média do tecido conjuntivo é de 0,77 mm e da inserção epitelial é de 1,14 mm.

De forma semelhante, a presença destas distâncias biológicas, ao redor dos implantes também é verdadeira. Para os implantes de 2 estágios, estas estruturas se definem após a abertura dos implantes, e para os implantes não submersos ou implantes de estágio único, estas distâncias se formam a partir do momento da colocação (BUSER et al., 1992).

Berglundh et al. (1991) compararam a composição da gengiva em dentes naturais e da mucosa em contato com os implantes e verificaram tecidos moles clinicamente saudáveis envolvendo tanto dentes, quanto implantes. Além disso, os dois tecidos apresentaram várias características microscópicas em comum: ambas as unidades teciduais estavam revestidas por epitélio queratinizado, o qual era contínuo com o epitélio juncional, que nos dentes de implantes igualmente se apresentava com extensão de 2 mm. O epitélio estava separado do osso alveolar por uma zona de tecido conjuntivo >1 mm.

Características semelhantes da união mucosa/titânio, ou seja, um epitélio juncional e uma zona de tecido conjuntivo foram relatadas em estudos que usaram sistemas de implante de uma e duas fases (ABRAHAMSSON et al., 1996).

Cochran et al. (1997) avaliaram a presença das distâncias biológicas ao redor dos implantes, comparando implantes não submersos, sem carga, e implantes com carga, e concluíram que as dimensões e as relações da junção mucosa/implante são semelhantes aos

tecidos dento-gengivais. As medidas dos tecidos foram similares nas condições em presença e ausência de carga.

Outra possível explicação para a perda óssea que ocorre ao redor dos implantes é o fato de que após a exposição do implante e colocação das conexões uma interface implante/conexão é estabelecida, e pode ocorrer uma reabsorção óssea em torno de 1,5 a 2,0 mm para apical (HERMANN et al., 1997). A razão biológica para este fenômeno é que se irritantes crônicos, como as bactérias, alcançam a interface implante/conexão, ou se as conexões são removidas após a cicatrização inicial, o osso reabsorve criando uma distância, expondo a área irritada (COVANI et al., 2006). Tarnow et al. (1986) relataram previamente através de resultados histológicos uma resposta óssea similar em preparos subgengivais de coroas protéticas que violavam o aparato de inserção nos dentes naturais.

Esta perda óssea que ocorre ao redor dos implantes pode interferir nos resultados estéticos após a conclusão do tratamento restaurador, uma vez que a altura da crista óssea pode influenciar na presença ou na ausência da papila interproximal (CAPPIELLO et al., 2008).

A distância vertical entre a base do ponto de contato dos dentes naturais até a crista óssea é um fator importante na presença da papila interproximal. Quando sítios interdentais foram avaliados, (TARNOW; MAGNER; FLECTHER, 1992) observou-se que: quando esta distância se mantinha em torno de 5,0 mm ou menos a papila interproximal estava presente em 98% dos casos. Quando a distância era de 6,0 mm a papila esteve presente em 56% das vezes e quando a distância era de 7,0 mm ou mais a papila esteve presente em 27% das vezes. Embora outras variáveis, tais como grau de inflamação, profundidade de sondagem, natureza fibrosa ou edematosa dos tecidos, localização dos dentes: posteriores ou anteriores, histórico da terapia

cirúrgica ou não cirúrgica e presença de restaurações proximais possam contribuir para a presença ou ausência das papilas.

Tornow; Magner; Flether (1992), concluíram, ao avaliar 288 sítios, que a distância entre a base do ponto de contato proximal à crista óssea constitui um fator determinante para a presença da papila gengival. Transpondo a importância da presença do ponto de contato entre dentes para tratamentos realizados com implantes. Garber; Salama; Salama (2001), verificaram que, quando o implante está em posição, os tecidos circunjacentes precisam ser mantidos de modo que a dimensão do tecido mole que se estende coronalmente da gengiva marginal livre até a crista óssea tenha aproximadamente 3 mm de distância e esteja suportada completamente por uma restauração protética, salientando que este tecido não é suportado por estrutura óssea. Verificaram também que este tecido requer que uma leve pressão seja exercida lateralmente para apoiar toda a altura da papila.

No estudo de Tarnow; Cho; Wallace (2000), foram avaliadas radiografias de 36 pacientes que apresentavam 2 implantes adjacentes. A perda óssea lateral foi medida da crista óssea à superfície do implante. Estes dados foram divididos em dois grupos baseados na distância entre os implantes. Os resultados demonstraram que a perda da crista óssea nos implantes com distância maior ou igual a 3 mm foi menor que nos implantes com distância menor que 3 mm. Os dados encontrados revelaram que além de componentes verticais comumente estudados, há a influência de componentes laterais na perda óssea ao redor dos implantes. O significado clínico deste fenômeno é que o aumento da perda da crista óssea resulta em um aumento da distância entre a base do ponto de contato de coroas adjacentes e a crista óssea. Isto pode determinar se a papila estará presente ou ausente entre dois implantes. Os autores sugerem o uso de implantes de

menor diâmetro com o propósito de beneficiar a estética, quando múltiplos implantes forem colocados, principalmente em regiões anteriores.

Em outro estudo, realizado com o intuito de avaliar a influência tanto das distâncias verticais como horizontais na incidência da papila interproximal entre implantes adjacentes e entre dente implante, os autores concluíram que quando a distância entre implantes era menor do que 3 mm, papila estava ausente, independentemente da distância vertical. Foi então descrito que a melhor distância entre implantes ou entre dente/implante varia de 3 a 4 mm (GASTALDO; CURY; SENDYK, 2004).

Scarano et al. (2004) avaliaram a distância interimplantar e a reabsorção óssea através de análise histológica realizada em cães. Os autores concluíram que as distâncias interimplantares influenciam a perda óssea lateral entre implantes adjacentes e ressaltam que o significado clínico para este fenômeno é que o aumento da perda óssea resulta em maior distância entre a base do ponto de contato e a crista óssea, sendo este um fator determinante para a presença ou a ausência de papila entre implantes adjacentes.

Conforme citações anteriores (OH et al., 2002) o tecido ósseo ao redor dos implantes está sujeito a modificações desde do momento da colocação dos implantes até após a conclusão do tratamento protético restaurador. Estas alterações podem estar associadas à distância com que os implantes contíguos são separados (TARNOW; CHO; WALLACE, 2000; GASTALDO; CURY; SENDYK, 2004; SCARANO et al., 2004) à presença das conexões protéticas e à carga oclusal (HERMANN et al., 1997).

Baseado nos estudos presentes na literatura este trabalho teve o objetivo de verificar em um mesmo animal as diferenças das distâncias entre implantes e entre o ponto de contato interproximal e a crista óssea.

REVISÃO DE LITERATURA

“De tudo, ficaram três coisas:

a certeza de que estamos sempre começando...

a certeza de que é preciso continuar...

a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...

Portanto devemos:

Fazer da interrupção, um caminho novo...

da queda, um passo de dança...

do medo, uma escada e do sonho uma ponte...

da procura, um encontro.”

Fernando Pessoa

2.0 - Revisão de Literatura

2.1 - Dimensões da Junção dento gengival

Gargiulo; Wentz; Orban (1961), realizaram um estudo que permitiu o melhor entendimento das alterações que podem ocorrer na junção dento-gengival. Os materiais para o estudo foram medidas obtidas através de autópsias de 30 mandíbulas humanas, totalizando 287 dentes individuais. Trezentas e vinte e cinco superfícies foram mensuradas, sendo realizadas 83 medidas na superfície mesial, 82 na superfície distal, 82 na superfície vestibular e 78 na superfície lingual. Os resultados apresentaram a média em milímetros das estruturas que compõem a junção dento gengival: a medida da profundidade do sulco de 0,69 mm, a inserção epitelial 0,97 mm e a inserção de tecido conjuntivo de 1,07 mm. Os autores também relataram que a medida da inserção de tecido conjuntivo foi mais constante, e a estrutura mais variável foi o comprimento da inserção epitelial.

Stern (1981), ao descrever os conceitos da junção dento-gengival relatou que as estruturas do tecido epitelial e inserções conjuntivas ao redor dos dentes são tão dinâmicas quanto estáticas. Ambos os componentes celulares e extracelulares exibem alta taxa de turn-over. Algumas células são especializadas para funções específicas, assim como formação de inserção e a não geração de células adicionais, mas áreas geradoras estão sempre ao redor. As células são capazes de movimentar-se, e mudar de posição e o epitélio juncional pode avançar ou retrair. A regeneração após ferimento é possível para os tecidos, a dinâmica para o grupo dos tecidos é bem adaptada para a cicatrização de injúrias diretas produzidas durante a mastigação. Os tecidos apresentam capacidade de reparo e regeneração, após a eliminação da placa bacteriana existente.

Tarnow et al. (1986), realizaram um estudo para avaliar a reposta da inserção gengival humana quando coroas subgengivais invadem o aparato de inserção fisiológica dos dentes. Neste estudo foram utilizados 13 dentes de 2 pacientes sendo 9 dentes anteriores, 1 pré-molar superior e 3 incisivos inferiores. Os preparos das coroas foram realizados invadindo o espaço ocupado pela inserção gengival. No momento das extrações os dentes foram extraídos em bloco. Os espécimes foram descalcificados e preparados para análise histológica usando secções vestibulo-linguais seriadas. Os resultados histológicos revelaram modificação na unidade de inserção supra-cristal dentro de uma semana após a colocação das coroas. A mudança na unidade gengival consistiu de recessão marginal com migração apical e lateral da junção epitelial e reabsorção da crista óssea. Os autores concluíram que estas respostas podem representar um mecanismo de reforma da unidade de inserção gengival, devido as injúrias mecânicas e/ou cirúrgicas nestes locais. Estas alterações são freqüentemente encontradas dentro de duas semanas após as injúrias.

Tarnow; Magner; Flechter (1992), realizaram um estudo em humanos para determinar se a distância da base da área de contato à crista óssea está correlacionada à presença ou ausência da papila na região interproximal. Foram avaliados 288 sítios em 30 pacientes. Durante a avaliação, se algum espaço fosse visível na região apical do ponto de contato, a papila era considerada perdida. Quando não havia nenhum espaço na região logo abaixo do ponto de contato, a papila era considerada presente. Os resultados encontrados apresentam que a papila esteve presente em 100% dos casos em que a distância do ponto de contato à crista óssea era de 5 mm ou menos. Quando a distância era de 6 mm a papila esteve presente em 56% dos casos e quando a distância era de 7 mm ou mais a papila esteve presente em 27% dos casos ou menos. Os autores concluíram que a distância vertical da base do ponto de contato à crista óssea é um

fator determinante para a presença ou ausência de papila na região interproximal de dentes adjacentes.

Vacek et al. (1994), examinaram a ocorrência natural das dimensões da junção dento gengival das mandíbulas de 10 cadáveres humanos adultos. Foram mensuradas histomorfometricamente a inserção de tecido conjuntivo ($0,77 \pm 0,32$ mm), a inserção epitelial ($1,14 \pm 0,49$ mm), a perda de inserção ($2,92 \pm 1,69$ mm) e a profundidade de sulco ($1,34 \pm 0,34$ mm) em 171 superfícies dentais. Como conclusão, foi sugerido que a inserção de tecido conjuntivo, apesar de apresentar uma largura variável, possui distribuição e frequência mais restrita que a inserção epitelial, a profundidade de sulco e a perda de inserção. Além disto, também foi observado que a perda de inserção não pode ser prevista de acordo com o comprimento da inserção de tecido conjuntivo.

2.2 - Tecidos Perimplantares

Em 1988 foi publicado o resultado de um estudo multicentro (ALBREKTSSON et al., 1988), neste estudo participaram 14 profissionais da Suécia que tinha no mínimo 3 anos de experiência com sistema de implante da Nobelpharma. O total de implantes colocados foi de 8.139. O critério de sucesso incluía: ausência de mobilidade, ausência de áreas radiolúcidas observadas no raio-x e perda óssea anual, após o primeiro ano, menor que 0,2 mm. Na mandíbula 334 implantes foram acompanhados pelo período de 5 a 8 anos, com apenas 3 falhas, o índice de sucesso foi de 99,1%. Na maxila 106 implantes foram acompanhados de 5 a 7 anos, o índice de sucesso foi de 84,9%. Nas mandíbulas irradiadas e enxertadas, 56 implantes foram inseridos, sendo que não houve nenhuma perda durante o acompanhamento por mais 5 anos. Na maxila irradiada foram inseridos 16 implantes e 3 falharam. Na maxila com enxerto 71 implantes foram inseridos, e 12 falharam. As proporções dos implantes na maxila e na mandíbula foram 0,8% e 0,3%; dos pacientes que desistiram dos implantes 0,3% e 0,6%; e os implantes dos pacientes que faleceram durante o tratamento 0,9% e 1,2%, respectivamente. Os autores concluíram que quando os implantes são colocados de acordo com o protocolo proposto por Branemark, os resultados apresentados são de alto nível de sucesso clínico, caracterizando os implantes osseointegráveis uma modalidade de tratamento bastante previsível.

Lindquist; Rockler; Carlsson (1988), relataram a perda óssea que ocorre ao redor dos componentes protéticos implanto-suportados, em um estudo radiográfico em 46 pacientes tratados com implantes do sistema Branemark, com acompanhamento durante 6 anos. Os resultados revelaram que a perda óssea foi pequena, aproximadamente 0,5 mm durante o primeiro ano e posteriormente a perda óssea variou entre 0,05 a 0,08 mm anualmente. Os autores relataram que a higiene oral precária e o habito de ranger os dentes tiveram influência

significativa na perda óssea. A perda óssea foi maior nos implantes localizados em regiões mais anteriores quando comparados com implantes posteriores.

Berglundh et al. (1991), em um experimento em cães analisaram e compararam a estrutura e a composição dos tecidos supra-alveolares, clinicamente saudáveis, adjacentes aos dentes e aos implantes. Cinco cães Beagle foram utilizados. A região de pré-molares mandibular do lado direito foi selecionada para colocação dos implantes e a mesma região do lado esquerdo serviu de controle. Três meses após a extrações dos pré-molares foram colocados 3 implantes, e foi aguardado o período de 3 meses para a colocação das conexões protéticas. Após 2 meses de cicatrização o controle de placa foi iniciado e mantido por 8 semanas. Ao final do período de 8 semanas foram realizados exames clínicos e biópsias, tanto na região dos implantes como contra lateralmente, na região dos pré-molares. Após processamento do material e análise histomorfométrica, os autores encontraram os seguintes resultados: a mucosa perimplantar na presença das conexões tem mais características em comum com o tecido gengival que envolve os dentes. Ambas as unidades teciduais estavam revestidas por epitélio queratinizado, contínuo com epitélio juncional em contato com esmalte ou com a superfície de titânio. Além disso, tanto as unidades gengivais como perimplantares examinadas estavam livres de infiltrados de células inflamatórias. Os autores sugeriram que ambos os tecidos gengivais e perimplantar tem potencial para prevenir formação de placa subgengival. Nesse mesmo estudo, os autores verificaram que a quantidade de colágeno na mucosa perimplantar é significativamente maior, e que a quantidade de fibroblastos é significativamente menor, quando comparada com o tecido gengival. A importância desta diferença entre os dois tecidos indica que o *turn-over* da mucosa perimplantar é mais lento que o da gengiva.

As reações em tecido mole de implantes não submersos, não submetidos a carga, foram avaliados por Buser et al. (1992). Neste estudo, 24 implantes foram colocados em 6 cães Beagle. Estes implantes apresentavam na área da crista três diferentes tratamentos de superfície (superfície rugosa com jateamento de areia, superfície rugosa com estreita faixa de jateamento de areia e superfície polida). Após 3 meses, os implantes encontravam-se firmemente ancorados em osso sem sinais clínicos de perimplantite. As secções histológicas comprovaram a osseointegração dos mesmos através de contato ósseo direto. Quanto às estruturas epiteliais, foi observado um sulco perimplantar com epitélio sulcular não-queratinizado e epitélio juncional. Nenhuma das secções exibiu migração apical do epitélio. Na área supracristal, foi obtido um contato direto entre tecido conjuntivo e implante. Uma larga zona de fibras circulares densas, de aproximadamente 50 a 100 microns, foi encontrada próxima à superfície implantar. A mesma não apresentava vasos sanguíneos e se assemelhava a um tecido cicatricial livre de inflamação. Adicionalmente, tal zona estava rodeada por um tecido conjuntivo frouxo composto por uma porção de fibras colágenas correndo em várias direções. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes quanto às reações de tecido mole entre as diferentes superfícies de implante. Em particular, o comprimento de tecido conjuntivo de contato direto foi similar para todos os implantes. Em relação às reações de tecido ósseo, uma distância significativamente menor entre o topo do implante e a porção mais coronal de contato osso-implante foi observada nos implantes de superfície rugosa. Foi concluído que implantes não submersos, não submetidos à carga, alcançam integração tecidual livre de complicações com tecido conjuntivo denso em contato direto com a superfície implantar na área supracristal e estruturas epiteliais similares àquelas observadas ao redor de dentes naturais. As superfícies de diferentes texturas não

influenciam o padrão cicatricial dos tecidos moles, porém apresentaram influência na localização do contato mais coronal entre osso e implante.

Quirynen; Steenberghe (1993), realizaram um estudo onde o objetivo foi investigar a presença de microrganismos na região entre o implante e o *abutment* este estudo foi realizado com implantes do sistema Branemark. Em 9 voluntários a parte apical de 2 abutment em posição durante 3 meses, foram examinados, através da microscopia de contraste. Todos apresentaram uma significativa quantidade de microrganismos, cocos (86,2%) e bacilos (12,3%). Organismos móveis (1,3%) e espiroquetas (0,1%) foram registrados esporadicamente. A presença destes microrganismos é a provável origem da contaminação na região interna nos implantes de dois estágios.

Abrahamsson et al. (1996) realizaram um estudo com intuito de avaliar os tecidos marginais perimplantares de implantes de 1 e 2 estágios de diferentes sistemas de implantes. Para este estudo foram utilizados 5 cães, os quais tiveram seus pré-molares mandibulares extraídos. Após o período de cicatrização de 3 meses em cada quadrante mandibular 1 implante de cada sistema (Astra®, Branemark®, ITI®) foi colocado de maneira aleatória, seguindo as recomendações dos fabricantes. Para os sistemas Astra® e Branemark®, a margem do implante coincidia com o nível da crista óssea enquanto que para o sistema ITI® a borda entre a superfície de plasma *spray* e lisa foi posicionada no nível da crista óssea. Após 3 meses de cicatrização, as conexões foram colocadas no implantes de 2 estágios (Astra® e Branemark®). Após 6 meses de controle de placa, os animais foram sacrificados e biópsias de cada região foram dissecadas. As amostras dos tecidos foram preparadas para análise microscópica. A mucosa se formou na superfície do titânio nos implantes de 1 e 2 estágios. O tecido epitelial e o tecido conjuntivo apresentaram dimensões e composições similares nos três sistemas estudados. A quantidade de

osso lamelar na região perimplantar para os três sistemas apresentou-se idêntica. Os autores sugeriram que quando a instalação do implante é feita de forma correta, garante condições de cicatrização para ambos os tecidos, moles e duros, e que a geometria dos implantes apresenta limitada importância.

Berglundh; Lindhe (1996), realizaram um estudo com o objetivo de determinar a dimensão da inserção da mucosa perimplantar em locais onde a altura da mucosa era insuficiente. Foram utilizados 5 cães, e após 3 meses das extrações dos pré-molares mandibulares os implantes foram instalados. Aguardando o período de cicatrização de 3 meses, as conexões foram instaladas, do lado controle, de acordo com o sistema Branemark®. Contralateralmente (lado teste) uma incisão que não se estendia até o periósteo foi feita na crista. O tecido mole foi dissecado e o tecido conjuntivo abaixo do retalho foi excisionado. O periósteo foi subseqüentemente incisado, as conexões foram colocadas e o retalho foi suturado. Após um período de 6 meses, com controle de placa os animais foram sacrificados e as amostras das biópsias foram processadas e analisadas. O comprimento encontrado do epitélio juncional foi de 2,1 mm para o grupo controle e 2,0 mm para o grupo teste. A altura do tecido conjuntivo supra-ósseo variou de $1,3 \pm 0,3$ mm (grupo teste) e $1,8 \pm 0,4$ mm (grupo controle). Os autores verificaram que nos sítios onde a crista da mucosa era = 2 mm antes da colocação das conexões, durante a cicatrização da ferida ocorria reabsorção óssea. Isto implica na necessidade de uma quantidade mínima da mucosa perimplantar e que a reabsorção óssea pode acontecer para permitir a formação de um tecido mole estável.

Hammerle et al. (1996), avaliaram o efeito da colocação de implantes abaixo da crista nos tecidos periplantares duros e moles. Este estudo avaliou clínica e radiograficamente a resposta dos tecidos perimplantares. Foram selecionados 11 pacientes, os quais receberam 2 implantes em

um mesmo quadrante (teste e controle). A colocação dos implantes foi randomizada, de modo que um dos implantes foram colocado seguindo as normas do fabricante (controle) e o outro implante foi colocado de modo que a porção mais apical do implante ficasse aproximadamente 1 mm abaixo da crista óssea alveolar. Os autores concluíram, ao final de 12 meses, que a reabsorção da crista óssea também ocorreu nos implantes colocados abaixo da crista óssea, sendo que o osso adjacente à superfície polida dos implantes colocados mais profundamente foi também perdido ao longo do tempo. Do ponto de vista biológico, a colocação dos implantes abaixo da crista óssea não é recomendada.

Por sua vez, Liljenberg et al. (1996), investigaram algumas características da mucosa alveolar em humanos, antes e depois da instalação de implantes. Nove pacientes parcialmente edentulos foram incluídos neste estudo. Previamente à instalação, um sítio de cada paciente foi selecionado para biópsia de tecido mole. A colocação dos conectores bem como a terapia restauradora foi realizada após 3 - 6 meses. Sequencialmente, após 6 meses de função dos implantes, outras amostras de tecido mole foram obtidas da mucosa queratinizada perimplantar dos sítios primeiramente biopsiados. As biópsias foram divididas em porção mesial e distal, as quais passaram por tratamentos diferentes. Enquanto a porção mesial foi fixada e embebida in EPON, gerando secções as quais foram coradas com PAS e toluidina azul para a análise histométrica e morfométrica; a porção distal foi embebida, tratada com nitrogênio líquido e acondicionada e freezer a -70° C. De cada uma destas últimas porções foram obtidas 15 secções, que foram finalmente expostas a uma coloração imuno-histoquímica para serem examinadas morfometricamente. Quanto aos resultados, ambos os tecidos apresentaram epitélio oral bem queratinizado e tecido conjuntivo cuja composição foi quase idêntica quanto a colágeno, células estruturais e vasculares. A mucosa perimplantar, no entanto, incluiu adicionalmente um epitélio

juncional, que evidentemente permitiu a penetração de produtos provenientes da cavidade oral. Como consequência, a mucosa perimplantar em comparação com a mastigatória demonstrou conter um número significativamente maior de células inflamatórias.

Weber et al. (1996), realizaram um estudo histométrico dos tecidos que envolvem os implantes, submersos e não submersos. Os implantes foram colocados em 6 mandíbulas de cães Beagle. Totalizando 19 implantes submersos e 19 implantes não submersos. Após 3 meses de cicatrização abutments transmucosos foram colocados nos implantes que haviam ficado submucosos. Após 6 semanas do segundo estágio cirúrgico os cães foram sacrificados e os espécimes foram processados para a análise histológica e histométrica. Foram feitas as seguintes análises: distância do topo do implante à borda mucosa (DI-M), extensão da migração epitelial (ME), nível de inserção (NI), comprimento do tecido conjuntivo (CTC) e distância do primeiro contato osso implante (COI). Não foram encontradas diferenças significativas entre implantes submersos e não submersos para DMI, CTC e COI. Entretanto, diferenças significativas foram observadas para NE e NI. Este estudo em cães indicou que a extensão apical do epitélio perimplantar é significativamente maior e o nível de inserção menor para os implantes submersos com 2 estágios, quando comparados com implantes de 1 estágio não submersos.

Com o propósito de avaliar a formação das distâncias biológicas ao redor dos implantes, Cochran et al. (1997), realizaram uma análise histométrica da junção implanto-gengival ao redor de implantes com e sem carga não submersos. Um total de 69 implantes com superfícies de plasma *spray* de titânio (TPS) e tratada com jateamento de areia associada ao ataque ácido (SLA) foram colocados em 6 cães. Dois cães foram sacrificados após um período de cicatrização inicial, aos 3 meses (grupo dos implantes sem carga) e os outros 4 cães foram sacrificados após 12 meses. Durante a análise histométrica foram avaliadas as seguintes estruturas: profundidade do

sulco (PS); dimensões do epitélio juncional (EJ); e o contato com o tecido conjuntivo (CTC). As médias dos valores em 3 meses para implantes sem carga foram as seguintes: 0,49 mm (PS), 1,16 mm (EJ) e 1,36 mm (CTC). Em 3 meses para os implantes com carga: 0,50 mm (PS), 1,44 mm (EJ) e 1,01 mm (CTC). Após 12 meses com carga os valores encontrados foram: 0,16 mm (PS), 1,88 mm (EJ) e 1,05 mm (CTC). As medidas foram similares nos diferentes períodos analisados. Os autores concluíram que as distâncias biológicas existem ao redor dos implantes com e sem carga, submersos ou não submersos, e que estas dimensões são formadas fisiologicamente e estabelecidas, como ao redor dos dentes naturais.

Hermann et al. (1997), realizaram um estudo radiográfico para avaliar as mudanças que ocorrem na crista óssea ao redor de implantes não submersos (sem carga) comparados com implantes submersos. Foram utilizados 5 cães, os quais receberam 59 implantes em diferentes níveis da crista óssea alveolar. Foram realizadas radiografias no momento da colocação dos implantes, e mensalmente até o sacrifício, aos 6 meses. Radiograficamente foram realizadas medidas da distância entre o topo do implante/conexão até o ponto mais coronal do contato osso-implante e avaliação da densidade óssea através de densitometria. Os resultados revelaram que: para os implantes não submersos e submersos, o contato osso-implante mais coronal foi localizado consistentemente 2 mm abaixo das micro-distâncias. Além disso, concluiu-se que as distâncias biológicas são estabelecidas pela junção implanto-gengival similarmente com as dimensões que ocorrem ao redor dos dentes formadas pelas estruturas que compõem a junção dento-gengival.

A inserção da mucosa em diferentes conectores (abutments) foi investigada por Abrahamsson et al. (1998), em um estudo experimental em cães. Para tanto foram extraídos os três pré-molares maxilares de 5 cães de raça Beagle, os quais foram substituídos posteriormente

por três implantes do sistema Branemark®, totalizando 6 implantes por animal. Os conectores foram instalados após 3 meses de cicatrização. Em cada cão foram utilizados: 2 “conectores controle” (titânio puro), 2 “conectores cerâmicos” (alumina), 1 conector de ouro e um conector de titânio pequeno”. Este último era composto de uma estrutura externa feita de porcelana dental fundida ao ouro. A partir de então um programa de controle de placa foi estabelecida por 6 meses, momento em que os cães foram sacrificados. As mandíbulas foram removidas, a região contendo cada implante foi separada desmineralizada em EDTA e embebida em EPON. Secções histológicas, representando os tecidos perimplantares de todas as superfícies foram realizadas e examinadas. Os achados desta análise demonstraram que o material que compõe o conector influencia a localização e a qualidade de inserção que ocorre entre mucosa e o implante. Os conectores de titânio puro e de cerâmica permitem a inserção tanto de tecido epitelial quanto de tecido conjuntivo. Em contrapartida, nos sítios em que os conectores de ouro e de porcelana foram utilizados, não houve uma inserção propriamente dita, o tecido mole marginal sofreu recessão acompanhando a reabsorção óssea. Dentro deste contexto, foi sugerido que as diferenças encontradas podem resultar das diferentes propriedades adesivas dos materiais que compõem os conectores estudados, ou de suas também diferentes resistências à corrosão.

O protocolo convencional para colocação de implantes submersos e não submersos, proposto durante as duas últimas décadas, já foi bastante pesquisado em estudo multicentro apresentando taxas de sucesso satisfatórias para ambos os protocolos e uma similar perda óssea perimplantar após a colocação de carga (variando entre 0,5 mm a 1,5 mm). Davarpanah; Martinez; Tecucinau (2000), relataram que o posicionamento do colar do implante supracristal posicionado no sentido ápico-coronal tem sido proposto para áreas posteriores utilizando implantes submersos. Os autores revelaram que este posicionamento facilita a segunda fase

cirúrgica, bem como a fabricação de restaurações protéticas e limita a diferença no nível da crista óssea entre implantes e entre dentes adjacentes, e ainda limita a perda óssea na região cervical.

Hermann et al. (2000), realizaram um estudo histológico em cães e avaliaram as mudanças que ocorrem na crista óssea ao redor de implantes. A avaliação foi entre implantes submersos e não submersos, sem carga. Um total de 59 implantes foi colocado randomicamente em áreas edêntulas de mandíbulas de 5 cães, formando 6 subgrupos (A-F). Os implantes tinham superfície lisa na porção coronal e rugosa (jateada + ataque ácido – SLA) na porção apical. Os implantes dos subgrupos (A-C) foram colocados de maneira não submersos enquanto que os implantes dos grupos (D-F) foram inseridos de forma que os implantes ficassem submersos. Os subgrupos foram divididos em: (A) Implantes colocados no nível da crista alveolar; (B) 1 mm abaixo da crista alveolar; (C) a conexão foi colocada no momento da cirurgia, e a interface implante/conexão estava localizada no nível da crista óssea; (D) a interface foi localizada no nível da crista óssea; (E) 1 mm abaixo da crista óssea; e (F) 1 mm acima da crista óssea. Após 6 meses os animais foram sacrificados e os espécimes foram preparados para análise histológica para avaliação dos níveis da crista óssea perimplantar. Os resultados das avaliações histológicas demonstraram que as mudanças ocorrem na crista óssea durante a fase inicial da cicatrização após a colocação dos implantes. Além disso, estas alterações são dependentes da característica de superfície dos implantes e da presença ou ausência, bem como a localização da interface (*microgap*). As mudanças que ocorrem na crista óssea independem da técnica cirúrgica utilizada (submersos ou não submersos).

Por sua vez Tarnow; Cho; Wallace (2000), avaliaram o efeito da distância interimplantar na altura da crista óssea entre implantes adjacentes. Avaliaram radiografias de 36 pacientes com 2 implantes adjacentes. A perda óssea lateral foi medida da crista óssea até a superfície do

implante. Além disso, foi traçado uma linha na porção mais apical dos implantes, unindo os implantes adjacentes para medir a perda da crista óssea em altura. Os dados foram divididos em 2 grupos, baseados na distância interimplantar. Este estudo demonstrou que existe, além do componente vertical, um componente lateral para a perda óssea ao redor dos implantes. O significado clínico deste fenômeno é que a reabsorção da crista óssea resulta em aumento na distância entre a base do ponto de contato das coroas adjacentes e a crista óssea, podendo determinar se a papila estará presente ou ausente entre os dois implantes, conforme o estudo de Tarnow; Magner; Flether (1992), em dentes naturais. Os autores também sugeriram a utilização de implantes com menor diâmetro, quando múltiplos implantes forem utilizados em áreas estéticas, para que exista uma distância mínima de 3 mm entre os implantes.

Outro estudo objetivando avaliar a presença da papila entre dentes e implantes, foi desenvolvido por Chorquet et al. (2001), uma avaliação retrospectiva clínica e radiográfica do nível de papila ao redor de próteses sobre implantes e de seus dentes adjacentes foi feita em 26 pacientes reabilitados com 27 implantes na região anterior da maxila. Seis meses após a colocação dos implantes, 17 implantes foram expostos ao meio bucal com uma técnica padrão, enquanto que 10 implantes foram expostos ao meio bucal com uma técnica desenhada para favorecer a formação de papila ao redor dos implantes. Cinquenta e duas papilas foram avaliadas clínica e radiograficamente. A presença e/ou ausência das papilas foi determinada, e os efeitos das seguintes variáveis foram analisados: a influência de 2 técnicas cirúrgicas; a relação vertical entre a altura da papila e a crista óssea, implante e dente adjacente; a relação vertical entre o nível da papila e o ponto de contato entre as coroas do dente e do implante; e a distância do ponto de contato à crista óssea. Os resultados encontrados mostraram que, quando a distância do ponto de contato à crista óssea era de 5 mm ou menos, a papila esteve presente em 100% das

vezes. Quando a distância era de ≥ 6 mm, a papila esteve presente em 50% das vezes ou menos. A média da distância entre a crista óssea e o pico da papila (altura do tecido mole interproximal) foi de 3,85 mm. Quando foi comparada a técnica cirúrgica convencional com a modificada, a relação mudou de 3,77 mm para 4,01 mm respectivamente. Os autores concluíram que os resultados apresentaram claramente a influência da crista óssea na presença ou ausência da papila entre implante e dente adjacente. Os resultados também apresentam influência positiva para a técnica cirúrgica modificada, que tinha como objetivo a reconstrução da papila no momento da reabertura dos implantes.

Garber; Salama; Salama (2001), descreveram o sucesso dos implantes imediatos. Os autores descreveram uma geração de técnicas, incluindo a extração atraumática dos dentes comprometidos, com simultânea colocação de implantes com formato de raiz. Esta técnica de colocação imediata de implantes e restaurações protéticas mantém o osso e os tecidos moles. Os autores concluíram que quando o implante está em posição, os tecidos circunjacentes precisam ser mantidos. A dimensão do tecido mole que se estende da mucosa marginal até a crista óssea, tem aproximadamente 3 mm e está suportada completamente por uma restauração protética, e que este tecido requer uma leve pressão lateral para apoiar toda a altura da papila.

Holt et al. (2002), descreveram que o estabelecimento das distâncias biológicas pode ser a principal causa para o remodelamento ósseo em direção apical. Um novo desenho de implante que conceitualmente pode minimizar o remodelamento ósseo e promover um melhor contorno ósseo e gengival foi sugerido. Uma plataforma oclusal em harmonia com as distâncias biológicas ao redor da circunferência dos implantes pode ajudar a preservar o osso proximal quando for um implante isolado e entre implantes, suportando e mantendo a papila e o contorno gengival. Para os autores esta sugestão é de particular importância em áreas estéticas quando a perda óssea

interproximal entre implantes ou entre dentes adjacentes podem causar uma redução na altura da papila gengival.

O sucesso dos implantes é altamente dependente da integração entre o implante e os tecidos duros e moles perimplantares. A reabsorção óssea que ocorre na região da crista alveolar é freqüentemente observada durante o primeiro ano em que o implante é colocado em função, seguido de uma mínima perda anual de = 0,2 mm (BRAGGER et al., 1998).

Um dos principais critérios para a avaliação do sucesso de implante é a determinação do nível da crista óssea ao redor do mesmo (ALBREKTSOON et al., 1986) tendo em vista que a preservação da altura óssea marginal é considerada de fundamental importância para a manutenção dos implantes osteointegrados (CATON et al., 1994; MOMBELLI; LANG, 1994).

Oh et al. (2002), em uma revisão de literatura descreveram 6 possíveis fatores etiológicos que podem justificar esta perda óssea, incluído o trauma cirúrgico – quando na presença do trauma cirúrgico a cicatrização dos implantes freqüentemente resulta em tecido conjuntivo fibroso. O trauma cirúrgico pode ser conseqüentemente da elevação da temperatura no momento das perfurações. A temperatura crítica para evitar a necrose do osso durante o preparo do leito deve ser em torno de 47° C por 1 minuto ou 40° C por 7 minutos. As micro-distâncias existentes entre implante/conexão aumentam o risco de contaminação microbiana, que pode evoluir para uma perimplantite. Entretanto as micro-distâncias não devem ser consideradas como a única causa para perda óssea ao redor dos implantes durante a fase inicial da cicatrização; a sobrecarga é considerada umas das maiores causas de falhas dos implantes.

Fatores anatômicos, tais como a qualidade e a forma do tecido ósseo e as características do implante, incluído o comprimento, a área de superfície (ADELL et al., 1990; FRIBERG et al.,

1991; JAFFIN; BERMAN, 1991; SUZUKI; AOKI; OHYA, 1997) a superfície, a localização, o tempo de colocação (SCHWATZ-ARAD et al., 2004; PONTES et al., 2008) e a carga oclusal (BRUNSKI et al., 1979; VAN STEENBERGHE et al., 1999), têm sido relacionados com a ocorrência de perda óssea na região da crista alveolar.

Vários trabalhos têm indicado que a sobrecarga oclusal freqüentemente resulta na perda óssea marginal ou na perda de inserção dos implantes osseointegrados (PERRY; LENCHEWSKI, 2004; DEGIDI et al., 2005). Também foi relatado que, quando o trauma de oclusão esta associado com inflamação, a progressão da destruição óssea é acelerada (FRIBERG; HENNINGSSON; JEMT, 2005). Entretanto, como a maior perda óssea é encontrada durante o primeiro ano em função, os autores (LANG et al., 2004) sugeriram que a razão para este fenômeno está numa possível redução da carga oclusal ou no aumento da resistência à carga oclusal após o primeiro ano em função, incluindo uma adaptação funcional da musculatura bucal, desgaste do material protético e ou aumento da densidade óssea após certo período de tempo. Resumidamente, a perda óssea ao redor dos implantes ocorre na presença de estresse excessivo, por esta razão a perda óssea inicial pode ser induzida pela sobrecarga ou vários tipos de estresse excessivo em uma interface imatura osso-implante no estágio inicial da função dos implantes. Também isto pode explicar a forma acelerada da reabsorção óssea que circunda o colo dos implantes no primeiro ano em função.

Depois da sobrecarga oclusal, a perimplantite é a segunda causa mais comum de perda de implantes (PERSON et. al., 1999). A correlação entre o acúmulo de placa e a perda óssea progressiva ao redor dos implantes é bem relatada, tanto em estudos experimentais como em estudos clínicos. Assim como em dentes naturais, a inflamação da mucosa perimplantar e a perimplantite ocorrem como resultado da perda de equilíbrio entre parasita e hospedeiro.

Entretanto, não há evidências de que a perimplantite induz a perda da crista óssea durante a cicatrização inicial. Porém, a perda da crista óssea pode resultar num meio ambiente favorável para bactérias anaeróbicas, contribuindo para maior perda óssea (PAPALEXIOU et al., 2004; VAN DER WEIJDEN et al., 2005)

Outro fator que pode levar à perda óssea é a anatomia do implante na região da crista óssea, a qual pode ser a ideal para receber as forças oclusais após a colocação das próteses (LAZZARA; POTER, 2006)

A formação das distâncias biológicas é um dos 6 fatores relatados por Oh et al. (2002). Assim como dentes naturais, as distâncias biológicas são formadas pelo sulco gengival, inserção epitelial e inserção conjuntiva. Ao redor dos implantes a formação de uma zona ocupada pela inserção epitelial e uma zona ocupada pela inserção conjuntiva. A inserção epitelial, tanto nos dentes como nos implantes, é composta de hemi-desmosomos e lâmina basal, ao passo que a direção das fibras colágenas da inserção conjuntiva, são paralelas em direção à superfície dos implantes e perpendiculares nos dentes naturais. Os autores basearam-se em resultados de vários trabalhos e concluíram que a perda óssea inicial que ocorre ao redor dos implantes é em parte estabelecida pelo processo de formação das distâncias biológicas.

Piattelli et al. (2003), avaliaram o papel do microgap entre implante e conexão, em um estudo histológico em macacos. Neste estudo avaliaram a resposta óssea em implantes instalados 1 a 2 mm acima da crista alveolar (grupo 1-15 implantes), no nível da crista alveolar (grupo 2-12 implantes) e 1 a 1,5 mm abaixo da crista alveolar (grupo 3-13 implantes). Os implantes tiveram carga precoce, carga imediata e/ou foram colocados imediatamente após às extrações. Os resultados revelaram para o grupo 1 um aumento ósseo de $0,13 \pm 0,12$ mm em direção coronal.

Para o grupo 2 foi encontrado uma perda óssea vertical de $2,1 \pm 2,9$ mm. Para o grupo 3 foi observada uma perda óssea vertical que se estendia em direção apical com média de $3,6 \pm 0,46$ mm. Para os três grupos as diferenças observadas foram estatisticamente significantes. Os resultados encontrados confirmaram outros achados da literatura: quando *microgap* foi direcionado coronariamente para fora da crista alveolar foi constatada menor perda óssea, e quando o *microgap* foi direcionado apicalmente, maior reabsorção óssea foi observada. Os autores também concluíram que este remodelamento independe se a carga é precoce ou imediata, ou seja, os implantes foram colocados de forma imediata.

Tarnow et al. (2003), avaliaram a distância vertical da crista óssea na altura da papila inter proximal entre implantes adjacentes. Foi avaliado o total de 136 regiões interimplantares de 33 pacientes, por 8 examinadores diferentes em 5 consultórios particulares. Os pacientes foram anestesiados e uma sonda periodontal padronizada foi colocada verticalmente entre a papila e a crista óssea. As medidas foram arredondadas em milímetros. A média da altura do tecido papilar entre dois implantes adjacentes foi 3,4 mm variando entre 1 e 7 mm. Os autores concluíram que é necessário ter cautela em procedimentos clínicos quando 2 implantes adjacentes são colocados em áreas estéticas. Na maioria dos casos avaliados no presente estudo, ocorreu somente a formação de 2, 3, ou 4 mm de tecido mole sobre a crista óssea interimplantar. Estes resultados indicam que modificações nos planos de tratamento são necessárias quando a estética é crítica para o sucesso do tratamento.

Gastaldo; Cury, Sendyk (2004) avaliaram o efeito das distâncias verticais e horizontais entre implantes adjacentes e entre dente e implante na incidência da papila interproximal. Foram analisadas em 48 pacientes, 96 áreas interproximais entre implantes (grupo 01) e 80 entre dente/implante (grupo 02). As distâncias medidas foram do ponto de contato à crista óssea (D1),

a distância entre dente implante ou implante/implante (D2), e a distância da base do ponto de contato ao topo da papila (D3). Os resultados mostraram para ambos os grupos, que quando D2 foi de 3; 3,5 ou 4 mm, a papila esteve presente na maioria das vezes, e quando foi de 2 ou 2,5 mm a papila esteve ausente em 100% dos casos, durante todo o período de avaliação; quando D1 foi entre 3 a 5 mm a papila esteve presente na maioria das vezes. Entretanto, no grupo 1, somente quando D1 foi de 3 mm, e que a papila esteve presente na maioria das vezes. Para ambos os grupos a análise da interação entre D1-D2 apresentaram que D2 foi 2,5 mm, a papila esteve ausente; por outro lado quando D2 foi = 3 mm, houve interação entre D1 e D2. Os autores concluíram que a distância ideal da base do ponto de contato à crista óssea entre implantes adjacentes é 3 mm e, entre dente/implante varia entre 3 – 5 mm. A distância lateral ideal entre implante e dentes está entre 3 e 4 mm. Além disso, há interação entre as distâncias vertical e horizontal quando o espaço lateral é maior do que 3 mm.

Hartman; Cochran (2004), avaliaram radiograficamente o remodelamento ósseo que ocorreu quando se utilizava um sistema de implante de peça única. Neste estudo 27 pacientes receberam implantes na região da maxila e 15 na mandíbula. Todos os implantes foram colocados de forma não submersa e com variação de localização de borda rugosa-lisa em relação à crista óssea alveolar. Exames clínicos e radiográficos foram feitos no momento da instalação dos implantes, aos 6 meses, e anualmente durante 5 anos. Foram realizadas, nas radiografias digitais, medidas lineares a partir do primeiro contato osso-implante. Os resultados encontrados revelaram significativo remodelamento ósseo quando comparado com o momento da colocação dos implantes e aos 6 meses (1,10 mm), seguindo de (0,1 mm) no período remanescente. Foi estabelecida uma relação entre a quantidade de remodelamento ósseo e a localização da borda rugosa lisa, considerando-se a posição na crista óssea alveolar. Estes implantes colocados abaixo

da crista tiveram, em média, uma maior quantidade de remodelamento em seis meses (1,72 mm) que os implantes colocados no da crista óssea (0,68 mm). Em ambas as situações, este remodelamento: 1) ocorreu precocemente (6 meses) 2) alcançou o mesmo nível e 3) permaneceu sem grandes alterações ao longo de 60 meses (0,05 mm). Os autores concluíram que uma dimensão fisiológica parece existir entre osso e a interface coroa-implante ao redor dos implantes de uma peça, a qual é estabelecida inicialmente e mantida ao longo do tempo. Estes resultados são significativos porque demonstram em pacientes que a quantidade do remodelamento ósseo inicial ao redor destes implantes é dependente do posicionamento da borda lisa-rugosa na dimensão ápico-coronal. Além disso, a dimensão da interface coroa-implante até o primeiro contato osso-implante é compatível com a formação de uma distância biológica similar à encontrada ao redor dos dentes naturais.

Segundo Scarano et al. (2004), a perda da crista óssea que ocorre ao redor dos implantes pode determinar o posicionamento mais apical da margem gengival. Os autores realizaram um estudo histológico em cães para avaliar a relação da distância interimplantar na reabsorção da crista óssea alveolar. Cada cão recebeu 10 implantes (5 na hemi-mandíbula esquerda e 5 na hemi-mandíbula direita) totalizando 60 implantes. Os implantes foram divididos em 4 grupos: grupo 1 - distância interimplantar de 2 mm; grupo 2 - distância de 3 mm; grupo 3 - distância de 4 mm, e grupo 4 - distância de 5 mm. Os cães foram sacrificados após 12 meses. Os resultados apresentam uma perda óssea vertical para o grupo 1 de 1,98 mm, para o grupo 2 de 1,78 mm para o grupo 3 de 1,01 mm e de 0,23 mm para o grupo 4. As diferenças foram estatisticamente significantes entre todos os grupos, com a exceção dos grupos 1 e 2. Os autores concluíram que o aumento da perda óssea resulta em aumento da distância entre a base do ponto

de conato à crista óssea, e que este fato pode determinar a presença ou ausência da papila entre dois implantes adjacentes.

Novaes et al. (2006), avaliaram a zona entre implantes em cães após colocada as coroas metálicas com 5 mm de distância entre o ponto de contacto (PC) e a crista óssea. (CO). Os pré-molares mandibulares de 6 cães foram extraídos bilateralmente. Após 12 semanas de espera, cada cão recebeu 8 implantes. De cada lado, 2 implantes foram separados em 2 mm (grupo 1) e 2 de 3 mm (grupo 2). Depois de um período de 3 meses, os implantes foram restaurados com prótese temporária de resina acrílica, e após mais 4 semanas, foram confeccionadas as próteses metálicas. Após 8 semanas, a distância entre o PC e a papila (P) foi medida. A distância entre uma linha que vai do PC e da altura ao gengival da região distal da prótese (ED) também foi mensurada. Imagens radiográficas digitais foram obtidas para avaliação da distância PC - CO e CO - P, para uma análise da reabsorção óssea das superfícies adjacente ao implante. A mediana das distâncias PC - P foram 1,75 mm e 1,98 mm para os grupos 1 e 2, respectivamente; as distâncias medias de PC - ED foram 2,60 e 2,69 mm, respectivamente. A média das distâncias CO - PC foram 5,64 mm e 6,45 mm, para os grupos 1 e 2, respectivamente; já as médias das distâncias CO - P foram 3,07 mm e 3,55 mm, respectivamente. As diferenças nas distâncias de 2 e 3 mm entre implantes não apresentaram diferenças significativas na formação de papilas ou na reabsorção da crista óssea. Os autores concluíram que as distâncias do ponto de contato à crista óssea para próteses devem ser diferentes das dos dentes naturais porque, em dentes naturais, a largura biológica já está presente e, no caso de implante tal irá ocorrer na sequência de segunda fase cirúrgica, quando a perda óssea já terá se iniciado.

Oliveira et al. (2006), avaliaram o efeito de diferentes distâncias interimplantares (1, 2 e 3 mm) na formação da papila gengival e na reabsorção da crista alveolar em implantes no nível

ósseo e subósseos. Foram utilizados implantes Ankylos®, juntamente com seus componentes protéticos apropriados. Os pré-molares mandibulares bilateralmente de 7 cães foram extraídos, após 12 semanas cada cão recebeu 8 implantes, estes foram distribuídos em 3 grupos de acordo com a distância entre os mesmos, o grupo 01 (1 mm), grupo 02 (2 mm) e grupo 03 (3 mm). O lado de inserção e a sequência dos grupos foram feitas de modo randomizado. Decorridas 12 semanas os implantes foram colocados em função com coroas metálicas, as quais continham 5 mm de distância do ponto de contato à crista óssea (PC – CO). Após 8 semanas, a distância entre o ponto de contato (PC) e a papila (P), e a altura gengival das extremidades livres (PC – EL) foram mensuradas clinicamente. Os autores observaram que não ocorreu diferença estatística entre nenhum parâmetro mensurado, e concluíram que a distância do ponto de contato (PC) à crista óssea (CO) era de 5 mm após o estudo, portanto as distâncias de 1, 2 e 3 mm interimplantar não afetaram a formação de papila gengival ou a reabsorção da crista óssea para implantes no nível ósseo ou abaixo do nível ósseo quando estudado em cães.

Traini et al. (2008), observaram a importância da crista alveolar para a osteointegração dos implantes e para a formação de papilas gengivais em diferentes distâncias interimplantares (2 e 3 mm). Os pré-molares mandibulares bilateralmente de 6 cães foram extraídos, depois de 12 semanas, cada cão recebeu 8 implantes totalizando assim 48 implantes em todo o estudo. Os implantes foram agrupados em duplas tendo como referencial a distância entre eles, o grupo 01 tinha sua distância interimplantar de 2 mm e o grupo 02 distância de 3 mm. Decorridas mais 12 semanas foram confeccionadas as próteses temporárias em resina acrílica. Após mais 4 semanas as coroas acrílicas foram substituídas por coroas metálicas definitivas, as quais permaneceram em função por 8 semanas até o sacrifício dos animais. Em seguida suas hemimandíbulas foram removidas, dissecadas e processadas. Os resultados encontrados foram que a maior densidade

óssea encontrada foi de 87.57 para o osso alveolar, já o grupo 01 (com distância interimplantar de 2 mm) apresentou uma média de densidade óssea de 72.58, enquanto o grupo 02 (com distância interimplantar de 3 mm) apresentou uma média de 84.91. Concluindo que a distância interimplantar onde se obtém os melhores resultados quanto à densidade óssea é maior ou igual a 3 mm.

Novaes et al. (2009), compararam e avaliaram clinicamente e radiograficamente a influência das distâncias de 2 e 3 mm entre implantes, a distância de 3 mm entre o ponto de contacto a crista óssea e da posição dos implantes em relação a crista óssea (subcristal ou no nível da crista) sobre a reabsorção óssea e formação das papilas gengivais. Foi utilizado o sistema Cone Morse para a reabilitação com uma "plataforma-switch". Os pré-molares bilaterais mandibulares de 6 cães foram extraídos, e após 12 semanas cada cão recebeu 8 implantes. Quatro implantes foram colocados a 1,5 milímetros subcristal em um dos lados da mandíbula e quatro foram colocados no nível da crista do outro lado, totalizando quarenta e oito implantes no estudo. Considerando as diferentes variáveis, foram tratados quatro grupos experimentais: grupo 1 - implantes subcristal com 2 mm de distância interimplantar (2 SCL), grupo 2 - Implantes subcristal com 3 mm de distância interimplantar (3 SCL), grupo 3 - Implantes no nível da crista com 2 mm de distância interimplantar (2 ECL) e grupo 4 - Implantes no nível da crista com 3 mm de distância interimplantar (3 ECL). Coroas metálicas foram instalados imediatamente após a colocação implantes com uma distância de 3 mm entre o ponto de contacto e da crista óssea. Oito semanas depois, medidas clínicas foram feitas para avaliar a formação de papilas gengivais e imagens radiográficas foram realizadas para avaliar a remodelação óssea da crista. As medições clínicas do ponto de contacto para a papila foram de $0,86 \pm 0,25$ mm para o grupo 1, $1,01 \pm 0,48$ mm para o grupo 2, $1,42 \pm 0,85$ mm para o grupo 3 e $2,24 \pm 1,27$ mm para o grupo 4.

Houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos 2 (3 SCL) e 4 (3 ECL), com $p = 0,026$. Radiograficamente, a distância entre o ponto de contacto e a crista óssea foi de $2,94 \pm 0,21$ mm para o grupo 1, $2,99 \pm 0,29$ mm para o grupo 2, $3,36 \pm 0,27$ mm para o grupo 3 e $3,63 \pm 0,50$ mm para o grupo 4. Houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos 1 (2 SCL) e 3 (2 ECL), com $p = 0,026$ e entre os grupos 2 (3 SCL) e 4 (3 ECL), com $p = 0,015$. Entre os implantes que foram colocados no nível ósseo foi encontrado: $0,09 \pm 0,21$ mm para o grupo 1, $-0,04 \pm 0,32$ mm para o grupo 2, $0,47 \pm 0,12$ mm para o grupo 3 e $0,53 \pm 0,24$ mm para o grupo 4. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre os grupos 1 e 3, com $p = 0,002$; e entre os grupos 2 e 4, com $p = 0,008$. Concluíram que as distâncias de 2 e 3 mm entre implantes não revelaram diferenças na formação de papila ou na reabsorção óssea da crista, a distância do ponto de contacto à crista óssea de 3 mm deram bons resultados na formação de papila, e que a colocação do implante subcristal teve um impacto positivo na remodelação óssea em torno de implantes adjacentes, o que poderia favorecer a estética das regiões anteriores.

PROPOSIÇÃO

3. Proposição.

O propósito deste estudo foi avaliar a influência de duas distâncias entre a crista óssea e o do ponto de contato interproximal, com 3 e 5 mm, na formação de papila gengival associado à presença de duas distâncias, de 2 e 3 mm, entre implantes contíguos e na região de extremo livre mesial e distal.

MATERIAIS E

MÉTODOS

Respeitem os materiais e eles te respeitaram. (Diogo Rodrigues Cruvinel)

4 - Materiais e Métodos

Foram selecionados para o experimento 08 cães adultos jovens, de raça não definida, provenientes do Biotério da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP, com aproximadamente 25 kg de peso, de sexo masculino, sendo suas maxilas e mandíbulas intactas e com ausência de trauma oclusal generalizado, boa saúde geral e sem lesões orais de natureza viral ou fúngica. Após a seleção dos animais, estes permaneceram em quarentena, para aplicação de vacinas (anti-rábica e tríplice), vermífugos e vitaminas, para que adquirissem condições físicas que permitissem a execução do experimento. Durante todo o período experimental, os animais receberam dieta-padrão, livre acesso à água e controle das condições periodontais.

A execução deste trabalho foi dividida em 5 fases sendo 2 fases cirúrgicas e 3 fases protéticas, seguindo um cronograma de desenvolvimento (Figura 01). Durante todo experimento os animais foram monitorados por um veterinário.

Figura 01 – Cronograma de desenvolvimento.

4.1 - Fase I Cirúrgica: (01ª Semana)

Este trabalho foi aprovado na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade de São Paulo do Campus de Ribeirão Preto, com o protocolo nº 05.1.1318.53.1 por estar de acordo com os princípios éticos na experimentação animal adotado pela Comissão de Ética no Uso de Animais.

Antes da primeira cirurgia, os cães foram submetidos à profilaxia com ultra-som (Cavitron Select 3000, Dentsply MFG, Co, EUA.) para remoção do biofilme dentário mineralizado supra gengival.

Os animais foram mantidos em jejum desde a noite anterior ao ato cirúrgico, com a finalidade de evitar vômito durante o mesmo. Receberam injeção intramuscular de pré-anestésico Rompun 2% (20 mg/kg na dosagem de 0,8 ml/ 10 kg, *im*; Laboratório Bayer, Porto Alegre, RS, Brasil). Em seguida foi realizada a indução anestésica com injeção intravenosa de Thiopental sódico na dose de 12,5 mg/kg (Thiopental diluído em 50 ml de solução salina, *iv*; Laboratório Cristália, Itapira, SP, Brasil).

Após anestesia local utilizando, 2 tubetes de Cloridrato de Mepivacaina a 20 mg/ml com Epinefrina 0,01 mg/ml (Dentsply Pharmaceutical, Mepivalem AD – Problem, Lote: 736933) foi deslocado um retalho total na região dos 4 pré-molares mandibulares: p1, p2, p3, p4, para cada hemi-mandíbula (Figura 02). Os dentes (p2e, p2d, p3e, p3d, p4e, p4d) foram seccionados no sentido vestibulo-lingual para amenizar a perda óssea durante a cirurgia e extraídos com auxílio de fórceps extratores (Figura 03). Os retalhos foram reposicionados e suturados com fio absorvível 4-0 (Johnson e Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil). Foi aguardado um período de cicatrização de 3 meses.

Figura 02 – Esquema da região dos 4 pré-molares mandibulares esquerdos e direitos, os quais foram extraídos.

Figura 03 – Esquema dos dentes que foram seccionados para a extração.

Para os dentes p1e e p1d não foram necessárias as secções, pois estes elementos contém raiz única de pequeno porte.

4.2. - Fase II Cirúrgica: (12ª Semana)

Decorrido o período de 12 semanas a partir da fase I cirúrgica, os animais receberam na noite anterior à cirurgia fase II, uma injeção intramuscular de 20.000 U.I. de penicilina e estreptomicina na dose de 1,0 g/10 kg de peso corporal (*im*; Pentabiótico Veterinário de Pequeno Porte. Wyeth Laboratory, São Bernardo do Campo, SP, Brasil). Como a dose permite cobertura antibiótica por 4 dias, outra dose foi aplicada após 4 dias totalizando 8 dias de cobertura antibiótica. Este antibiótico de largo espectro é comumente utilizado para tratar infecções em pequenos animais (NOVAES JR et al., 1998).

Após repetir a técnica de sedação e anestesia da fase I cirúrgica, uma incisão horizontal foi feita na crista do rebordo, desde a distal do canino até a mesial do primeiro molar (Figura 04).

Os implantes foram colocados seguindo orientações do fabricante. Foram colocados 3 implantes *Replace Select Tapered* (Replace Select Tapered, Nobel Biocare AB, Gotemburgo, Suécia) com superfície rugosa (TiUnite, Nobel Biocare AB, Gotemburgo, Suécia) e dimensões de 4,3 mm de diâmetro e 10 mm de comprimento, foram colocados em cada hemimandíbula animal (Figura 05 e 06).

Figura 04 – Incisão sobre o rebordo alveolar esquerdo.

Figura 05 – Perfurações sendo executadas.

Figura 06 – Vista Oclusal dos 3 implantes em posição.

O primeiro implante foi colocado a 10 mm da distal do canino remanescente, o segundo (intermediário) foi colocado a 2 mm do primeiro e o terceiro implante (posterior) foi colocado a 3 mm do segundo (Figura 06 e 07).

Figura 07 – Esquema da localização e distâncias entre os implantes.

(Obs: Não foi utilizado escala quantitativa em milímetros para elaboração deste esquema, tendo a função meramente ilustrativa)

Foram utilizados dispositivos confeccionados em liga de níquel-cromo (Vera Bond II, Aalba Dent. Inc., Cordelia, CA, USA) para garantir as corretas distâncias interimplantares de 2 e 3 mm e paralelismo. Para tal finalidade foi elaborada uma fórmula para determinar o correto tamanho no momento da confecção dos padronizadores, que assegurou as medidas de 2 e 3 mm após a finalização do assentamento dos implantes (Figura 08). Para a distância interimplantar de 2 mm adotou-se um tamanho hipotético do padronizador que chamou-se de “Z” e para 3 mm adotou-se “T”. Durante a perfuração do osso para o assentamento do implante, deve-se observar

que o diâmetro final do orifício foi de 4,3 mm conseqüentemente com um raio de 2,15 mm. Para que este acréscimo no orifício que ocorreu desde o momento da marcação até o momento de travamento final do implante não interferisse na distância entre os implantes foi necessário compensar no padronizador (Figura 09) (NOVAES et al., 2006).

Figura 08 – Esquema mostrando o planejamento dos padronizadores e as fórmulas utilizadas.

No momento da marcação do ponto inicial da perfuração utilizou-se uma broca do tipo lança com diâmetro de 2 mm, ou seja, seu raio era de 1 mm, e este valor deve ser descontado nos valores encontrados inicialmente para “Z” e “T” para os padronizadores (Figura 08). Após tal estudo definimos que as medidas finais dos padronizadores eram: $Z = 4,15 \text{ mm} - 1 \text{ mm} = 3,15 \text{ mm}$ o que padronizou a distância interimplantar de 2 mm, e $T = 5,15 \text{ mm} - 1 \text{ mm} = 4,15 \text{ mm}$ o que padronizou a distância interimplantar de 3 mm.

Figura 09 – Esquema da mandíbula evidenciando os implantes, e suas respectivas distâncias.

Contra lateralmente, as distâncias entre os implantes foram repetidas, porém com variação na posição de colocação, respeitando o método de aleatorização *cross-location*, totalizando 48 implantes. (Figura 09 e 10). Os implantes foram colocados a nível ósseo, e com uma força de inserção de aproximadamente 40 N.

Figura 10 – Esquema do o método de aleatorização *cross-location*.

4.3. - Fase I Protética: (12ª Semana)

Logo após a implantação foi iniciada a reabilitação protética, os implantes foram moldados para a confecção das próteses definitivas. Para isso foram executadas as moldagens de cada região com moldeiras metálicas parciais perfuradas carregadas com o material de moldagem de alta precisão (Xantopren & Optosil, Heraeus Kulzer GmbH, Hanau, Germany), com os transferentes corretamente posicionados sobre cada implante (Figura 11).

Figura 11 – Transferentes em posição prontos para a moldagem da posição dos implantes, observar o paralelismo e as corretas distâncias interimplantares conseguidas com os padronizadores.

Próteses provisórias em acrílico foram confeccionadas para que os implantes anteriores fossem colocados em função logo após a implantação dos mesmos (Figuras 12).

Figura 12 – Implante anterior com o provisório em posição, e o implante mediano e posterior com o cicatrizadores.

Os retalhos foram reposicionados e suturados com fio de vicryl 4-0 (Johnson & Johnson, São José dos Campos, SP, Brasil) de maneira que os implantes não ficassem totalmente submersos, pois somente implantes anteriores de ambos os lados de todos os cães, receberam próteses provisórias confeccionadas com resina acrílica quimicamente ativada (Duralay[®], reliance Dental Mfg. Co, Worth, USA) neste momento. Nos implantes medianos e posteriores foram colocados cicatrizadores. As suturas foram removidas em 10 dias a fim de se evitar uma ação irritante local.

4.4. - Fase II Protética: (13ª Semana)

As próteses provisórias dos implantes anteriores permaneceram durante um período de 1 semana (7dias). Ao final deste período, os cães foram novamente sedados com a mesma técnica utilizada anteriormente e as coroas provisórias foram removidas, e neste momento foram colocadas as coroas de níquel-cromo definitivas dos implantes anteriores e médios, as quais se obtiveram a partir dos moldes anteriores. Estas coroas possuíam orifícios de retenção nas

proximais e foram unidas com resina autopolimerizável Duralay[®] (Reliance Dental Mfg. Co, Worth, USA), mas que não alteravam a altura de seus pontos de contato em relação à crista óssea (Figura 13 e 14).

Figura 13 – Coroa de níquel-cromo, posicionada no implante anterior.

Figura 14 – Coroas de níquel-cromo posicionadas: no implante anterior e no implante intermediário, o implante posterior continua com o cicatrizador.

4.5. - Fase III Protética: (14ª Semana)

Quatorze dias após a colocação dos implantes, novamente a sedação dos animais descrita para as fases anteriores foi executada e os implantes posteriores receberam a prótese definitiva, sendo unidos com resina autopolimerizável Duralay[®] (Reliance Dental Mfg. Co, Worth, USA) ao implante médio (Figura 15).

Figura 15 – Próteses metálicas definitivas ferulizadas com resina autopolimerizável Duralay.

4.6. - Leitura Clínica e Sacrifício: (24ª semana)

Durante o período de permanência das próteses até o sacrifício, foram feitas profilaxias semanais com pontas ultra-sônicas. Ao completar 10 semanas pós-colocação das próteses definitivas, os animais foram sedados e as análises clínicas foram executadas.

Clinicamente foi avaliada a formação de papilas entre as próteses colocadas sobre os implantes, inseridos com diferentes distâncias 2 ou 3 mm entre implantes. Esta avaliação foi feita a partir da utilização de um compasso de pontas secas, medindo as distâncias entre os pontos de contato e as pontas das papilas (PC - P) e dos pontos de contato aos extremos livres mesial e distal (PC - ELM e PC - ELD respectivamente) (Figura 16).

Figura 16 – Esquema evidenciando a distância do ponto de contato a papila gengival (PC - P) formada entre os implantes e a distância entre o ponto de contato aos extremos livres (PC - ELM e PC - ELD).

O delineamento das situações experimentais foi executado levando em consideração as associações das diferentes distâncias interimplantar com as diferentes distâncias do ponto de contato a crista óssea, assim encontramos a seguinte disposição: Situação – 01 (PC3A) Distância do ponto de contato (com 3 mm de distância a crista óssea) a gengiva do extremo livre mesial, do lado esquerdo; Situação – 02 (PC3B) Distância do ponto de contato (com 3 mm do ponto de contato a crista óssea), a gengiva interproximal sendo à distância interimplantar de 2 mm, lado esquerdo da mandíbula; Situação – 03 (PC3C) Distância do ponto de contato (com 3 mm do ponto de contato a crista óssea), a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 3 mm, lado esquerdo da mandíbula; Situação – 04 (PC3D) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre distal, do lado esquerdo (Figura 17); Situação – 05 (PC5A) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre mesial, do lado direito; Situação – 06 (PC5C) Distância do ponto de contato (com 5 mm do ponto de contato a crista óssea), a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 3 mm, lado direito da mandíbula; Situação – 07 (PC5B) Distância do ponto de contato (com 5 mm do ponto de contato a crista óssea), a gengiva interproximal sendo a distância interimplantar de 2 mm, lado direito da mandíbula e Situação – 08 (PC5D) Distância do ponto de contato a gengiva do extremo livre distal, do lado direito (Figura 18). Para uma melhor compreensão do delineamento das situações encontradas elaborou-se a Tabela 01.

Após avaliação clínica, os animais foram sacrificados com uma dose letal de Thiopental.

Tabela 01 – Distribuição das situações levando em consideração o local da leitura e a altura do ponto de contato.

	Extremo livre mesial	Distância interimplantar 2mm	Distância interimplantar 3mm	Extremo livre distal
Ponto de contato = 3 mm	PC3A	PC3B	PC3C	PC3D
Ponto de contato = 5 mm	PC5A	PC5B	PC5C	PC5D

Figura 17 - Distribuição das situações que ocorreram do lado esquerdo, onde a distância do ponto de contato à crista óssea era de 3 mm. **Figura 18** - Distribuição das situações que ocorreram do lado direito, onde a distância do ponto de contato à crista óssea era de 5 mm.

4.7 - Análise Estatística

A variável dependente estudada foi a distância entre o ponto de contato das coroas implanto-suportadas e o topo das papilas, em milímetros. Em outras palavras trabalhou-se com uma variável quantitativa contínua, que são aquelas que assumem valores dentro de um conjunto contínuo, tipicamente os números reais.

Dois fatores de variação foram estudados, sendo um deles relativo às quatro situações horizontais (extremo livre mesial, interimplantar com 2 mm, interimplantar com 3 mm e extremo livre distal) em que a coroas foram instaladas. O outro fator consistiu nas duas possíveis distâncias verticais (3 e 5 mm) entre ponto de contato e crista óssea. Portanto, oito situações foram obtidas, e cada indivíduo (cão) fez parte de todos, caracterizando pareamento.

Após a coleta dos dados, testes referentes à distribuição da amostra foram aplicados para determinar se havia aderência à normalidade. Observando-se a predominância de amostras com distribuição normal, optou-se pelo uso de estatística paramétrica. Foram testadas, basicamente, três hipóteses nulas (H_0), quando se buscou uma comparação dentro de cada fator de variação, bem como sua interação:

1. As medidas não se alteram em função da altura entre ponto de contato e crista óssea;
2. As medidas não se alteram em função da distância horizontal entre as plataformas dos implantes ou da vizinhança com extremos livres;
3. Não há interação entre os dois fatores de variação testados.

Como as premissas de aderência à distribuição normal, independência entre os indivíduos estudados e pareamento entre as diferentes etapas foram cumpridas, empregou-se a análise de

variância (ANOVA) para mensurações repetidas, a dois fatores. Esse é um método paramétrico de comparação entre três ou mais grupos, compostos pelos mesmos indivíduos.

Nos casos em que a ANOVA encontrou diferença entre as situações testadas, uma comparação *a posteriori* foi executada por meio do teste de Bonferroni. O nível de significância empregado para todos os testes foi de 0,05 (5%). Para a execução dos cálculos estatísticos, foi utilizado o programa computacional *SPSS for Windows – Version 15.0.0, 2006* (SPSS Inc., Chicago, Ill, EUA).

RESULTADOS

5 - Resultados

Os cães toleraram bem as cirurgias realizadas para as exodontias e colocação dos implantes. Após o período de cicatrização de 32 semanas, foi observada a taxa de sucesso de 100% dos implantes, ou seja, todos os implantes apresentaram-se estáveis e sem nenhum sinal de infecção associada, até o final do experimento.

5.1 - Resultados Clínicos

Cada medida foi devidamente transportada ao seu grupo de referência, (Tabelas 02 e 03).

Ao analisar as alturas gengivais na região do extremo livre mesial do lado esquerdo (PC3A), foi encontrada a média ($\pm$ desvio padrão) de $2,9 \pm 0,5$ mm, com amplitude de 3,4 mm a 1,8mm. Já as alturas gengivais na região do extremo livre distal do lado esquerdo (PC3D) resultaram numa média de $2,5 \pm 0,5$ mm, com amplitude de 2,9 mm a 1,5 mm. Observando-se os valores das distâncias do ponto de contato à papila formada do lado esquerdo, onde havia uma distância interimplantar de 2 mm (PC3B), foi gerada uma média de $1,8 \pm 0,6$ mm, com amplitude de 3,1 mm a 1,4 mm. Por sua vez, os valores das distâncias do ponto de contato à papila formada do lado esquerdo, onde havia uma distância interimplantar de 3 mm (PC3C), geraram uma média de $2,0 \pm 0,8$ mm, com amplitude de 3,4 mm a 1,4 mm (Tabela 02).

Tabela 02 – Valores clínicos obtidos do lado esquerdo das mandíbulas dos cães (mm).

INDIVÍDUOS	SITUAÇÕES			
	PC3A	PC3B	PC3C	PC3D
Cão 01	3,4	3,1	3,4	2,9
Cão 02	3,1	1,3	3,4	2,6
Cão 03	2,9	1,9	1,8	2,9
Cão 04	3,3	1,5	1,5	2,9
Cão 05	2,7	1,5	1,5	2,4
Cão 06	1,8	1,6	1,5	1,5
Cão 07	3,2	1,9	2,0	2,1
Cão 08	2,8	1,4	1,4	2,8
Média	2,9	1,8	2,0	2,5
Desvio Padrão	0,5	0,6	0,8	0,5

Quando analisada as alturas gengivais na região do extremo livre mesial do lado direito (PC5A), foi encontrada a média de $3,0 \pm 0,5$ mm, com amplitude de 3,9 mm a 2,5 mm. Já as alturas gengivais na região do extremo livre distal do lado direito (PC5D) resultaram numa média de $3,5 \pm 0,4$ mm, com amplitude de 3,8 mm a 3,2 mm. Observando-se os valores das distâncias do ponto de contato a papila formada do lado direito, onde havia uma distância interimplantar de 3 mm (PC5C), foi gerada uma média de $3,6 \pm 0,4$ mm com amplitude de 4,5 mm a 3,0 mm. Por sua vez, os valores das distâncias do ponto de contato a papila formada do lado direito, onde havia uma distância interimplantar de 2 mm (PC5B), gerou uma média de $3,9 \pm 0,7$ mm com amplitude de 4,9 mm a 2,9 mm (Tabela 03).

Tabela 03 - Valores obtidos do lado direito das mandíbulas dos cães (mm).

INDIVÍDUOS	SITUAÇÕES			
	PC5A	PC5B	PC5C	PC5D
Cão 01	3,1	4,1	4,5	3,8
Cão 02	3,9	4,5	3,5	3,3
Cão 03	2,8	4,9	3,5	3,3
Cão 04	2,5	3,5	3,5	3,8
Cão 05	2,6	4,2	3,5	4,1
Cão 06	2,7	3,9	3,8	3,2
Cão 07	2,9	2,9	3,0	3,8
Cão 08	3,5	3,3	3,2	3,3
Média	3,0	3,9	3,6	3,5
Desvio Padrão	0,5	0,7	0,4	0,4

Quando agrupadas as médias das distâncias das diferentes situações encontradas (Tabela 04), observou-se que a maior média para a situação onde havia uma distância interimplantar de 2

mm e altura do ponto de contato de 5 mm (PC5B). A menor média foi associada à situação de distância interimplantar de 2 mm e altura do ponto de contato de 3 mm (PC3C) (Figura 19).

Tabela 04 – Média das diferentes situações clínicas.

Situações	PC3A	PC3B	PC3C	PC3D	PC5A	PC5B	PC5C	PC5D
Média	2,9	1,8	2,0	2,5	3,0	3,9	3,6	3,5

Figura 19 – Gráfico demonstrativo das médias encontradas nas diferentes situações. (A = Extremo livre mesial; B = Distância interimplantar de 2 mm; C = Distância interimplantar de 3 mm e D = Extremo livre distal).

5.2 - Resultado estatístico

Por meio da análise de variância (Tabela 05), observou-se que as quatro situações testadas, de forma geral, não influenciaram os resultados. Por outro lado, maiores medidas entre ponto de contato e papila foram associadas à distância de 5 mm entre crista óssea e ponto de contato (P5). A interação entre os dois fatores foi significativa, o que indica investigar o efeito das combinações entre os dois fatores.

Tabela 05 - Análise de variância para amostras repetidas.

Fonte de variação	SQ	gl	QM	F	P
Situação	0,44	3	0,15	0,60	0,622 (ns)
Resíduo(Situação)	5,18	21	0,25		
Altura	23,55	1	23,55	87,92	<0,001*
Resíduo(Altura)	1,87	7	0,27		
Situação x Altura	8,61	3	2,87	13,01	<0,001*
Resíduo(Situação x Altura)	4,63	21	0,22		

(ns) Não significativa ($P > 0,05$); * Significante ($P < 0,05$).

A Tabela 06 contém os resultados para a variável estudada, bem como do teste de Bonferroni. Quando analisado os resultados estatísticos do lado esquerdo (ponto de contato de 3 mm de altura) isoladamente, observou-se haver diferença estatisticamente significativa entre as situações de extremo livre mesial (PC3A) e as duas situações interimplantares (PC3B e PC3C) porem não apresentou diferença estatisticamente significativa da situação de extremo livre distal (PC3D). As situações interimplantares (PC3B e PC3C) também não apresentaram diferença estatisticamente significativa com a situação de extremo livre distal (PC3D), o que evidencia a última como um valor intermediário entre os demais.

Tabela 06 - Valores médios (em mm; $\pm$ desvio padrão) para a medida entre ponto de contato e papila. Horizontalmente, letras maiúsculas idênticas denotam semelhança entre as situações. Verticalmente, letras minúsculas idênticas indicam semelhança entre as duas alturas testadas entre ponto de contato e crista.

Situação	A	B	C	D
3 mm	2,9 $\pm$ 0,5 Aa	1,8 $\pm$ 0,6 Ba	2,0 $\pm$ 0,8 Ba	2,5 $\pm$ 0,5 ABa
5 mm	3,0 $\pm$ 0,5 Aa	3,9 $\pm$ 0,7 Bb	3,6 $\pm$ 0,4 ABb	3,5 $\pm$ 0,4 ABb

Observando os resultados estatísticos do lado direito (ponto de contato de 5 mm de altura) isoladamente, notou-se haver diferença estatisticamente significativa entre a situação de extremo livre mesial (PC5A) e a situação interimplantar de 2 mm (PC5B). As demais situações foram intermediárias e não demonstraram haver diferença significativa quando comparadas entre si e com as demais.

Já quando comparada as situações semelhantes em lados opostos (esquerda e direita) temos que todas as situações apresentaram diferenças estatisticamente significantes, exceto a situação de extremo livre mesial (A).

DISCUSSÃO

Aprenda com os erros dos mais velhos, este é o atalho para o sucesso. (Daniel Galafassi)

6 – Discussão

Embora muitos autores (ADELL et al., 1990; SCHWARTZ-ARAD, CHAUSHU, 1997; FRIBERG; JEMT, LEKHOLM, 1991; SILVERSTEIN et al., 1998) avaliem o índice de sucesso dos implantes levando em consideração apenas o tempo de sobrevida dos mesmos, Hermann et al. (1997) consideram o sucesso dos implantes dependente da sua integração com os tecidos duros e moles intrabucais.

A avaliação radiográfica realizada por Tornow; Cho; Wallace (2000), numa análise retrospectiva, revelou que quando a distância entre os implantes era maior ou igual a 3 mm a crista mantinha-se preservada, e que quando os implantes eram separados por distâncias menores do que 3 mm a região da crista óssea era reabsorvida, devido à perda óssea lateral que ocorre ao redor dos implantes, influenciando, desta maneira, a preservação ou formação da papila entre as próteses sobre implante. No entanto, no presente estudo tais evidências não foram corroboradas, muito provavelmente pelo método animal falhar na representação fidedigna do rebordo alveolar humano. Não foram encontradas diferenças estatísticas significantes entre as distâncias de 2 e 3 mm que pode ser justificada pelo fato de que a espessura do rebordo alveolar dos cães é consideravelmente maior que a de humanos. Desta forma, ao ocorrer perda óssea mais espessa, o comprometimento em direção lateral não deve ter sido suficiente para envolver de maneira significativa a região da crista óssea alveolar, conforme reportado por Tarnow, Cho, Wallace (2000). Já os trabalhos de Papalexiou et al. (2006); Novaes et al. (2009), afirmam que distâncias de 2 e 3 mm entre os implantes não resultam em uma significativa diferença estatística na reabsorção óssea em torno dos implantes e na formação de papilas interproximais, sendo estes dois estudos realizados em cães, o que vem a corroborar os achados clínicos do trabalho atual.

Em dentes naturais, a junção dentogengival consiste de 3 componentes: sulco gengival, epitélio juncional e inserção conjuntiva. De forma similar, ao redor do implante existem as zonas da mucosa marginal, de epitélio juncional e de inserção conjuntiva, promovendo o selamento biológico, agindo como uma barreira contra a invasão bacteriana e a presença de restos alimentares no interior da interface entre o implante e o tecido mole, melhorando o sucesso da integração do implante (HOLT et al., 2002). Cochran et al. (1997), ao avaliarem o comportamento dos tecidos moles ao redor de implantes submersos e não submersos, verificaram a presença das estruturas que compõem as distâncias biológicas: sulco, epitélio juncional e inserção conjuntiva, as quais compreendem aproximadamente 3,0 mm. Estas estruturas são formadas fisiologicamente e possuem dimensões estáveis, como aquelas estabelecidas ao redor dos dentes.

No presente estudo determinamos duas distâncias da base do ponto de contato à crista óssea (3 e 5 mm), as quais foram transportadas para a confecção das próteses sobre implantes, porém a quantidade de papila formada não preencheu completamente o espaço interproximal entre os implantes em nenhuma das situações. As situações interimplantar PC3B e PC3C apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparadas com as situações PC5B e PC5C respectivamente. Observamos que as situações de 3 mm apresentaram menores valores quando comparadas com as situações de 5 mm, ou seja, a papila estava mais próxima ao ponto de contato em todas as situações de 3 mm de ponto de contato, isto se deve ao fato das próteses implanto suportadas diferirem das restaurações na dentição natural, sendo que as distâncias já estão presentes nos dentes naturais, não ocorrendo alteração na distância de 5 mm do ponto de contato à crista óssea, a não ser em caso de doenças. Entretanto, para os implantes as distâncias biológicas se formarão após o segundo estágio cirúrgico, na presença das conexões, ou após a

colocação das próteses, como neste estudo. Então, a distâncias de 5 mm e 3 mm não permanecem e sim aumentam com a reabsorção óssea, sendo este dado importante para a formação de papila na região interimplantar, pois a distância final do ponto de contato à crista óssea deverá ser de 5 mm.

Tarnow; Magner; Flether (1992), realizaram um estudo em humanos e avaliaram a distância da base do ponto de contato à crista óssea entre dois dentes, verificando que mesmo uma pequena diferença de 1 mm nesta distância era clinicamente significativa. Quando esta distância se mantinha em torno de 5 mm ou menos, a papila interproximal estava presente em 98% dos casos. Quando esta distância foi aumentada para 6 mm a papila esteve presente em 55% dos casos. O que vem a demonstrar a importância da distância final do ponto de contato à crista óssea ser igual ou menor de 5 mm, o que justifica os valores encontrados no presente estudo, onde os melhores quadros clínicos (maior formação de papila) foram encontrados quando observadas as situações de distância do ponto de contato à crista óssea de 3 mm.

Estudos realizados em cães (TORNOW; MAGNER; FLETCHER, 1992; OLIVEIRA et al., 2006; PAPALEXIOU et al., 2006) sugerem que a distância entre o ponto de contato e a crista óssea deve ser aproximadamente 3 mm, para compensar a reabsorção óssea que ocorre ao redor de implantes adjacentes, o que leva a confirmação da hipótese sugerida acima sobre os melhores resultados encontrados para as situações de 3 mm de distância do ponto de contato à crista óssea deste trabalho.

Trabalhos futuros são sugeridos para a confirmação da relevância da altura do ponto de contato, sendo que se deve associar as diferentes situações sempre no mesmo modelo

experimental (cão) como no trabalho atual e ter a padronização da metodologia comprobatória da possível reabsorção óssea.

CONCLUSÕES

“Quando saí de casa, ainda jovem, quase nada carregava na pequena bagagem, além da determinação, alguns sapatos e roupas. Hoje quando regresso à minha casa, trago várias malas cheias. Além dos meus pertences pessoais, carrego inúmeros amigos, momentos inesquecíveis, diversas experiências, um pouco de sabedoria e muita saudade.” (Autor desconhecido)

7 - Conclusões

Com base na metodologia empregada e a análise dos resultados do presente estudo em mandíbula de cães, pode-se concluir que:

- as distâncias de 2,0 e 3,0 mm entre implantes contíguos não apresentaram diferença significativa na formação de papila quando as restaurações protéticas são confeccionadas com 3 ou 5 mm de distância entre o ponto de contato e a crista óssea;
- considerando a provável reabsorção óssea em ambas situações, quando a distância do ponto de contato à crista óssea foi de 3 mm esta condição apresentou melhores resultados na formação de papilas do que a distância de 5 mm;
- a presença do ponto de contato de 3 mm influenciou positivamente na formação de papila, quando comparada com as regiões de extremo livre.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

A vida é um grande projeto, quem vai te orientar? (Diogo Rodrigues Cruvinel)

Referências Bibliográficas

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T.; GLANTZ, P.O.; LINDHE, J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. **J. Clin. Periodontol.**, v. 25, n. 9, p. 721-727, 1998.

ABRAHAMSSON, I.; BERGLUNDH, T.; WENNSTRÖM, J.; LINDHE, J. The peri-implant hard and soft tissue characteristics at different implant systems. A comparative study in dogs. **Clin. Oral Implants Res.**, v. 7, n. 3, p. 212-219, 1996.

ADELL, R.; ERIKSSON, B.; LEKHOLM, U.; BRANEMARK, P.I.; JEMT, T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. **Int J. Oral Maxillofac Implants.**, v. 5, n. 4, p. 347-359, 1990.

ALBREKTSSON, T.; DAHL, E.; ENBOM, L.; ENGEVALL, S.; ENGQUIST, B.; ERIKSSON, A.R.; FELDMANN, G.; FREIBERG, N.; GLANTZ, P.O.; KJELLMAN, O. Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 3139 consecutively inserted Nobelpharma implants. **J. Periodontol.**, v.59, n. 5, p. 287-296, 1988.

ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERIKSSON, A. R. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. **Int. J. Oral Maxillofac Implants.**, v. 1, n.1, p. 11-25, 1986.

AZZI, R.; ETIENE, D.; TAKEI, H.; FENCH, P. Surgical thickening of the existing gingiva and reconstruction of interdental papillae around implant-supported restorations. **Int. J. Period. Res. Dent.**, v. 22, n. 1, p. 71-77, 2002.

BELSER, U.; BUSER, D.; HIGGINBOTTOM, F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, v. 19, Suppl. 73-74, 2004.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J.; ERICSSON, I.; MARINELLO, C.P.; LILJENBERG, B.; THOMSEN, P. The soft tissue barrier at implants and teeth. **Clin. Oral Implants Res.**, v. 2, n. 2, p. 81-90, 1991.

BERGLUNDH, T.; LINDHE, J. Dimension of the periimplant mucosa Biological width revisited. **J. Clin. Periodontol.**, v. 23, n. 10, p. 971-973, 1996.

BRAGGER, U.; HAFELI, U.; HUBER, B.; HAMMERLE, C.H.; LANG, N.P. Evaluation of postsurgical crestal bone level adjacent to non-submerged dental implants. **Clin. Oral Implants Res.**, v.9, n.4, p. 2118-2124, 1998.

BRUNSKI, J.B.; MOCCIA, A.F.J.R.; POLLACK, S.R.; KOROATOFF, E.; TRACHTENBERG, D.I. The influence of functional use of endosseus dental implants on the tissue-implant interface. I – Histological aspects. **J. Dent. Res.**, v. 58, n.10, p. 1953-1969, 1979.

BUSER, D.; WEBER, H.P.; DONATH, K.; FIORELLINE, J.P.; PAQUETTE, D.W.; WILLIAMS, R.C. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. **J. Periodontol.** v. 63, n. 3, p. 226-236, 1992.

CAPPIELLO, M.; LUONGO, R.; DI LORIO, D.; BUGEA, C.; COCCHETTO, R.; CELLETTI, R. Evaluation of Peri-implant bone loss around platform-switched implants. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v. 28, n. 4, p. 347-355, 2008.

CATON, J.; MOTA, L.; GANDINI, L.; LASKARIS, B. Non-human primate models for testing the efficacy and safety of periodontal regeneration procedures. **J. Periodontol.**, v. 65, n.12, p. 1143-1150, 1994.

CHOQUET, V.; HERMANS, M.; ADRIAENSSENS, P.; DAELEMANS, P.; TARNOW, D.P.; MALEVEZ, C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. **J. Periodontol.** v. 72, n.10, p. 1364-1371, 2001.

COCHRAN, D.L.; HERMANN, J.S.; SHENK, R.K.; HIGGINBOTTOM, F.L.; 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.**, v. 68, n. 2, p. 186-198, 1997.

COVANI, U.; MARCONCINI, S.; CRESPI, R.; BARONE, A. Bacterial plaque colonization around dental implant surfaces. **Implant. Dent.**, v. 15, n. 3, p. 298-304, 2006.

DAVARPANA, M.; MARTINEZ, H.; TECUCINAU, J.F. Apical-coronal implant position: recent surgical proposals. Technical note. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 15, n. 6, p. 865-872, 2000.

DEGIDI, M.; PIATTELLI, A.; FELICE, P.; CARINCI, F. Immediate functional loading of edentulous maxilla: a 5-year retrospective study of 388 titanium implants. **J. Periodontol.**, v. 76, n. 6, p. 1016-1024, 2005.

FRIBERG B.; HENNINGSSON C.; JEMT T. Rehabilitation of edentulous mandibles by means of turned Branemark System implants after one-stage surgery: a 1-year retrospective study of 152 patients. **Clin. Implant. Dent. Relat. Res.**, v. 7, n. 1, p. 1-9, 2005.

FRIBERG, B.; JEMT, T.; LEKHOLM, U. Early failures in 4,641 consecutively placed Branemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 6, n. 2, p.142-146, 1991.

GARBER, D.A.; SALAMA, M.A.; SALAMA, H. Immediate total tooth replacement. **Compendium**, v.22, n. 3, p. 210-218, 2001.

GARGIULO, A.W.; WENTZ, F.M.; ORBAN, B. Dimension and relations of the dentogingival junction in humans. **J. Periodontol.**, v. 32, p. 261-267, 1961.

GASTALDO, J.F.; CURY, P.R.; SENDYK, R. Effect of the vertical and horizontal distances between adjacent implants and between a tooth and implants on the incidence of interproximal papilla. **J. Periodontol.**, v. 75, n. 9, p. 1242-6, 2004.

HAMMERLE, C.H.; BRAGGER, U.; BURGİN, W.; LANG, N.P. The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissue. **Clin. Oral Implants Res.**, v. 7, n. 2, p. 111-119, 1996.

HARTMAN, G.A.; COCHRAN, D.L. Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling. **J. Periodontol.**, v. 75, n. 4, p. 572-577, 2004.

HERMANN, J.S.; BUSER, D.; SCHENK, K.; COCHRAN, D.L. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-sumerged implants in the canine mandible. **J. Periodontol.**, v.71, n. 9, p. 1412-1424, 2000.

HERMANN, J.S.; COCHRAN, D.L.; NUMMIKOSKI, P.V.; BUSER, D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded non-sumerged implants in the canine mandible. **J. Periodontol.**, v. 68, n. 11, p. 1117-1130, 1997.

HOLT, R.L.; ROSENBERG, M.M.; ZINSER, P.J.; GANELES, J. A concept for a biologically derived, parabolic implant design. **Int. J. Period. Rest. Dent.**, v. 22, n. 5, p. 473-481, 2002.

JAFFIN, R.A.; BERMAN, C.L. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. **J. Periodontol.**, v. 62, n. 1, p. 2-4, 1991.

LANG, N.P.; BERGLUNDH, T.; HEITZ-MAYFIELD, L.J.; PJETURSSON, B.E.; SALVI, G.E.; SANZ, M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 19, S150-S154, 2004.

LAZZARA, R.J.; POTER, S.S. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. **Int. J. Periodontics Restorative Dent.**, v. 26, n. 1, p. 9-17, 2006.

LIJENBERG, 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.**, v. 23, n. 11, p. 1008-1013, 1996.

LINDQUIST, L.W.; ROCKLER, B.; CARLSSON, G.E. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. **J. Prosthet. Dent.**, v. 59, n. 1, p. 59-63, 1988.

MOMBELLI, A.; LANG, N.P. Clinical parameters for the evaluation of dental implants. **J. Periodontol.**, v.4, p. 81-86, 1994.

MORRIS, H.F.; OCHI, S.; CRUM, P.; ORENSTEIN, I.H, WINKLER S. AICRG, part I: a 6-year multicentered, multidisciplinary clinical study of a new and innovative implant design. **J Oral Implantol.**, v. 30, n. 3, p.125-133, 2004.

NOVAES JR, A.B.; BARROS, R.R.M.; MUGLIA, V.A.; BORGE, G.J. Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. **J Oral Implantol.**, v. 35, n 1, p. 18-27, 2009.

NOVAES JR, A.B.; PAPALEXIOUS, V.; MUGLIA, V.A.; TABA JR, M. Influence of interimplant distance on gingival papilla formation and bone resorption: clinical-radiographic study in dogs. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants.**, v. 21, n. 1, p. 45-51, 2006.

NOVAES JR, A.B.; VIDIGAL JR, G.M.; NOVAES, A.B.; GRISI, M.F.M.; POLLONI, S.; ROSA, A. Immediate implants placed into infected sites: A histomorfometric study in dogs. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 13, n. 3, p. 113-118, 1998.

OH, T.J.; YOON, J.; MISCH, C.E.; WANG, H.L. The causes of early implant bone loss: Myth or since? **J. Periodontol.**, v. 73, n. 3, p. 322-333, 2002.

OLIVEIRA, R.R.; NOVAES JR, A.B.; PAPALEXIOUS, V.; MUGLIA, V.A., TABA JR, M. Influence of inter-implant distance on papilla formation and bone resorption. A clinical-radiographic study in dogs. **J. Oral Implantol.**, v. 23, n. 5, p. 218-227, 2006.

PAPALEXIOU, V.; NOVAES JR, A.B.; RIBEIRO, R.F.; MUGLIA, V.A.; OLIVEIRA, R.R. Influence of the interimplant distance on crestal bone resorption and bone density: A histomorphometric study in dogs. **J. Periodontol.**, v. 77, n. 4, p.614-621, 2006.

PAPALEXIOU, V.; NOVAES JR, A.B.; GRISI, M.F.M.; SOUZA, S.L.S; TABA JR., M.; KAJIWARA, J.K. Influence of implant microstructure on the dynamics of bone healing around immediate implants placed into periodontally infected sites. A confocal laser scanning study. **Clin. Oral Implants Res.**, v.15, n. 1, p. 44-53, 2004.

PERRY, J.; LENCHEWSKI, E. Clinical performance and 5-year retrospective evaluation of Frialit-2 implants. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, v. 19, n. 6, p. 887-891, 2004.

PERSON, L.G.; ARAÚJO, M.G.; BERGLUNDH, T.; GRÖNDAHL, K.; LINDHE, J. Resolution of peri-implantitis following treatment. **Clin. Oral Implants Res.**, v.10, n. 3, p. 195-203, 1999.

PIATTELLI, A.; VRESPA, G.; PETRONE, G.; IEZZI, G.; ANNIBALI, S.; SCARANO, A. Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. **J. Periodontol.**, v. 74, n. 3, p. 346-352, 2003.

PONTES, A.E.; RIBEIRO, F.S.; DA SILVA, V.C.; MARGONAR, R.; PIATTELLI, A.; CIRELLI, J.A.; MARCANTONIO JR, E. Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model. **J. Periodontol.**, v. 79, n. 3, p. 486-494, 2008.

QUIRYNEN, M.; VAN STEENBERGHE, D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. **Clin. Oral Implant. Res.**, v. 41, n. 3, p. 158-161, 1993.

SCARANO, A.; ASSENZA, B.; PIATTELLI, M.; THAMS, U.; ROMAN, F.S.; FAVERO, G.A. Interimplant distance and crestal bone resorption: a histologic study in the canine mandible. **Clin. Implant Dent. Related Res.**, v. 6, n. 3, p. 150-156, 2004.

SCHWARTZ-ARAD, D.; CHAUSHU, G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. **J. Periodontol.**, v. 68, n. 11, p. 1110-1116, 1997.

SCHWARTZ-ARAD, D.; YANIV, Y.; LEVIN, L.; KAFFE, I. A radiographic evolution of cervical bone loss associated with immediate and delayed implants placed for fixed restorations in edentulous jaws. **J. Periodontol.**, v. 75, n. 5, p. 652-657, 2004.

SILVERSTEIN, L.; GARG, A.; CALLAN, D.; SHATZ, P. The key to success: maintaining the long-term health of implants. **Dent Today.**, v. 17, n. 2, p. 104-111, 1998.

STERN, I.B. Current concepts of the dentogingival junction: the epithelial and connective tissue attachments to the tooth. **J. Periodontol.**, v. 52, n. 9, p. 465-476, 1981.

SUZUKI, K.; AOKI, K.; OHYA, K. Effects of surface roughness of titanium implants on bone remodeling activity of femur rabbits. **Bone**, v. 21, n. 6, p. 507-514, 1997.

TARNOW, D.; ELIAN, N.; FLETCHER, P.; FROUM, S.; MAGNER, A.; CHO, S.C.; SALAMA, M.; SALAMA, H.; GABER, D.A. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. **J. Periodontol.**, v. 74, n. 12, p. 1785-1788, 2003.

TARNOW, D.; STHAL, S.S.; MAGNER, A.; ZAMZOCK, J. Human gingival attachment responses to subgingival crown placement. Marginal remodeling. **J. Clin. Periodontol.**, v. 13, p. 563-569, 1986.

TARNOW, D.P.; CHO, S.C.; WALLACE, S.S. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. **J. Periodontol.**, v. 71, n. 4, p. 546-549, 2000.

TARNOW, D.P.; MAGNER, A.W.; FLETCHER, P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. **J. Periodontol.**, v. 63, n. 12, p. 995-996, 1992.

TRAINI, T.; NOVAES JR, A.B.; PAPALEXIOU, V.; PIATTELLI, A. Influence of interimplant distance on bone microstructure: a histomorphometric study in dog. **Clin. Implant. Dent. Relat. Res.**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2008.

VACEK, J.S.; GHER, M.E.; ASSAD, D.A.; RICHARDSON, A.C.; GIANBARRESI, L.I. The dimensions of the human dentogingival junction. **Int. J. Period. Res. Dent.**, v. 14, n. 2, p. 155-165, 1994.

VAN DER WEIJDEN, G.A.; VAN BEMMEL, K.M.; RENVERT, S. Implant therapy in partially edentulous, periodontally compromised patients: a review. **J. Clin. Periodontol.**, v. 32, n. 5, p. 506-511, 2005.

VAN STEENBERGHE, D.; NAERT, I.; JACOBS, R.; QUIRYNEN, M. Influence of inflammatory reactions vs. occlusal loading on peri-implant marginal bone level. **Adv. Dent. Res.**, v. 13, p. 130-135, 1999.

WEBER, H.P.; BUSER, D.; DONATH, K.; FIORELLINI, J.P.; DOPPALAPUDI, V.; PAQUETTE, D.W.; WILLIAMS, R.C. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in beagle dogs. **Clin. Oral Implants Res.**, v. 7, n. 1, p. 11-19, 1996.