UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

**Estudo de dois sistemas de reabilitação com implantes submetidos
à ativação imediata: análise clínica, radiográfica e da estabilidade,
por freqüência de ressonância**

Eduardo Antonio Ayub

BAURU
2007

EDUARDO ANTONIO AYUB

**Estudo de dois sistemas de reabilitação com implantes submetidos
à ativação imediata: análise clínica, radiográfica e da estabilidade,
por frequência de ressonância**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Bauru da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Odontologia.

Área de Concentração: Reabilitação Oral

Orientador: Prof. Dr. Accácio Lins do Valle

**BAURU
2007**

Ay96e Ayub, Eduardo Antonio
Estudo de dois sistemas de reabilitação com implantes submetidos à ativação imediata: análise clínica, radiográfica e da estabilidade, por frequência de ressonância / Eduardo Antonio Ayub. -- Bauru, 2007.
335 p.: il. ; 30 cm.
Tese (Doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo.
Orientador: Prof. Dr. Accácio Lins do Valle

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:
Data:

Comissão de Ética em Pesquisa da FOB/USP: Trabalho de pesquisa aprovado em 22 de fevereiro de 2006.
Protocolo Nº: 143/2005.

FOLHA DE APROVAÇÃO

DADOS CURRICULARES
EDUARDO ANTONIO AYUB

24 de setembro de 1964
Corumbá - MS

Filiação Eduardo Ayub Daza
Maria Luiza M. Ayub

1983-1986 Curso de Odontologia – Instituto de Ciências e Letras de Três Corações - INCOR

1989-1991 Curso de Especialização em Prótese Dental - PROFIS - Sociedade Promoção Social do Fissurado Lábio Palatal

1994-1996 Curso de Especialização em Implantodontia - PROFIS - Sociedade Promoção Social do Fissurado Lábio Palatal

2000-2002 Curso de Pós-Graduação em Implantodontia, em nível de Mestrado, na Universidade do Sagrado Coração

2003-2007 Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Oral, em nível de Doutorado, na Faculdade de Odontologia de Bauru-USP

Associações Associação Brasileira de Odontologia - ABO - Secção MS
Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas - APCD
Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - SBPqO

DEDICATÓRIA

Este momento reporta as alegrias e dificuldades desta jornada e nos lembramos dos que participaram destes momentos. Todos aqueles que serão citados são tão vitoriosos e co-autores deste trabalho.

Muito obrigado, espero poder ser, também, especial para vocês, como vocês foram para mim um dia!!!

A DEUS,

e

meus pais **EDUARDO AYUB DAZA** e **MARIA LUIZA M. AYUB**

Pelo amor, atenção, dignidade e exemplo de vida. De vocês recebi o Dom mais precioso do Universo: a Vida.

Já por isso seria infinitamente grato, mas vocês não se contentaram em presentear-me apenas com elas, revestiram minha existência de amor, carinho e dedicação, cultivaram na criança todos os valores que transformaram num adulto responsável e consciente. Abrindo as portas do meu futuro com a luz mais brilhante que puderam encontrar: o estudo.

*Sacrificaram seus sonhos em favor dos meus, não foram apenas pais, mas amigos e companheiros, mesmo nas horas em que meu cansaço e preocupação foram sentidos. Procuro entre palavras àquela que gostaria que seus corações ouvissem do meu, e só encontro um simples e sincero: **MUITO OBRIGADO!***

O que pode desejar um homem que acredita ter alcançado a realização profissional, ter uma família maravilhosa e, estar cercado de grandes e admiráveis amigos???

Certamente agradecer e cultivar o Amor Fraternal que nos une.

À DULCINÉA,

*Minha inseparável companheira
Hoje e sempre, pela compreensão,
Por compartilhar minhas alegrias e minhas tristezas,
Pelo incessante incentivo, pela paciência, pelo carinho,
Pela palavra de conforto
Nos momentos de dificuldades:*

*“Nem o sol, nem o mar, nem o brilho das estrelas.
Tudo isso não tem valor sem ter você.
Sem você, nem o som da mais linda melodia,
Nem os versos dessa canção irão valer.
Nem o perfume de todas as rosas é igual
a doce presença do seu amor....”*

Beto Guedes

À minhas filhas PRISCILA E KAREN,

*Por vocês guiamos nossos passos,
Para que possam seguir a lei da Vida, amparadas em sólidos conceitos
de Amor, Honestidade, Caridade, Solidariedade e principalmente de Dedicação.
Vocês também são parte ativa desta jornada, pelo apoio e carinho demonstrado
até nas minhas ausências.*

*“A vida é uma oportunidade, aproveite-a; a vida é beleza, admire-a; a vida
é um sonho, realiza-o; a vida é um desafio, enfrente-o”.*

Madre Teresa de Calcutá

*Àqueles que jamais deixaram de
exemplificar seu estímulo para
a conclusão deste trabalho
e de quem gosto muito,
pois são muito especiais:
Meus irmãos Gamel, Omar, Miguel e Samira.*

*Dedico este trabalho e os meus
mais profundos agradecimentos!*

Agradecimentos Especiais

Ao Prof. Dr. Accácio Lins do Valle, um mestre e amigo que, desde os primórdios de minha vida profissional, partilhou sua amizade, me orientou e, seu constante incentivo, permitiu este momento, dando-me liberdade para levar adiante minhas próprias idéias. Pelo apoio, pela confiança serei eternamente grato. Devo muito dos meus conhecimentos e da minha maturidade a este grande amigo. Agradeço pela paciência e dedicação durante estes anos de convívio.

Prof. Dr. Gerson Bonfante,

Meu eterno Professor e,

*embora não oficialmente, meu **co-orientador**.*

*Atendendo-me em suas horas de lazer, de convívio familiar e mesmo de
trabalho, contribuiu na conclusão deste estudo.*

*A você, Mestre e Amigo, a minha gratidão pela disponibilidade, orientações,
exemplo de caráter e senso crítico.*

Muito Obrigado!

Ao Prof. Dr. **Luiz Fernando Pegoraro**, pela contribuição direta na realização deste grande passo em minha vida, obrigado por ter confiado em mim e pela amizade conquistada durante estes anos de convivência.

“Não há nada mais contagioso do que o exemplo”.
Conde de La Rochefoucauld

Agradecimentos,

À Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, na pessoa do seu Diretor Prof. Luiz Fernando Pegoraro.

À Comissão de Pós Graduação da FOB-USP, representada pelo Coordenadora Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado..

À Coordenação do Programa de Doutorado em Reabilitação Oral, na pessoa do seu coordenador Prof. Paulo César Rodrigues Conti.

A todos os Professores do Departamento de Prótese da faculdade de Odontologia de Bauru, Prof. Dr. Paulo César Conti, Prof. Dr. José Henrique Rubo, Prof. Dr. Paulo Martins, Prof. Dr. Carlos Araújo, Prof. Dr. Milton Carlos Salvador, Prof. Dr. Vinicius de Carvalho Porto, Profa. Dra. Lucimar Falavinha, Prof. Dr. Wellington Bonachella, Prof. Dr. Renato de Freitas, Prof. Dr. Sebastião Luis Aguiar Gregghi pelos conhecimentos transmitidos, apoio e confiança oferecida durante o curso.

Ao Prof. Dr. José Roberto Lauris, pela orientação e paciência na confecção da análise estatística do presente estudo.

Ao Prof. Dr. Pedro César Garcia de Oliveira, pelas sugestões e companheirismo.

À Elisa Oderich, amiga que sempre me ajudou, participou ativamente em vários projetos de pesquisa, contribuindo decisivamente neste Trabalho, de quem tenho grande estima. Desde já antevejo seu futuro brilhante.

Fábio e Romão, grandes companheiros, participaram ativamente deste projeto, nos procedimentos cirúrgicos, protéticos e de controles, permitindo que este trabalho se tornasse mais leve. Tenho certeza que a Odontologia tem em vocês grandes representantes, pelo afinho, dedicação e Amor dispensados ao trabalho.

*Ao gordinho, **Ricardo Duarte**, pelos bons momentos que passamos.*

*Ao **Jefferson Sanada** por sua solicitude, amizade e auxílio em momentos essenciais. Demonstando liderança, respeito e carisma. É bom saber que, esta nova geração está bem representada.*

*Ao **David** pela contribuição e participação em um projeto de pesquisa, demonstrando seriedade e dedicação, uma combinação indispensável para o sucesso profissional.*

*À **Cintia**, por sua atenção sempre que solicitada. Sucesso em sua jornada.*

*Aos meus colegas de Doutorado, companheiros de jornada: **Ana Lúcia, Antonio Ricardo C. Duarte, Jefferson, Luis Gustavo, Leylha, Marinele, Marli, Osvaldo, Paulo Fukashi, Paulo Rosseti, Rafael, Renato e Tatiany.***

Aos demais colegas de pós-graduação contemporâneos, sejam do mestrado antigo, como do mestrado e do doutorado novo, meu muito obrigado pela troca de experiências e convivência harmoniosa.

MESTRADO 2003

Érico Campagna Franco, Evelyn Mikaela Kogawa, Felipe Augusto Marini Lopes, Jonas Alves de Oliveira, Lucas Villaça Zogheib, Mariana Ribeiro de Moraes.

MESTRADO 2005

Adriana Oshiro, Ana Paula Ribeiro do Vale Pedreira, Daniel Sartorelli Marques de Castro, Fernando Furtado Antunes de Freitas, Flora Freitas Fernandes Távora, Gabriela Modesti Vedolin, Jefferson Tomio Sanada, Luciana de Rezende Pinto, Luis Eduardo Butgnon, Rafael Tobias Moretti Neto, Romão Adalberto de Souza Mansano e Thiago Amadei Pegoraro.

DOUTORADO 2005

Andréa Maia Joaquim, Estevam Augusto Bonfante, Márcio Taga, Kátia Rodrigues Reis, Livia dos Santos Corpas, Patrícia dos Santos Calderon, Rodrigo Trentin Alves de Lima e Valdey Suedam

MESTRADO 2007

Marcelo, Aline, Fábio César, Fábio Kenji, Paulo Maurício, Cíntia, Emílio, Priscila, Oswaldo, Davi, Rosalyn, Gustavo, Felipe, João Paulo, José Luiz (Zezó) e Daniel.

Ao Prof. Dr. CARLOS EDUARDO FRANCISCHONE, exemplo de dedicação à ciência sem o qual a implantodontia não atingiria seu atual estágio e pelo incentivo e apoio que sempre me dispensou desde o início do curso.

Ao Prof. Dr. HUGO NARY FILHO, pelos conhecimentos transmitidos, incentivos e apoio que sempre me dispensou, suporte valioso para a minha formação.

Aos colegas e Professores que muito contribuem no desenvolvimento de projetos e na minha desenvoltura clínica: DR. EDUARDO SANCHES GONÇALES, DR. PAULO DOMINGOS RIBEIRO JÚNIOR, DR. LUIS EDUARDO MARQUES PADOVAN, DR^a. MARIZA AKEMI MATSUMOTO, E DR^a IVETE APARECIDA DE MATIAS SARTORI.

À MARISTELA pela formatação, sugestões e carinho para conclusão deste trabalho.

À Prof^a ELOISA, por sua dedicação na correção deste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca da FOB, pela solicitude e profissionalismo.

Aos funcionários do Departamento de Prótese, Cláudia, Deborah, Reivanildo, Marcelo Giatti e Valquíria, pelo profissionalismo e gentileza em todos os momentos.

Aos funcionários do Biotério da FOB, Luiz Carlos, Erasmo e Richard que sempre, quando solicitados, ajudaram e auxiliaram nos momentos importantes em alguns projetos.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação da FOB, pela atenção e constante disponibilidade. Muito obrigado Giane, Ana Letícia e Maria Margareth.

Aos funcionários da Clínica de Pós-Graduação da FOB, pela paciência e calma nas clínicas “demoradas”, obrigado Cleusa, Hebe e meu Xará Eduardo.

*Ao grande Amigo **Hiron**, exemplo de dedicação e por ceder o OSSTELL® para alguns casos.*

*Às empresas que doaram implantes e componentes para a realização deste trabalho, na resolução de alguns casos clínicos com alcance social, em especial ao **GENINHO THOMÉ**:*

NEODENT®
NOBEL BIO CARE®
TITANIUM FIX®

*Ao TPD **MATEUS E REIVANILDO**, pelo auxílio e confecção das próteses, apresentados neste trabalho.*

À minha Equipe de Trabalho, profissionais e funcionários do Instituto, que permitiram minha ausência sem prejuízo no trabalho e por sua demonstração de carinho e compreensão.

À Daniela, por sua dedicação na tomada das imagens radiográficas, durante o controle dos pacientes

À todos que, de alguma maneira, direta ou indiretamente, contribuíram para esta conquista.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Avaliou-se o comportamento biomecânico, quanto à área de estabilidade protética, extensão de cantilever e estabilidade por análise frequência de ressonância (AFR); parâmetros clínicos: índice de placa (IP), índice de sangramento (IS), supuração, distância da plataforma do implante-margem da mucosa (DPM), profundidade de sondagem (PS), nível de inserção (NI), sangramento à sondagem (SS), largura (LM), espessura (EM) da mucosa e análise radiográfica, em dois sistemas de reabilitações implanto-suportadas. Foram instalados 104 implantes, submetidos à ativação imediata, em 26 pacientes, divididos em dois grupos: A (n=16, *All-on-4*[®]-Nobel Biocare) e B (n=10, Neopronto[®]-Neodent). As próteses foram instaladas em tempo médio de 32h. (T₀), e controles realizados em seis (T₆), doze (T₁₂) e 24 meses (T₂₄). Como resultado, a taxa de sucesso foi de 100% para o grupo A e 90% para o grupo B para implantes e próteses. Diferenças significantes (p<0,05) foram apresentadas entre o cantilever posterior 10,96mm e 18,81mm e o braço de resistência (BR) 13,87mm e 5,50mm, respectivamente para os grupos A e B. A área de estabilidade, no grupo A foi de 373,5mm² e no B de 112,8mm²; a média da AFR (em ISQ) do grupo A T₀= 68,62; T₆=64,40; T₁₂=67,07; T₂₄=66,53 e do grupo B T₀= 68,37; T₆=66,29; T₁₂=67,09; T₂₄=67,10, com diferenças (p<0,05) entre os tempos (grupo A) e posição dos implantes (grupo B). O IP no grupo A=1,0 e 0,7; grupo B=0,6 e 0,9, o IS (0,7), supuração (ausente) e SS (presença) no grupo A=50% e 37,9%; grupo B=70,1 e 52,1%, no controle de 12 e 24 meses, não mostraram diferenças estatísticas entre os grupos. As médias (em mm) da LM para o grupo A (2,05 e 2,21) e B (2,29 e 2,40) e EM grupo A (1,53 e 1,56) e B (1,31 e 1,43), DPM do grupo A (2,54 e 2,52) e B (0,18mm e -0,12mm), PS grupo A (3,52 e 3,52) e B (3,52 e 4,0), NI grupo A (0,98 e 0,99) e B (3,05 e 3,57) e perda óssea grupo A (0,45mm e 0,23mm) grupo B(0,66mm e 0,22mm), respectivamente para 12 e 24 meses, apresentaram diferenças estatísticas entre os controles. Concluindo-se que 1- O grupo A apresentou área de estabilidade e extensão de cantilever anterior e posterior, com comportamento biomecânico mais favorável do que no grupo B; 2- A estabilidade primária e secundária (AFR) foi diferente entre os tempos (grupo A) e posição dos implantes (grupo B), mas semelhantes entre os grupos; 3- Os

parâmetros clínicos de índice de placa, sangramento marginal, supuração, profundidade de sondagem (exceto para os períodos de controle no grupo B), sangramento a sondagem, largura e espessura de mucosa ceratinizada foram semelhantes entre os grupos; 4- A distância da plataforma do implante-margem da mucosa foi maior no grupo A e o nível de inserção foi maior no grupo B; 5- A perda na altura da crista óssea foi semelhante entre os grupos; 6- A perda óssea foi menor nos implantes anteriores do que nos posteriores, nos grupos.

Palavras-Chave: Carga imediata. Análise de Frequência de Ressonância. Implantes Osseointegrados. Prótese sobre Implantes.

ABSTRACT

**STUDY OF TWO REHABILITATION SYSTEMS WITH DENTAL IMPLANTS
SUBMITTED TO IMMEDIATE LOADING: CLINICAL AND RADIOGRAPHIC
EVALUATIONS, AND STABILITY USING RESONANCE FREQUENCY ANALYSIS**

Two implant-supported rehabilitation systems were evaluated considering their biomechanical behavior, the area of prosthetic stability, cantilever extensions, stability using resonance frequency analysis (RFA) and clinical parameters, such as: modified plaque index (PI), modified bleeding index (BI), suppuration, distance between the implant shoulder and the mucosal margin (DIM), probing pocket depth (PD), probing attachment level (PAL), bleeding on probing (BP), thickness (TM) width (WM) of keratinized mucosa and radiographic analysis. One hundred and four implants had been installed in twenty six patients, submitted to immediate loading and divided into two groups: A (n=16, All-on-4®-Nobel Biocare) e B (n=10, Neopronto®-Neodent). The prosthesis had been installed in average time of 32h (T₀), and controls made in (T₆), 12 (T₁₂) and 24 months (T₂₄). As result, the success rate was 100% for the group A and 90% for the group B for both implants and prosthesis. Significant differences (p<0,05) 10,96mm and 18,81mm had been presented between posterior cantilever and the resistance arm (RA) 13,87mm and 5,50mm, respectively for the groups A and B. The stability area, in the group A was of 373,5mm² and in B of 112,8mm²; the average of RFA (in ISQ) of the group A T₀= 68,62; T₆=64,40; T₁₂=67,07; T₂₄=66,53 and of the group B T₀= 68,37; T₆=66,29; T₁₂=67,09; T₂₄=67,10, with differences (p<0,05) between the periods (Group A) and implant position (Group B). The PI in group A was of 1,0 and 0,7 and 0,6 and 0,9 for group B, o BI (0,7), suppuration (absent), DP (presence) in group A=50% and 37,9%; group B=70,1 and 52,1%, in the control of 12 and 24 months, did not present statistical differences between the groups. The average (in mm) of WM for the group A (2,05 and 2,21) and B (2,29 and 2,40) and TM group A (1,53 and 1,56) and B (1,31 and 1,43), DIM of group A (2,54 and 2,52) and B (0,18mm and -0,12mm), DP group

A (3,52 and 3,52) and B (3,52 and 4,0), PAL group A (0,98 and 0,99) and B (3,05 and 3,57); and the mean marginal bone loss group A (0,45mm and 0,23mm) group B(0,66mm and 0,22mm) at 12 and 24 months, respectively, had presented statistical differences between the controls. **Conclusions** 1- The group A presented stability area and cantilever extension anterior and posterior, with biomechanical behavior more favorable than in group B; 2- The primary and secondary stability (RFA) was different among the periods (Group A) and implant position (Group B), but similarity between the groups; 3- The clinical parameters of modified plaque index, modified marginal bleeding, suppuration, depth of probing (except for the periods of control of group B), bleeding for probing, width and thickness of keratinized mucosa were similar between the groups; 4- The distance between the implant shoulder and the mucosal margin was bigger in group A and the probing attachment level was bigger in group B; 5- The mean maginal bone loss was similar between the groups; 6- The mean maginal bone loss was lower in the anterior implants than in posterior ones, in both groups.

Keywords: Immediate Loading. Resonance-Frequency Analysis. implant stability. Dental Implants. Implant-Supported Dental Prosthesis.

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 -	(A) Visão extra-oral de paciente com perda de DV; (B) Visão intra-oral do relacionamento maxilomandibular que evidencia grande perda de tecidos de suporte.....	149
Figura 2 -	(A) Telerradiografias de perfil; (B) Ortopantomografia (panorâmica).....	151
Figura 3 -	(A) Confeção de plano de cera para registros e tomada de arco facial; (B) Modelos em ASA, enceramento e montagem dos dentes.....	151
Figura 4 -	(A) Prova da prótese na fase de enceramento – visão intra-oral; (B) Visão extra-oral para avaliação da estética e DV.....	151
Figura 5 -	(A) Duplicação do enceramento inferior e confecção da guia cirúrgica; (B) Guia mantendo a DV e RC.....	153
Figura 6-	Preparo do platô na crista do rebordo.....	155
Figura 7-	Posição dos implantes e sequência estabelecida (P1, P2, P3 e P4), para o preparo do alvéolo cirúrgico.....	157
Figura 8 -	(A) Prova do guia cirúrgico com pinos de paralelismo; (B) Implantes instalados.....	159
Figura 9 -	Intermediários Multiunit® de 3mm de altura instalados, com capas de proteção (A) para facilitar a sutura com pontos simples; (B) Sutura concluída.....	161
Figura 10 -	Posicionamento do gabarito cirúrgico após nivelamento ósseo e seu relacionamento com o rebordo.....	163
Figura 11 -	(A) Perfuração com broca de 1,6mm no orifício central e posterior estabilização da barra cirúrgica com o pino de estabilização (B)	163
Figura 12 -	(A) Perfuração com broca de 1,6mm; (B) Fixação em ambos os lados.....	165
Figura 13 -	(A) Guias de fresagem instaladas primeiramente nos implantes distais, permitindo o preparo do alvéolo com a broca de 2,0mm (B) , 3,0mm (C) e 3,3mm (D) segundo o diâmetro do implante (3,75 ou 4,0mm) estabelecido pela qualidade óssea.	167

Figura 14 -	(A) Implantes instalados, removem-se os parafusos dos montadores e de fixação da barra cirúrgica; (B) Barra Cirúrgica removida, note que os implantes permanecem em 2mm supra ósseo.....	169
Figura 15 -	(A) Intermediários Neopronto® instalados; (B) Sutura concluída. ...	171
Figura 16 -	(A) Instrumento Osstell® (central de processamento) para mensuração da estabilidade por Frequência de Ressonância; (B) Transdutor para Multiunit®; (C) Transdutor instalado.	173
Figura 17 -	(A) Prova da guia após a instalação dos implantes; (B) Transferentes quadrados de moldagem instalados.....	175
Figura 18-	Guia em posição após a confecção da janela.....	177
Figura 19 -	União dos transferentes. Após a polimerização a resina foi seccionada (A) e novamente unida para compensar a sua contração (B)	177
Figura 20 -	(A) Guia unida aos transferentes com RAAQ; (B) Refinamento do registro em três pontos dois posteriores e um anterior	179
Figura 21 -	(A) Injeção do material de moldagem; (B) Guia com detalhes dos locais do registro	179
Figura 22 -	Vista proximal (A) e póstero-anterior (B) da relação dos dentes de estoque com o enceramento da barra protética.....	181
Figura 23 -	Infra-estrutura fundida, assentada no modelo. Vista oclusal (A e B)	185
Figura 24 -	(A) Enceramento concluído; (B) Próteses instaladas.....	185
Figura 25 -	Barra protética em posição (A) ; Próteses enceradas (B)	187
Figura 26 -	(A) Prótese superior e inferior acrilizadas e remontadas, para refinamento do ajuste oclusal; (B) Cilindros de titânio sendo preparados para serem cimentados à prótese acrilizada.....	189
Figura 27 -	(A) Prótese parafusada numa visão intra-oral oclusal e frontal (B)	191
Figura 28 -	Mensurações para avaliação biomecânica.	197
Figura 29 -	Imagem da calibração do programa, para realização das mensurações lineares em milímetros.....	205
Figura 30 -	Imagem da demarcação da linha traçada para análise do comportamento do tecido ósseo periimplantar no grupo A	207
Figura 31 -	Imagem da demarcação da linha traçada para análise do comportamento do tecido ósseo periimplantar no grupo B	209

Figura 32 -	Gráfico dos pixels correspondentes às faces mesial e distal do tecido ósseo periimplantar.....	211
Figura 5.1 -	Representação gráfica do ISQ médio, desvio-padrão, mínimo e máximo, por tempo e implante para o grupo A	244
Figura 5.2 -	Representação gráfica do ISQ médio , desvio-padrão, mínimo e máximo, por tempo e implante para o grupo B.	244
Figura 5.3 -	Representação gráfica da média da estabilidade entre grupos e tempos	247
Figura 5.4 -	Representação gráfica da porcentagem das faces dos implantes com presença de placa.....	256
Figura 5.5 -	Representação gráfica da porcentagem das faces dos implantes com sangramento marginal (IS).....	259
Figura 5.6 -	Gráfico da média, desvio-padrão, mínimo e máximo da DPM, por face, dos grupos A e B no período de 12 e 24 meses.....	263
Figura 5.7 -	Representação gráfica da porcentagem da Profundidade de Sondagem das faces dos implantes, nos grupos A e B aos 12 meses.....	269
Figura 5.8 -	Representação gráfica da porcentagem da Profundidade de Sondagem por implantes, nos grupos A e B aos 24 meses.....	270
Figura 5.9 -	Representação gráfica da porcentagem, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 12 meses.....	274
Figura 5.10 -	Representação gráfica da porcentagem, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 24 meses.....	276

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição de frequência quanto ao gênero.....	222
Tabela 2 -	Resumo descritivo da idade dos participantes (em anos).....	223
Tabela 3 -	Distribuição dos pacientes quanto à idade (anos)	223
Tabela 4 -	Distribuição dos implantes em número e proporção quanto à qualidade óssea	225
Tabela 5 -	Distribuição dos implantes quanto ao osso residual (quantidade óssea)	225
Tabela 6 -	Distribuição dos implantes quanto ao comprimento do implante (em mm).....	226
Tabela 7 -	Distribuição dos implantes quanto ao diâmetro (em mm)	226
Tabela 8 -	Distribuição dos implantes quanto ao tipo de antagonista	229
Tabela 9 -	Resumo descritivo do grau de inclinação dos implantes (em graus), no grupo A, com relação ao plano mandibular.....	230
Tabela 10 -	Resumo descritivo do grau de inclinação dos implantes (em graus), no grupo B, com relação ao plano mandibular.....	230
Tabela 11 -	Resumo descritivo dos cantilêveres e braço de resistência ântero-posterior (em mm) e área do BR (em mm ²), nos grupos A e B.....	232
Tabela 12 -	Média, desvio-padrão e Análise de variância a dois critérios para comparação entre as medidas CA, BR e CP e os dois sistemas.....	233
Tabela 13 -	Média e desvio-padrão da estabilidade (em ISQ) nos quatro tempos e na posição dos implantes avaliados	243
Tabela 14 -	Média Geral da estabilidade, máx, mín, dp (em ISQ) e CV (%), Inicial, 6, 12 e 24 meses, para os dois sistemas.....	245
Tabela 15 -	Análise de variância a um critério para comparação entre grupos	248
Tabela 16 -	Análise de variância a dois critérios para comparação entre tempo e implante no grupo A.....	249
Tabela 17 -	Média e desvio-padrão dos quatro tempos, e resultado do teste de Tukey para o efeito tempo no Grupo A	249

Tabela 18 - Análise de variância a dois critérios para comparação entre tempo e implante no Grupo B	250
Tabela 19 - Média e desvio-padrão dos quatro implantes, e resultado do teste de Tukey para a posição do implante, no Grupo B	251
Tabela 20 - Comparação do ISQ entre os gêneros masculino e feminino pelo teste “t” de Student	251
Tabela 21 - Coeficiente de correlação de Pearson entre a idade e o ISQ	252
Tabela 22 - Comparação do IP das faces entre tempo e entre grupos.....	254
Tabela 23 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto a presença de placa (Índice de Placa > 0).....	255
Tabela 24 - Comparação do IS entre tempos e grupos	257
Tabela 25 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes com sangramento marginal (IS > 0) para os dois grupos	259
Tabela 26 - Correlação de Spearman entre IP e IS	260
Tabela 27 - Comparação da DPM (altura da margem da mucosa em relação a plataforma dos implantes), por local, entre tempos e entre grupos pelo teste “t”	262
Tabela 28 - Comparação da PS, por local, entre tempos e grupos pelo teste “t” ..	265
Tabela 29 - Comparação da PS, por implantes, entre tempos e grupos pelo teste “t”	267
Tabela 30 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes, quanto a Profundidade de Sondagem nos grupos A e B aos 12 meses.....	268
Tabela 31 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes, quanto a Profundidade de Sondagem nos grupos A e B aos 24 meses.....	270
Tabela 32 - Comparação do NI entre tempos e grupos, por face, pelo teste “t” ..	272
Tabela 33 - Comparação do NI entre tempos e grupos, por implante, pelo teste “t”	273
Tabela 34 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 12 meses	274
Tabela 35 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 24 meses	275
Tabela 36 - Distribuição, em número e proporção, do Sangramento a sondagem por face nos grupos A e B aos 12 e 24 meses	277

Tabela 37 - Distribuição, em número e proporção, do Sangramento a sondagem das faces dos implantes nos grupos A e B aos 12 e 24 meses	278
Tabela 38 - Comparação do IP nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste de Mann-Whitney	279
Tabela 39 - Comparação da PS nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste “t” de Student ..	280
Tabela 40 - Comparação da porcentagem de ocorrência de Sangramento Marginal (IS), nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste do qui-quadrado	281
Tabela 41 - Comparação da LM entre os tempos e os grupos pelo teste “t”	282
Tabela 42 - Distribuição, em número e proporção, da presença de mucosa por implantes, nas faces V e L nos grupos A e B aos 12 e 24 meses	283
Tabela 43 - Correlação de Pearson entre LM e OS	284
Tabela 44 - Comparação da EM entre tempo e grupo pelo teste “t”	285
Tabela 45 - Comparação da perda óssea geral entre grupos e tempos pela Análise de Variância	287
Tabela 46 - Comparação da perda óssea por implante entre grupos e tempos por Análise de Variância	288
Tabela 47 - Comparação da perda óssea por região entre grupos e tempos pela Análise de Variância	289
Tabela 48 - Correlação de Pearson entre PS e perda óssea, por implante, para o grupo A	290
Tabela 49 - Correlação de Pearson entre PS e perda óssea, por implante, para o grupo B	291
Tabela 50 - Correlação de Pearson entre NI e perda óssea, por implante, para o grupo A	291
Tabela 51 - Correlação de Pearson entre NI e perda óssea, por implante, para o grupo B	292
Tabela 52 - Comparação entre grupos, pelo teste “t” de Student, dos valores de pixel do tecido ósseo periimplantar	293
Tabela 53 - Comparação entre grupos, pelo teste de Mann-Whitney, dos escores do tecido ósseo periimplantar	295

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

®	Marca registrada
%	Porcentagem
3i	Implants Innovation®
A	Ausência
AEF	Análise de Elemento Finito
AFR	Análise de Frequência de Ressonância
ANOVA	Análise de Variância
ASA	Classificação de saúde da American Society of Anesthesiologists
ASA	Articulador Semi Ajustável
BR	Braço de Resistência das próteses
CA	Cantiléver Anterior
CoCr	Cobalto Cromo
CP	Cantiléver Posterior
D	Distal
DL	Delayed Loading
DP	Desvio-Padrão
Dpi	Dots per Inch (medida de resolução: Pontos por Polegada)
DPM	Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa
DSR	Diagnostic Subtraction Radiography
DV	Dimensão Vertical
DVO	Dimensão Vertical de Oclusão,
EIL	Comprimento efetivo do implante
EM	Espessura de mucosa ceratinizada peri-implantar
F	Teste F
FR	Frequência de Ressonância
GL	Grau de Liberdade
Hz	Hertz
IA	Implante Anterior
ID	Implante Distal
IE	Infra-estrutura

IL	Immediate loading
IP	Índice de placa modificado
IS	Índice de sangramento
ISQ	Implant Stability Quocient (Quociente de estabilidade do implante)
ISS	Índice de Sangramento do sulco
ITI	International Team of Oral Implantology
L	Lingual
LM	Largura de mucosa ceratinizada peri-implantar
M	Mesial
mm	milímetro
mm ²	milímetros quadrados
N	Newton
Ncm	Newton centímetro
NI	Nível de Inserção
NS	Não Significante
°	Graus
ORC	Oclusão em Relação Central
Osstell®	Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suécia
P	Placa bacteriana (Presença)
P1	Implante na posição 1 (um)
P2	Implante na posição 2 (dois)
P3	Implante na posição 3 (três)
P4	Implante na posição 4 (quatro)
PM	Plano Mandibular
PPF	Prótese Parcial Fixa
PS	Profundidade de Sondagem
PT	Prótese total
PTV	Valor de Periotest
QM	Quadrado Médio
RAAQ	Resina Acrilica Ativada Quimicamente
RC	Relação Central
SDI	Subtração Digital de Imagem
S ₆	Subtração digital de Imagem no controle de 6 meses

Lista de Abreviaturas e Símbolos

S ₁₂	Subtração digital de Imagem no controle de 12 meses
S ₂₄	Subtração digital de Imagem no controle de 24 meses
SS	Sangramento à Sondagem
T	Teste de Tukey
T ₆	Controle de seis meses
T ₁₂	Controle de doze meses
T ₂₄	Controle de vinte e quatro meses
Ti	Titânio
TPS	Plasma Spray de Titânio (Titanium Plasma Spray)
USA	United States of America
V	vestibular
µm	micrometro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	59
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	65
2.1	DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DA OSSEOINTEGRAÇÃO.....	67
2.2	DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO DA CARGA/ATIVAÇÃO IMEDIATA.....	86
2.3	Critérios de Sucesso em Implantodontia.....	106
2.4	Parâmetros para monitoramento Periimplantar.....	108
2.4.1	Avaliação da Interface Osso/Implante.....	109
2.4.2	Parâmetros Clínicos e Radiográficos.....	118
3	PROPOSIÇÃO.....	137
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	141
4.1	SELEÇÃO DOS PACIENTES.....	147
4.2	Procedimento Cirúrgico.....	153
4.3	Mensuração da Estabilidade Primária.....	171
4.4	Procedimento Protético.....	175
4.5	Procedimentos Pós-Operatórios.....	191
4.5.1	Terapêutica.....	191
4.5.2	Orientações.....	193
4.5.3	Controles Posteriores.....	194
4.6	Critérios de Sucesso.....	195
4.7	Extensão do Cantiléver.....	195
4.8	Mensuração da Estabilidade Secundária.....	197
4.9	Análise dos Parâmetros Periimplantares.....	199
4.9.1	Índice de Placa Modificado (IP).....	199
4.9.2	Índice de Sangramento Marginal (IS).....	200
4.9.3	Supuração.....	200
4.9.4	Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa (DPM).....	200
4.9.5	Profundidade de Sondagem (PS).....	201
4.9.6	Nível de Inserção (NI).....	201
4.9.7	Sangramento à Sondagem (SS).....	201
4.9.8	Largura (LM) e Espessura (EM) da Mucosa Ceratinizada.....	202
4.10	ANÁLISE RADIOGRÁFICA.....	202
4.10.1	Altura da Crista Óssea.....	203
4.10.2	Comportamento do Tecido Ósseo Periimplantar.....	207
4.11	Análise Estatística.....	211

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	215
5.1	COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO - ÁREA DE ESTABILIDADE E EXTENSÃO DE CANTILÉVER	227
5.2	PARÂMETROS CLÍNICOS PARA MONITORAMENTO PERIIMPLANTAR	236
5.2.1	Avaliação da Interface Osso/Implante.....	237
5.2.2	Análise da Estabilidade por FR	238
5.3	PARÂMETROS CLÍNICOS PERIIMPLANTARES	252
5.3.1	Índice de Placa Modificado	253
5.3.2	Índice de sangramento marginal	256
5.3.3	Supuração	260
5.3.4	Distância da Plataforma do Implante - Margem da Mucosa	261
5.3.5	Profundidade de Sondagem	263
5.3.6	Nível de Inserção (NI).....	271
5.3.7	Sangramento à Sondagem.....	276
5.3.8	Largura e Espessura da Mucosa	281
5.4	ANÁLISE RADIOGRÁFICA.....	285
5.4.1	Altura da Crista Óssea.....	286
5.4.2	Comportamento do Tecido Ósseo Periimplantar.....	292
6	CONCLUSÕES.....	297
	REFERÊNCIAS.....	301
	APÊNDICES	317
	ANEXOS	333

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Com a biocompatibilidade do titânio, Brånemark et al. (1969) descobriram a osseointegração e com isso, a interação entre o óxido de titânio e tecido ósseo. Diversos estudos experimentais e clínicos se seguiram (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1986; ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991) e, baseados nos resultados obtidos, definiu-se a osseointegração como “uma conexão estrutural direta e funcional entre o tecido ósseo vivo e a superfície de um implante submetido a carga” (BRÅNEMARK et al., 1977). A conexão do tecido ósseo ao implante ocorre devido às propriedades e à camada de óxido formada na superfície do parafuso de titânio, sendo responsáveis pela obtenção e manutenção da osseointegração.

Em 1977, Brånemark et al. afirmavam que para a obtenção da osseointegração seria necessário evitar a incidência de cargas sobre os implantes recentemente instalados, constituindo um protocolo de tratamento denominado de procedimento cirúrgico em dois estágios. Esse protocolo, amparado por estudos longitudinais (ADELL et al., 1981; LINDQUIST; CARLSSON; JEMT 1986; BRÅNEMARK; SVENSSON; VAN STEENBERGHE, 1995; FRIBERG et al., 1997; EKELUND et al., 2003) relacionam o sucesso da osseointegração com uma cirurgia atraumática e a ausência de cargas sobre os implantes por um período mínimo de 3 a 6 meses, com objetivo de minimizar a ocorrência de infecções e a proliferação do epitélio mucoso ao longo da superfície do implante (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1981).

Os altos índices de sucesso obtidos com a técnica, no procedimento de dois tempos cirúrgicos (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1986; BRÅNEMARK et al., 1977, 1983; ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991; BRÅNEMARK; SVENSSON; VAN STEENBERGHE, 1995; LINDQUIST; CARLSSON; JEMT, 1986; FRIBERG et al., 1997; EKELUND et al., 2003) determinaram novas pesquisas para aprimoramento da técnica e de seus resultados clínicos, diminuindo os procedimentos cirúrgicos e minimizando o tempo de espera.

Suporte científico que sustentava a utilização de implantes não submersos, de um estágio cirúrgico, alcançando resultados compatíveis com implantes de dois estágios cirúrgicos do Sistema Brånemark foram publicados por Buser, Weber e Lang (1991) e Henry e Rosenberg (1994), Albrektsson e Sennerby (1991) sugeriram que havia insuficiência de evidências que reforçassem a necessidade do procedimento de segundo estágio cirúrgico. Com isso, outros estudos foram realizados (ERICSSON et al., 1994; ERICSSON et al., 1997; BECKER et al., 1997; COLLAERT; DE BRUYN, 1998) para a utilização de implantes de dois tempos cirúrgicos com exposição imediata à cavidade bucal através de um cicatrizador, permitindo o reparo dos tecidos moles ao seu redor, caracterizando o protocolo cirúrgico de um único estágio, demonstrando excelentes resultados, sem interposição do tecido epitelial entre o metal e osso, e perda óssea sem diferenças significantes do protocolo de dois estágios cirúrgicos (SAGARA et al., 1993, BECKER, et al., 1997; ERICSSON et al., 1997; COLLAERT; DE BRUYN, 1998; LAZZARA et al., 1998).

A vantagem do procedimento de um tempo cirúrgico é a eliminação de um passo clínico com diminuição de custos e do tempo cirúrgico, o que deu margem a pesquisas para avaliação da carga precoce e imediata, que teria como principal vantagem a reversão imediata do edentulismo.

Dos requisitos necessários à osseointegração, o período de reparo sem carga é o mais discutível. Segundo Szmucier-Moncler et al. (1998) o período de três meses sem carga para a mandíbula e de seis meses para a maxila foi empírico e nunca verificado cientificamente. Lazzara et al. (1998) acreditavam que o tempo recomendado para o reparo na ausência de carga era resultado de avaliações aleatórias baseadas em resultados clínicos de integração ou mobilidade do implante. Em 1977, Brånemark et al., discutindo dez anos de experiência clínica, evidenciam claramente a carga como o parâmetro mais crítico na osseointegração.

Tem-se sugerido que a carga precoce pode levar à formação de tecido conjuntivo na interface implante/osso (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1981). Realmente, à semelhança do que ocorre em uma fratura mal imobilizada, a micromovimentação pode não permitir a união entre as partes impedindo a osseointegração. Pilliar, Lee e Maniopoulos (1986) e Søbale et al. (1993)

consideraram que deslocamentos entre 150 e 500µm devem ser considerados excessivos e, dessa forma, como micromovimentação deletéria que acarretaria formação de tecido fibroso impedindo a osseointegração. Szmucier-Moncler et al. (1998) sugeriram que em superfícies rugosas o limiar de tolerância à micromovimentação estaria próximo a 150 µm e desta forma o limiar de o limiar de micromovimentação para permitir crescimento ósseo sem interposição de tecido fibroso na interface osso/implante estaria entre 50 e 150 µm.

Com o reconhecimento da validade do procedimento de um estágio cirúrgico, como forma de prover conforto ao paciente no período de osseointegração, Schnitman, Wohrle e Rubenstein (1990) confeccionaram uma prótese suportada por três implantes submetidos a carga imediata, e o resultado positivo da manobra utilizada foi o impulso para uma série de estudos com a aplicação desse procedimento (BALSHI; WOLFINGER, 1997; SCHNITMAN et al., 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; BRÅNEMARK et al., 1999; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000; EKELUND et al., 2003; KRONSTROM et al. 2003; WOLFINGER; BALSHI; RANGERT, 2003; TESTORI et al., 2004, ÖRTORP; JEMT, 2006) pois representa um avanço sobre as técnicas convencionais de dois estágios cirúrgicos, abreviando o tempo de tratamento, proporcionando o mesmo resultado, com altas taxas de sucesso (SALAMA et al., 1995; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; COOPER et al., 2002; HENRY et al., 2003; TESTORI et al., 2003; ATTARD; ZARB, 2004). A diferença básica entre este tipo de procedimento e o convencional é o tempo que decorre desde a realização da cirurgia até a instalação da prótese, média de 48 horas, caracterizando a carga imediata (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003; COCHRAN; MORTON; WEBER, 2004).

Inúmeros protocolos cirúrgicos e protéticos foram desenvolvidos para instalação de implantes com carga imediata por meio de uma prótese (SCHNITMAN, WOHRLE; RUBENSTEIN, 1990; SCHNITMAN et al. 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; BRÅNEMARK et al., 1999; GLAUSER et al., 2001b; MALÓ; RANGERT; NOBRE, 2003; WOLFINGER; BALSHI; RANGERT, 2003, ATTARD; ZARB, 2004; AALAM; NOWZARI, 2005; BALSHI et al., 2005; ENGQUIST et al., 2005; MALO; RANGERT; NOBRE, 2005; JUNGNER et al. 2005; DEGIDI; PIATTELLI; CARINCI, 2006; FRÖBERG; LINDH; ERICSSON, 2006; MALÓ et al., 2006; TURKYILMAZ, 2006).

O desenvolvimento tecnológico que permitiu simplificação com agilidade na entrega da prótese acarretou o lançamento de sistemas com barras e componentes pré-fabricados, que teriam como objeto principal eliminar a fase de fundição da barra protética. O primeiro trabalho publicado por Brånemark, Svensson, van Steenberghe (1995) descreveu um novo sistema de implantes, denominado de Brånemark Novum[®] (Nobel Biocare), caracterizado por diminuir o tempo de cicatrização sem carga, desenvolvendo um protocolo de tratamento de um dia, com uma taxa de sucesso de 98%. O sistema Brånemark Novum[®] representou um novo conceito de reabilitação, com três implantes submetidos a carga imediata, baseada na conexão rígida das fixações no momento da cirurgia. Dentro desse mesmo conceito surgiram sistemas semelhantes como o Neopronto[®] (Neodent[®]) com componentes cirúrgicos e protéticos pré-fabricados, com a característica de otimizar a passividade por meio da cimentação de cilindros à barra protética após a montagem e acrilização dos dentes artificiais.

Também como forma de simplificar o procedimento cirúrgico e protético, foi desenvolvida (MALÓ, RANGERT, NOBRE, 2003) a filosofia *All-on-4*[®] (Nobel Biocare), um conceito de reabilitação baseado na instalação de quatro implantes distribuídos na região anterior da mandíbula, entre os forames mentuais, e submetidos a carga imediata. O conceito *All-on-4*[®] (Nobel Biocare) tem como característica a instalação de dois implantes inclinados para distal e dois implantes posicionados axialmente ao rebordo alveolar e a confecção da prótese, originalmente, a partir de uma barra fundida.

Considerando os vários sistemas disponíveis para aplicação de carga imediata e as suas características, faz-se necessária a verificação do seu comportamento biomecânico pela análise de parâmetros clínicos definidos em arcos inferiores edêntulos, com prótese fixa implanto-suportada, para viabilizar o tratamento a um número maior de pacientes, pelo menor custo e simplificação técnica para o profissional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESENVOLVIMENTO DO CONCEITO DA OSSEOINTEGRAÇÃO

A substituição de dentes perdidos foi uma constante na história da humanidade. O homem, desde os tempos remotos da pré-história, vem substituindo os elementos dentários ausentes por próteses confeccionadas em diferentes materiais, como marfim, pedra, madeira ou mesmo por transplantes dentários. A Implantologia não é uma ciência recente e, sim, fruto desse ideal antigo da humanidade, que passou por uma época onde o empirismo acarretava um grande número de fracassos, até os dias atuais, representados pelos implantes osseointegrados, os quais, por suas evidências científicas de sucesso, impactaram de forma positiva a odontologia modificando radicalmente a forma de planejar e tratar.

Com a descoberta da osseointegração, Brånemark et al. (1969) encontraram no titânio a biocompatibilidade e, com isso, a capacidade de interação entre metal e tecido ósseo.

Em 1977, Brånemark et al. publicaram, após 10 anos, o resultado dos 1618 implantes utilizados para a ancoragem de próteses, onde obtiveram um índice de sucesso de 76% na maxila e 99% na mandíbula. Afirmavam que, para a obtenção da osseointegração, termo utilizado para descrever a ancoragem e a união do implante com o tecido ósseo, seria necessário evitar a incidência de cargas sobre os implantes recentemente instalados, constituindo um protocolo de um tratamento com dois estágios cirúrgicos. Esse protocolo foi fundamentado em três pontos: reduzir o risco de infecção, impedir o crescimento da mucosa na direção apical do implante e minimizar o risco de cargas desfavoráveis e/ou precoces sobre o implante, evitando a sua movimentação durante a fase inicial de reparo, o que resultaria em encapsulamento do implante por tecido fibroso. Baseando-se nos conceitos biológicos e tecnológicos da época, os autores recomendavam um período

de reparo com ausência de cargas oclusais de três a quatro meses para implantes realizados na mandíbula e cinco a seis meses para a maxila. No controle radiográfico pós-cirúrgico anual, por meio da técnica periapical, concluíram que existe uma relação direta entre a presença de área radiolúcida periimplantar e a mobilidade clínica do implante. Os autores verificaram que durante a fase reparo, houve uma redução da altura óssea periimplantar de 1 a 2mm (por volta de 9 meses). Enquanto que na fase de remodelação ocorreu uma perda de 0,2mm a 0,3mm por ano na altura óssea marginal. Esta fase se inicia no reparo e dura em torno de 18 meses.

No primeiro estudo clínico longitudinal, Adell et al. (1981) demonstraram os resultados de um período de acompanhamento de 15 anos em 371 pacientes (2768 implantes em 410 arcos, 219 mandíbulas e 191 maxilas). Na maxila, 81% das fixações instaladas permaneceram estáveis suportando próteses por um período de 5-9 anos e 91% na mandíbula. Foi observada a ocorrência de uma reabsorção óssea média de 1,2mm no primeiro ano, sendo que nos anos seguintes houve uma estabilização, ocorrendo uma perda de 0,1mm ao ano. Os autores concluíram que o sucesso dos implantes osseointegrados está diretamente relacionado com técnica cirúrgica e com a qualidade do tratamento reabilitador protético, estabelecendo o protocolo cirúrgico-protético. E que implantes com mobilidade apresentavam imagens radiolúcidas periimplantares, enquanto os implantes que clinicamente estavam estáveis mantinham um íntimo contato com o tecido ósseo adjacente, sendo que em alguns implantes foi encontrado um aumento da densidade óssea, atribuído à incidência de cargas funcionais.

Em relação ao protocolo cirúrgico, Albrektsson et al. (1981) preconizaram um período de submersão do implantes por três a seis meses, para permitir a neoformação óssea e minimizar o risco de infecções e a migração apical do epitélio. O período de sepultamento do implante evita também a micromovimentação do implante, provocada pela incidência precoce das forças mastigatórias, o que poderia, segundo os autores, induzir a um reparo fibroso em vez da cicatrização óssea na interface osso / implante.

Skalak (1983) revisando a respeito da biomecânica das próteses sobre implantes, ressaltou que o contato íntimo entre o tecido ósseo e o implante induz a

transmissão de estresse ao osso sem que exista comprometimento dessa interface e sem a presença de movimento apreciável de abrasão; a utilização de um parafuso não proporciona uma forma de travamento dentro do osso; a distribuição de carga vertical ou lateral aplicada a uma prótese parcial fixa depende do número, arranjo e rigidez da própria prótese. O implante osseointegrado possibilita um contato direto com o tecido ósseo e também a transmissão de quaisquer ondas de pressão (estresse) ou choques aplicados aos implantes. Por isso, foi aconselhado o uso de materiais que absorvam os traumas, por exemplo, resina acrílica utilizada nos dentes artificiais das próteses fixas. Esse arranjo permite a utilização de uma infraestrutura metálica forte e rígida, com adequada proteção ao choque em sua superfície externa.

Adell (1985) analisou os requisitos para a osseointegração avaliando aproximadamente 6.000 implantes em 1.000 maxilas de 1.000 pacientes. Aproximadamente 1.500 implantes foram analisados após tempos de observação que variaram de 5-12 anos. Relatou que apenas 14 pacientes quiseram retornar às dentaduras removíveis, as quais tinham previamente ao tratamento. A função do mastigatória foi restaurada, ao mesmo nível dos pacientes com dentições naturais. As análises psico-sociais indicaram que os pacientes responderam bem, à estabilidade protética. As reações dos tecidos marginais foram amenas e a perda óssea marginal foi menor que 1,0mm no primeiro ano e 0,05 a 0,07mm anualmente.. As taxas de sobrevivência, foram de 84% e 93% para maxilas e mandíbulas, respectivamente.

Lekholm e Zarb (1985) classificaram a forma ou quantidade do processo alveolar residual em cinco grupos, dependendo do grau de reabsorção óssea após a extração dentária. Na forma ou quantidade tipo A, a maior parte do processo alveolar está presente; na forma tipo B ocorreu uma reabsorção moderada; na forma tipo C, ocorreu avançada reabsorção do processo alveolar e permaneceu somente osso basal; no tipo D deu-se início a alguma reabsorção do osso basal; na forma tipo E, há extrema reabsorção óssea. Em relação à qualidade óssea, os autores propuseram uma classificação em quatro tipos conforme suas características anatômicas. No tipo I, quase todo o osso é homogeneamente compacto (cortical); no tipo II, uma cortical óssea espessa e compacta circunda um núcleo de osso trabecular denso; no tipo III, uma fina camada de osso cortical circunda um núcleo

de osso trabecular denso de resistência favorável e, no tipo IV, uma fina camada de osso cortical circunda um núcleo de osso trabecular de baixa densidade.

Pilliar, Lee e Maniopoulos (1986) citaram que, embora a superfície porosa de implantes ortopédicos tenham sido desenhados para fixação no osso, há evidências clínicas que esta condição pode não ocorrer. O movimento inicial do implante em relação ao osso, pode resultar na inserção de fibras de tecido conjuntivo. O limiar de movimentação pode resultar ou na formação de óssea ou na interposição de tecido conjuntivo, como observado em cães. Experimentalmente, o crescimento ósseo pode ocorrer na presença de algum movimento, embora muito pequeno, cerca de 28µm, enquanto o movimento de 150µm ou acima, pode resultar na inserção de tecido conjuntivo impedindo a formação óssea.

O estudo de Rangert, Jemt e Jörneus (1989) salientou a importância do desenho das próteses e o posicionamento dos implantes sobre o estresse gerado no tecido ósseo e nos próprios componentes do sistema de implante-prótese. As próteses fixas totais mandibulares, sustentadas por implantes situados na região anterior e com cantiléver na região posterior se assemelham a sistemas de alavancas de classe I. Os implantes mais posteriores de cada lado da prótese representam o fulcro da alavanca. Deste modo os implantes anteriores ao último absorverão uma força de tensão proporcional ao braço de alavanca. Já os implantes terminais, que funcionam como fulcro, sofrerão forças de compressão, que correspondem à soma da força oclusal aplicada à força de tensão compensadora. Os autores discutiram ainda outros parâmetros biomecânicos que regem as cargas aplicadas sobre os implantes, sugerindo princípios a serem observados para que os problemas decorrentes sejam minimizados.

O efeito de absorção de impactos, de cinco materiais utilizados em próteses fixas implanto-suportadas, foi analisado por Gracis et al. (1991). Os autores avaliaram o efeito amortecedor de materiais como liga de ouro, liga de metal nobre para porcelana, porcelana, uma resina micro-particulada fotoativada e processada em laboratório e uma resina acrílica polimerizada com pressão. Corpos de prova foram confeccionados com os diferentes tipos de materiais e submetidos a testes de aplicação de carga, sendo anotados os dados relativos à força aplicada e ao tempo para que fosse atingido o pico de força. Os dados foram anotados por um

osciloscópio digitador e aplicados testes estatísticos. Os resultados demonstraram que as resinas reduzem em até 50% as forças de impacto sobre as restaurações, o que biologicamente é um aspecto favorável. Porém, outras considerações com relação às propriedades físicas destes materiais devem ser consideradas antes de indicá-los como substitutos para as porcelanas e ligas áureas como materiais de recobrimento oclusal das próteses implanto-suportadas. Os autores sugeriram ainda, a avaliação de fatores como, quantidade e qualidade de osso necessários para a absorção de impactos, além da análise do tipo de arco antagonista.

Buser et al. (1991) avaliaram a resposta tecidual do IP no protocolo cirúrgico de estágio único, num período de controle de 3 anos. Cinquenta e quatro implantes ITI foram instalados em 38 pacientes parcialmente edêntulos, 35 em mandíbula e 19 na maxila. As fixações permaneceram expostas na cavidade oral e livres da incidência de cargas mastigatórias durante 3 meses, e, após esse tempo, próteses fixas foram instaladas. Os pacientes, inscritos num programa de manutenção com frequência de exames trimestral, foram avaliados quanto ao sangramento, à PS e à distância entre a cabeça do implante e a margem gengival. A mobilidade foi avaliada empregando dois métodos: impressão clínica após manipulação e o *Periotest*. Para avaliar o nível ósseo ao redor dos implantes, radiografias periapicais foram realizadas. Após as análises, consideraram como sucesso a ausência clínica de dor e mobilidade, e perda óssea compatível com a verificada em estudos anteriores. No controle de 2 anos, 53 dos 54 implantes foram considerados osseointegrados. No terceiro ano, este número caiu para 51. Segundo os autores, procedimentos de um estágio empregando implantes ITI podem obter sucesso quanto à osseointegração, motivando sua aplicação e mais estudos clínicos.

Sagara et al. (1993) analisaram clínica e histologicamente o estágio inicial da osteogênese das regiões que receberam implantes de titânio seguindo o protocolo de um estágio cirúrgico. Procuraram instalar implantes de 4,0mm de diâmetro, em mandíbulas de cães, compondo três grupos. No grupo I, foram instalados 3 implantes com o protocolo cirúrgico de estágio único sem carga em rebordo edêntulo; no grupo II, procedeu-se à implantação dos implantes, havendo a ativação por carga mastigatória devido à conexão de uma estrutura metálica, após o período de uma semana; já no grupo III, empregou-se a técnica convencional de duas

etapas cirúrgicas, sem aplicação de carga para servir como grupo controle. Todos os animais permaneceram em bom estado de saúde durante todo o experimento, sendo analisados clinicamente após três meses, quando se procedeu ao sacrifício dos mesmos para obtenção do material a ser submetido à análise por microscopia. Clinicamente, nos grupos I e III, observou-se tecido periimplantar saudável, e no grupo II, um quadro manifestando discreta periimplantite. Nenhum dos grupos apresentou implantes com mobilidade ou perdas. Ao exame radiográfico, observou-se discreta perda da crista óssea para todos os grupos, com algumas zonas de radiolucidez mais pronunciadas no grupo II. Por meio da análise histológica, na maioria dos espécimes, verificou-se contato ósseo com a superfície metálica. Porém, houve uma diferença significativa entre os grupos analisados, com perda óssea mais pronunciada no grupo II e uma porcentagem de contato ósseo maior para o grupo III. Essas diferenças foram atribuídas pelos autores ao efeito das cargas oclusais sobre os implantes durante a fase inicial de neoformação óssea.

Ericsson et al. (1994) em um estudo clínico e radiográfico, compararam resultados obtidos em técnicas de reabilitação com implantes osseointegrados, em sistema de um e dois estágios cirúrgicos. Um total de 63 implantes, do sistema Brånemark, foram instalados em 11 pacientes, sendo que em 33 realizou-se a técnica de um tempo cirúrgico e em 30, a técnica padrão. As restaurações foram executadas posteriormente sob rebordos mandibulares, com a instalação das próteses fixas após três a quatro meses da cirurgia. Avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas subseqüentemente, incluindo: PS, IS gengival e teste de estabilidade, utilizando-se o *Periotest*® nos controles de 12 a 18 meses. Durante o período inicial de regeneração óssea, 3 meses, em dois indivíduos, um implante colocado em único tempo cirúrgico falhou. Os 61 restantes se apresentaram clinicamente osseointegrados, não exibindo mobilidade após o período de 12 a 18 meses. Radiograficamente, constatou-se uma perda óssea semelhante para ambos os grupos, em torno de 1,1mm no primeiro ano. Concluíram que o desempenho clínico e radiográfico foram similares para os dois grupos, indicando que os implantes podem ser utilizados com sucesso em procedimento cirúrgico de um estágio.

Branemark, Svensson e van Steenberghe (1995) avaliaram clinicamente a sobrevivência das próteses e implantes após 10 anos em função. Foram

acompanhados 156 pacientes desdentados totais, reabilitados com próteses fixas sobre 4 ou 6 implantes de titânio. Após um período de reparo de 3 a 4 meses para a mandíbula e 5 a 8 meses para a maxila foram instaladas as próteses. Os resultados mostraram uma semelhança para ambos os grupos de estudo (4 ou 6 implantes). Os autores concluíram que quatro implantes seriam suficientes para dar suporte a uma prótese fixa total e não havia, definitivamente, argumento para aumentar excessivamente o número desses implantes.

Certas características dos tecidos periimplantares foram analisadas por Ericsson et al. (1996) após o uso de procedimentos cirúrgicos de um estágio para a instalação de implantes osseointegrados em cães. Foram instalados seis implantes de titânio, três em cada quadrante, nas regiões de primeiro molar, terceiro e quarto pré-molares. No quadrante inferior direito procedeu-se ao protocolo tradicional de dois estágios, enquanto que no quadrante esquerdo, em um único tempo. Após seis meses de acompanhamento, os implantes foram removidos junto aos tecidos circunjacentes. Encontraram sinais de inflamação superficial independente do procedimento cirúrgico realizado. Radiográfica e histometricamente, os resultados indicaram perda óssea ao nível de crista de 2,4mm, altura da mucosa periimplantar variando de 3,5 a 3,9mm. A distância da crista óssea até a junção intermediário/implante variou de 1,1 a 1,5mm; e a extensão do epitélio juncional foi de 2,1 a 2,4mm. Esse trabalho conclui que os implantes Brånemark, independentemente da técnica cirúrgica empregada, proporcionam excelente ancoragem para reabilitações, permitindo boa adaptação dos tecidos moles circunjacentes e, embora, neste estudo, não se tenham verificado diferenças entre as técnicas, os autores sugerem que mais estudos sejam realizados para determinar a possibilidade da utilização do procedimento cirúrgico de um estágio como protocolo.

Em estudo comparativo entre procedimentos de um e dois estágios cirúrgicos, porém em humanos, Ericsson et al. (1997) instalaram implantes na mandíbula de 11 pacientes, onde de um lado empregaram implantes de uma fase e do outro lado, implantes de duas fases seguindo a técnica convencional. Após a osseointegração, os pacientes foram reabilitados com próteses fixas e controlados durante os cinco anos seguintes. Nenhum dos 61 implantes instalados apresentou qualquer sinal de insucesso ou necessidade de remoção. Radiograficamente, o nível

ósseo marginal junto aos implantes permaneceu estável entre 18 a 60 meses, não apresentando diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Como conclusão, os autores demonstraram que ambas as técnicas são eficazes.

Friberg et al. (1997) avaliaram, prospectivamente, após um período de 5 anos, 103 pacientes com 288 implantes MKII, e 275 implantes convencionais, do sistema Brånemark. Dos 363 implantes mandibulares e 200 implantes maxilares, 1 implante MKII foi perdido, em mandíbula. Treze, de cada um dos modelos de implantes avaliados, em ambos os grupos, falharam em maxila durante o período de estudo. A estabilidade protética permitiu uma taxa cumulativa de sucesso de 97%. cinco pacientes tiveram mais que 85% das fixações perdidas. A perda óssea marginal foi similar em ambos os desenhos implantes, dessa forma o estudo revelou uma taxa cumulativa semelhante de sucesso, para implantes convencionais e MKII após 5 anos de observação. Os implantes mandibulares exibiram uma maior taxa de sucesso, de 100% para ambos os implantes testados, comparados aos implantes em maxilas com 87% de sucesso.

Becker et al. (1997) obtiveram resultados semelhantes em estudo multicêntrico envolvendo a colocação de 135 implantes do sistema Brånemark na maxila e na mandíbula de 63 pacientes. A maior parte dos implantes foi instalada em osso tipo C e de qualidade tipo II. Com a análise dos resultados, observou-se falha de seis fixações antes da instalação da prótese, não ocorrendo perdas posteriores. A perda óssea, no período de 6 a 17 meses, foi de 1,07mm para os implantes em mandíbula e 1,16mm em maxila. A reabsorção da crista óssea não foi estatisticamente significativa entre os arcos e as fixações avaliadas neste estudo, em maxila e mandíbula, corresponderam a um índice de sucesso clínico de 95,6%. Os autores sugerem, a partir desses resultados, que os implantes Brånemark podem ser utilizados com sucesso em ossos alveolares com altura e espessura adequadas, em procedimentos cirúrgicos de um estágio.

Davies (1998) estudou o mecanismo de cicatrização do tecido ósseo ao redor de implantes Osseotite (3i) instalados em fêmur de ratos. O autor discutiu como as características da microtopografia da superfície dos implantes são responsáveis pela retenção e estabilização do coágulo sangüíneo que se forma ao

redor do implante logo após a sua instalação. Esse trabalho relata que a adaptação da rede de fibrina à superfície do implante é o que permite às células osteoprogenitoras migrarem para a superfície do implante, permitindo assim a ocorrência da deposição de matriz óssea diretamente sobre a sua superfície. Isso explicaria os resultados obtidos em recentes trabalhos histológicos realizados em animais e seres humanos, onde os mesmos demonstraram a ocorrência de um alto contato entre o osso e a superfície dos implantes Osseotite, quando comparados com os implantes do tipo maquinado. Conclui o autor que a deposição de matriz óssea mais rápida e profunda resulta numa integração mais precoce, o que possibilita colocar cargas funcionais mais precocemente.

Szmukler-Moncler et al. (1998) avaliaram o tempo de aplicação da carga e o micromovimento sobre a interface osso/implante. Diversos métodos e protocolos de carga precoce foram analisados e categorizados de acordo com o desenho do implante, tipo de reconstrução protética e pela capacidade de introduzir uma magnitude distinta de movimento na interface. A carga precoce, por si, não foi considerada como prejudicial à osseointegração deixando evidenciado que apenas o movimento excessivo estava diretamente ligado à formação do tecido fibroso, com um limite aceitável de micromovimentação, entre 50µm e 150µm. Movimentos maiores resultaram em formação de tecido fibroso na interface osso/implante.

Lazzara et al. (1998) analisaram 155 pacientes durante um ano após a colocação de 429 implantes Osseotite (3i Implants Inovation). Os pacientes foram selecionados de acordo com a necessidade individual de um ou mais implantes, incluindo 83 próteses unitárias, 129 próteses fixas e *overdentures*. A cirurgia seguiu o protocolo de um estágio, onde as restaurações provisórias foram cimentadas ou parafusadas num prazo de dois meses. No ato da colocação de carga, a osseointegração do implante foi testada através de pressão digital para determinar a presença ou a ausência de mobilidade. Exame radiográfico foi realizado para analisar a interface implante/osso. Além disso, foram consideradas queixas do paciente quanto à sintomatologia dolorosa ou ao desconforto durante a manipulação do implante ou a conexão do intermediário. Dos 429 implantes instalados, seis não integraram antes da colocação de carga e um, após um mês. Em um ano a taxa de sucesso foi de 98.5%, indicando um bom comportamento desse protocolo.

Em estudo prospectivo, longitudinal, Bergendal e Engquist (1998) avaliaram o comportamento clínico e, o prognóstico de sobredentaduras, retidas por poucos implantes, instalados em maxila e mandíbula, com dois sistemas de retenção. Dezoito sobredentaduras foram instalados em maxila e 32 em mandíbulas, suportadas por 115 implantes Brånemark. Dos implantes instalados, 86,1% estavam osseointegrados. A sobrevivência cumulativa dos implantes após 7 anos de carga foi de 75,4% em maxilas e 100% em mandíbulas. Não havia diferenças na taxa da sobrevivência entre os sistemas de retenção. Os pacientes com perdas de implantes foram caracterizados por reabsorção severa e pobre qualidade óssea, associados ou não a implantes curtos e/ou cantiléveres.

Em 1998, Collaert; de Bruyn, também compararam o índice de sobrevivência de implantes submetidos a procedimentos de um e dois estágios cirúrgicos em 50 pacientes submetidos ao tratamento restaurador do tipo protocolo para pacientes edêntulos totais de mandíbula e 35 indivíduos apresentando casos de edentulismo parcial também de mandíbula. Cento e setenta implantes foram instalados, segundo a técnica de fase única, dos quais 2,4% foram perdidos antes da reconstrução protética. O grupo controle constituía-se de 17 pacientes que receberam 70 implantes na técnica convencional de dois estágios, dos quais 7,1% foram perdidos na fase de instalação dos intermediários de conexão. Análises estatísticas não revelaram diferença na sobrevivência dos implantes entre ambas as modalidades de tratamento, o que, para os autores, pareceu indicar que na mandíbula um procedimento cirúrgico de um estágio com implantes Brånemark pode ser tão previsível quanto o procedimento convencional de dois tempos.

Buser et al. (1999) relatam a experiência clínica com implantes ITI, de um estágio cirúrgico, e descrevem por meio de uma revisão de literatura que nos últimos 25 anos numerosos estudos demonstram resultados tão previsíveis quanto implantes de dois estágios (submersos). E resumem relacionando como vantagens clínicas o fato de evitar a segunda fase cirúrgica e, dessa forma, reduzir o custo do tratamento, eliminar a interface de união entre o intermediário e o implante com a utilização de implantes ITI e a simplicidade protética alcançada por meio da utilização de próteses cimentadas.

Eliasson et al. (2000) reportaram o resultado de 119 pacientes que receberam reabilitações mandibulares fixas suportadas por quatro implantes, entre os forames mentuais. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados em dois tempos, e próteses com infra-estruturas metálicas confeccionadas em CoCr e revestidas com resina foram instaladas após o período de reparo. O cantiléver distal variou de 10 a 22mm. Após um período médio de acompanhamento de 5 anos, a taxa de sobrevivência foi de 98,6%. A perda óssea média foi de 0,5mm no período de acompanhamento e foram encontradas diferenças significantes entre a perda óssea dos implantes mesiais (0,6mm) e distais (0,3mm). Complicações mecânicas foram relatadas, relacionadas a um grande numero de fraturas nos dentes de acrílico, quando os pacientes apresentavam o arco antagonista com próteses implanto-suportadas. Não encontraram diferenças entre gênero ou idade. Concluíram que quatro implantes são adequados para suportar uma prótese implanto-suportada com cantiléveres distais e questionaram a utilização de próteses com dentes artificiais em resina acrílica, quando houverem próteses implanto-suportadas em oclusão.

Duyck et al. (2000) avaliaram a influência do material das próteses na distribuição e magnitude de forças sobre implantes de suporte de próteses fixas em onze pacientes. Foram estudados oito pacientes com nove próteses fixas implanto-suportadas de três unidades sobre três implantes e três pacientes com quatro próteses fixas de duas unidades sobre dois implantes, sendo construídas próteses metálicas e de resina acrílica. Foram colados extensômetros nos pilares para medir a força sobre os pilares-suporte durante a aplicação de uma carga controlada de 50 N em vários locais da superfície oclusal das próteses, bem como durante máxima oclusão. Foram também mensuradas as forças resultantes nos pilares em uma situação de cantiléver quando as próteses de três unidades foram suportadas por apenas dois implantes. Os autores observaram uma melhor distribuição dos momentos fletores com as próteses metálicas em comparação com as de resina acrílica nos casos de cantiléver. Nenhuma outra diferença de força ou distribuição de força foi verificada em relação aos diferentes materiais das próteses.

A carga no cantiléver aumenta as cargas distribuídas aos implantes, podendo acarretar potencial complicação biomecânica. Desta forma, McAlarney e Stavropoulos (2000) avaliaram os efeitos das variáveis clínicas nos comprimentos do

cantiléver. Teoricamente, o cantiléver máximo calculado, foi definido como o comprimento que não causaria afrouxamento do parafuso de ouro ou falha por fadiga. Foram avaliados, o número e a distribuição dos implantes, se em maxila ou mandíbula e o comprimento ótimo do cantiléver. As coordenada da localização de implantes e próteses de 55 casos foram determinados a partir de modelos de gesso. A distribuição da aplicação de 143N de carga vertical foi calculada, com programa de computadores específico, por meio do modelo de Skalak, em mais de 500 pontos. Foi realizado um cálculo do comprimento do cantiléver e comparado com variáveis clínicas. Seus resultados permitiram concluir que as complicações relacionadas ao parafuso poderiam ser reduzidas se: 1- o comprimento do cantiléver fosse calculado a partir de equações lineares; 2- a distribuição do braço de resistência ântero-posterior fosse maior do que 11,1mm.

De Bruyn et al. (2001) avaliaram a sobrevivência, o resultado protético e a satisfação dos pacientes, quanto a aplicação de carga precoce em 20 pacientes, que tiveram instalados 5 implantes; sendo que, dois foram deixados sepultos e, três foram carregados funcionalmente, um mês após. A estabilidade do implante foi verificada clinicamente em 3, 12, e 36 meses junto a tomadas radiográficas. Os resultados mostraram que, seis dos 60 implantes funcionalmente carregados (10%) e 3 das 20 próteses (15%), falharam dentro do primeiro ano. A perda óssea marginal em 1 e 3 anos foi de 1,6mm e 2,1mm, respectivamente. Os autores concluíram que os resultados do tratamento com três implantes foram menos favoráveis do que se pode esperar do protocolo tradicional de um estágio e cinco ou seis implantes.

Em revisão de literatura, Sugerman e Barber (2002) discutem a seleção de pacientes para implantes dentais, o efeito de patologias sistêmicas e locais na taxa de sucesso. Relatando que pode-se indicar implantes, a pacientes com disponibilidade óssea, xerostomia, alergia aos materiais da prótese total, doenças que afetam a função motora orofacial ou em pacientes que exigem estética e melhora fonética. Por outro lado sugerem que próteses totais ou parciais podem ser preferíveis aos implantes nos pacientes em fase de crescimento, em casos de epilepsia e quando existir risco de doenças malignas, hemorragia severa, endocardite, osteorradionecrose ou enfarto do miocárdio.

Avaliando implantes, com carregamento funcional imediato (IFL) e carregamento não-funcional imediato (INFL), Degidi e Piattelli (2003) estudaram 152 pacientes e um total de 646 implantes, instalados em maxila e mandíbula. Em 65 pacientes, o IFL foi realizado para 422 implantes. O INFL foi realizado em 116 casos, (224 implantes). Os resultados apresentados foram que no grupo IFL, seis dos 422 implantes falharam (1,4%); no grupo INFL, dois de 224 implantes falharam (0,9%). Todos demais foram considerados osseointegrados. Os autores concluíram que o carregamento, funcional e não-funcional imediato, parece ser uma técnica que permite resultados satisfatórios, em casos selecionados.

Com o objetivo de descrever as diversas fases de reparo ósseo envolvidos no processo de osseointegração, Berglundh et al. (2003) avaliaram 160 implantes com tratamento de superfície indicados para procedimentos de um estágio cirúrgico instalados em cães, acompanhando o processo de reparo no período compreendido entre 2 horas a 12 semanas. Observou-se que a superfície rugosa foi condutiva na fase precoce da formação óssea. O local de análise inicialmente apresentou-se preenchido por coágulo e um tecido de granulação que foi substituído por uma matriz de fibras com grande número de células mesenquimais indiferenciadas, provendo a formação de osteoblastos no leito ósseo e na superfície do implante. O processo de formação óssea se inicia já na primeira semana com uma interação entre reabsorção e neoformação óssea. O osso neoformado se apresenta contínuo ao osso original, responsável pela estabilidade inicial e que é reabsorvido entre a primeira e segunda semana, onde observaram que embora houvesse a perda óssea responsável pela estabilidade inicial, todos os implantes se encontraram clinicamente estáveis. Concluíram que a osseointegração representa um processo dinâmico na fase de estabelecimento e manutenção.

Ekelund et al., 2003, relataram em um estudo prospectivo o resultado do tratamento com 273 implantes do sistema Brånemark acompanhados por um período de 20 anos em 47 pacientes. Observam que 3 implantes foram perdidos nesse período e todas as próteses mantinham-se em função. A perda óssea no período de 20 anos foi de 1,6mm, sendo que nos últimos 5 anos mantinha-se a perda de 0,2mm/ano, provendo uma taxa cumulativa de sobrevivência de 98,9% em mandíbulas.

Dentre os poucos trabalhos relatados na literatura, com a utilização de quatro implantes e aplicação de carga precoce, Kronstrom et al. (2003) descreveram a aplicação da técnica em dezessete pacientes, inclinando os implantes posteriores para melhor distribuição, com inclinação distal de aproximadamente 30°. As próteses foram fresadas em titânio (Procera; Nobelbiocare), acrilizadas em resina e instaladas dentro de um período de 1 a 11 semanas. Cinco implantes foram perdidos no período de acompanhamento de 12 meses, permitindo uma taxa de sobrevivência de 93% e uma perda óssea marginal de 0,24mm. Sugeriram que quatro implantes são capazes de suportar uma prótese fixa implanto-suportada com aplicação de carga precoce.

Aparício, Ranget e Sennerby (2003) publicaram as conclusões do “Encontro Mundial de Implantodontia” no qual se buscou um consenso sobre os termos carga imediata, carga precoce e fatores que envolvem esses procedimentos. O resultado da discussão dos temas foi a determinação da terminologia para: *carga imediata*, como procedimento em que a prótese é instalada no mesmo dia dos implantes; *carga precoce*, procedimento em que a prótese é instalada num segundo procedimento, antes do período convencional de 3 - 6 meses; e, *carga tardia*, para procedimento em que a prótese é instalada em um segundo procedimento após o período convencional de reparação (3 - 6 meses). *Carregamento oclusal* ocorre quando a coroa ou prótese fixa está em contato oclusal com o arco antagonista, em relação cêntrica, e *carregamento não oclusal* quando a coroa ou prótese fixa não está em contato oclusal, em relação cêntrica, com o arco antagonista. Determinaram, também, os tipos de procedimento de carga imediata e precoce, que já estão bem documentados, e os procedimentos que necessitam de pesquisa futura. Foram discutidos os critérios para seleção de pacientes, os fatores de risco, o plano de tratamento e os métodos de diagnóstico no tratamento com carga imediata e precoce, tanto no momento da cirurgia como no período subsequente.

Como forma de avaliar a extensão do cantiléver anterior formado pelo posicionamento lingual dos implantes com relação aos incisivos das próteses parafusadas confeccionadas em mandíbula, Brosky, Koriath e Hodges (2003) mensuraram o cantiléver anterior e posterior para estabelecer uma proporção com relação ao braço de resistência. Trinta pacientes reabilitados com próteses fixas inferiores implanto-suportadas por cinco implantes foram avaliados em relação ao

cantiléver anterior (CA), posterior (CP) e o braço de resistência (BR) das próteses. Foram encontrados CA= média de 8,78mm, CP= 16,2mm e BR= 7,9mm. Não verificaram correlação aparente entre o afrouxamento de parafusos e concluíram que o cantiléver anterior é freqüente e dependente da posição do implante e do desenho da prótese. A proporção entre cantiléver anterior e posterior foi de aproximadamente 1:2.

Pra avaliar o prognóstico a médio e longo prazo, de próteses fixas implantossuportadas, com cantiléveres; e estabelecer o grau de influência do comprimento, tipo de cantiléver (mesial ou distal), e dentição antagonista, Romeo et al. (2003) estudaram 38 pacientes, parcialmente edêntulos, com 49 próteses parciais fixas e cantiléver, suportados por 100 implantes. A perda óssea marginal foi usada como parâmetro de referência, definir o sucesso da terapêutica. Os controles de sete anos apresentaram uma taxa cumulativa de sobrevivência de 97% para os implantes e, 98% para próteses. As próteses com cantiléver mesial, registraram uma taxa de sucesso (97,1%) do que com cantiléver distal (100%). Não houve diferenças significantes, entre os diferentes antagonistas. Os autores concluíram que o prognóstico a médio prazo de próteses fixas com cantiléver e de próteses fixas implantossuportadas sem cantiléveres foram semelhantes. Entretanto, uma análise dos fatores de risco a respeito da sobrevivência de próteses implantossuportadas, é importante.

Com o objetivo de validar o modelo proposto por Berglundh et al. (2003) e avaliar o grau de osseointegração, Abrahamsson et al. (2004) instalaram implantes usinados com tratamento de superfície em 20 cães da raça Labrador. Observaram que a câmara cicatricial, inicialmente vazia, foi preenchida por um coágulo e tecido de granulação que foi substituído por uma matriz provisória composta por fibras e células mesenquimais indiferenciadas, apresentando o processo de formação óssea já na primeira semana. Em ambas as superfícies, o reparo transcorreu se forma similar, entretanto o índice e o grau de osseointegração (percentual de contato osso/implante) no grupo com tratamento de superfície foram maiores em relação ao grupo com a superfície usinada.

Como resultado da 3ª Conferencia de Consenso da ITI, Cochran, Morton e Weber (2004) publicaram os procedimentos clínicos recomendados para os

protocolos de carga a serem aplicados a próteses implanto-suportadas. As definições de consenso foram: 1- restauração imediata, restauração inserida dentro de um período de 48 horas; 2- carga imediata, restauração colocada dentro de 48 horas; 3- carga convencional, a prótese é fixada em um segundo procedimento após um período de cicatrização de 3 a 6 meses; 4- carga precoce, restauração em contato com o antagonista e instalada entre 48 horas e menos de 3 meses após a instalação do implante; 5- carga tardia, a prótese é fixada num segundo procedimento que ocorre algum tempo depois do período de cicatrização convencional de 3 a 6 meses. Como recomendação clínica, foi proposta para a mandíbula edêntula a instalação de 4 implantes para dois protocolos: uma sobredentadura retida ou suportada por uma barra que se conecta rigidamente aos implantes, ou uma restauração provisória fixa (em resina ou metal) que se conecta rigidamente aos implantes. Mais do que 4 implantes são indicados para uma restauração provisória rígida que se conecta rigidamente aos implantes ou para uma restauração fixa sobre uma infra-estrutura conectada aos implantes.

Em um estudo randomizado, comparativo entre dois grupos: implantes Astra-Tech com superfície tratada e implantes Brånemark com superfície usinada, Åstrand et al. (2004) avaliaram clínica e radiograficamente, por um período de cinco anos, implantes instalados em dois tempos cirúrgicos em maxilas e mandíbulas edêntulas. Clinicamente, a frequência do acúmulo de placa nas superfícies foi de 0% a 10% na instalação da prótese, de 2% a 15% no controle de 3 anos e de 0% a 19% no controle de 5 anos, sem diferenças estatísticas entre os sistemas, mas com diferenças significantes para ambos os sistemas quando avaliados, a maxila e a mandíbula, tendo a mandíbula maior acúmulo de placa. A frequência do SS foi de 0% na instalação da prótese e no controle de 3 anos. E de 0%-5% no controle de cinco anos. O controle radiográfico detectou uma perda óssea, para a mandíbula, de $-1,06 \pm 0,19$ para o Astra-Tech e $-1,38 \pm 0,17$ para o Brånemark, sem diferenças estatísticas entre os sistemas. A estabilidade foi avaliada removendo as próteses, perfazendo um índice de sobrevivência de 98,4% e 94,6% para os implantes Astra-Tech e Brånemark, respectivamente, sem diferenças estatísticas significantes.

Chiapasco (2004) diante do grande número de publicações sobre carga precoce e ao alto índice de sobrevivência relatados, realizou uma revisão de

literatura para avaliar a confiabilidade dos implantes submetidos à carga precoce instalados em mandíbulas edêntulas. E concluiu, que de modo geral, que as publicações disponíveis apresentaram pobre qualidade metodológica com respeito ao tamanho da amostra, randomização, critérios de inclusão, exclusão e de sucesso. A maioria dos estudos indicam que boa qualidade óssea, estabilidade primária e esplintagem dos implantes são recomendadas para carga precoce, embora nenhum parâmetro seja utilizado para avaliação desses parâmetros. A carga precoce é um procedimento confiável, porém mais dados são necessários para indicá-la como rotina.

Com objetivo de comparar clínica e radiograficamente implantes de superfície rugosa, TiUnite (tratamento por oxidação anódica), Osseotite (tratamento por aplicação ácida) e usinados, Aalam e Nowzari (2005) avaliaram 74 pacientes, que receberam 198 implantes, 58 com superfície TiUnite, 52 com superfície Osseotite e 88 com superfície usinada, instalados em maxila e mandíbula. Os pacientes foram avaliados clínica e radiograficamente por um período de dois anos. Como resultados obtiveram 100% de sucesso, sem sinais de mobilidade ou infecção, sem diferenças estatísticas significantes entre os grupos, quanto ao tamanho, localização, qualidade óssea dos implantes. O gênero, idade e o fumo não influenciaram na análise comparativa. Concluíram que dentro do período de acompanhamento as três superfícies apresentaram resultados similares.

Bornstein et al. (2005) em um estudo prospectivo, avaliaram 104 implantes em 51 pacientes com qualidade óssea de I a III. Após um período de cicatrização de 6 semanas, os implantes foram carregados com próteses fixas cimentadas ou parafusadas. Após exames clínicos e radiográficos, no período de acompanhamento de 5 anos, 1 implante fracassou na fase de cicatrização e 3 implantes, em dois pacientes, foram considerados perdidos, por desistência. Os 100 implantes restantes (99%) preencheram os critérios de sucesso de estabilidade e parâmetros clínicos.

Em um estudo multicêntrico, Friberg et al. (2005) avaliaram o comportamento de 478 implantes (TiUnite - NobelBiocare) instalados em maxila (75%) e mandíbula (25%), de 187 pacientes com diferentes qualidades e quantidades ósseas. Como resultados foram perdidos 5 implantes obtendo uma taxa

de sucesso de 98,9%, com perda óssea marginal de 1,4mm e concluíram que a instalação de implantes com esse tratamento de superfície permitiu uma alta taxa de sobrevivência e uma baixa perda óssea marginal em regiões de maxila.

Com o objetivo de avaliar pacientes, implantes e características do tratamento, para identificar possíveis fatores prognósticos na falha de implantes, Herrmann et al. (2005), realizaram um estudo, a partir de 487 implantes instalados dos quais 36 fracassaram e 371 mantiveram-se osseointegrados. O potencial de risco foi avaliado estatisticamente. Demonstraram, diferenças estatisticamente significantes, entre as falhas dos implantes, quanto a qualidade óssea, a forma do rebordo, ao comprimento do implante, ao protocolo do tratamento e a combinação de características relacionadas ao osso mandibular. Fatores relacionados ao clínico ou número de implantes portando próteses, não foram relacionados com fracassos de implantes, concluíram que a seleção do paciente, aparentemente, é um fator de importância para o aumento nas taxas de sucesso, com implantes ósseo integrados.

Krennmair et al. (2005) avaliaram a inclinação sagital de implantes anteriores, em mandíbula, e a extensão protética de compensação, necessária para suporte de sobredentaduras. Basearam-se em radiografias cefalométricas de 62 pacientes com sobredentaduras suportadas por 2 a 4 implantes. O longo eixo do implante mais anterior foi analisado, quanto aos planos oclusal e mandibular. O ângulo necessário, para compensar a inclinação do implante para obter uma oclusão protética, classe 1 de Angle foi mensurado e comparado quanto a classe esquelética. Obtiveram um valor médio de $74,3^{\circ} \pm 9,3^{\circ}$ de retroinclinação e um ângulo de compensação protética de $26,9^{\circ} \pm 10,5^{\circ}$ com relação ao plano mandibular. A inclinação sagital da mandíbula foi correlacionada com o ângulo de compensação, a atrofia mandibular e a altura facial mandibular. A taxa de sobrevivência e parâmetros periimplantares (perda óssea, profundidade de sondagem, índices de placa e gengival) não mostraram influência pela retroinclinação. Concluíram que o conhecimento, da inclinação mandibular e os mecanismos compensatórios, pode ser um fator essencial no sucesso da reabilitação protética, permitindo um desenho da barra mais homogêneo, reduzindo o estresse no sistema.

Satoh, Maeda e Komiyama (2005) avaliaram o posicionamento racional, fundamentado na curva de Spee, de implantes instalados em região posterior de

mandíbula. Utilizaram um modelo tridimensional de AEF no qual, foram posicionados, dois implantes na região de molar. A distribuição de estresse, ao redor do implante foi analisado, sob diferentes inclinações do implante distal. Observaram como resultado que um maior estresse foi observado na mesial e distal dos implantes, quando os mesmos se encontravam paralelos, quando comparado à inclinação mesial ou mesiolingual, do implante distal. Concluíram que o posicionamento biomecânico, racional, dos implantes instalados em região posterior de mandíbula, deveria ter uma inclinação mesial à semelhança dos dentes naturais. Também sugeriram que uma inclinação demasiadamente lingual, poderia acarretar sobrecarga ao implante.

Fundamentados na inexistência de estudos longitudinais, que avaliem infra-estruturas (IE) de titânio, confeccionadas a laser. Ortorp e Jemt (2006) reportaram e compararam os dados de 10 anos, de próteses implantossuportadas, confeccionadas com tais infra-estruturas, e infra-estruturas convencionais, fundidas com ouro. Para tanto, foram comparados, 155 pacientes consecutivamente tratados com IE de titânio, confeccionadas a laser, de duas gerações, grupos teste e o grupo controle com 53 pacientes aleatoriamente selecionados, cujas próteses, foram confeccionadas com infra-estruturas convencionais, fundidas com ouro. Análises clínicas e radiográficas foram realizadas, para os três grupos. Como resultado, todos os pacientes acompanhados tinham próteses fixas mandibulares, perfazendo uma taxa cumulativa de sucesso de 100%. A taxa cumulativa de sucesso dos implantes, foi de 92,8% e 100%, para os grupos com IE em titânio e em liga de ouro, respectivamente. A taxa cumulativa de sobrevivência, para implantes, foi de 99,4% e 99,6%, para o grupo teste e controle, respectivamente. A média de perda óssea, aos 10 anos, foi de 0,56mm, para o grupo com IE em titânio e 0,77mm para o grupo controle. Os autores concluíram que, excelentes resultados de longo prazo, próximo aos 100% de sobrevivência podem ser obtidos com este tratamento. Entretanto a perda óssea do grupo controle. foi maior e as razões para esta diferença não ficou clara.

Estabelecendo que a inclinação distal de implantes para suportar próteses fixas implantossuportadas, Zampelis, Rangert e Heijl (2007) avaliaram se a inclinação de implantes esplintados poderia afetar a distribuição de estresse ao redor da plataforma dos implantes, e investigaram se a inclinação distal dos implantes seria

biomecanicamente superior à utilização de cantiléveres distais. Um modelo bi-dimensional foi desenvolvido para análise de elemento finito (AEF) e testaram um modelo com cantiléver distal de 7mm de extensão com outro modelo onde o implante distal (com 13 ou 19mm de comprimento) teria diversas inclinações, de 0° a 45°, com aplicação de 50N de carga. Os resultados mostraram que o estresse na porção mais coronal, no contato osso/implante, foi idêntico em todas as inclinações testadas, demonstrando que a inclinação dos implantes não resulta em aumento de estresse. O modelo com cantiléver, mostrou que a sua utilização acarreta um alto estresse, no osso marginal, ao redor dos implantes, e que este estresse é reduzido quando o braço do cantiléver passa a ser sustentado pela inclinação distal do implante. Reportaram ainda, que implantes longos apenas reduzem o estresse marginalmente. Concluindo que existem mais vantagens biomecânicas na utilização de implantes inclinados, do que em relação a utilização de cantiléveres distais.

Concomitante aos resultados obtidos com o protocolo cirúrgico de um estágio, houve o desenvolvimento do conceito de ativação e carga imediata sobre fixações recém-implantadas.

2.2 DESENVOLVIMENTO DA APLICAÇÃO DA CARGA/ATIVAÇÃO IMEDIATA

Lederman, em 1979, foi o pioneiro ao introduzir a carga imediata com a utilização de implantes com superfície TPS (plasma spray de titânio) e ancoragem bicortical, instalando a prótese no mesmo dia. No acompanhamento de 81 meses (476 implantes e 138 pacientes), a sobrevivência foi de 91,2%. Foram perdidos 42 implantes, sendo 34 no primeiro ano.

Babbush, Kent e Misiek, (1986) instalaram em cada paciente quatro implantes, também com superfície TPS, na região anterior da mandíbula para a ancoragem imediata de sobredentaduras. Os implantes foram unidos por uma barra *Dolder* e, após 48 a 72 horas da cirurgia, colocados em função. Foram acompanhados 129 pacientes, 514 implantes, por um período de 5,5 anos. Durante esse período, 20 implantes foram perdidos, e os autores observaram uma taxa de

sucesso de 96,1%. Todas as falhas ocorreram no primeiro ano de função e a maioria delas (80%), logo nos primeiros seis meses. As falhas foram relacionadas com a união osso/implante e com a perfuração da borda inferior da mandíbula na qual ocorreu uma infecção secundária, e relataram a importância da ancoragem primária inicial para o reparo ósseo.

Schnitman, Wohrle e Rubenstein (1990) instalaram cinco a seis implantes do sistema Brånemark na região intermentual e dois implantes adicionais na região pós-forame. No ato cirúrgico, foram conectados os intermediários protéticos nos dois implantes distais ao forame e em um implante, na região de sínfise. Foram selecionados sete pacientes, nos quais foram instalados 46 implantes, dos quais 26 ficaram submersos por quatro meses e livres de carga, e 20 implantes foram colocados em função. Após o período de avaliação, foi observada a perda de três implantes (15%) instalados na região de pré-molares e molares, o que corrobora os maiores índices de perda na região posterior da mandíbula. Os autores concluíram que o tratamento não foi influenciado negativamente pela técnica.

Henry e Rosenberg (1994) relataram que a utilização de implantes de fase única e com carga imediata, para a reabilitação de mandíbulas edêntulas, pode simplificar significativamente o tratamento e promover vantagens em relação ao custo-benefício. Nesse estudo, foram avaliados cinco pacientes, nos quais foram instalados seis implantes do sistema Brånemark que receberam intermediários protéticos de 5,5mm de comprimento no momento da cirurgia. Após 7 a 10 dias, foram iniciados os procedimentos para a confecção de próteses fixas, com infraestrutura em ouro sobre esses implantes. A instalação das próteses ocorreu de 7 a 9 semanas após a cirurgia. O acompanhamento foi realizado por um período de dois anos e os resultados sugeriram um desempenho clínico favorável à técnica, quando comparada ao método tradicional de dois estágios.

Salama et al. (1995) relataram dois casos com carga imediata, onde empregaram uma série de implantes, e apenas alguns para retenção de próteses provisórias fixas em maxila e mandíbula, enquanto os demais permaneceram sepultados. Esse protocolo de carga imediata foi sugerido como uma modalidade de tratamento, onde os implantes fixam próteses provisórias durante o período de osseointegração. Uma das vantagens desta abordagem seria proteger os implantes

contra sobrecargas das próteses mucosuportadas, principalmente em áreas de reconstrução óssea. Os autores salientam alguns critérios para a aplicação de carga imediata: qualidade óssea, macrorretenção do implante (rosqueado), microrretenção do implante (tratamento de superfície), estabilização bicortical inicial, distribuição ideal dos implantes em arco e, finalmente, uso cuidadoso de cantiléveres.

Balshi e Wolfinger (1997) realizaram um estudo preliminar sobre carga imediata em mandíbulas desdentadas de 10 pacientes. Foram instalados 130 implantes do sistema Brånemark com um número mínimo de 10 implantes em cada paciente. Desses implantes, quatro foram selecionados para suportar uma prótese fixa provisória instalada no dia da cirurgia, enquanto os outros aguardavam a reparo ósseo sem receber qualquer tipo de trauma, segundo o protocolo inicial. Após o período de acompanhamento, os resultados foram favoráveis com 96% de sucesso para os implantes submetidos a carga. Os autores concluíram que implantes podem suportar uma prótese fixa implanto-suportada, instalada imediatamente após a cirurgia, sem afetar negativamente o plano de tratamento em longo prazo.

Schnitman et al. (1997) avaliaram clinicamente, durante 10 anos, implantes submetidos a carga imediata instalados na mandíbula de 10 pacientes. Foram instalados 63 implantes do sistema Brånemark e, no mesmo dia, conectada uma prótese fixa provisória. Após três meses da cirurgia, os implantes que não receberam carga durante o reparo foram expostos e uma prótese definitiva foi confeccionada. Todas as próteses instaladas, imediatamente após a cirurgia, permaneceram estáveis durante o período de reparo de três meses. A avaliação clínica mostrou um grau de sucesso de 84,7% para os implantes submetidos a carga imediata e 100% para os implantes submersos, após um período de 10 anos. Os dados demonstraram que, apesar de os implantes instalados em mandíbulas sob carga imediata exibirem sucesso em curto prazo, os resultados em longo prazo devem ser considerados com cautela, principalmente para os implantes instalados em região posterior, onde se verificou a maior incidência de fracassos.

Em um estudo-piloto, Piattelli et al. (1997) instalaram 24 implantes com tratamento superficial de plasma *spray* de titânio, plataforma de 4,0mm e comprimento de 10mm (12 em maxila e 12 em mandíbula), em quatro macacos da espécie *Macacca fascicularis*. Uma estrutura metálica foi confeccionada e

cimentada, após duas semanas da instalação dos implantes, sobre 10 desses implantes em cada arco. Os quatro implantes restantes foram sepultados para servirem de controle. Após oito meses, removeu-se um bloco ósseo contendo os implantes para avaliação ao microscópio. A histomorfometria mostrou que a porcentagem de contato osso/implante em maxila foi em média de 67,2% e 80,71% em mandíbula. Não houve diferença estatisticamente significativa em relação à área de contato ósseo entre os grupos experimentais e o controle. Os implantes que receberam carga imediata apresentavam um tecido ósseo mais denso. Perante os resultados encontrados, os autores afirmaram que é possível se alcançar osseointegração empregando implantes com superfície TPS sob carga imediata.

Chiapasco et al. (1997) realizaram um estudo multicêntrico em pacientes edêntulos totais inferiores. Foram instalados 904 implantes em 226 pacientes, com média de idade de 65 anos, realizados no período entre 1981 e 1993. Implantes de plataforma regular de 3,75mm e comprimento mínimo de 10mm foram instalados em região anterior, entre os forames mentuais, e, sempre que possível, buscando uma ancoragem bicortical. Quatro diferentes sistemas de implantes dentários foram utilizados: *TPS*, hidroxiapatita, usinados *Friatec* e *ITI*. Os implantes receberam uma prótese do tipo *overdenture* imediata. Nos 194 pacientes acompanhados por um período de 13 anos, o índice de sucesso foi de 96,7%. Dos 776 implantes, 24 falharam, o que indicou um bom desempenho da técnica independente do tipo tratamento de superfície utilizado.

Tarnow, Emtiaz e Classi (1997) estudaram 10 casos consecutivos, num período de um a cinco anos, de carga imediata em implantes instalados em arcos edêntulos. Foram utilizados 107 implantes e vários sistemas com implantes de, no mínimo, 10mm de comprimento, em seis pacientes com implantes do sistema Brånemark, um com ITI, dois Astra Tech® e um com 3i, em seis reabilitações mandibulares e quatro maxilares, algumas empregando próteses cimentadas, outras parafusadas. Dos 107 implantes instalados, 69 se prestaram à ancoragem da prótese com carga imediata, e 38 permaneceram submersos durante o período de osseointegração. O sucesso, em relação à sobrevida, foi de 104 implantes, com duas perdas verificadas no grupo de carga imediata e uma no submerso. Segundo os autores, esse estudo sugere que a carga imediata em implantes múltiplos unidos

rigidamente em arcadas (superior e inferior) totalmente desdentadas, pode ser uma modalidade viável de tratamento.

Random et al. (1999) compararam a carga imediata funcional de implantes Brånemark, em reabilitações mandibulares totais, com o sistema convencional de dois estágios cirúrgicos. O grupo experimental incluiu 16 pacientes com a instalação de cinco a seis implantes cada, medindo cerca de 10mm de comprimento no mínimo, em região anterior de mandíbula, entre os forames mentuais. Nos pacientes do grupo experimental foram empregados 88 implantes e a instalação da prótese 20 dias após a cirurgia. O grupo controle recebeu 30 implantes de dois estágios e a prótese somente foi concluída após um período de quatro meses. Esse estudo mostrou que, quando os implantes recém-instalados são unidos com uma estrutura rígida, se obtém sucesso no emprego de carga imediata. Porém os autores salientam que este estudo foi realizado especificamente em região anterior de mandíbula totalmente edêntulas entre os forames mentuais.

Em 1999, Brånemark et al. publicaram um trabalho inédito descrevendo um novo sistema de implantes com carregamento imediato, denominado Brånemark Novum, com intuito de minimizar o tempo de cicatrização na ausência de cargas funcionais, criando um protocolo de tratamento de um dia. Introduziram uma nova tecnologia de reabilitação com implantes submetidos a carga imediata, baseando-se no princípio de união rígida das fixações no momento da cirurgia através de componentes cirúrgico-protéticos pré-fabricados (barra metálica usinada). Essa técnica permite eliminar os procedimentos de moldagem protética e a fundição da infra-estrutura metálica. Uma amostra de 50 pacientes (26 homens e 24 mulheres), com idade média de 45 a 86 anos (14 fumantes), foi tratada. Empregaram-se 150 implantes no estudo, três fixações em cada paciente, todos na região entre os forames. Um índice de sucesso de 98% e reabsorção média do osso marginal de 0,2mm/ano indicam que esse conceito pode representar uma simplificação dos métodos tradicionalmente preconizados, com a mesma probabilidade de êxito.

Horiuchi et al. (2000) submeteram 140 implantes do sistema Brånemark instalados na mandíbula a carga imediata, com a instalação de prótese fixas provisórias confeccionadas em resina termo-polimerizável e infra-estrutura de cromo-cobalto, para proporcionar rigidez à prótese. Após um período de quatro a

seis meses, foram confeccionadas as próteses definitivas. Dos 140 implantes instalados, 136 (97,2%) permaneceram estáveis durante o período de acompanhamento de 8 a 24 meses. Todos os implantes que permaneceram submersos e foram reabertos posteriormente apresentavam-se integrados, concluindo os autores que esse tipo de tratamento representa uma alternativa valiosa para o tratamento de pacientes desdentados totais.

Jaffin, Kumar e Berman (2000) relataram a submissão de implantes a cargas mastigatórias em até 72 horas após o procedimento cirúrgico. Nesse estudo foram selecionadas 23 mandíbulas e 4 maxilas, parcial ou totalmente desdentadas, em pacientes que se recusavam a usar prótese total ou próteses provisórias e tinham conhecimento da possibilidade de colocação de carga sobre os implantes logo após a sua instalação. Portanto, instalou-se uma prótese provisória sobre os implantes, a qual foi mantida até o final do período de osseointegração. Foi atingido um índice de sucesso cumulativo de 95%.

Krekmanov et al. (2000) investigaram uma técnica cirúrgica modificada para a instalação de implantes na região posterior da mandíbula e da maxila. A técnica visa a transferir a conexão das próteses com os implantes, no sentido distal, reduzindo o comprimento de cantiléveres, sem que haja a transposição do nervo mandibular e para evitar enxertos ósseos no seio maxilar. Foram avaliados 36 implantes mandibulares e 30 maxilares, instalados de forma inclinada, com ângulo de inclinação variando entre 25 e 35 graus. Concluíram que a inclinação dos implantes representa uma técnica alternativa ou complementar às outras mencionadas na literatura, por promover melhor suporte à prótese, permitindo a utilização de implantes de maior comprimento com ancoragem em osso de melhor qualidade, e por evitar o uso de técnicas avançadas em alguns casos. Após o período de acompanhamento dos implantes inclinados, 40 meses na mandíbula e 53 meses na maxila, os índices de sucesso foram semelhantes aos obtidos com implantes instalados com a técnica convencional.

Krekmanov (2000) descreveu uma técnica alternativa para a instalação de implantes na região posterior das maxilas e mandíbulas. O método descrito consiste na inclinação dos implantes, o que possibilita o uso de implantes longos em áreas de carga mastigatória alta, fornece maiores opções na reabilitação de pacientes com

reabsorção severa dos arcos, além de ser uma técnica mais simples. Nesse estudo, 86 implantes foram instalados na região posterior de mandíbula e 75 em região posterior de maxilas reabsorvidas. Os implantes foram acompanhados por um período de 12 a 123 meses após a instalação das próteses. Os resultados mostraram que implantes na maxila foram perdidos no momento da conexão do intermediário protético e um foi removido, 12 meses após a instalação da prótese. Na mandíbula, nenhum implante foi perdido.

Outro estudo a favor dos conceitos dos tratamentos reabilitadores com carga mastigatória imediata foi o de Garber, Salama e Salama (2001) apresentando diferentes técnicas para reabilitação sobre implantes, destacando o protocolo cirúrgico de dois estágios e a carga imediata, o qual vem adquirindo maior credibilidade nos últimos tempos. Enfatizaram, também, que ambas as técnicas são importantes, dentro do contexto de indicação de cada uma delas, sendo o protocolo de duas fases indicado para o tratamento de regiões nas quais há um comprometimento da estrutura óssea remanescente ou regiões enxertadas.

Colomina (2001) relatou um estudo clínico de acompanhamento de 18 meses, realizado em 13 pacientes que receberam próteses fixas sobre implantes em mandíbula (2 parciais e 11 totais). Foram instalados um total de 61 implantes de 4 fabricantes diferentes. As próteses foram instaladas 2 semanas após a cirurgia, e as tomadas radiográficas realizadas no ato da colocação das próteses e 6 meses após. Durante os 18 meses, 2 implantes falharam e os demais não apresentaram nenhuma alteração clínica ou radiográfica, obtendo-se uma taxa de sobrevida de 96,7%. Os autores concluíram que próteses fixas implanto-suportadas, em mandíbula, são uma alternativa viável e eficiente.

Testori et al. (2001) avaliaram os trabalhos sobre carga imediata e precoce em implantes osseointegrados. Observaram que esses procedimentos podem levar à integração dos implantes ao osso, porém esses estudos forneceram resultados em curto e médio prazo baseados apenas na avaliação clínica e radiográfica. Realizaram então a avaliação histológica de dois implantes submetidos à carga imediata, que foram removidos após quatro meses de função. Foi observada osseointegração clínica e histológica em ambos os implantes. A avaliação histomorfométrica revelou níveis de contato entre osso/implante de 78% - 88%. O

protocolo de carga imediata com a esplintagem de seis implantes instalados em região anterior de mandíbula provou ser um tratamento de sucesso após quatro meses de carga. São necessários, contudo, mais estudos clínicos e histológicos em longo prazo antes da introdução desse tipo de tratamento como procedimento de rotina na clínica odontológica.

Chow et al. (2001) reportaram sobre a experiência com reabilitações mandibulares totais empregando sistema de carga imediata, usando 4 implantes do sistema Brånemark. 14 pacientes com mandíbulas edêntulas, tratados desde dezembro de 1998 a dezembro de 1999, foram incluídos neste estudo. Todos foram acompanhados por mais de um ano. Basicamente, o protocolo de tratamento foi o de 1 estágio cirúrgico com conexão dos intermediários imediatamente, para suportar próteses provisórias no mesmo dia da cirurgia. No acompanhamento realizado, constataram taxa de 100% de sobrevida dos implantes, apresentando um nível de perda óssea de aproximadamente 0,64mm após um ano de carga, compatível com o sucesso do procedimento.

Hatano (2001) avaliou uma técnica de carga imediata, com o uso de componentes do sistema Brånemark e confecção de próteses dentais individualizadas em mandíbulas edêntulas, em um dia. Trinta e cinco pacientes, 21 homens e 14 mulheres participaram deste estudo. Um total de 105 implantes foram instalados, com diâmetros de 5, 4 e 3.75mm, e altura de 13 a 21mm. Três implantes falharam no período de 2 a 36 meses de acompanhamento, com uma taxa de sobrevida de 97.1%. Os resultados preliminares, deste estudo, indicaram que a técnica proposta pode ser utilizada com sucesso para tratamento de mandíbulas edêntulas em um dia.

Chiapasco et al. (2001) realizaram um estudo com o objetivo de comparar os resultados de sobredentaduras mandibulares com carga tardia e imediata. Dez pacientes (grupo-teste), receberam implantes do sistema Brånemark MKII, quatro por paciente, instalados na região interforame. Intermediários foram parafusados aos implantes e conectados por uma barra rígida para reter uma sobredentadura imediatamente. Outros dez pacientes (grupo de controle) receberam na mesma área o mesmo tipo e número de implantes, mas os mesmos foram deixados a cicatrizar submersos. Oito meses após, foi realizada a reabertura e o mesmo procedimento

protético aplicado. Cada implante foi avaliado com 6, 12 e 24 meses após a instalação com os seguintes parâmetros: IP, IS, PS e Periotest. A reabsorção óssea periimplantar foi avaliada com radiografias panorâmicas aos 12 e 24 meses após a instalação da prótese. Diferenças significativas não foram encontradas entre os dois grupos, considerando IP, IS, reabsorção óssea periimplantar, Periotest e PS em 6 e 24 meses. A única diferença foi encontrada em relação a PS nas faces mesiais e distais aos 12 meses. O sucesso dos implantes foi de 97,5% nos dois grupos. Os resultados desse estudo mostraram que implantes com carga imediata, conectados com uma barra rígida não causaram nenhum tipo de efeito danoso à osseointegração.

Com o objetivo de avaliar o sucesso de curto implantes, imediatamente instalados, em várias regiões, Glauser et al. (2001) avaliaram 41 pacientes que receberam 127 implantes carregados imediatamente. Setenta e seis em maxila e 51 em mandíbula, 71% dos pacientes receberam sua prótese no mesmo dia e os outros dentro de 11 dias. Todos os trabalhos protéticos foram deixados em oclusão. Os exames clínicos de controle, foram realizados à uma semana, duas semanas e aos 1, 2, 3, 6 e 12 meses após a carga do implante. Após 1 ano da carga, foram obtidos os seguintes resultados, vinte e dois implantes foram perdidos, em 13 pacientes, incluindo 7 implantes na maxila de um único paciente, a taxa cumulativa de sucesso dos implantes foi de 82,7%. Todos os locais onde os implantes fracassaram, receberam novos implantes com a técnica de dois estágios cirúrgicos e nenhuma complicação posterior foi relatada. Foram obtidos 91% de sucesso em implantes instalados em regiões, que não a posterior de maxila que apresentou 66% de sucesso. Implantes instalados em pacientes com hábitos parafuncionais, foram perdidos mais freqüentemente do que àqueles instalados em pacientes sem parafunção. Implantes submetidos à regeneração tecidual guiada, tiveram mais sucesso comparados com aqueles que não se submeteram à procedimentos regenerativos. Concluindo que, a carga imediata é uma alternativa de tratamento realística em várias regiões de maxila e mandíbula, exceto para região posterior de maxila. Altas cargas oclusais devem ser consideradas como fator de risco. Implantes combinados com defeitos ósseos, freqüentemente penetram em uma cortical e, permitem uma alta estabilidade que auxilia no reparo, e conseqüentemente não inviabiliza o resultado do tratamento, entretanto, futuros estudos clínicos

controlados, com uma amostra maior, são necessários para permitir avaliar a influência de diferentes parâmetros no resultado do tratamento.

Afirmando que a seleção do paciente é o fator mais importante para obter sucesso em osseointegração, Lekholm (2001) descreveu condições específicas para seleção dos casos no tratamento com o sistema Brånemark Novun[®], sugerindo que o sistema deveria ser utilizado em mandíbulas edêntulas, em osso tipo B, C ou D, com formato de U e relação maxilo-mandibular de Classe I ou II. A relação interforame deve estar a pelo menos 20mm de distância entre si. Desta forma seria possível tratar de 90 a 95% dos pacientes.

Cooper et al. (2002) selecionaram 10 pacientes para exodontia e reabilitação com próteses implanto-suportadas. Cinquenta e quatro implantes foram instalados em 10 pacientes na região da sínfise (4 a 6 implantes). Quarenta e oito foram imediatamente carregados com próteses em resina acrílica e os demais deixados para reparo sem carga. Com 12 semanas foram realizadas moldagens de transferência para confecção de próteses definitivas. O estudo demonstrou que, após um período de preservação de 6 a 18 meses, todos os 54 implantes sobreviveram, perfazendo 100% de sucesso independente do teste de mobilidade e radiográfico. Reportaram ainda que a abordagem terapêutica de exodontia seguida da instalação de implantes simplifica o tratamento.

Romeo et al. (2002) realizaram um estudo comparativo entre implantes com carga imediata e carga tardia, em pacientes que receberam sobredentadura em mandíbula. Nesse estudo, 20 pacientes foram divididos em dois grupos. Um grupo (teste) recebeu 4 implantes ITI, na região interforame, e intermediários instalados imediatamente após a cirurgia. Após 48 horas, os implantes foram unidos por uma barra Dolder, em ouro, e carregados com uma sobredentadura. No outro grupo, os pacientes receberam, na mesma área, o mesmo número e tipo de implantes, e aguardaram de 3 a 4 meses para receberem as próteses. Todos os implantes foram avaliados individualmente com 3, 6, 12 e 24 meses após receberem a carga protética. Os parâmetros avaliados foram: perda óssea vertical mesial e distal, através de radiografias panorâmicas; IS marginal modificado; avaliação do acúmulo de placa; e PS. A mobilidade foi testada com o Periotest[®]. Como resultados, os autores relataram uma taxa de sucesso de 100% para o grupo teste, e de 97,5%

para o grupo controle. Nenhuma diferença estatística entre os dois grupos foi notada para nenhum dos parâmetros. Os autores concluíram que o procedimento de carregamento imediato reduz o tempo de reabilitação protética.

Malo, Rangert e Nobre (2003) realizaram um estudo com 44 pacientes e 176 implantes instalados na região anterior da mandíbula para a aplicação de carga imediata com prótese fixa provisória totalmente acrílica sobre 4 implantes (Sistema All-on-Four). Além dos quatro implantes do sistema testado, 30 pacientes receberam 62 implantes adicionais sem carga imediata (Grupo de Desenvolvimento – GD). Quatorze pacientes tiveram apenas os quatro implantes anteriores colocados (Grupo de Rotina - GR). O comprimento dos implantes (Brånemark System® Mk II e Mk III, Nobel Biocare AB) variou de 10 mm a 18 mm e todos tiveram travamento acima de 40 Ncm. Os dois implantes imediatamente anteriores aos forames mentoais foram instalados inclinados para distal, com uma angulação próxima a 30° em relação ao plano oclusal. Este procedimento permitiu cantilever com menor comprimento e maior distância entre a emergência dos implantes. Os pacientes receberam as próteses (com pilares posteriores angulados em 30°) em duas horas. A perda óssea marginal média foi de 1,2 mm para GD (DP 1,2 mm) e 0,6 para GR (DP 0,6 mm). Os índices de sucesso foram de 96,7% para GD e 98,2% para GR após três anos. Estas taxas de sucesso foram próximas aos 62 implantes com carga tardia (95,2%). Concluíram que as próteses reforçadas de acrílico podem ser utilizadas para carga imediata com níveis de sucesso aceitáveis e em reabilitações protéticas de baixo custo.

Engstrand et al. (2003) avaliaram 95 pacientes com mandíbulas desdentadas tratados de acordo com o protocolo de carga imediata, Brånemark Novum. Esses pacientes foram acompanhados por um período de um a cinco anos (média de 2,5 anos), e os resultados mostraram que em 13 pacientes 18 (6,3%) dos 285 implantes falharam. A taxa cumulativa de sucesso para as próteses foi de 99% e a perda óssea ao redor dos implantes foi de 0,73mm no primeiro ano, 0,16mm no segundo ano e 0,3mm nos anos subsequentes. Concluíram que, ao comparar os resultados em relação à estabilidade da prótese, o Conceito Novum é um tratamento que proporciona índices de sucesso semelhantes aos do tratamento tradicional de dois estágios. Os autores afirmam que se fossem comparados individualmente os

índices de sobrevivência dos implantes, observar-se-ia uma quantidade maior de falhas ao aplicar a carga imediata.

Lorenzoni et al. (2003) realizaram um estudo comparativo entre implantes com carga imediata e não imediata, onde foram avaliados os resultados de 14 implantes que receberam carga imediata, comparando com 28 não carregados. Sete pacientes receberam 6 implantes cada, com 10mm, 13mm, e 15mm de comprimento por 3,8mm, 4,5mm e 5,5mm de diâmetro. Apenas dois implantes de cada paciente receberam carga imediata. Entre um período de 2 a 4 dias, foram instaladas as barras Dolders e as sobredentaduras. Após 6 meses, os implantes remanescentes foram reabertos e informações sobre as diferenças entre eles foram avaliadas. Os parâmetros utilizados foram taxa de sucesso, Periotest[®] e o nível ósseo marginal. Entre a instalação e a segunda fase (6 meses), nenhum implante foi perdido ou apresentou mobilidade. Mas as diferenças dos resultados do Periotest[®] mostraram uma maior estabilidade aos implantes que estavam submersos. O nível ósseo apresentou uma redução de 1mm para os implantes com carga imediata e de 0,5mm para os submersos. Os resultados encontrados revelaram um sucesso clínico altamente aceitável para os implantes de carga imediata, porém o nível ósseo e a estabilidade clínica foram relativamente mais baixos comparados com os implantes submersos.

Com o objetivo de avaliar a aplicação do conceito Brånemark Novun[®], desenvolvido para instalação de prótese fixa com componentes protéticos pré-fabricados sobre 3 implantes e submetidos a carga imediata, Henry et al. (2003) acompanharam 51 pacientes em um estudo prospectivo, no período de 1 ano. Foram avaliados a taxa de sobrevivência, perda óssea e satisfação do paciente. O tratamento protético foi concluído no mesmo dia ou no dia seguinte ao procedimento em 76% dos pacientes, a taxa de sobrevivência foi de 91% e 94% para implantes e próteses, respectivamente. Concluíram que, a cirurgia de um estágio e aplicação de carga imediata com infra-estruturas (IE) pré-fabricadas permite altas taxas de sucesso, com significativa redução no tempo de tratamento e satisfação do paciente.

Lekholm (2003) descreveu em uma revisão de literatura aspectos importantes a serem considerados com relação à aplicação de carga imediata e precoce. Para obtenção de sucesso, o primeiro fator é a seleção do paciente. O

autor descreveu carga imediata ou precoce, com próteses provisórias ou definitivas, como sendo um tratamento previsível, tendo como vantagens a diminuição do tempo de tratamento, trauma e custos. Descreveu ainda que o paciente pode ser parcial ou totalmente edêntulo e que não há necessidade de muitos implantes, 3 implantes formando um tripé são suficientes. Algumas questões importantes levantadas foram: não remover a infra-estrutura durante a osseointegração; em osso pobre utilizar técnicas e implantes apropriados; os implantes mais longos e de maior diâmetro tiveram melhores resultados, mas implantes curtos podem ser utilizados em maior quantidade. As contra-indicações para carga imediata e precoce citadas pelo autor foram: pacientes que fazem o uso de drogas ou álcool, pacientes com raquitismo, osteoporose, síndrome de Sjögren e fumantes. E os riscos citados foram: osso pobre, bruxismo, patogenias contínuas dos maxilares, irradiação da região cirúrgica e falta de cooperação do paciente.

Para determinar a eficácia clínica de implantes, com superfícies microtexturizadas, submetidos à carga imediata, em pacientes parcialmente edêntulos. Cannizzaro e Leone (2003) instalaram 92 implantes, em 28 pacientes divididos em dois grupos. Os implantes foram divididos em carga imediata e tardia, sendo utilizados índices periodontais, análises radiográficas e valores de Periotest, nos controles semestrais durante um período médio de 24 meses. A Taxa cumulativa de sucesso foi de 98,9% para o total de implantes instalados, para o grupo com carga imediata 100% e, carga tardia de 92,9% de sucesso. Concluíram que o carregamento oclusal, em pacientes parcialmente edêntulos, altamente motivados e com excelente higiene oral, permitiu altas taxas de sucesso, no período avaliado.

O tratamento com implantes dentais precoce, ou imediatamente carregados, renovou o interesse no comportamento dos osteoblastos na superfície do implante, sob a carga. Meyer et al. (2003) instalaram 32 implantes em mandíbulas de 8 mini-porcos, a metade foi submetida a carga imediata e o restante mantidos como controle, sem carga. A análise ultra-estrutural dos espécimes revelou uma íntima interação dos osteoblastos à superfície do implante, logo no primeiro dia. A aplicação da carga não alterou a morfologia fenótica dos osteoblastos e, a análise por microscopia de varredura e difração de raio X, demonstraram um contato direto de minerais, semelhante a osso, sobre a superfície do implante; sem sinais de

alteração dos tecidos. Estes resultados indicaram que o carregamento imediato de implantes dentais podem ser executados sem o afetar negativamente a fisiologia do reparo. Concluindo que os protocolos de carga imediata, podem ser executados sem distúrbio da biologia óssea.

Nikellis, Levi e Nicolopoulos (2004), com o propósito de avaliar a carga imediata em paciente parcial e totalmente edêntulos, tendo como parâmetro a estabilidade primária, instalaram 190 implantes com estabilidade inicial mínima de 32Ncm e próteses provisórias em resina acrílica instaladas dentro de um período de 72 horas. No acompanhamento de 1 a 2 anos, a taxa de sucesso foi de 100% e a perda óssea marginal não ultrapassou a primeira rosca do implante. Concluem que a carga imediata é possível em implantes com alta estabilidade primária.

van Steenberghe et al. (2004) avaliaram cinquenta pacientes que tiveram 150 implantes instalados em mandíbula no conceito Novum. As próteses foram instaladas dentro de dois dias após o procedimento cirúrgico, em 44 pacientes, e em 10 dias para outros seis pacientes por fatores externos. Quarenta e cinco pacientes concluíram o acompanhamento de um ano. A taxa cumulativa de fracasso foi de 7,3% e 5,0% para cirurgia e prótese, respectivamente. A perda óssea marginal foi de 1,08mm, demonstrando que é possível manter níveis ósseos estáveis ao redor de implantes carregados imediatamente.

Como forma de avaliar quanto do sucesso clínico, pode ser obtido com carga imediata, em maxilas totalmente edêntulas, Jaffin, Kumar e Berman (2004) avaliaram 34 pacientes edêntulos totais maxilares com disponibilidade óssea, suficiente para suportar de seis à oito implantes. As próteses foram realizadas no mesmo dia do procedimento cirúrgico ou encaminhados para o laboratório para confecção das mesmas. Os intermediários e próteses temporárias foram instalados de 48 a 72 horas pós cirurgicamente. Como resultados obtiveram que, do total de 236 implantes instalados em 34 pacientes, 16 implantes foram perdidos em 11 pacientes. Assim, a taxa de sobrevivência foi de 93%, todos os pacientes subseqüentemente receberam próteses definitivas e concluíram que, esse estudo sugere que a carga imediata em maxila é um tratamento viável.

Proussaefs e Lozada (2004) avaliaram, prospectivamente, por meio de parâmetros clínicos, a ativação imediata de implantes unitários tratados com hidroxiapatita. Dez indivíduos foram incluídos nesse estudo e em todas os casos, implantes foram instalados na região de pré-molares e em seguida, coroas provisórias acrílicas foram cimentadas, imediatamente após a cirurgia. Próteses metalo-cerâmicas foram realizadas 6 meses após o procedimento cirúrgico. Radiografias periapicais foram realizadas antes da terapia, imediatamente após a cirurgia e, prospectivamente 3, 6, 12 e 36 meses após o procedimento cirúrgico. A mobilidade foi avaliada com Periotest®. A distância da plataforma à margem gengival e em relação a profundidade do sulco, a sondagem periimplantar e o sangramento a sondagem, foram registrados aos 3, 6, 12 e 36 meses. Para avaliações clínicas cicatrizadores de 5mm de altura foram instalados. Como resultados, todos os implantes clinicamente osseointegraram. As radiografias demonstraram uma perda óssea marginal de 0,6mm, 0,7mm, 0,8mm, 0,9mm e 1mm aos 1, 3, 6, 12 e 36 meses após a cirurgia do implante, respectivamente. A média da mobilidade do implante foi baixa em todos os tempos mensurados. A distância da plataforma à margem gengival foi de 2,8mm, 2,4mm e 3,1mm aos 3, 6, 12 e 36 meses, respectivamente. A distância da plataforma do implante a profundidade de suco foi 0,8mm, 0,9mm, 0,9mm e 1,1mm aos 3, 6, 12 e 36 meses, respectivamente. A profundidade de sondagem foi de 3,6mm, 3,3mm, 3,2mm e 4,3mm aos 3, 6, 12 e 36 meses, respectivamente. O índice de sangramento a sondagem foi 0,4mm, 0,4mm, 0,4mm e 0,1mm aos 3, 6, 12 e 36 meses, respectivamente. Os autores concluíram que, os resultados permitem uma evidência inicial de que implantes unitários podem ser imediatamente ativados, quando instalados em regiões de pré molares.

Wennström et al. (2004) avaliaram retrospectivamente a perda óssea marginal em próteses com (grupo C) e sem (grupo SC) cantiléver posterior, após um período de carga funcional de 5 anos em 45 pacientes. A análise radiográfica foi realizada no momento da instalação da prótese, e no controle de 5 anos, com posicionadores personalizados na técnica do cone longo, as radiografias foram analisadas sob magnificação de 7x nas faces mesial e distal dos implantes. A perda óssea média geral, após o período de função, foi de 0,4mm e foi maior em maxila (0,6mm) do que em mandíbula (0,2mm). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as próteses com (0,39mm) e sem cantiléveres

(0,23mm). Segundo os autores, o estudo falhou em demonstrar que a presença de cantiléveres acarretam maior perda óssea.

Degidi et al. (2005) publicaram uma análise histológica de um implante submetido a carga imediata e removido por razões psicológicas após dois meses de carga. No momento da remoção, o implante estava clinicamente estável e após seu processamento histológico foi observado osso lamelar com uma largura de 200 a 400µm. Em muitas áreas foi possível observar osteoblastos produzindo matriz osteóide diretamente na superfície do implante. O percentual de contato osso/implante foi de $71\% \pm 3,2\%$ e embora o local do implante estar em osso de baixa densidade e com apenas dois meses de osseointegração, poderia ser observada uma alta porcentagem de contato osso/implante. Afirmaram que implantes submetidos a carga imediata, instalados em osso de baixa densidade, após dois meses de cicatrização podem apresentar tecido mineralizado na interface.

Malo, Rangert e Nobre (2005) avaliaram um protocolo para aplicação de carga imediata em prótese fixa totalmente acrílica suportada por quatro implantes (Sistema *All-on-Four*). Trinta e dois pacientes participaram do estudo, com um total de 128 implantes (Brånemark System® TiUnit™ Mk III e Mk IV, Nobel Biocare AB). Os dois implantes posteriores, em todos pacientes tratados, foram inclinados para distal. Dois implantes distais inclinados foram perdidos nos primeiros seis meses de controle (taxa de sucesso de 98,4%); outro implante distal foi perdido aos nove meses (taxa de sucesso de 99,2% de 6 a 12 meses), sendo que dois destes pacientes tinham bruxismo. O índice médio de sucesso de todos os implantes (retos e inclinados) foi de 97,6% e a média de perda óssea dos implantes foi de 0,9 mm após um ano. Cinco implantes tiveram perda óssea maior de 3 mm na porção distal da plataforma. A inclinação dos implantes permitiu melhor distribuição ântero-posterior e instalação em osso denso.

Com o objetivo de avaliar retrospectivamente os resultados de implantes, executados na técnica de um estágio cirúrgico, submetidos a carga precoce em mandíbulas, Friberg, Henningsson e Jemt (2005) compararam 152 pacientes, com 750 implantes do sistema Brånemark com outro estudo composto por pacientes que foram submetidos a técnica de dois estágios cirúrgicos. As próteses foram iniciados aos 13 dias após a intervenção cirúrgica. Foram tomadas radiografias no momento

de instalação da prótese e um ano após. Os resultados obtidos mostraram uma taxa de sobrevivência de 97,5% no grupo de um estágio e 99,7% para o grupo controle, sem diferenças estatísticas significantes. A perda óssea marginal foi de 0,4mm em ambos os grupos. Concluíram que a alta taxa de sobrevivência permite a utilização de ambas as técnicas e que mais estudos são necessários.

Engquist et al. (2005) avaliaram a implantes de um estágio e aplicação de carga precoce. Cento e oito pacientes foram tratados com quatro implantes instalados na mandíbula e distribuídos nos grupos A (um estágio cirúrgico), B (dois estágios cirúrgicos), C (implantes de corpo único) e D (aplicação de carga precoce). Nos grupos A e B foram instalados implantes e intermediários convencionais do sistema Brånemark; no grupo C implantes cônicos de corpo único e, no grupo D, implantes MKIII e intermediários MultiUnit. Após um período de 3 anos, dos 432 implantes instalados 24 foram perdidos. A taxa de sobrevivência nos grupos experimentais foi de 93,2% a 93,3% enquanto que no grupo B (controle com dois estágios cirúrgicos) foi de 97,5% e sem diferenças estatísticas entre os grupos. A perda óssea no grupo D foi significativamente menor que no grupo controle (B) e sem diferenças estatisticamente significantes entre os demais grupos. Concluíram que a carga precoce permite bons resultados em região anterior da mandíbula, não havendo diferenças significantes do protocolo de dois tempos cirúrgicos.

Jungner, Lundqvist e Lundgren (2005) compararam dois tipos de implantes similares mas, com diferentes superfícies, com respeito ao insucesso. Um total de 136 pacientes foram tratados com implantes Nobel Biocare, entre janeiro de 2001 e dezembro de 2002, e um total de 394 implantes MKIII foram instalados, dos quais, 199 implantes oxidados com superfície TiUnite e 195 com superfície usinada. Sessenta e três pacientes se submeteram ao protocolo de um estágio cirúrgico, dos quais, 24 foram submetidos a carga precoce e, os 73 pacientes restantes, foram tratados com o protocolo tradicional de dois tempos cirúrgicos. Todos os pacientes foram acompanhados por pelo menos cinco meses após a carga. Os implantes foram considerados como sobreviventes, quando se encontravam clinicamente estáveis e sem qualquer desconforto à função, sem sinais de infecção ou processos patológicos. Como resultados, sete implantes foram perdidos em 7 pacientes, 2 homens e 3 mulheres, 6 em maxila e 1 em mandíbula. Todos os implantes que falharam foram implantes MKIII, usinados, instalados no procedimento de 2 estágios

cirúrgicos. A taxa geral de sucesso foi de 98,2%, com 100% de sucesso para os implantes com superfície tratada (TiUnite) comparados com 96,4% de sucesso com implantes com superfície usinada.

Nkenke e Fenner (2006) realizaram uma revisão para comparar as taxas de sucesso entre implantes submetidos à carga imediata e convencional. Realizaram um levantamento, com estudos controlados e prospectivos sem grupo controle. A compilação dos dados, mostrou que estudos controlados e prospectivos usando diferentes abordagens demonstraram, altas taxas de sucesso e sobrevivência, e que são necessários mais estudos com alto nível de evidência para atestar o mérito da aplicação da carga imediata comparada a convencional quanto as suas aplicações clínicas.

Malo et al. (2006) apresentaram uma avaliação clínica, retrospectiva, quanto a um novo desenho de implantes, instalados em edentulismo total e submetidos a carga imediata. Foram instalados 189 implantes em 46 pacientes, com 53 próteses fixas totais, confeccionadas em resina acrílica. A maior parte das reabilitações (66%), foram suportadas por quatro implantes, dos quais, os posteriores inclinados distalmente. Todos os pacientes foram acompanhados por dois anos e foram avaliados radiograficamente. Os resultados apresentaram dois implantes perdidos, em dois pacientes; permitindo uma taxa de sobrevivência de 98,9%. A perda óssea marginal foi de 1,2mm após 01 ano e tecidos moles saudáveis. Concluíram que paciente totalmente edêntulos, com varia qualidades ósseas podem ser tratados com a utilização da técnica.

Degidi, Piattelli e Carinci (2006) publicaram uma análise comparativa entre implantes submetidos a ativação imediata e implantes de dois estágios cirúrgicos. Em 371 pacientes, 1005 implantes de corpo paralelo foram acompanhados por um período de 2 anos com dois grupos: o grupo teste com 484 implantes imediatamente carregados, em 130 pacientes, e o grupo controle com 241 pacientes e 521 implantes sem carga. Os critérios de inclusão para a carga imediata foram implantes de, no mínimo 3,4mm de diâmetro e comprimento de 9,5. Estabilidade inicial com torque de inserção mínimo de 25 Ncm e Quociente de Estabilidade do Implante (ISQ) maior que 60, mensurado em aparelho de FR. A taxa de sobrevivência foi de 98,7% e 99,4%, a perda óssea marginal de 0,7 e 0,6mm aos

12 meses e 0,9 e 1,0mm aos 24 meses para o grupo com carga imediata e grupo controle respectivamente, sem diferenças estatisticamente significantes. Os autores concluem que a carga imediata é um procedimento previsível e seguro.

Drago e Lazzara (2006) avaliaram a eficácia da carga imediata no edentulismo mandibular. Em vinte e sete pacientes, foram instalados 151 implantes e carregados imediatamente com próteses fixas cimentadas ou parafusadas, confeccionadas em resina acrílica sem reforço de metal. O critério para aplicação de carga foi a estabilidade inicial maior que 30Ncm de torque de inserção. Foram realizadas avaliações de estabilidade clínica e radiográfica num período de 12 meses. Como resultado, tiveram uma taxa de sucesso dos implantes de 98%, e das próteses, de 100% sendo que os implantes permaneceram estáveis. Concluíram que a carga imediata em implantes múltiplos e unidos é um tratamento efetivo se estes tiverem um torque de inserção maior que 30Ncm.

Fröberg, Lindh e Ericsson (2006) compararam dois tipos de superfície de implantes do sistema Brånemark, a superfície TiUnite e a usinada. Em quinze pacientes, com edentulismo mandibular, foram instalados 89 implantes (45 usinados e 44 TiUnite), seis por paciente (três com superfície TiUnite e três com superfície usinada), com aplicação de carga imediata com próteses provisória instaladas no dia do procedimento cirúrgico e próteses definitivas, com reforço de metal, instaladas 10 dias após o procedimento cirúrgico. Após o acompanhamento de 18 meses, não encontraram diferenças estatísticas entre os implantes avaliados quanto à estabilidade dos mesmos, quanto ao sangramento do sulco, a sondagem e ao nível ósseo marginal. Concluíram que uma alta previsibilidade pode ser obtida utilizando implantes Brånemark em região anterior de mandíbula, independente da utilização de implantes usinados ou com superfície TiUnite.

Klee de Vasconcellos et al. (2006), reportam os resultados clínicos preliminares do Sistema Speed Master, no método de carga imediata em edentulismo mandibular. Quinze pacientes, com mandíbulas totalmente edêntulas, foram consecutivamente tratados e cada paciente recebeu 4 implantes entre os forâmens mentuais instalados segundo sistema de guia cirúrgico próprio. Próteses fixas, definitivas, foram fabricadas sobre infra-estruturas pré-fabricadas em titânio, instaladas nos implantes no dia da cirurgia. Os pacientes foram acompanhados por

15 a 27 meses, média de 19 meses. Os tecidos periimplantares foram periodicamente avaliados, a perda óssea marginal foi monitorada, com radiografias periapicais e o nível de satisfação foi avaliado, por meio de questionário. Como resultados, a sobrevivência de implantes e próteses foi de 100%. A perda óssea marginal foi de 1,11mm e o sangramento e a sondagem não foi observado. Apenas 6,7% dos pacientes, relataram desconforto durante o tratamento e todos os pacientes recomendariam o procedimento a outros. Os autores concluíram que a reabilitação de mandíbulas com próteses híbridas, imediatamente carregados e suportadas por 4 implantes, não impede o sucesso da osseointegração, representando uma opção de tratamento viável.

Juodzbaly e Wang (2007) avaliaram prospectivamente, clínica e radiograficamente, o sucesso e o resultado estético de implantes imediatamente instalados, pós exodontia, em 12 pacientes com 14 implantes. O comprimento dos implantes variou de 13 a 16mm e 4,3 ou 5,0mm de diâmetro. Os defeitos após a instalação dos implantes foram registrados e então preenchidos com osso bovino desproteinizado, membrana de colágeno e pinos absorvíveis. O defeito foi novamente reavaliado no segundo estágio cirúrgico. Parâmetros clínicos e radiográficos, dos tecidos periimplantares, foram tomados no momento da instalação da prótese, e após um ano de acompanhamento. Como resultados, obtiveram uma taxa cumulativa de sucesso de 100%, o Índice de Placa (IP) igual a 0 foi registrado em 71,4% dos sítios, o Sangramento a sondagem (SS) igual a 0 foi encontrado em 78,6% dos sítios, a Profundidade de Sondagem (PS) em 71,5% dos implantes ficou entre 3,1 e 3,5mm aos 12 meses. Após o período de observação o resultado estético mostrou-se ótimo, quando foram considerados que 92,9% dos pacientes apresentaram mais de 2mm de mucosa ceratinizada. concluíram que, uma cuidadosa avaliação dos locais onde potencialmente vão ser extraídos antes da instalação do implante permite um ótimo resultado estético.

Jaffin et al. (2007) avaliaram o nível ósseo radiográfico, adjacente a implantes instalados em alvéolos frescos, e imediatamente carregados com próteses provisórias fixas, comparando o nível ósseo em osso nativo e em alvéolos recentes com a instalação de 6 a 8 implantes, cujas próteses foram instaladas no período de 72 horas. Radiografias obtidas no momento 0, 3 e 6 meses e anualmente por 5 anos, foram digitalizadas, e as mudanças do nível ósseo mensurados. Os resultados

obtidos indicam que, do total de 139 implantes, 42 instalados em alvéolos e 97 instalados em osso nativo instalados em 17 pacientes, os implantes tiveram uma perda óssea média de 0,6mm após 6 meses, 1,17mm aos 18 meses, 0,87mm aos 36 meses e 1,35mm aos 60 meses. Os autores concluíram que, a combinação de instalação de implante em alvéolos frescos e em osso nativo, podem ser imediatamente carregados com próteses fixas totais e permanecerem estáveis por mais de que 5 anos. A perda óssea marginal foi similar ao observado nos implantes instalados e restaurados no protocolo convencional.

Chiapasco, Gatti e Gatti (2007) apresentaram um estudo de carga imediata em mandíbulas atróficas extensamente reabsorvidas, as quais foram submetidas a procedimentos de enxerto ósseo. Após oito meses, foram instalados de 3 a 4 implantes e submetidos a carga imediata com uma sobredentadura. A taxa cumulativa de sucesso foi de 100% no primeiro ano e 95,7% no terceiro ano. A média do IP foi de $0,31 \pm 0,6$, $0,40 \pm 0,6$ e $0,35 \pm 0,5$; o IS marginal foi $0,22 \pm 0,5$, $0,20 \pm 0,4$ e $0,26 \pm 0,4$; e a PS foi de $2,16\text{mm} \pm 0,7$, $2,49\text{mm} \pm 0,9$, e $2,68\text{mm} \pm 0,8$, respectivamente para o 1, 2 e 3 anos após a instalação da prótese. Os autores concluem que a carga imediata em mandíbulas reconstruídas com enxerto ósseo é um procedimento previsível e permite o sucesso da reabilitação com um tempo de tratamento menor.

2.3 CRITÉRIOS DE SUCESSO EM IMPLANTODONTIA

Devido à variedade dos sistemas de implantes existentes atualmente, um protocolo para avaliação do sucesso dos implantes, baseado em investigações científicas, é essencial. A definição da fórmula do sucesso clínico dos implantes tende a depender tanto de critérios objetivos quanto subjetivos.

O critério de sucesso mais frequentemente citado na literatura parece ser o apresentado por Albrektsson et al. (1986) o implante não conectado à prótese deve estar imóvel quando testado clinicamente; não deve haver evidência de radiolucidez periimplantar quando avaliado radiograficamente; a média de perda

óssea vertical deve ser menor que 0,2mm, anualmente, após o primeiro ano de ativação e, ausência de sinais ou sintomas como dor, desconforto, infecção, neuropatias, parestesias ou violação do canal mandibular. A partir desses critérios, uma taxa de sucesso de 85%, ao fim de cinco anos de observação e 80% ao fim de dez anos, devem ser obtidos.

Smith e Zarb (1989) acrescentaram aos critérios propostos por Albrektsson et al. (1986) alguns componentes para avaliação do sucesso, na terapia com implantes sugerindo que algumas condições para aplicação desses critérios devem ser observadas: o implante deve permitir a colocação de próteses que sejam satisfatórias ao paciente e ao profissional; apenas implantes osseointegrados devem ser avaliados por esses critérios; o critério deve ser aplicado ao implante osseointegrado individualmente, no dia do exame os implantes devem estar em função; os implantes que não estiverem em função, preferencialmente, não devem ser incluídos na avaliação e, complicações de natureza iatrogênica, que não são atribuídas a problemas com o material ou desenho do implante, devem ser considerados separadamente quando computadas as taxas de sucesso.

Segundo Albrektsson e Sennerby (1991) as documentações da maior parte dos sistemas de implantes são pouco controladas e têm baixo monitoramento no acompanhamento, sem referência a qualquer critério de sucesso definido, e que, com os resultados reportados, as taxas de sucesso propostas anteriormente deveriam, nos dias de hoje, ser modificadas. A taxa proposta por esses autores deveria apresentar um valor mínimo de 95% após um período de cinco anos em função. Atualmente a mera presença de um implante em posição não é aceitável como o único critério de sucesso porque a patologia periimplantar potencialmente crítica não está sendo considerada.

Roos et al. (1997) apresentaram uma proposta de critérios de sucesso na avaliação longitudinal de implantes. Relataram que, devem-se considerar sucesso, os implantes que preencham critérios quantitativos específicos e graduaram o sucesso e três categorias, dependentes das análises realizadas. Sucesso grau 1: implantes que apresentem ausência de mobilidade, por análise individual; avaliação radiográfica demonstrando perda óssea marginal, anual, menor do que 1,0mm e 0,2mm de reabsorção anual subsequente e, ausência de infecções severas nos

tecidos moles, dor persistente, parestesias e desconforto. Sucesso grau 2: a avaliação radiográfica de cada implante apresenta perda óssea menor do que 1,0mm e 0,2mm de reabsorção anual subsequente e, ausência de infecções severas nos tecidos moles, dor persistente, parestesias e desconforto. Sucesso grau 3: a avaliação radiográfica revela perda óssea de 0,2mm no ultimo ano, e, ausência de infecções severas nos tecidos moles, dor persistente, parestesias e desconforto.

Para Esposito et al. (1998) sucesso em termos gerais pode ser definido como o ganho do que se planeja. Dessa forma o sucesso de um implante depende de quais resultados são passíveis de serem atingidos dentro de certas expectativas. Para ser incluído no critério de sucesso, um implante teria de preencher alguns requisitos em relação à função mecânica (mastigação), fisiologia tecidual (presença da osseointegração, manutenção do osso de suporte e ausência de inflamação) e aspectos psicológicos (estética aceitável, ausência de dor e desconforto). Assim, um implante deveria ser avaliado e testado por todos os critérios para ser definido como sucesso, do contrário deveria ser considerado como sobrevivente e sugere a adoção dos critérios da Academia Européia de Periodontia que introduziu os parâmetros periodontais para melhor descrever o estado dos tecidos periimplantares.

Recentemente, novos critérios de sucesso foram propostos por Karoussis et al. (2003), que levam em conta parâmetros clínicos periimplantares e incluem: (I) ausência de mobilidade, (II) ausência de complicações subjetivas persistentes (dor, sensação de corpo estranho ou diastesia), (III) ausência de PS > 5,0mm, (IV) ausência de sangramento, (V) ausência de radiolucidez periimplantar, (VI) após o primeiro ano de função, a perda óssea não deve exceder 0,2mm. De acordo com estes critérios um implante para ser incluído como sucesso deveria preencher todos os requisitos descritos.

2.4 PARÂMETROS PARA MONITORAMENTO PERIIMPLANTAR

Para a obtenção de altos índices de sucesso, em técnicas de carga imediata, existe a necessidade da manutenção da estabilidade e higidez dos tecidos

periimplantares. Dessa forma, devem ser estabelecidos como parâmetros, métodos quantitativos de diagnóstico, que indiquem essa condição clínica fundamental para êxito do tratamento. Assim, o monitoramento sistemático e contínuo dos tecidos periimplantares é recomendado para o diagnóstico da saúde ou doença periimplantar.

Os parâmetros que podem ser usados para avaliar a saúde periimplantar incluem: avaliação da interface osso/implante: análise da estabilidade por frequência de ressonância (FR), utilização de parâmetros clínicos periimplantares, índice de placa modificado (IP), índice de sangramento marginal (IS), supuração, Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa (DPM), profundidade de sondagem (PS), Nível de inserção (NI), sangramento à sondagem (SS), largura (LM) e espessura (EM) da mucosa ceratinizada periimplantar e avaliação radiográfica.

2.4.1 Avaliação da Interface Osso/Implante

O diagnóstico da estabilidade dos implantes evoluiu nos últimos tempos, passando de métodos puramente subjetivos, como a manipulação clínica e percussão, aos mais recentes, como a AFR, que tem como vantagens a não-invasividade do procedimento, sua facilidade de execução e alta reprodutibilidade, permitindo a mensuração da estabilidade primária e secundária de forma objetiva.

Análise da estabilidade por frequência de ressonância

Kaneko et al. (1986) descreveram a técnica eletro-acústica simples a fim de verificar “in vivo” a rigidez na interface de um implante bucal com o osso adjacente. O método tem por base a estimativa da frequência (10Hz a 105Hz) e da amplitude da vibração do implante, induzida por uma pequena força pulsátil. A técnica consiste de um toque com duas agulhas finas, conectadas a elementos

piezo-elétricos no implante. Os autores concluíram que essa técnica poderia ser útil para a verificação do estado da interface dos implantes.

Schulte (1988) desenvolveu o Periotest®, um método para medir as características de amortecimento periodontal em relação aos dentes naturais. O aparelho mede a capacidade periodontal de amortecimento durante um impulso de impacto, e o método reage a todas as mudanças estruturais. O instrumento é calibrado para determinar clínica ou manualmente os níveis de mobilidade do dente. As amplitudes fisiologicamente saudáveis têm sido demonstradas, e a precisão da mensuração é mais ou menos uma unidade de Periotest® quando o dispositivo é utilizado corretamente. Em casos de doença periodontal, os valores de Periotest® se correlacionam com a perda óssea, perda de adesão, profundidade de bolsa gengival, IP, e com a taxa de fluido do sulco gengival.

Meredith, Alieyne e Cawiey (1996) investigaram a aplicação do método de ARF para verificar a estabilidade da interface tecido ósseo/implante “in vivo” e “in vitro”. A FR foi medida por meio de um transdutor conectado aos implantes com diferentes comprimentos e 3,75mm de diâmetro, incluídos em um bloco de alumínio, com as roscas expostas em diferentes alturas (0,1mm, 2mm, 3mm e 5mm). Foi encontrada uma forte correlação entre os valores de FR e a altura das roscas expostas, em implantes de mesmo comprimento. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre a FR e os diferentes comprimentos de implantes. Um aumento significativo da FR foi observado em relação ao aumento da rigidez. A influência do torque no aperto do parafuso do transdutor também foi testada, medindo-se a FR com diferentes torques no parafuso (10Ncm, 20Ncm, 32Ncm e 45Ncm), e não foi observada diferença significativa nos valores obtidos.

Meredith et al. (1997a) desenvolveram um estudo para avaliar variações nas mensurações de FR em implantes osseointegrados. Foram formados dois grupos constituídos de nove pacientes. No grupo A foram instalados 56 implantes e as AFR realizadas na instalação dos implantes e repetidas oito meses após, na conexão do intermediário, e, como resultado, observou-se que o valor médio da FR aumentou de 7473Hz para 7915Hz em 50 dos 56 implantes instalados. Dois implantes falharam, sendo observado um decréscimo nos valores da FR dos mesmos. O grupo B constituiu-se de nove pacientes com implantes clinicamente

estáveis, instalados previamente ao estudo, com cinco anos em função, o nível ósseo marginal em volta de cada implante foi calculado por mensuração do número de roscas expostas na radiografia e somando-se o comprimento de cada intermediário para um valor chamado “comprimento efetivo do implante (EIL)”. As análises indicaram uma correlação entre EIL e os valores da FR. Os resultados sustentaram a idéia de que os valores da FR de um implante estão relacionados com a altura do mesmo não circundado por osso, e que a estabilidade da interface osso/implante é determinada pela ausência de mobilidade clínica. A mensuração clínica da estabilidade do implante e da osseointegração é importante para avaliar o sucesso do tratamento. Concluíram que as mensurações da FR estão relacionadas com o comprimento efetivo do implante, acima do nível ósseo. A AFR pode ser utilizada, também, na monitoração das alterações da interface osso/implante e na discriminação de implantes bem ou mal sucedidos.

Meredith et al. (1997b) mensuraram a FR de implantes instalados em tíbias de coelhos no momento de inserção e em períodos pré-determinados durante o pós-operatório, com o intuito de relacionar as mensurações obtidas com análise histomorfométrica. Foram instalados dois implantes na tíbia direita de cada animal e as mensurações da FR realizadas com o transdutor sobre o intermediário convencional. Essas medições foram repetidas 14 e 28 dias após a instalação dos implantes e, em 6 implantes, após 42, 56, 93, 122 e 168 dias, quando os animais eram mortos. A análise histomorfométrica consistiu de duas partes: medida da área de contato osso/implante e altura do tecido ósseo em contato com o implante. Um aumento significativo na frequência de ressonância foi observado após 14 dias ($405 \pm 234 \text{ Hz}$) e 28 ($658 \pm 332 \text{ Hz}$). Um aumento nivelado na FR foi observado após 40 dias. A variação na área de contato osso/implante foi relativamente pequena ($1,8 \text{ mm}^2$ a $4,9 \text{ mm}^2$) e a variação da altura do contato osso/implante também foi pequena ($-1,5 \pm 1,5 \text{ mm}$). Foi concluído que os testes de FR podem ser realizados no momento da instalação dos implantes e durante o período de reparo “in vivo”.

Meredith et al. (1998) salientaram que a estabilidade do implante é fundamental para o sucesso da osseointegração, devendo haver métodos e parâmetros para seu controle. Foram relatadas e discutidas técnicas para avaliar a estabilidade do implante, dentre elas a resistência ao corte durante a instalação do implante e do contra-torque de remoção após o reparo (mensurações invasivas) e

métodos não invasivos como Periotest® e Dental Fine Tester®. O método de AFR foi descrito em detalhes, esclarecendo que a estabilidade é um critério importante para o sucesso da osseointegração, e que métodos quantitativos para determinar sua estabilidade, tanto no momento da instalação como durante o período de função, são valiosos.

Sennerby e Meredith (1998) discutiram o uso da FR para mensurações clínicas da estabilidade do implante e da osseointegração em implantes de estágio único em região anterior da mandíbula. Os resultados preliminares mostraram ausência de mudanças na estabilidade dos mesmos durante o período de reparo de três meses. Esses achados sustentam a idéia de aplicação de carga imediatamente após a instalação dos implantes, quando instalados em osso de boa qualidade.

Cawley et al. (1998) relataram a importância de monitorar a interface osso/implante durante o reparo e avaliar o quanto de osso foi reabsorvido ao redor da plataforma do implante, e realizaram um estudo para a obtenção do desenho final do transdutor de vibração para medir a estabilidade dos implantes e monitorar a integridade da interface osso/implante. Concluíram que a FR é afetada pelo comprimento exposto do implante e a rigidez da interface com o tecido ósseo.

Friberg et al. (1999a) analisaram o desempenho clínico de três diferentes tipos de implantes (Brånemark System®) instalados sob o mesmo protocolo cirúrgico por meio da análise da FR. Foram selecionadas 15 pacientes com edentulismo mandibular e osso de densidade alta, nos quais foram instalados 75 implantes. Em um período de acompanhamento de 3 – 4 meses, foram realizadas repetidas medições com o aparelho de AFR, para determinar a estabilidade dos implantes. Os resultados mostraram um leve decréscimo nos valores de estabilidade para a maioria dos implantes durante o período de acompanhamento, independente do desenho dos mesmos. Essa ligeira diferença nos valores de estabilidade fornece embasamento para que seja possível submeter implantes instalados em região anterior de mandíbula à carga imediata. Durante o período do estudo, um implante foi perdido, no qual foi observada uma queda brusca nos valores de estabilidade seis semanas após a cirurgia. Essa redução no valor pode indicar a falha na osseointegração, o que permitiria verificar a possibilidade de perda antes que ocorresse a mobilidade do implante. Os autores ressaltaram que em situações de

baixa estabilidade inicial, diagnosticada por meio da AFR, seria melhor para o prognóstico do implante que ele fosse submetido a um período de reparo submerso.

Friberg et al. (1999b) desenvolveram um estudo correlacionando as mensurações de resistência ao torque de inserção e os valores de estabilidade inicial em implantes instalados na maxila. Para verificação da resistência à inserção, foi utilizado o aparelho Osseocare® e para verificação da estabilidade do implante, a AFR. Foram instalados 61 implantes, dos quais 49 eram MKII (Brånemark System®) auto-rosqueantes, e após um período de avaliação de 12 meses, dois foram perdidos. Os locais de instalação foram divididos em três grupos: osso de baixa qualidade (grupo 1), osso de qualidade média (grupo 2) e osso de boa qualidade (grupo 3). O valor médio de cada grupo foi traçado contra o valor médio correspondente da FR na inserção do implante. A análise estatística mostrou diferença significativa nos valores da FR entre os grupos 1 e 2 e entre os grupos 1 e 3. Ao repetir a medição da estabilidade dos implantes na cirurgia de segunda fase, e após 12 meses de acompanhamento, nenhuma diferença significativa foi detectada entre quaisquer grupos. Concluíram que a estabilidade dos implantes instalados em osso de baixa qualidade, apesar de mais baixa, inicialmente, parece aumentar com o passar do tempo, atingindo índices próximos aos dos implantes instalados em regiões de boa qualidade óssea.

O'Sullivan, Sennerby e Meredith (2000) desenvolveram um estudo visando a comparar a estabilidade inicial de 5 tipos de implantes dentais com variadas topografias e superfícies. Para tanto, testaram as fixações MK II, MK IV, dos sistemas Brånemark, Astra Tioblast e 3i Osseotite. Cinquenta e dois implantes foram instalados em 9 cadáveres humanos. Foram aferidos valores de torque de inserção, resistência ao corte e estabilidade inicial, através de AFR. Também foram realizadas mensurações de torque ao desrosqueamento, uma hora após sua instalação. Como resultados, verificaram que todos os implantes testados demonstraram boa estabilidade primária nos ossos tipo II e III. O *Standard*, MK II, Osseotite e *Tioblast* foram menos estáveis quando instalados em osso tipo IV. Como conclusão sugerem que, quanto à qualidade óssea, o MK IV proporciona um significativo aumento do torque de inserção obtendo, respectivamente, maior valor de estabilidade e FR, que os implantes *standard*, MK II e Osseotite.

Com o objetivo de quantificar padrões de estabilidade precoce em implantes com superfície rugosa, Barewal et al. (2003) avaliaram 20 pacientes com implantes não submersos, instalados na região posterior de maxila e mandíbula, e classificaram o tipo de osso segundo o índice de Lekholm; Zarb. AFR foi realizada no momento da cirurgia, uma vez por semana nas primeiras 6 semanas, na 8ª e 10ª semanas. Dos vinte e sete implantes, um foi perdido devido à parafunção. Os implantes restantes foram classificados como 29,6% em osso tipo 1, 37% em osso tipo 2 ou 3 e 33,3% tipo 4. Uma baixa média de estabilidade foi encontrada em todos os tipos de osso, nas primeiras três semanas, e o maior percentual de decréscimo de estabilidade foi encontrado em osso tipo 4 (8,6%) e também o de maior aumento da 3ª a 10ª semana (26,9%). Estatisticamente, foram encontradas diferenças entre o osso tipo 1 e 4 nas primeiras 3 semanas, demonstrando que após a 5ª semana não havia diferenças significativas entre os tipos de osso.

Com objetivo de avaliar os fatores que afetam o ISQ determinado pelo método de FR, Bischof et al. (2004) mensuraram a estabilidade primária de implantes ITI e monitoraram essa estabilidade nos primeiros três meses de cicatrização em implantes submetidos a carga imediata (IL=18 pacientes/63 implantes) e tardia (DL= 18 pacientes/43 implantes). Os implantes IL foram carregados em dois dias e os DL deixados cicatrizar segundo o protocolo de um estágio cirúrgico. Foram realizadas mensurações com OSSTELL®, na instalação dos implantes, nas 1, 2, 4, 6, 8, 10 e 12 semanas. E observaram que a estabilidade do implante foi comprometida pela localização (maxila ou mandíbula) e tipo de osso. O ISQ foi mais alto na mandíbula ($59,8 \pm 6,7$) do que na maxila ($55 \pm 6,8$), em osso tipo 1 ($62,8 \pm 7,2$) do que em osso tipo 3 ($56,0 \pm 7,8$) e não houve diferenças entre os grupos após três meses.

Da Cunha et al. (2004) avaliaram a estabilidade inicial (por meio da AFR) e o torque de inserção (com auxílio do motor Osseocare®) de implantes Standard do sistema Brånemark e implantes MK III TiUnite do sistema Brånemark, instalados em pacientes com agenesia bilateral de incisivos laterais ou pré-molares e submetidos a carga imediata. Foram instalados 24 implantes, um de cada tipo, de cada lado no mesmo paciente. Os resultados mostraram valores médios elevados para o implante Standard em comparação ao MK III TiUnite, em relação ao torque de inserção e aos valores de estabilidade inicial obtidos pela FR. Os autores concluíram que os dados

do OSSTELL® não guardam relação com os dados do Osseocare®; que os valores de estabilidade apresentaram-se maiores no implante Standard; e que o desenho do implante influencia tanto na estabilidade inicial quanto no torque de inserção, observando que o implante Standard mostrou maiores médias para ambos os parâmetros.

Calandriello e Tomatis (2005) avaliaram um conceito simplificado de reabilitação em maxilas atroficas utilizando implantes inclinados. Dezoito pacientes tiveram 19 próteses parciais ou totais com aplicação de carga imediata ou precoce e foram acompanhados por um período de um ano, no mínimo, após a instalação das próteses, sendo avaliadas a estabilidade por FR e a reabsorção óssea marginal. A taxa cumulativa de sucesso para os sessenta implantes foi de 96,7% e não houveram falhas protéticas. A análise da estabilidade demonstrou que os implantes inclinados apresentaram estabilidade inicial de 59 ISQ, que foi mantida nos controles, 58 ISQ após 3 meses e 60 ISQ aos 6 meses. Nos implantes axiais um padrão similar foi observado (57, 58 e 59 ISQ) aos 0, 3 e 6 meses, respectivamente. A reabsorção óssea marginal foi de 0,82mm para os implantes axiais e 0,34mm para os implantes inclinados e concluíram que os implantes inclinados podem ser uma alternativa viável de tratamento.

Em um estudo clínico prospectivo de quatro anos, Glauser et al. (2005) avaliaram a efetividade de implantes Brånemark MKIV TiUnite (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) em osso de baixa densidade. Vinte e oito pacientes receberam 102 implantes submetidos a carga imediata. Como parâmetros foram utilizados a AFR, avaliação dos tecidos periimplantares e perda óssea marginal. Os resultados alcançados permitiram uma taxa cumulativa de sucesso de 97,1% após a instalação das próteses. A remodelação óssea marginal, após o período de avaliação, foi de $1,3 \pm 0,9$ mm, e a ausência de placa e de SS foi de 87% a 69% respectivamente, dos locais avaliados. A AFR mostrou uma diminuição na estabilidade dos implantes nas primeiras quatro semanas (de 68 ± 7 para 61 ± 8 ISQ), seguida de um aumento na estabilidade de sete unidades até o primeiro ano (67 ± 7 ISQ), e nos anos subsequentes se manteve em 66 ± 7 ISQ, comparável à estabilidade obtida no ato da instalação dos implantes. Concluíram que a aplicação de carga imediata em osso

de baixa densidade pode ser bem sucedida com a utilização de implantes cônicos e superfície TiUnite.

Balshi et al. (2005) avaliaram a estabilidade de 276 implantes instalados em maxila e mandíbula, submetidos a carga imediata com as próteses instaladas no mesmo dia do procedimento cirúrgico. A AFR foi tomada após a instalação dos implantes, 30, 60 e 90 dias após a cirurgia. A taxa de sobrevivência foi de 98,5%, tendo a AFR mostrado uma diminuição da estabilidade inicial de $70,35 \pm 0,5$ ISQ para $66,38 \pm 0,5$, seguida de um aumento da estabilidade no segundo e terceiro mês, sugerindo um processo adaptativo de remodelação ao redor do implante, retornando aos seus valores normais após os primeiros meses. Foram encontradas diferenças significantes entre a estabilidade primária com arco mandibular ou maxilar e gênero. Em região anterior de mandíbula, a estabilidade média alcançada em osso tipo 2 foi de 75 ± 6 ISQ e 69 ± 6 ISQ, para osso tipo 3 69 ± 6 ISQ e 66 ± 6 ISQ para o gênero masculino e feminino respectivamente. Os resultados sugerem que o protocolo de carga imediata deve ter um período de 2 meses sem a remoção da prótese devido ao período crítico do reparo, e que o ISQ pode permitir ao clínico um registro seguro da estabilidade dos implantes como referência para o protocolo de carga.

Para determinar a densidade óssea, podem ser utilizados a tomografia computadorizada, o torque de inserção e os valores da estabilidade por FR. Turkyilmaz et al. (2006) avaliaram a possível correlação entre tais métodos, avaliando 85 pacientes tratados com 158 implantes Brånemark. Foram utilizadas tomografias computadorizadas no pós-operatório e a densidade registrada em Unidade Hounsfield (HU), o torque de inserção foi realizado com equipamento Osseocare® e a estabilidade mensurada com Osstell®. A média da densidade óssea e do torque de inserção foram 7514 HU e 39,7 Ncm para os 158 implantes, respectivamente. A estabilidade primária mensurada foi de 73,2 ISQ. Observaram uma forte correlação entre os valores da densidade óssea, torque de inserção e estabilidade dos implantes. Encontraram, ainda, uma diferença estatisticamente significativa entre a densidade em paciente do gênero masculino e feminino. Concluíram que pode ser possível prever e quantificar a densidade óssea e a estabilidade inicial do implante a partir de tomografias computadorizadas no planejamento pré-cirúrgico.

Para conhecer quais os níveis de estabilidade primária, podem ser obtidas em diferentes regiões e quais fatores podem influenciar na sua obtenção, Ostman et al. (2006), avaliaram a estabilidade primária por AFR em implantes, instalados de acordo com o protocolo cirúrgico modificado, para obtenção de alta estabilidade primária. O objetivo foi ainda correlacionar a AFR com fatores relacionados a técnica cirúrgica, ao paciente e ao desenho do implante. Foram utilizados 905 implantes do sistema Brånemark, em 267 pacientes consecutivamente tratados, os quais foram mensurados a AFR no momento da instalação do implante. Foi obtida uma média de 62,4 ISQ para todos os implantes. A análise univariada com implantes ou pacientes mostrou um valor de ISQ mais alto em homens do que em mulheres, em mandíbulas comparadas com maxilas, em região posterior comparado com região anterior e, em implantes de plataforma larga e em comparados com implantes de plataforma estreita. Houve uma correlação entre a qualidade óssea e a estabilidade primária quanto aos valores de ISQ obtidos em implantes instalados em osso de baixa densidade. A análise de regressão múltipla, para pacientes, mostrou que a forma da mandíbula ou gênero tiveram um efeito independente na estabilidade primária. Os autores concluíram que, os fatores relacionados a densidade óssea, ao diâmetro e o comprimento do implante podem afetar o nível de estabilidade primária. Além do que, uma maior estabilidade foi observada em homens do que em relação às mulheres. Uma alta estabilidade foi obtida em todas as regiões, embora a utilização de fresas mais finas e implantes cônicos não compensem totalmente o efeito da baixa densidade óssea. Essa pesquisa não permite concluir a respeito dos resultados de longo prazos de tratamento com implantes.

Veltri et al. (2006) mensuraram a estabilidade de implantes, suportando próteses fixas, após um ano de função e a correlacionaram com a perda óssea próxima a cantiléveres. Foram instalados 69 implantes, com superfície usinada, em 12 pacientes, que receberam próteses fixas metalo-plásticas em maxila e mandíbula. Após um ano de carga os implantes tiveram sua estabilidade mensurada por FR (em ISQ). Obtiveram uma estabilidade media de 72,8 ISQ, sendo que, os implantes mandibulares (76,6ISQ) apresentaram maior estabilidade, do que implantes maxilares (67,7 ISQ). A perda óssea média obtida, foi de 0,3mm (de 0-1,5mm), entre a conexão do intermediário e a AFR. Os autores não encontraram

correlação entre a perda óssea ou tamanho de implantes, concluindo que implantes mandibulares foram mais estáveis que implantes maxilares.

Com o objetivo de validar e detectar o valor de prognóstico da AFR e do Periotest[®] para detectar implantes com risco de falha, Aparicio, Lang e Rangert (2006) realizaram uma revisão de literatura e encontraram apenas números limitados a relatos clínicos. Não encontraram estudos clínicos controlados ou estudos prospectivos que pudessem validar quaisquer dos métodos. A revisão conclui que fatores como densidade óssea, o arco, o comprimento do intermediário, e a posição supra-óssea da plataforma do implante podem influenciar as mensurações em ambos os métodos. Altos valores da AFR e baixos valores de Periotest[®] indicam o sucesso da osseointegração, o oposto podendo significar ou perda da osseointegração ou perda óssea marginal. A simples leitura tem valor clínico limitado, e o valor prognóstico do método ao predizer a perda do implante ainda não foi estabelecida em estudos clínicos prospectivos.

Para avaliar a validade, da análise subjetiva, da qualidade óssea em maxila, Alsaadi et al. (2007) trataram 298 pacientes, 198 mulheres (idade média de 56,4 anos), com os implantes, no departamento de Periodontia da Universidade de KUL. Um total de 761 implantes de superfície TiUnite, foram instalados, e, a avaliação subjetiva da qualidade óssea foi realizada em radiografias e pela sensação tátil do cirurgião, sendo comparadas com as medidas do torque de inserção. Em um subgrupo, a estabilidade do foi avaliada, também, por AFR e/ou os valores do Periotest (PTV). Como resultados, a avaliação subjetiva da qualidade do osso foi relacionada ao PTV, ao ISQ e ao torque de inserção. Para a sensibilidade tátil, uma boa correlação foi notada na presença de uma cortical espessa ou fina. E concluíram que a avaliação subjetiva da qualidade óssea está relacionada a PTV, ao ISQ e às medidas do torque de inserção do implante.

2.4.2 Parâmetros Clínicos e Radiográficos

Parâmetros clínicos que podem ser rápida e facilmente aplicados nas estruturas periodontais estão facilmente disponíveis. Com a aparente similaridade clínica e morfológica entre os tecidos periodontais e periimplantares, há uma tendência em utilizar os parâmetros periodontais para a avaliação do estado clínico dos tecidos que circundam os implantes. O uso dos parâmetros periodontais tem dois propósitos: descritivo e preditivo. A descrição nos fornece meios de comparação entre os sítios e, longitudinalmente, meios de monitorar o estado de saúde periimplantar e a eficácia do tratamento.

Adell (1983) avaliou 4100 implantes com um tempo de função mínimo de um ano instalados em 600 indivíduos com média de idade de 53 anos. O acompanhamento em longo prazo (5 a 10 anos) demonstrou que 80% dos implantes estavam em função na maxila e 90% na mandíbula. A média de PS encontrada foi de 3mm, e a porcentagem de implantes com placa e mucosite periimplantar foi de 15% e 8% respectivamente. O autor relatou que as reações clínicas dos tecidos moles ao redor dos intermediários foram brandas e que não estavam associadas à periodontite quando dentes estavam presentes no mesmo sítio onde foram instalados o implante.

Ortman et al. (1985) mostraram que é possível detectar alterações ósseas induzidas artificialmente através de uma avaliação subjetiva, usando a subtração radiográfica, em uma faixa de 1 a 5 % de perda dos componentes ósseos minerais. Enquanto que em radiografia convencional existe a necessidade de obter-se uma perda óssea significativa, em torno de 30 a 50%, e que atinja, principalmente, a cortical óssea para que seja detectada.

Em um estudo retrospectivo, em edêntulos totais, Lekholm et al. (1986) analisaram 125 implantes osseointegrados em função por um período médio de 7,6 anos (acompanhamento de 6 meses a 15 anos). Os tecidos periimplantares foram examinados por métodos clínicos periodontais e radiográficos. Seus resultados mostraram que 55% dos implantes apresentaram uma ou mais superfícies com presença de placa bacteriana, e a média de acúmulo de placa foi de 36%. Oitenta por cento (80%) dos implantes apresentaram uma ou mais superfícies com mucosite periimplantar. Em maxila, a PS média foi de 4,3mm e significativamente maior do que a encontrada em mandíbula (3,5mm). Segundo os autores, esse resultado já

poderia ser esperado devido ao fato da espessura pré-operatória da mucosa periimplantar na maxila ser maior que na mandíbula. As PS estavam distribuídas da seguinte maneira: 40% tinham 3mm ou menos; 45% apresentaram sondagem entre 4 e 5mm e 15% > 6mm. A presença de gengiva inserida foi encontrada em 52% de todas as superfícies avaliadas. Nesse estudo, uma correlação positiva significativa foi encontrada entre a presença de placa e mucosite periimplantar e entre esta e as PS aumentadas. Nessa investigação, parece ser evidente que a mucosite periimplantar, diagnosticada por meio dos parâmetros clínicos periodontais convencionais, não foi regularmente acompanhada pelas mudanças radiográficas, microbiológicas e histológicas, vistas normalmente na gengivite e/ou periodontite. Esses autores sugeriram, ainda, que o SS pode ter sido causado por forças de sondagem no tecido periimplantar.

Dezesseis indivíduos desdentados totais por doença periodontal foram avaliados em um estudo prospectivo de 3 anos realizado por Adell et al. (1986) reabilitados e avaliados com os seguintes parâmetros clínicos: presença de placa, sinal clínico de mucosite periimplantar, PS, presença e ausência de gengiva inserida e parâmetros radiográficos para avaliação da perda óssea aos 6, 12, 21, 30 e 39 meses. Os resultados demonstraram que 25-30% dos intermediários apresentaram uma ou duas superfícies com placa, mas apenas 15-20% estavam circundados por tecido com mucosite periimplantar em uma ou mais faces. Um achado freqüente foi que sítios com placa presente não apresentavam mucosite periimplantar. A maioria dos sítios (75%) apresentaram uma PS < 3mm e 28% estavam entre 4 e 5mm. Aproximadamente 65% de todas as superfícies apresentavam uma faixa de gengiva inserida. Em média, uma perda óssea de 0,9mm foi encontrada no primeiro ano e subsequente uma perda anual de 0,05mm no acompanhamento. Essa perda óssea inicial foi explicada pelos efeitos do procedimento cirúrgico. Os autores relatam que não foi possível demonstrar que mudanças em um parâmetro estivesse significativamente correlacionada a mudanças em um outro parâmetro e concluem que parâmetros clínicos periodontais convencionais não fornecem uma total compreensão das condições dos tecidos moles adjacentes aos implantes.

Para Mombelli et al. (1987) a placa bacteriana é considerada como um fator importante para o início do processo inflamatório periimplantar, com subsequente perda de suporte ósseo marginal. Dessa forma, é importante o

monitoramento da higiene bucal por meio de métodos quantitativos de avaliação do acúmulo de placa. Assim, modificou o Índice de Placa original (proposto por Silness e Løe para monitoramento de dentes em 1964) e o Índice gengival (proposto por Løe para monitoramento de dentes em 1964), para avaliar a formação do biofilme na área marginal ao redor de implantes ITI e Brånemark. Índice de Placa (IP) modificado: 0- sem detecção de placa, 1- placa reconhecida passando a sonda ao redor da superfície marginal do implante, 2- Placa pode ser vista a olho nu e 3- abundância de matéria mole. Índice de Sangramento (IS) marginal modificado: 0- sem sangramento quando a sonda é passada ao longo da margem da mucosa adjacente ao implante, 1- pontos isolados de sangramento, 2- forma de sangramento confluyente ao longo da margem e 3- Sangramento profuso ou abundante

Em estudo prospectivo de 3 anos, realizado em Toronto, critérios clínicos tradicionais foram utilizados para avaliar a eficácia dos implantes Brånemark por Cox e Zarb (1987). Foram avaliados 26 indivíduos que utilizavam próteses apoiadas em 144 implantes. Os resultados mostraram que 50% das superfícies dos implantes apresentavam ausência de mucosa ceratinizada. Os autores sugerem que a presença de mucosa ceratinizada ao redor dos implantes não é imprescindível para manutenção da saúde periimplantar e relatam que os índices periodontais utilizados para avaliação dos implantes nem sempre podem ser facilmente extrapolados para avaliação dos mesmos.

Em análise da reabsorção óssea em implantes tratados com próteses fixas implantossuportadas, Lindquist, Rockler e Carlsson (1988) avaliaram 46 pacientes por um período de seis anos. Como parâmetros foram utilizadas análises radiográficas, força de mordida, eficiência mastigatória e parâmetros clínicos de higiene oral de acordo com três escalas: (0)=placa não visível, (1)= acúmulo local de placa e (2)= acúmulo de placa em mais de 25%. A perda óssea foi similar entre os grupos, uma perda de 0,4 a 0,45mm no primeiro ano e 0,07 a 0,08 anualmente. Foi encontrada uma correlação significativa entre a higiene oral e a reabsorção óssea, observada em um período de 6 anos. E concluem que, a pobre higiene oral, associada a apertamento dental influenciam significativamente, a perda óssea marginal.

Em sua proposta de critérios para avaliação de sucesso de implantes osseointegrados, Smith e Zarb (1989) afirmaram que há pouca informação de que a PS esteja relacionada ao sucesso do implante e ainda parece não estar relacionada à resposta do tecido mole ou à estabilidade dos níveis ósseos. Seria possível manter níveis ósseos estáveis com uma PS considerada maior que o normal do que as encontradas em dentes naturais. Os autores concluem que, em implantes, a PS não é um bom preditor de problemas com a estabilidade do nível ósseo, nem pode ser um parâmetro útil para avaliação do sucesso na terapia com implantes.

Apse et al. (1989) com o propósito de avaliar os parâmetros clínicos ao redor de dentes e implantes, examinaram 21 indivíduos parcialmente ($n = 15$) e totalmente desdentados ($n = 6$) reabilitados com próteses com tempo mínimo em função de 6 meses. Foram relatadas diferenças estatisticamente significativas em relação às maiores profundidades de sondagem ($p < 0,05$) no grupo parcialmente edêntulo entre dentes e implantes. Indivíduos do grupo edêntulo mostraram uma menor faixa de mucosa ceratinizada quando comparados aos indivíduos do outro grupo ($p < 0,001$). Áreas sem gengiva inserida em implantes não apresentaram maiores índices gengivais e de sangramento ou maiores profundidades de sondagem.

Apse et al. (1991) em estudo prospectivo, avaliaram 46 indivíduos em relação aos IP, mucosa ceratinizada, índice gengival e PS, com uso de uma sonda com controle de força de 25 gramas. As médias para os valores do IP foram centradas no valor um. As frequências de valores zero diminuíram, enquanto os escores 1 aumentaram. Valores iguais a 3 foram tão infreqüentes que foram incluídos juntos com valores iguais a 2. A avaliação da inflamação da mucosa através de critérios visuais foi difícil porque a mucosa encontrada era freqüentemente não ceratinizada e mais vermelha. Além disso, em áreas com ausência de mucosa ceratinizada o metal do intermediário aparecia por transparência através da mucosa e isso pode ter influenciado a avaliação da coloração da mucosa. A freqüência da $PS < 3\text{mm}$ aumentou, enquanto houve um claro declínio na $PS > 3\text{mm}$. Ausência de mucosa ceratinizada foi registrada em 54% dos indivíduos. Os autores chamam atenção para o fato de que houve pouco acúmulo de placa ao redor dos implantes. Eles sugerem que esse fato se deve à maior motivação do indivíduo, ao menor acúmulo de placa na superfície de titânio

quando comparado ao dente e devido à população bacteriana em indivíduos edêntulos ser diferente à encontrada em indivíduos dentados.

Com o objetivo de investigar a relação entre a altura da crista óssea marginal e a estimativa dos níveis de inserção e avaliar a reprodutibilidade intra-examinador da sondagem, utilizando sondas-padrão e com controle de pressão, Quirynen et al. (1991) avaliaram 108 indivíduos reabilitados com sobredentaduras suportadas por dois implantes instalados na mandíbula. Utilizando-se tanto a sonda manual quanto a com controle de pressão, a média do nível ósseo foi estimada em 1,4mm apicalmente à sondagem. Os níveis de inserção foram mensurados coronalmente ao nível ósseo em 94% dos casos. Altos níveis de correlação entre as sondagens foram encontrados quando os implantes estavam inseridos em áreas com a mucosa periimplantar saudável. Em mucosa inflamada, foram encontrados os piores níveis de correlação. A reprodutibilidade das sondagens ao redor de implantes Brånemark alcançou escores altos, com valores entre 91 e 93% para as sondas manual e eletrônica respectivamente. Os autores concluíram que as diferenças entre as sondas, mesmo com a sonda manual penetrando um pouco mais profundamente, podem ser desconsideradas do ponto de vista clínico. A redução da sensibilidade tátil na sonda com pressão regulada explica, em parte, essas diferenças. A partir dessas observações, a sondagem ao redor de implantes parece ser, no mínimo, tão importante quanto em dentes, e os níveis de inserção podem ser indicadores dos níveis ósseos periimplantares. Dessa forma o uso de radiografias poderia ser reduzido nos exames clínicos.

Quirynen, Naert e van Steenberghe (1992) avaliaram 509 implantes em 146 indivíduos. Vinte e nove (5,8%) dos implantes instalados foram perdidos, 17 antes ou no momento da instalação do intermediário, 6 entre a instalação do intermediário e a colocação da prótese e 6 após colocação da carga. No arco inferior, a frequência de sítios sem sangramento ao redor dos implantes foi de 75% e permaneceu estável durante todo o estudo. No entanto, para o arco superior, essa frequência diminuiu de 70,2% no primeiro ano para 55,6% no terceiro ano. Nesse estudo, foi encontrada uma média de perda óssea menor que 1mm durante o primeiro ano, enquanto que nos anos subseqüentes a perda óssea observada foi menor que 0,1mm.

Com o objetivo de investigar o efeito da formação de placa ao redor de dentes e implantes, Berglundh et al. (1992) avaliaram 5 cães Beagle durante um período de 54 semanas. Após a instalação de implantes, os animais foram submetidos a um programa de higiene bucal e, logo após, essas medidas foram suspensas durante 3 semanas. No final do experimento, foram realizados um exame clínico e biópsias das regiões. Os resultados mostraram que houve grande acúmulo de placa com a presença de inflamação e SS tanto na gengiva quanto na mucosa periimplantar. Os autores concluíram que dentes e implantes retêm quantidades semelhantes de placa, e que a mucosa mastigatória ao redor dos dentes e implantes respondem ao desafio bacteriano de forma semelhante tanto quantitativa quanto qualitativamente.

Ericsson e Lindhe (1993) realizaram um estudo para avaliação da PS em dentes e implantes em cães Beagle. Foi observado que a resistência à sondagem oferecida pela gengiva foi maior do que a oferecida pela mucosa periimplantar, e, conseqüentemente, uma maior penetração da sonda foi relatada neste tecido. Em todos os sítios dentais avaliados, a ponta da sonda esteve localizada próxima, porém coronalmente ao epitélio juncional. No entanto, nos sítios periimplantares, a penetração da sonda aparentemente deslocou o tecido mole da superfície do mesmo, e a ponta da sonda esteve localizada apicalmente ao epitélio juncional. Os autores ainda relataram que os procedimentos de PS não provocaram sangramento em gengivas clinicamente saudáveis, enquanto que nos sítios periimplantares a maioria dos sítios saudáveis mostrou sangramento.

van Steenberghe et al. (1993) em um estudo multicentro, examinaram 558 implantes em 159 indivíduos. As taxas acumuladas de falhas aumentaram de 4,1% para 5,7% entre o primeiro e o segundo ano e para 6,1% no terceiro ano. Os implantes que falharam durante os dois últimos anos estavam concentrados em indivíduos que apresentaram um IP inicial relativamente maior. Não houve relato de inflamação gengival intensa em nenhum indivíduo. Houve uma redução significativa na PS ($p < 0,01$) durante o primeiro ano. Nos anos subseqüentes, não foram observadas mudanças significativas. A reabsorção óssea marginal teve uma média de 0,4mm no primeiro ano e 0,3mm nos anos seguintes. Os autores concluíram que os índices de placa e gengivite ao redor de dentes e implantes indicam uma

similaridade entre os tecidos moles que circundam essas estruturas, mesmo apresentando contrastes estruturais.

Para Reddy e Jeffcoat (1993) a principal vantagem da Técnica de Subtração, com relação à análise subjetiva da radiografia, é o fato de que, lesões ainda muito pequenas, na ordem de cinco por cento de perda mineral, podem ser visualizadas, enquanto que na análise subjetiva é necessária uma perda de aproximadamente trinta a sessenta por cento em volume. Outra vantagem é a sensibilidade e especificidade da técnica de subtração, que ficam na ordem de noventa por cento e 95%, respectivamente. Desta forma A técnica de subtração pode ser muito útil clinicamente para monitorar o reparo ósseo de lesões periapicais após o tratamento endodôntico, avaliar a longo prazo as lesões chamadas de cicatrizes periapicais ou escaras, monitorar a progressão ou reparo na doença periodontal, para avaliar a progressão de perdas minerais por cárie dentária e também tem sido aplicada na avaliação do sucesso ou falha do implante. É possível detectar mínimas alterações, não visíveis pelo olho humano na radiografia convencional

Com o objetivo de melhor entender as reações inflamatórias ao redor de implantes, Schou et al. (1993) submeteram oito macacos à indução de destruição inflamatória em dentes sem alterações, dentes anquilosados e em implantes. Os dentes e implantes foram separados em grupos com ligaduras para induzir inflamação e sem ligaduras. Foram avaliados a quantidade de placa, as condições dos tecidos marginais, a PS, a quantidade de mucosa ceratinizada e os níveis ósseos através de radiografias intra-orais. Dentes e implantes com ligadura não apresentaram diferenças nos níveis de placa e de inflamação tecidual, porém no grupo sem ligadura menores escores nos dois parâmetros foram registrados para os implantes ($p < 0,05$). Todos os implantes e dentes estavam inseridos em regiões com mucosa ceratinizada de 2mm ou mais. Durante o período do experimento as profundidades de sondagem, a perda de inserção e a perda óssea aumentaram nos dentes e implantes com ligadura, e nos análogos sem ligadura, as medidas permaneceram estáveis. Apesar de as mudanças clínicas e radiográficas terem sido pequenas, a disparidade entre as medidas indica que as mensurações da sondagem ao redor de dentes e implantes não podem ser totalmente comparáveis. Dessa forma, se a ponta da sonda mesmo no exame inicial, penetra próximo ou ao nível

ósseo periimplantar, isso pode indicar que as alterações de sondagem em implantes podem estar diretamente ligadas à perda óssea, enquanto que mudanças nos dentes podem estar relacionadas à perda de inserção e mudanças no grau de inflamação. Esse estudo sugere que as mudanças inflamatórias ao redor de implantes podem levar a complicações mais sérias do que as envolvidas no periodonto.

Para Mombelli e Lang (1994) a sondagem periimplantar tem a vantagem de ser um método simples, onde a disponibilidade dos dados é imediata, apresenta habilidade de demonstrar padrões topográficos da doença e tem sido sugerida como um procedimento diagnóstico muito útil. No entanto, é importante reconhecer que as medidas de sondagem refletem mudanças teciduais passadas e apresentam uma reprodutibilidade limitada onde variações de $\pm 1\text{mm}$ podem ser esperadas na prática clínica.

Em estudo realizado por Lang et al. (1994) em cães Beagle, os resultados mostraram que a densidade dos tecidos periimplantares influencia na penetração da sonda. Na presença de tecido inflamado, a sonda penetrou próxima à crista óssea ultrapassando o tecido conjuntivo. No entanto, em tecidos saudáveis ou com mucosite a sonda identificou histologicamente o nível supracrestal do tecido conjuntivo. Esse estudo demonstrou que tecidos periimplantares clinicamente saudáveis apresentam um selamento mais “rígido” e fornecem uma maior resistência para a sonda periodontal quando comparados a tecidos com periimplantite. Os autores concluem que a sondagem fornece um bom indicador para avaliar a condição de saúde ou doença dos tecidos periimplantares. Dessa forma a sondagem representa um procedimento de diagnóstico clínico confiável para monitorar os tecidos periimplantares.

Wennström, Bengazi e Lekholm (1994) avaliaram um total de 39 indivíduos que receberam próteses totais implanto-suportadas ($n = 21$) há mais de 10 anos e indivíduos com reconstruções parciais ($n = 18$) há mais de 5 anos. Foram avaliados os padrões de higiene bucal, as condições dos tecidos moles através do índice gengival, a PS, altura e mobilidade da mucosa mastigatória. Aproximadamente 60% dos sítios sangraram à sondagem, a média de PS nos sítios proximais foi de 4,1mm e nos sítios vestibular e lingual de 3,0mm. Vinte e quatro por cento dos sítios apresentaram ausência de mucosa mastigatória e 13% dos

implantes tinham menos que 2mm. Os autores apontam que uma medida $< 2\text{mm}$ seria “inadequada” para a altura da mucosa e $\geq 2\text{mm}$ seria considerada uma faixa “adequada” e fazem uma comparação entre as duas medidas. Os resultados mostraram que 49% dos sítios com $< 2\text{mm}$ de mucosa apresentaram uma PS $< 3\text{mm}$, e apenas 1% apresentou bolsas profundas ($\geq 6\text{mm}$). Sítios com mucosa $\geq 2\text{mm}$ mostraram uma menor frequência de bolsas rasas (29%), e uma maior proporção de sítios com PS aumentada (8%). O SS foi observado em 69% dos sítios com $< 2\text{mm}$ de mucosa ceratinizada e em 54% dos sítios com uma faixa “adequada” de mucosa. Os resultados deste estudo demonstraram que a ausência de uma faixa “adequada” de mucosa não apresentou efeito significativo nas condições de saúde dos tecidos periimplantares. Relatam ainda que a resistência da mucosa periimplantar à sondagem pode ser menor devido à configuração e orientação das fibras do tecido que envolve o implante. Por este motivo a sonda tem tendência a penetrar próximo à crista óssea, apicalmente ao epitélio juncional.

Sunden, Grondahl e Grondahl (1995) avaliaram a acuracidade e a precisão, no diagnóstico radiográfico, em implantes comprometidos. Após a identificação de pacientes com implantes instáveis, foram tomadas radiografias periapicais dos mesmos e, misturadas a outras de implantes osseointegrados, para permitir a análise das mesmas, por oito observadores, que deveriam determinar a presença ou ausência de radiolucidez. As análises intra-observadores mostraram uma alta concordância e os autores concluíram que apesar da exatidão diagnóstica, a probabilidade de prever a instabilidade clínica de implantes, a partir de exames radiográficos pode ser baixa.

Warrer et al. (1995) instalaram implantes em 5 macacos para avaliar a influência do acúmulo de placa na evolução da doença periimplantar na presença e ausência de mucosa ceratinizada ao redor de implantes. Ligaduras foram instaladas nos implantes e foram realizadas mensurações do IP e de sangramento, PS e nível de inserção. Os resultados demonstraram que houve um aumento significativo nos índices de placa e sangramento nos sítios com ligaduras. Sítios com mucosa ceratinizada apresentaram menor perda de inserção quando comparados aos sítios com a presença de mucosa ceratinizada ($p < 0.05$). Um aumento gradual na recessão ocorreu em implantes com ligaduras sem mucosa ceratinizada, quando comparados aos implantes sem ligaduras ou implantes com a presença de mucosa

ceratinizada. Uma possível explicação para o aumento da susceptibilidade à destruição periimplantar causada pela placa na ausência de mucosa ceratinizada pode ser a falta de uma adaptação firme da mucosa ao implante que forneceria um selo para uma inserção epitelial ótima. Os autores sugerem que a ausência de mucosa ceratinizada ao redor dos implantes aumenta a susceptibilidade do sítio periimplantar à destruição induzida pela placa.

Quarenta e sete indivíduos, desdentados totais, reabilitados com implantes ($n = 273$) foram acompanhados durante períodos de 10 a 15 anos por Lindquist, Carlsson e Jemt (1996). Os resultados mostraram que indivíduos com uma higiene bucal deficiente apresentaram mais perda óssea ao redor dos implantes. A diferença na média de perda óssea foi bastante acentuada quando foram comparados os indivíduos sem registro da presença de placa (0,65 mm) com os que apresentavam higiene insatisfatória (1,25 mm). Esta média de perda óssea foi ainda mais significativa em indivíduos fumantes ($p < 0,001$). A correlação entre fumo e higiene bucal insatisfatória levou a uma média de perda óssea 3 vezes maior que no grupo não fumante com boa higiene.

Nishimura et al. (1997) avaliaram 32 implantes do tipo ITI (Bonefit) colocados em 12 indivíduos durante um período de 4 anos. Os indivíduos selecionados apresentavam um bom padrão de higiene bucal e não apresentavam contra-indicações sistêmicas ou locais. Durante o período do estudo, 74% dos sítios demonstraram um escore de IP igual a zero. Os valores de PS permaneceram estáveis durante todo o período, com uma média de 2,2mm (0,5-5,5mm), indicando que a mucosa periimplantar se manteve saudável. Os níveis de inserção apresentaram valores entre 0-6,0mm durante todo o período, com 65% dos sítios avaliados tendo valores entre 2,0-4,0mm. Após 6 meses, o SS foi detectado em 19% dos sítios avaliados. E após um período de 2-4 anos os valores permaneceram estáveis (20%). Segundo os autores, os parâmetros periodontais foram utilizados em estudos com um número pequeno de indivíduos para monitorar o estado periimplantar e não sabem se esses parâmetros podem ser utilizados com sucesso para acompanhamento dos tecidos periodontais.

Brägger et al. (1997) relatam que a condição periodontal encontrada em indivíduos parcialmente desdentados pode influenciar a saúde dos tecidos

periimplantares. Os resultados do estudo demonstraram uma diferença significativa entre a PS em dentes e implantes com valores médios iguais a 2,02 e 2,55mm respectivamente. A frequência de distribuição da porcentagem de sítios com PS de 0mm a ≥ 6 mm claramente indica que ao redor de implantes mais valores de sondagem ≥ 3 mm estavam presentes quando comparados a dentes. O SS em implantes foi detectado em 24% dos sítios e em 12% nos dentes. No presente estudo, a quantidade de placa e de inflamação parece não terem sido influenciadas pela quantidade de mucosa ceratinizada. Algumas correlações entre quantidade de mucosa ceratinizada e parâmetros de sondagem foram encontradas, indicando maior resistência à sondagem em sítios que apresentavam mais tecido ceratinizado. Associações potenciais entre a condição periodontal e periimplantar demonstraram um coeficiente de correlação de Pearson de $r^2 = 0,23$ ($p < 0,01$), mas explicam apenas uma pequena porção da variabilidade (5%). A análise de regressão multivariada mostrou que a média do NI periimplantar foi influenciada significativamente pela combinação dos fatores IP e SS da boca toda, além da média do NI periodontal. A quantidade de placa e de sinais de inflamação foi menor ao redor de implantes comparados aos dentes controle. Isso pode refletir uma maior atenção em relação aos procedimentos de cuidado doméstico em implantes, ou uma diferente associação dos implantes ao acúmulo de placa e, conseqüente, inflamação. Esses resultados sugerem que, em indivíduos parcialmente desdentados, a condição periodontal geral pode influenciar a condição dos tecidos ao redor dos implantes e reforça a importância do tratamento periodontal e da terapia de suporte antes e após a fixação dos implantes.

Em relato sobre o diagnóstico e tratamento da periimplantite, Mombelli e Lang (1998) relataram que, a presença de sulcos periimplantares profundos teriam um impacto direto na microbiota periimplantar. Sulcos com PS > 3 mm são mais difíceis de serem higienizados e poderiam servir como reservatório para possíveis patógenos periodontais, o que poderia acarretar mudanças inflamatórias induzidas pela placa. Citam os seguintes sinais, como típicos das lesões periimplantares: evidência radiográfica de destruição óssea vertical, com o defeito assumindo a forma de taça ao redor do implante, enquanto a parte apical permanece osseointegrada; sangramento à sondagem, podendo ocorrer supuração associada; tecidos que podem ou não estar edemaciados e, hiperplasias que podem ser encontradas,

freqüentemente em áreas sem mucosa ceratinizada. Afirmaram que implantes bem sucedidos, permitem uma sondagem de aproximadamente 3 mm e espera-se que a localização da crista óssea esteja 1 mm apicalmente à posição da ponta da sonda. A presença ou ausência de placa e sangramento à sondagem dos tecidos periimplantares são dois parâmetros que devem ser considerados, se não há bolsas > 3 mm. Se um implante apresenta SS negativa, pode-se esperar que os tecidos periimplantares não estejam inflamados e o risco para desenvolver periimplantite é baixo. Porém, indivíduos com história de periodontite, podem representar um grupo de risco elevado para o desenvolvimento da periimplantite.

Hultin, Gustafsson e Klinge (2000) avaliaram clínica e radiograficamente, após um período de 10 anos, quinze indivíduos edêntulos parciais reabilitados com implantes. Os resultados das avaliações periodontais e periimplantares demonstraram que 65% das superfícies dentais apresentavam placa visível, comparado a 47% das superfícies dos implantes. O grau de inflamação foi similar ao redor dos dentes e dos implantes. No entanto, uma PS significativamente maior foi encontrada ao redor dos implantes nas faces disto-vestibular, lingual e disto-lingual quando comparados aos dentes. Uma PS $\geq$ 3mm foi mais comum em implantes (16,5%) do que em dentes (7,5%). Uma PS $\geq$ 4mm foi encontrada em 4,6% dos sítios periimplantares. Pouca ou nenhuma redução óssea (0-2mm) foi observada em 70% das superfícies mensuradas. Apenas em 4 implantes (4,5% dos sítios) a perda óssea foi maior que 2mm.

Em revisão recente, Parks e Williamson (2002) apresentaram uma visão geral da imagem digital, de sua aplicação intra e extraoral, bem como do processamento da imagem e da eficácia do tratamento. A maior vantagem oferecida pelos sensores de imagem digital é que os formatos e tamanhos dos arquivos são sempre os mesmos. Você não pode executar a técnica de subtração sem ter imagens com o mesmo número de pixels e como o tamanho dos arquivos são os mesmos, a atenção está voltada obtenção de imagens com a mais perfeita geometria de projeção e, assim, a Odontologia pode começar a prover dados quantitativos sobre os resultados dos tratamentos.

Atassi (2002) avaliando os fatores positivos e negativos da sondagem periimplantar, afirmou que os tecidos periimplantares diferem do periodonto em

dentes naturais e, desta forma, a sondagem periimplantar deve ser diferente dos dentes por suas diferenças anatômicas. Sua revisão considera que a PS tem pouco valor isoladamente, devendo, desta forma estar relacionada a um ponto de referência fixo, para avaliar o nível de inserção (NI), permitindo sua consistência e reprodução. Recomendou que devem existir comparações repetidas entre o momento de instalação da prótese e os controles para um monitoramento efetivo. Profundidade de sondagens maiores são encontradas em implantes por diferenças na disposição das fibras periimplantares. A sondagem periimplantar pode provocar sangramento a sondagem e não estar correlacionada à infamação dos tecidos periimplantares, pois o procedimento é mais sensível à variação de forças.

Em um estudo realizado em cães, Etter et al. (2002) demonstraram que com o uso de uma sonda com controle de pressão (0,25N) esta geralmente parava na porção mais apical do epitélio juncional causando uma separação entre o epitélio e o implante. Comparando-se a sondagem clínica com a penetração histológica da sonda, a ponta do instrumento estava, na maioria das vezes, localizada na porção coronária do tecido conjuntivo. Todavia, não havia separação entre o tecido conjuntivo e a superfície do implante. Os autores concluem que o procedimento de sondagem periimplantar representa uma ferramenta diagnóstica confiável para monitorar o estado da mucosa periimplantar.

Giannopoulou et al. (2003) avaliaram, longitudinalmente, a estabilidade e estética de implantes em função. Como metodologia, 61 implantes ITI foram instalados em maxila, em 45 pacientes suportando coroas unitárias. Foram realizadas análises clínicas, microbiológicas e, parâmetros bioquímicos, registrados, no momento de instalação da prótese e novamente após três anos. O exame clínico incluiu índice de placa, índice gengival, sangramento a sondagem, profundidade de sondagem, distância da plataforma do implante à margem da mucosa e mobilidade. Como resultados encontraram apenas uma diferença estatisticamente significativa, entre a instalação da prótese e os exames de acompanhamento, correspondente à profundidade de sondagem e a distância da plataforma do implante, onde, ambos aumentaram ligeiramente, no período de controle. Os demais parâmetros mensurados e, todos os parâmetros microbiológicos e bioquímicos, não apresentaram diferenças estatisticamente significante. Além do que, nenhuma

associação foi observada entre os resultados e o número de anos dos implantes em função. Os autores concluíram que, baseados no período de observação de 4 a 9 anos, os implantes com uma higiene oral apropriada, aparentemente não apresentam problemas quanto à saúde e a estabilidade periimplantar.

Fischer e Stenberg (2004) avaliaram vinte e quatro pacientes com maxillas e mandíbulas totalmente edêntulos que foram aleatoriamente divididos em dois grupos e receberam de 5 a 6 implantes, carregados com próteses entre 9 e 18 dias no grupo teste, e após 2,1 a 5,1 meses no grupo controle, adequadamente ajustadas. Radiografias periapicais foram realizadas na instalação da prótese, aos seis meses e doze meses. Como resultado, puderam observar que a taxa de sobrevivência após um ano de carga foi de 100%. Os escores de índice de placa e sangramento do sulco foram melhores no grupo teste do que no grupo controle. A perda óssea no período foi de 0,41mm no grupo teste e 0,79 no grupo controle. O índice de placa modificado e o índice de sangramento, foram melhores no grupo teste do que no grupo controle. Houve uma diferença significativa na altura dos tecidos periimplantares. Os autores concluíram que, pelos resultados, pode haver a indicação de carregamento de imediato em pacientes selecionados de forma tão segura quanto a carga tardia.

Lang et al. (2004) publicaram os relatórios de consenso e procedimentos clínicos recomendados sobre longevidade e complicações de implante, realizados pelo grupo ITI e basearam a discussão em 2 revisões sistemáticas, publicadas em 2002 e 2 revisões sistemáticas publicadas em 2004 sobre tópicos relacionados. Suas recomendações foram: 1- Após o tratamento com implantes, deve-se oferecer aos pacientes um programa de suporte individualizado; 2- Recomendou-se o monitoramento sistemático e contínuo das condições de tecido perimplantar para o diagnóstico de saúde e doença periimplantar. Os parâmetros recomendados para avaliar a presença e a severidade da doença incluem: presença de placa e de cálculo, PS, presença de SS, presença de supuração e, se indicado, avaliação radiográfica e, 3- Baseado no diagnóstico periódico e em concordância com o relato de consenso da ITI prévio a aplicação do protocolo Terapia de Suporte Interceptiva.

Para comparar os aspectos protéticos, e a satisfação do paciente, com as próteses mucosuportadas, Naert, Alsaadi e Quirynen (2004) avaliaram 36 pacientes,

com edentulismo mandibular, os quais receberam dois implantes na região dos caninos, para suporte de sobredentaduras, retidas por barras, magnetos ou bolas. O sistema de retenção, as complicações mecânicas e condições dos tecidos moles, foram avaliados. Seus resultados, após 10 anos de controles, indicaram que a maior força ao deslocamento vertical, pertenceu ao grupo com retenção por encaixes tipo bola, seguido dos encaixes de barra e magnetos. E concluíram que, o encaixe bola permitiu uma melhor retenção, menos complicações aos tecidos moles e maior satisfação dos pacientes.

Hämmerle e Glauser (2004) citam alguns fatores que podem influenciar na qualidade da sondagem periimplantar: tamanho da sonda, a força aplicada, direção da inserção da sonda, saúde dos tecidos, forma macroscópica e estrutura superficial do implante, a presença e forma da reconstrução protética e, finalmente os valores de sondagem em regiões anteriores (áreas estéticas), que podem ser de difícil interpretação. Dessa forma, apesar das informações importantes obtidas da sondagem do sulco periimplantar, algumas falhas podem diminuir seu valor comparado ao procedimento realizado em dentes.

Attard e Zarb (2004) relataram os resultados de longo prazo no tratamento dos pacientes edêntulos totais, tratados com os próteses fixas implantossuportadas, que participaram no primeiro estudo clínico de implantes na América do Norte. Quarenta e cinco pacientes foram tratados com implantes Brånemark, com um total de 47 próteses fixas (42 mandibulares e 5 maxilares) entre 1979 e 1984. Todos os pacientes foram avaliados clínica e radiograficamente. Trinta e um pacientes (33 próteses) retornaram para avaliação final em 2002; 71% dos pacientes foram acompanhados por 20 anos, com taxas de sobrevivência de 84% e 87% para prótese e implantes, respectivamente. A perda óssea média, marginal, após o primeiro ano de carga foi de 0,05mm, com variações individuais elevadas. A higiene oral pobre, fumantes, e a posição do implante pareceram ser preditores da perda marginal do osso. Os autores confirmaram o sucesso a longo prazo dos pacientes tratados com os próteses fixas implantossuportadas.

No estudo de Karoussis et al. (2004) foram comparadas as mudanças clínicas e radiográficas, periodontais e periimplantares em implantes com um tempo de função médio de 10 anos. Oitenta e nove indivíduos totalizando 179 implantes

foram examinados. Após 10 anos, todos os parâmetros clínicos avaliados, exceto IP, foram estatisticamente diferentes entre dentes e implantes. Os fatores que afetaram a perda óssea periimplantar foram tabagismo, problemas sistêmicos, NI clínica, a localização do implante e as diferenças nas medidas de PS periimplantar no período. Houve uma frequência muito baixa de sítios periimplantares com sondagem de 5 ou 6mm. Os autores concluem que mesmo em uma coorte de indivíduos susceptíveis a doença periodontal, a média de perda óssea foi muito limitada, mostrando uma boa previsibilidade para o uso dos implantes nesses indivíduos.

Para avaliar a taxa de sobrevivência de implantes, instalados em mandíbula, e aplicada carga imediata, Cornellini (2004) instalaram trinta implantes ITI, em 30 pacientes com edentulismo unitário e ativados imediatamente se uma alta estabilidade inicial fosse obtida. A estabilidade foi medida por AFR, e apenas implantes com ISQ acima de 62 foram incluídos no estudo. As medidas de AFR e a avaliação radiográfica foram realizadas no momento de instalação da prótese e aos 6 meses. O índice da placa, o índice sangramento, a profundidade sondagem, o nível de inserção, e a largura da mucosa ceratinizada foram mensurados aos 12 meses. Como resultados, em 12 meses, foi perdido apenas 1 implante. A análise clínica e radiográfica permitiu com uma taxa da sobrevivência de 96,7%. Concluindo que implantes instalados em mandíbulas, com alta estabilidade inicial, pode ser um procedimento seguro e bem sucedido.

Salvi e Lang (2004) revisaram a literatura sobre parâmetros clínicos, radiográficos e bioquímicos usados para monitoramento de condições periimplantares, conduzindo uma busca incluindo artigos publicados em inglês até o final de agosto de 2003. Os resultados dos estudos em humanos e experimentais indicaram que os parâmetros que podem ser usados para avaliar a presença de saúde periimplantar e a severidade de doença periimplantar incluem a avaliação de placa, as condições da mucosa, a profundidade de sondagem periimplantar, a largura da mucosa ceratinizada periimplantar, a análise do fluido sulcular periimplantar, supuração, mobilidade e desconforto do implante, análise de frequência de ressonância e avaliação radiográfica. Concluem que o monitoramento sistemático e contínuo dos tecidos periimplantares durante a manutenção é recomendado para o diagnóstico precoce de doença periimplantar

Com objetivo de verificar a prevalência de doença periimplantar e analisar possíveis variáveis de risco associados com mucosite e periimplantite, Ferreira et al. (2006) estudaram 212 pacientes reabilitados com implantes osseointegrados, avaliados clínica e radiograficamente. Como resultado encontraram a prevalência de mucosite e periimplantite em 64,6% e 8,9%, respectivamente; uma PS ≤ 3 mm foi encontrada em 72,2% das faces avaliadas e PS ≥ 5 mm em 4,4%, o SS ocorreu em 73,5% das faces avaliadas e o NI ≥ 3 mm foi de 19,3%, e correlacionaram o diabetes e periodontite com um aumento no risco de periimplantite. Concluindo, afirmaram que pacientes com pobre higiene oral, diabetes e periodontite são mais propensos a desenvolver periimplantite.

Comparando a saúde periodontal entre dentes naturais e implantes com, de hexágono interno e externo com próteses instaladas, de um e dois estágios cirúrgicos, em um período de 1 a 5 anos, Machtei, Oved-Peleg e Peled (2006) avaliaram o IP, índice gengival (IG), PS, NI e perda óssea utilizando radiografias panorâmicas. Entre 1998 e 2003, os pacientes participaram de um programa de manutenção periodontal, e encontraram como resultado que o IP e IG foram significativamente mais altos em dentes (1,2 e 1,2) do que em implantes (0,8 e 1,1); a PS em dentes foi de 2,26mm e em implantes de 3,66mm; uma maior perda óssea foi observada em implantes (1,66mm) comparada a dentes (0,49mm). Os dados obtidos em implantes de um e dois estágios, respectivamente, foram IP 0,86 e 0,74, IG 1,06 e 1,21, PS 3,66mm e 3,65mm e NI de 3,99mm e 3,87mm, concluindo que os sistemas de implantes mostraram uma resposta clínica e radiográfica similar.

Para avaliar os fatores que afetam a perda óssea tardia, Chung et al. (2007) avaliaram 69 pacientes, entre abril de 1981 e abril de 2002. Os implantes foram classificados por grupos quanto a características da superfície, comprimento, diâmetro, quantidade de mucosa ceratinizada, localização, tipo de prótese e antagonista. Foram avaliados os parâmetros clínicos periimplantares, e radiográficos. Seus resultados mostraram que, implantes curtos, de largo diâmetro, e instalados em fumantes, foram associados a uma maior perda óssea anual. Ainda, o comprimento do implante foi o fator crítico para a estabilidade da perda óssea. Concluindo que há necessidade de estudos clínicos controlados para confirmar os resultados.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Propõe-se, neste estudo, verificar o comportamento de dois sistemas de reabilitações implanto-suportadas, em pacientes portadores de edentulismo total inferior na instalação de quatro implantes submetidos a ativação imediata, em dois grupos: Grupo A (*ALL-ON-4*[®] Nobel Biocare) e Grupo B (*Neopronto*[®] - *Neodent*[®]).

Avaliando:

1 Comportamento biomecânico:

1.1 Área de estabilidade e extensão de cantiléver.

2 Avaliação da interface osso/implante:

2.1 Análise da estabilidade por Frequência de Ressonância (AFR).

3 Parâmetros clínicos periimplantares:

3.1 Índice de placa modificado (IP);

3.2 Índice de sangramento marginal (IS);

3.3 Supuração;

3.4 Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa (DPM);

3.5 Profundidade de sondagem (PS);

3.6 Nível de inserção (NI);

3.7 Sangramento à sondagem (SS);

3.8 Largura (LM) e espessura (EM) da mucosa ceratinizada periimplantar.

4 Análise radiográfica.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

No desenvolvimento dessa metodologia, utilizaram-se os seguintes materiais:

Para procedimentos cirúrgicos:

1. Kit Cirúrgico Brånemark System® Cód. 32.302- Nobel Biocare, SP, Brasil.
2. Implantes Brånemark System® MK III TiUnite RP - Nobel Biocare, SP, Brasil.
3. Multi-unit Abutment RP 3mm Cód. 29.181- Nobel Biocare, SP, Brasil.
4. Munhão de transf. Multi-unit Cód. 29.089- Nobel Biocare, SP, Brasil.
5. Cilindro para Multi-unit Cód. 29.043- Nobel Biocare, SP, Brasil.
6. Réplica Multi-unit Cód. 31.161- Nobel Biocare, SP, Brasil.
7. Tampa de cicatrização Cód.26.790- Nobel Biocare, SP, Brasil.
8. Kit Protético Cód. 32.309- Nobel Biocare, SP, Brasil.
9. Kit Cirúrgico Neopronto Cód. 10.081 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
10. Implantes Titamax II- Neodent® -Curitiba PR, Brasil
11. Pilar Neopronto 4.3 alt. 2mm Cód. 15.115 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
12. Transfer de Arrastro Neopronto Cód. 8.010 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
13. Cilindro Protetor para Neopronto Cód. 6.102 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
14. Análogo para Pilar Neopronto Cód. 1.023 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil

15. Barra Protética Neopronto 4 furos Cód 25.002 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
16. Parafuso Barra Protética Cód. 16.157 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
17. Cilindro para Pilar Neopronto Ti Cód. 18.013 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
18. Cilindro para Neopronto Latão Cód. 18.014 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
19. Parafuso de enxerto 2.0 x 12mm cód. 16.084- Neodent® -Curitiba PR, Brasil
20. Kit de enxerto cód. 10.026- Neodent® -Curitiba PR, Brasil
21. Kit Protético completo Cód. 10.005 - Neodent® -Curitiba PR, Brasil
22. Motor para instalação de implantes - OsseoCare®- Nobel Biocare, SP, Brasil
23. Scandicaine 2% especial = Septodont Saint-Maur-des-Fossés Cedex, França
24. Mepivacaína – DFL Indústria e Comércio Ltda. Rio de Janeiro, Brasil
25. Lâmina de bisturi n. 15- Swann-Morton – Sheffield England
26. Fio de sutura (Monocryl)® 4-0 - Ethicon – Johnson & Johnson – São José dos Campos, SP
27. Osstell® – Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suécia
28. Transducer Type A3 - Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suécia
29. Lisador Gotas – FARMASA - Laboratório Americano de Farmacoterapia S.A. SP, Brasil
30. Amoxil– GraxoSmithKline Brasil Ltda . Rio de Janeiro, Brasil
31. Arcóxía - Merck Sharp & Dohme Farmacêutica Ltda. Campinas, SP

Para Procedimentos protéticos:

32. Alginato- Jeltrate– Dentsply Ind. e Com. Ltda. Diadema, SP
33. Accufilm IV – Parkell Biomaterials Division – Farmingdale, NY, USA
34. Acrílico autopolimerizante – JET (liquido) Clássico – SP, Brasil
35. Acrílico autopolimerizante – JET (pó) Clássico – SP, Brasil
36. Acrílico termopolimerizante – (liquido) Clássico – SP, Brasil
37. Acrílico termopolimerizante – (pó) Clássico – SP, Brasil
38. Anel de Borracha para inclusão
39. Antibolhas Excelsior – S.S. White Artigos Odontológicos – Rio de Janeiro, RJ
40. Articulador 8600 com arco facial -BioArt – Equip. Odont. Ltda. SP, Brasil
41. Borrachas abrasivas – Deco Dental – São Paulo, SP
42. Brocas esféricas nº 2 Carbide – S.S. White Artigos Odontológicos – Rio de Janeiro, RJ
43. Centrífuga – Stipp – Juiz de Fora, MG
44. Cera para fundição opaca – Ceras Rainbow Ltda – Porto Ferreira, SP
45. Cera Rosa 7 – Epoxiglass Ind.e Com. Ltda. Petrópolis, RJ
46. Dentes artificiais Trilux - Ruthibras Imp, Exp. e Comércio – Pirassununga, SP
47. Discos de carborundum – Dentorium nº 221 – Nova York, NY, USA
48. Equipamento radiográfico GE 100 10 mA, 70 kVp - General Electric Company - Bradenton, USA
49. Forno elétrico – EDG – São Carlos, SP

50. Gesso pedra Rio – Orlando Antonio Bussioli, Rio Claro, SP
51. Gesso tipo IV Durone – Dentsply Ind. e Com. Ltda. – Petrópolis, RJ
52. Inclusor a vácuo – Whip-Mix, C.i, Model B.– Louisville, IL, USA
53. Jato de óxido de alumínio Trijato – Labor Dental – SP, Brasil
54. Jogo de instrumentos PKT Labordent – Labordental Ltda. – SP, Brasil
55. Liga de cobalto-cromo Cr-Cr (Starloy C – Dentsply Latin América)
56. Metal Primer Panavia - Kuraray co Ltda. Japão
57. Moldeiras tipo Vernes
58. Panavia F – Kuraray co Ltda. Japão
59. Paquímetro digital Universal Série 797B- Starrett Ind. e Com. Ltda – Itu, SP
60. Pedras de óxido de alumínio – SHOFU Dental – Alemanha
61. Película radiográfica Ultraspeed - Eastman Kodak Co, Rochester, N.Y., USA
62. Placa de vidro
63. Poliéter Impregum F (base, catalisador e adesivo)– ESPE Dental –Alemanha
64. Posicionador e suporte Rinn – Dentsply XCPs Instruments, Rinn Corporation Elgin, IL, USA
65. Pote de Dappen
66. Resina acrílica Duralay – Reliance Dental Mfg Co. Worth – IL, USA
67. Revestimento Micro Fine 1700 – Talladium, I.N.C. – Valencia, CA, USA
68. Scanner 400 dpi DSR - Electro Medical Systems, Nyon, Suíça
69. Seringa de moldagem
70. Silicona de condensação Zetalabor - Labordental Ltda. – SP, Brasil

71. Silicona de condensação Zetaplus - Labordental Ltda. – SP, Brasil
72. Software DSR - Electro Medical Systems, Nyon, Suíça
73. Software Image Tool Version 3.0 Final (University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, USA)
74. Solução de Schiller- Farmácia Specífica – Bauru, SP
75. Sonda periodontal POW6 - Hu-Friedy Manufacturing Company, Inc.
76. Turbina de alta rotação Kavo Roll Air – Kavo do Brasil – Joinville, SC
77. Vaselina sólida– Ind. Farm. Rioquímica Ltda– São José do Rio Preto, SP

4.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES

Foram selecionados vinte e seis participantes voluntários, portadores de edentulismo total mandibular, das clínicas da Disciplina de Prótese Total do Curso de Graduação e Pós-graduação da Faculdade de Odontologia de Bauru, formando dois grupos:

Grupo A (n. 16) – Instalação de 04 fixações de hexágono externo (MKIII TiUnite - Brånemark System®) e confecção de infra-estrutura fundida. (Conceito All-on-4® - Nobel Biocare)

Grupo B (n. 10) – Instalação de 04 fixações de hexágono interno (Titamax II - Neodent®), posicionadas de acordo com matrizes pré-fabricadas, componentes e barras protéticas pré-fabricados (Sistema Neopronto® - Neodent).

Exames clínicos e radiográficos permitiram avaliar a relação maxilomandibular, oclusão e condição intra-oral e das próteses existentes, bem como a disponibilidade óssea.

Para essa seleção utilizaram-se os seguintes critérios:

Critérios de inclusão:

- ASA I ou II (Classificação da Sociedade Americana de Anestesiologia (SUGERMAN; BARBER, 2002);
- Desdentado total inferior há mais de 03 meses;
- Altura óssea interforame mínima de 10mm e largura de 7,0mm;
- Restabelecimento das relações oclusais prévio ao tratamento;
- Qualidade óssea I, II ou III de acordo com Lekholm e Zarb (1985);
- Compreensão e consentimento escrito para a realização do estudo, autorizando as manobras propostas e a divulgação dos resultados.

Critérios de exclusão:

- Portadores de patologias sistêmicas;
- Severa discrepância maxilomandibular;
- Implantes instalados em mandíbula;
- Parafunção severa;
- Abuso de drogas, álcool ou fumo (> 10 cigarros/dia);
- Doença renal crônica;
- Diabetes descontrolado;
- Hemofilia, outros distúrbios de coagulação ou terapia anticoagulante;
- Imunodeprimidos e pacientes irradiados;
- Doenças de mucosa oral;
- Pacientes não cooperativos com expectativas não realísticas.

Após anamnese e exame extra-oral, quando foram avaliados o terço inferior da face e o sorriso, examinou-se a cavidade oral (Figuras 1 A-B), visando a identificar patologias e/ou alterações (cistos, raízes residuais e hiperplasias fibrosas inflamatórias), às vezes presentes em indivíduos edêntulos totais, para serem removidas e tratadas previamente ao procedimento cirúrgico. Como exames radiográficos, foram solicitadas tomadas ortopantomográficas, telerradiografias de perfil (Figuras 2 A-B) e oclusal total de mandíbula, com o objetivo de avaliar a quantidade e qualidade óssea.

Quando a prótese total superior foi considerada insatisfatória, foi substituída concomitante ao preparo protético inferior. A arcada superior foi moldada e o molde resultante montado em ASA. Os procedimentos para a obtenção das próteses totais foram executados por estagiários do Departamento de prótese, os quais seguiram as diretrizes sugeridas pela disciplina de Prótese Total da FOB-USP, e constavam da seguinte seqüência:

- a- Obtenção dos moldes e modelos anatômicos e funcionais;
- b- Confecção das chapas de prova e planos de cera;
- c- Registro da Dimensão Vertical de Oclusão (DVO), oclusão em RC (ORC) e das linhas estéticas e montagem dos modelos em ASA;
- d- Seleção dos dentes artificiais e montagem (Figuras 3 A e B);
- e- Prova dos dentes (Figura 4 A e B).

Figuras 1 - (A) Visão extra-oral de paciente com perda de DV; **(B)** Visão intra-oral do relacionamento maxilomandibular que evidencia grande perda de tecidos de suporte

Figura 2 - (A) Telerradiografias de perfil; **(B)** Ortopantomografia (panorâmica)

Figura 3 - (A) Confeção de plano de cera para registros e tomada de arco facial; **(B)** Modelos em ASA, enceramento e montagem dos dentes

Figura 4 - (A) Prova da prótese na fase de enceramento – visão intra-oral; **(B)** Visão extra-oral para avaliação da estética e DV

Procedeu-se à duplicação do enceramento inferior com silicone e confecção de um guia multifuncional de resina acrílica incolor, para orientação no posicionamento das fixações, transferência, registro de DVO e ORC, permitindo maior versatilidade e rapidez nos procedimentos clínicos (Figuras 5 A e B).

Figura 5 - (A) Duplicação do enceramento inferior e confecção da guia cirúrgica; **(B)** Guia mantendo a DV e RC

4.2 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Os sistemas de reabilitação inferior com implantes submetidos à ativação imediata, neste estudo, baseiam-se na instalação de quatro implantes osseointegráveis, seguidos da instalação dos intermediários protéticos e moldagem de transferência para confecção da prótese com infra-estrutura (IE) metálica, em um período de tempo entre 12 e 72 horas (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003; NIKELIS; LEVI; NICOLOPOULOS, 2004; COCHRAN; MORTON; WEBER, 2004),

As cirurgias foram realizadas por um único operador, sob anestesia local, e as próteses foram confeccionadas por uma equipe de especialistas calibrados e dois técnicos laboratoriais com experiência na confecção de próteses implanto-suportadas.

A anestesia por bloqueio regional dos nervos alveolar, bucal e lingual foi administrada bilateralmente com uma solução anestésica à base de cloridrato de

mepivacaína 2% com adrenalina a 1:100000. Instalada a anestesia, realizou-se uma incisão ao nível de crista alveolar, no centro da mucosa ceratinizada, estendendo-se da região do 46 a 36, e mais duas incisões oblíquas distais relaxantes, quando necessário, envolvendo mucosa e periósteo, proporcionando o descolamento do retalho em espessura total.

No descolamento do retalho, foi feita a desinserção muscular, às expensas da face vestibular do rebordo, de modo a facilitar a compreensão de sua anatomia. Os forames mentuais foram dissecados, servindo de parâmetro para a definição dos locais de instalação dos implantes distais após inspeção do forame para identificar seu posicionamento anterior. Removeram-se as inserções fibrosas presentes na superfície óssea e regularizou-se, com brocas, a crista alveolar, preparando um platô que proporcionou uma espessura adequada à região que iria receber os implantes e um mesmo nível entre as fixações (Figura 6).

Figura 6- Preparo do platô na crista do rebordo

Grupo A

Para a padronização da coleta de dados nominou-se, para referência, do implante distal direito para o distal esquerdo, numerando-os de P1 a P4 (Figura 7). Nessa técnica, os implantes P1 e P4 foram inclinados distalmente com objetivo de aumentar a área de estabilidade e diminuir a extensão do cantiléver, o implante P2 foi posicionado axialmente em relação ao rebordo alveolar, no lado direito próximo à linha média, e o implante P3 na mesma condição também axialmente no lado esquerdo próximo. Para a cirurgia foi desenvolvido, originalmente, pela Nobel Biocare, o Guia *All-on-4*® (Nobel Biocare) para permitir a distribuição, o posicionamento e a inclinação dos implantes distais, entretanto esse procedimento não leva em consideração o planejamento protético. Por essa razão, descartamos a sua utilização neste estudo.

Figura 7- Posição dos implantes e seqüência estabelecida (P1, P2, P3 e P4), para o preparo do alvéolo cirúrgico

Para a instalação dos implantes P1 e P4, padronizou-se a distância mínima de 5mm para anterior do nervo mentual, com relação à passagem das fixações distais. A partir da marcação inicial de P1 e P4, realizada com broca esférica de 2mm, foram distribuídos simetricamente os implantes P2 e P3. A seqüência de brocas seguiu o protocolo original descrito por Adell et al. (1981) e Maló, Rangert e Nobre (2003), no qual o alargamento do alvéolo cirúrgico é

realizado progressivamente até o diâmetro final de 3mm, registrando neste momento a qualidade e quantidade óssea disponível segundo critérios de Lekholm e Zarb (1985). Não foi utilizada broca escariadora para os implantes P2 e P3, apenas para P1 e P4, para permitir um melhor assentamento da cabeça do implante em relação a sua inclinação. A fresagem e inserção dos implantes, MKIII TiUnite® com diâmetro e comprimento compatíveis com a disponibilidade e qualidade óssea, ocorreu na seguinte ordem: P1, P4, P2 e P3. Houve uma constante preocupação de manter o eixo dos implantes dentro do perímetro oclusal. Em dentes posteriores, o orifício de acesso deveria estar próximo à plataforma oclusal e, nos anteriores, na região lingual próximo ao cíngulo conforme determinado pelo guia cirúrgico (Figuras 8 A e B).

Figura 8 - (A) Prova do guia cirúrgico com pinos de paralelismo; **(B)** Implantes instalados

Após a inserção dos implantes, foram instalados intermediários Multiunit® com 3mm de altura, visando à manutenção da margem de conexão intermediário prótese, em nível supra gengival. Em seguida, procedeu-se à pré-carga do parafuso com 20 N/cm, à toailete da ferida cirúrgica e à sutura dos retalhos com fios de poliglecaprone 25 (Monocryl) ® 4-0, montado em agulha atraumática, com pontos simples. Após a sutura (Figuras 9 A e B), foram realizadas as mensurações da estabilidade primária, por meio da análise de frequência de ressonância.

Figura 9 - Intermediários Multiunit® de 3mm de altura instalados, com capas de proteção **(A)** para facilitar a sutura com pontos simples; **(B)** Sutura concluída

Grupo B

O Sistema Neopronto® também consiste em quatro implantes instalados na região anterior da mandíbula, entre os forames mentuais, com auxílio de guias especiais: guia da barra cirúrgica (gabarito cirúrgico), barra cirúrgica e guias de fresagem.

Foram executados os mesmos procedimentos de anestesia, incisões e planificação do rebordo.

No protocolo Neopronto®, o gabarito cirúrgico (Figura 10) tem a função de verificar o relacionamento dos implantes em relação ao rebordo, para que se mantenham dentro do osso remanescente, relacionando os implantes distais com o forame mental para evitar injúrias ao nervo e posicionar os implantes correta e simetricamente, a fim de que, posteriormente a barra protética pré-fabricada em titânio seja instalada passivamente.

Figura 10 - Posicionamento do gabarito cirúrgico após nivelamento ósseo e seu relacionamento com o rebordo

O gabarito cirúrgico deve estar estável para permitir o assentamento da barra cirúrgica. Para isso, utilizou-se um pino de estabilização posicionado em perfurações previamente realizadas com broca de 1,6mm (Figuras 11 A e B).

Figura 11 - (A) Perfuração com broca de 1,6mm no orifício central e posterior estabilização da barra cirúrgica com o pino de estabilização (B)

De acordo com a técnica, após a estabilização da barra cirúrgica, esta foi fixada com parafusos de 2.0mm de diâmetro em ambos os lados (Figuras 12 A-B).

Figura 12 - (A) Perfuração com broca de 1,6mm; **(B)** Fixação em ambos os lados

Para o preparo do alvéolo, o sistema Neopronto® possui uma seqüência de brocas e guias de fresagem correspondentes ao seu diâmetro. A barra cirúrgica permite a instalação das guias de fresagem em uma seqüência de brocas segundo o implante e a qualidade óssea (Figuras 13 A e D).

Para este estudo, foram utilizados implantes de 3,75 ou 4,0mm de diâmetro de acordo com a qualidade óssea, e, dessa forma, procedeu-se à fresagem com a broca final de 3.0 para implantes com 3,75mm de diâmetro e 3.3 para implantes de 4,0mm de diâmetro.

Figura 13 - (A) Guias de fresagem instaladas primeiramente nos implantes distais, permitindo o preparo do alvéolo com a broca de 2,0mm **(B)**, 3,0mm **(C)** e 3,3mm **(D)** segundo o diâmetro do implante (3,75 ou 4,0mm) estabelecido pela qualidade óssea

Após o preparo do alvéolo cirúrgico, foi instalado o implante Titamax II - Neodent® no comprimento e diâmetro correspondente, até o assentamento total ditado pela fresagem e a parada do montador, quando atinge a barra cirúrgica; se ocorresse travamento antes do assentamento completo, este foi alcançado com o auxílio de chave catraca. Seguiu-se a mesma sequência de preparo do alvéolo e instalação dos implantes P1 e P4 para a instalação de P2 e P3 (figuras 14 A e B).

Figura 14 - (A) Implantes instalados, removem-se os parafusos dos montadores e de fixação da barra cirúrgica; **(B)** Barra Cirúrgica removida, note que os implantes permanecem em 2mm supra ósseo

Em ambos os grupos, o preparo do alvéolo cirúrgico foi realizado a 1800 r.p.m., sob refrigeração com solução salina e motor específico, *OsseoCare®*, que permitiu controle do torque de inserção. A distância mínima entre implantes respeitou os 7mm segundo o protocolo, a profundidade variou de 11,5 a 18mm e o diâmetro de 3,75 e 4,0mm. O direcionamento das perfurações considerou a orientação das guias.

Evitou-se a utilização do macho de rosca a despeito das diferenças de qualidade óssea entre os pacientes, visto que os sistemas utilizados são auto-rosqueantes. A compensação para a desproporção qualitativa foi feita na escolha do diâmetro da fixação, 3,75 para ossos mais corticalizados e 4mm para os menos.

A instalação dos implantes foi realizada com o motor regulado para o torque de 50N/cm. O parâmetro do nível de assentamento da fixação foi o nível da crista óssea circundante, deixando a plataforma do implante no nível ou acima da crista para o grupo A e 2mm acima da crista óssea para o grupo B, como determinado pelo sistema, e compensada pela barra cirúrgica e brocas correspondentes.

Após a inserção dos implantes, pela inexistência de transdutor para o intermediário Neopronto, foram instalados intermediários protéticos minipilar cônico II[®] (Neodent[®]) de 1mm de altura, para permitir a mensuração da estabilidade primária. Em seguida, foram substituídos e instalados intermediários Neopronto[®] de

1mm ou 2mm, mantendo a margem da conexão intermediário prótese, em nível supra gengival, e procedeu-se à pré-carga do parafuso com 20 N/cm, a toaleta da ferida cirúrgica e a sutura como já descrito (Figuras 15 A e B).

Figura 15 - (A) Intermediários Neopronto® instalados; **(B)** Sutura concluída

4.3 MENSURAÇÃO DA ESTABILIDADE PRIMÁRIA

Em ambos os grupos, a estabilidade primária foi aferida por frequência de ressonância (FR), com três mensurações por implante, por meio do *Osstell*® (Integration Diagnostics, Gotemburgo, Suécia). Esse instrumento (Figura 16A) é composto por um transdutor piezo-elétrico que, acoplado sobre a plataforma do implante ou do intermediário, emite uma FR, permitindo que a central de processamento receba e armazene as informações captadas (MEREDITH; ALLEYNE; CAWLEY, 1996). Neste estudo, foi utilizado um transdutor para intermediário Multiunit® (Transducer Type A3), Figura 16 B.

Figura 16 - (A) Instrumento Osstell® (central de processamento) para mensuração da estabilidade por Frequência de Ressonância; **(B)** Transdutor para Multiunit®; **(C)** Transdutor instalado

O transdutor foi conectado ao intermediário, por meio de um parafuso, recebendo torque de 10N/cm (Figura 16 C). A viga do transdutor, de resina epóxica, ficou posicionada para lingual, perpendicular ao rebordo alveolar, permitindo a padronização dos dados obtidos. Após sua adaptação, verificou-se a não-interposição de tecidos ou fio de sutura, regulou-se a altura do intermediário em 3mm para, em seguida, acionar a central de processamento que energiza o transdutor, e registrou-se a resposta medida em função da FR e arrefecimento.

A FR é captada, registrada como unidade em Hertz (Hz) e transformada automaticamente pelo instrumento, para uma escala de 0 a 100, denominada Coeficiente de Estabilidade de Implante (ISQ - Implant Stability Quocient), o que torna os valores obtidos aplicáveis clinicamente.

A média dos valores obtidos (T_0) foram registradas em formulário próprio e representou a estabilidade inicial, após o que deu-se início à fase protética.

4.4 PROCEDIMENTO PROTÉTICO

A fase de transferência e preparo dos modelos de trabalho foram semelhantes para ambos os grupos. O guia cirúrgico foi utilizado para moldagem de transferência e registros após avaliação do seu assentamento e sua relação com os intermediários, para logo serem posicionados os componentes de transferência, específicos para cada grupo, com moldeira aberta (Figuras 17 A e B). Quando necessário, o guia foi ajustado internamente tendo como parâmetro de assentamento a região posterior, que reproduz o rebordo edêntulo e mantém a relação oclusal com o antagonista.

Figura 17 - (A) Prova da guia após a instalação dos implantes; **(B)** Transferentes quadrados de moldagem instalados

A seguir, procede-se à abertura de uma janela na parte anterior (Figura 18), visando a facilitar a união do guia multifuncional aos transferentes com resina acrílica (Duralay), e permitir a injeção do material de moldagem.

Figura 18- Guia em posição após a confecção da janela.

A união dos transferentes foi realizada por meio de resina acrílica quimicamente ativada vermelha (Duralay). Após a polimerização, a resina foi seccionada (Figuras 19 A e B) e novamente unida para compensar a sua contração, observando-se novamente o assentamento do guia cirúrgico e unindo-se os transferentes à guia com a mesma resina, mantendo o paciente com os dentes ocluídos.

Figura 19 - União dos transferentes. Após a polimerização a resina foi seccionada **(A)** e novamente unida para compensar a sua contração **(B)**

Para o refinamento do registro, os dentes antagonistas foram isolados com vaselina sólida em três pontos (dois posteriores e um anterior) e colocou-se

resina Duralay nos pontos correspondentes do guia mantendo-se a DVO e RC (Figuras 20 A e B), até a polimerização.

Figura 20 - (A) Guia unida aos transferentes com RAAQ; **(B)** Refinamento do registro em três pontos (dois posteriores e um anterior)

O material utilizado para a moldagem do rebordo anterior foi o poliéter (Impregum Soft), manipulado segundo instruções do fabricante, em uma placa de vidro e espátula estéreis, sendo a mistura injetada com por meio de uma seringa através da janela anteriormente executada (Figuras 21 A e B).

Figura 21 - (A) Injeção do material de moldagem; **(B)** Guia com detalhes dos locais do registro

Após a reação de polimerização do material, os parafusos dos transferentes foram desrosqueados e o guia removido. Foram instaladas as réplicas

no molde e vazou-se com gesso tipo IV. Após a cristalização do gesso, o modelo foi recortado e levado ao ASA com o modelo superior previamente montado.

A partir desse ponto, a fase laboratorial sofre uma dicotomia em relação à técnica de confecção da prótese:

Grupo A

Removeu-se o molde e, sobre os análogos, cilindros calcináveis previamente fundidos em liga de CoCr (Starloy C – Dentsply Latin América) foram posicionados e parafusados. Procedeu-se ao enceramento da infra-estrutura segundo orientação do posicionamento dentário registrado em uma matriz de silicone obtida a partir do planejamento inicial (Figuras 22 A e B). O enceramento da secção transversa da barra foi em forma de “L”, para prover maior rigidez e resistência biomecânica ao conjunto, além de melhorar a acomodação da resina e dente de estoque, mantendo uma dimensão média de 8mm em direção horizontal e 6mm em direção vertical. Observou-se, ainda, a presença de locais adequados para higienização com escova interdental e forma de retenção física para a resina acrílica.

Figura 22 - Vista proximal (A) e pósterio-anterior (B) da relação dos dentes de estoque com o enceramento da barra protética

Após a conclusão do enceramento e avaliação de seu assentamento, o conjunto foi fixado a uma barra de cera com diâmetro de 5mm em forma de ferradura, por meio de condutos de alimentação secundários com 3mm de diâmetro; este conjunto foi fixado por três canais de alimentação principais de 5mm de diâmetro, com cera liquefeita à base formadora de cadinho. Foi aplicado um agente redutor da tensão superficial em todo o conjunto, que foi fixado à base formadora de cadinho. Para inclusão do revestimento, utilizou-se um anel de borracha com a técnica de expansão livre.

Para inclusão foi usado o revestimento, Micro Fine 1700 (Talladium) de alta fusão, em uma proporção de 250g/60ml, com manipulação e inclusão a vácuo em aparelho próprio, usando-se pressão de 15 libras e 60 segundos de tempo de espatulação.

Decorridos cerca de 30 minutos da inclusão, removeram-se o anel de borracha e a base formadora de cadinho, colocou-se o anel em forno elétrico com o cadinho voltado para baixo. Procedeu-se ao ciclo de aquecimento com elevação lenta da temperatura até 350°C, mantendo-a por 45 minutos para eliminação da cera. Inverteu-se o anel e elevou-se a temperatura do forno até 950°C, mantendo por 60 minutos. O cadinho para fundição também recebeu o mesmo ciclo de aquecimento do anel e, após armar-se a centrífuga, foi posicionado no seu braço, nele colocou-se uma quantidade de liga à base de CoCr (Starloy C – Dentsply Latin América) determinada pela seguinte fórmula: Gramas Liga = Peso da cera do enceramento + canais de alimentação x densidade da liga (8,8g/cm³), para proceder-se à fundição, realizada com maçarico gás-oxigênio. Após a fusão da liga, o anel foi retirado do forno e adaptado ao braço da centrífuga, que era imediatamente acionada. A seguir, o anel era removido do braço da centrífuga e aguardava-se o resfriamento completo para proceder a desinclusão.

Após o resfriamento do anel, procedeu-se à desinclusão e limpeza da peça com jatos de óxido de alumínio 50µm. Os condutos de alimentação foram seccionados com discos de carborundum, dando-se acabamento e polimento com brocas, pedras e borrachas abrasivas, após a verificação da adaptação da estrutura metálica no modelo (Figuras 23 A e B). Quando necessário, a barra foi seccionada e soldada para um melhor assentamento no modelo.

Figura 23 - Infra-estrutura fundida, assentada no modelo. Vista oclusal (**A e B**).

Com a infra-estrutura concluída, foram montados os dentes artificiais, o conjunto foi acrilizado com resina de termopolimerização, novamente ajustado em ASA, realizada a desinfecção e instalação (Figuras 24 A e B).

Figura 24 - (**A**) Enceramento concluído; (**B**) Próteses instaladas.

Grupo B

No modelo de trabalho, posicionou-se a barra pré-fabricada com os cilindros de latão no seu interior, sendo ambos parafusados sobre as réplicas. Os dentes de estoque, previamente selecionados, foram montados segundo orientação da matriz de silicone obtida a partir do planejamento inicial (Figuras 25 A e B). Quando necessário, a barra sofreu pequenos ajustes para permitir um melhor posicionamento dos dentes de estoque unidos a matriz de silicone. Após a conclusão do enceramento, a barra foi removida e incluída para acrilização. Deve-se notar que a barra foi incluída com o cilindro de latão.

Figura 25 - Barra protética em posição (A); Próteses enceradas (B)

Após a acrilização e acabamento, a barra novamente foi parafusada ao modelo com as réplicas e montado em ASA, para os ajustes oclusais de rotina, buscando obter o maior número de pontos de contatos dentários em RC e movimentos excursivos, sem interferências em dentes posteriores, caracterizando uma oclusão mutuamente protegida para, em seguida, ser polida e cimentada aos cilindros definitivos em Ti (Figuras 26 A e B). Neste sistema, segundo o fabricante, os cilindros laboratoriais, em latão, são 50µm maiores do que os de titânio, que serão cimentados na estrutura metálica. Essa diferença permitirá a compensação de pequenas modificações que possam ocorrer nos procedimentos cirúrgicos. Esse

espaço foi preenchido por um cimento resinoso (Panavia®) na cimentação dos cilindros de titânio à barra protética.

Figura 26 - (A) Prótese superior e inferior acrilizadas e remontadas, para refinamento do ajuste oclusal; **(B)** Cilindros de titânio sendo preparados para serem cimentados à prótese acrilizada.

Após os ajustes e polimento da prótese, os cilindros de latão foram removidos e os de Ti parafusados no lugar, protegendo a cabeça dos parafusos com cera 7. A cimentação foi iniciada com o preparo do metal utilizando um “primer” que foi pincelado tanto nos cilindros de titânio quanto no interior da barra acrilizada e jateada com óxido de alumínio nos locais de assentamento dos cilindros. O cimento resinoso foi preparado seguindo as orientações do fabricante, aplicado sobre os cilindros e removidos todos os excessos de cimento com pincel, tanto na linha de cimentação entre o cilindro e a infra-estrutura, como também no interior dos orifícios de acesso. Em seguida, com os modelos ocluídos no articulador, aplicou-se o “Oxiguard” ao redor da linha de cimentação para complementação da polimerização. Logo a seguir, a peça foi removida do modelo, permitindo a análise das áreas de cimentação e remoção do excesso com lâminas de bisturi.

O acabamento na interface cimentada foi efetuado com discos de borracha para possibilitar a obtenção de uma superfície lisa.

Os pacientes permaneceram por um período de 12 a 72 horas (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003; NIKELIS; LEVI; NICOLOPOULOS, 2004, COCHRAN; MORTON; WEBER, 2004) aguardando até que fosse instalada a prótese.

Durante todo o processo de parafusamento das próteses na boca, foi observada a passividade da mesma em relação aos intermediários protéticos em ambos os grupos (Figuras 27 A e B), refinando-se a oclusão com tiras de carbono (Accufilm IV).

Figura 27 - (A) Prótese parafusada numa visão intra-oral oclusal e frontal **(B)**

4.5 PROCEDIMENTOS PÓS-OPERATÓRIOS

4.5.1 Terapêutica

1. Como analgésico foi indicado o uso de Dipirona sódica, 40 gotas de 6 em 6 horas, durante até dois dias, se necessário.
2. Como antibiótico foi prescrito Amoxicilina 500mg, uma cápsula a cada oito horas durante sete dias, sem interrupção.
3. Como antiinflamatório foi prescrito Etoricoxib 60mg, uma cápsula a cada doze horas durante dois dias.
4. Para auxílio no controle de placa, foi prescrito Digluconato de Clorexidina a 0,12%.

4.5.2 Orientações

1. Após a cirurgia, manter repouso relativo, evitando esforços físicos e exposição ao sol. Se necessário, manter repouso na cama, deitando-se sempre com a cabeça bem mais elevada que o resto do corpo (usar dois travesseiros).

2. Aplicar bolsas de gelo na face sobre o local operado, durante 30 minutos, com descanso de 1 hora, no primeiro dia após a cirurgia.

3. A partir do terceiro dia após a cirurgia, aplicar bolsas de água quente ou compressas sobre o local.

4. Em caso de saída de sangue maior que o normal, comprimir o local com uma gaze, durante 10 minutos, aproximadamente. Caso, após tomadas as providências, não houver melhora, entrar em contato com o cirurgião.

5. Não esperar o início da sensação de dor para tomar analgésico. Quando perceber que a anestesia está cessando, tomar imediatamente o analgésico receitado.

6. Não fazer bochechos, pelo menos durante as primeiras 24 horas após a intervenção, somente lavar a boca ou fazer gargarejos com solução anti-séptica (1 colher de sopa de anti-séptico em ½ copo de água) ou com solução fria de água e sal, principalmente após as refeições.

7. No primeiro dia, a alimentação deve ser líquida e fria ou gelada (caldos, sopas, mingaus, sucos, sorvetes, vitaminas e iogurte). Após o segundo dia, pastosa de morna a quente, segundo sua tolerância.

4.5.3 Controles Posteriores

Os pacientes, após a instalação da prótese, foram acompanhados por controle clínico e radiográfico.

No pós-operatório imediato, até a remoção dos pontos (7 a 10 dias) observou-se a presença de edema, hematomas, alterações sensoriais, motoras e sintomatologia dolorosa.

No pós-operatório mediato realizaram-se sessões de higienização e pequenos ajustes oclusais, o que demandou retornos quinzenais nos primeiros 60 dias; na ausência de intercorrências, os pacientes foram submetidos a controle clínico radiográfico.

Foram considerados períodos de controle, para o estudo, apenas as avaliações realizadas 6, 12 e 24 meses após a cirurgia. Procedeu-se à avaliação da estabilidade dos implantes, por meio da análise de FR e, tomadas radiográficas no tempo 0 e aos 6, 12 e 24 meses após a cirurgia e a análise dos parâmetros periimplantares aos 12 e 24 meses.

As avaliações de controle seguiram a seguinte rotina: remoção da prótese, análise do torque do intermediário, mensuração da estabilidade secundária por FR, avaliação dos parâmetros periimplantares e tomadas radiográficas. No período das avaliações, prótese e componentes foram levados ao ultra-som, limpos e, quando necessário, as próteses novamente polidas. Reinstalados os componentes, com nova pré-carga, a prótese foi aparafusada e também aplicada uma pré-carga de 20 N nos parafusos protéticos sendo fechado o orifício de acesso com guta-percha. Apenas após o controle de 24 meses os orifícios de acesso foram restaurados com resina fotopolimerizável.

4.6 CRITÉRIOS DE SUCESSO

- Implante clinicamente estável;
- Sem sinais de dor, infecção, ou outra reação patológica nos tecidos duros e moles;
- Sem evidências de radiolucência periimplantar;
- Sem queixas de neuropatias ou parestesias;
- Perda óssea menor que 1,5mm no primeiro ano e menor que 0,2mm/ano nos anos subseqüentes.

4.7 EXTENSÃO DO CANTILÉVER

Para avaliação do comportamento biomecânico foram mensuradas a extensão do cantiléver anterior, do cantiléver posterior e da área de resistência, com paquímetro digital, a partir do centro do orifício de acesso, na superfície oclusal da prótese (Figura 28):

- A- Cantiléver anterior (CA) - traçando uma linha de união entre o centro dos implantes P2 e P3, determinado pelo orifício de acesso e a borda incisal dos incisivos centrais.
- B- Braço de Resistência (BR) – medida linear, realizada no centro da prótese após o traçando de uma linha de união entre o centro dos implantes P2, P3 e P1, P4.
- C- Cantiléver posterior (CP) – medida média da extensão posterior aos implantes P1 e P4, realizada após a mensuração do cantiléver distal dos lados direito e esquerdo ($C = D + E / 2$).

Área- medida da área de estabilidade, que corresponde à área do BR em mm².

Figura 28 - Mensurações para avaliação biomecânica.

4.8 MENSURAÇÃO DA ESTABILIDADE SECUNDÁRIA

Nos períodos de seis (T_6), doze (T_{12}) e vinte e quatro meses (T_{24}), após a cirurgia, as próteses foram removidas, sendo realizadas mensurações da estabilidade secundária dos implantes com Osstell, a partir do intermediário protético, para análise da estabilidade secundária. Como anteriormente descrito, as representações gráficas e numéricas dessas medidas foram registradas e transferidas para o computador e registradas para posterior análise estatística.

4.9 ANÁLISE DOS PARÂMETROS PERIIMPLANTARES

A saúde e a estabilidade dos tecidos moles foram avaliados por um único operador aos 12 e 24 meses, previamente treinado, utilizando os índices: Índice de placa (IP) modificado e o índice de sangramento marginal (ISS) proposto por Mombelli et al. (1987) e Supuração. Com o auxílio de um paquímetro digital e uma sonda periodontal (Hu-Friedy Manufacturing Company, Inc., Chicago/IL-USA) com cursor, foi mensurada a Distância da Plataforma do Implante-Margem mucosa (DPM), profundidade de sondagem (PS) e Nível de inserção (NI), buscando-se controlar a força de sondagem pela calibragem do operador. O sangramento à sondagem (SS), foi avaliado em cada implante, nas quatro faces, 20" após a sondagem do sulco. Foram mensuradas, ainda, a qualidade (espessura) e quantidade (largura) da mucosa ceratinizada nas faces vestibular e lingual.

Os Índices e parâmetros para registro foram:

4.9.1 Índice de Placa Modificado (IP)

Para a determinação desse índice foi utilizada uma sonda clínica nº 5 (Duflex) com os seguintes escores:

0- Sem detecção de placa;

1- Placa reconhecida passando a sonda ao redor da superfície marginal do implante;

2- Placa pode ser vista a olho nu;

3- Abundância de matéria mole.

4.9.2 Índice de Sangramento Marginal (IS)

O Índice de Sangramento marginal , foi realizado percorrendo uma sonda milimetrada, ao longo da margem da mucosa adjacente ao implante, com tempo de espera de 5 segundos, observando se havia presença e a intensidade desse sangramento, registrando:

0- Sem sangramento quando a sonda é passada ao longo da margem da mucosa adjacente ao implante;

1- Pontos isolados de sangramento;

2- Forma de sangramento confluyente ao longo da margem;

3- Sangramento profuso ou abundante.

4.9.3 Supuração

Presença ou ausência de supuração determinada pela pressão digital da mucosa periimplantar.

4.9.4 Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa (DPM)

Distância mensurada com uma sonda periodontal (Hu-Friedy Manufacturing Company, Inc., Chicago/IL-USA) com diâmetro da extremidade da ponta ativa de 0,4mm, apresentando as marcações de Williams, com o auxílio de um cursor, da plataforma do implante ao pico mais alto da margem da mucosa, tendo como referência o centro das faces vestibular, lingual, mesial e distal.

4.9.5 Profundidade de Sondagem (PS)

A profundidade de sondagem foi analisada por meio da mesma sonda periodontal.

O centro das faces vestibular, mesial, distal e lingual, foram mensurados com uma força aproximada de 25g com três repetições. Considerou-se como medida final a média das 3 medidas de cada face.

4.9.6 Nível de Inserção (NI)

O nível de inserção tem como referência fixa a plataforma do implante e o fundo do sulco periimplantar, os valores são obtidos pela diferença entre a profundidade de sondagem e a distância da margem da mucosa à plataforma do implante com a seguinte formula: $NI = PS - DPM$

4.9.7 Sangramento à Sondagem (SS)

O índice de sangramento à sondagem foi verificado juntamente com a profundidade de sondagem, avaliando-se a ocorrência ou não de sangramento até 20 segundos após a retirada da sonda do sulco periimplantar:

0- Sem sangramento

1- Ponto de sangramento

4.9.8 Largura (LM) e Espessura (EM) da Mucosa Ceratinizada

As mensurações foram realizadas com sonda periodontal e paquímetro, após pincelar a mucosa com solução de Schiller (MOMBELLI; LANG, 1994).

4.10 ANÁLISE RADIOGRÁFICA

A análise radiográfica, nos tempos T_0 , T_6 , T_{12} e T_{24} , foi realizada por meio de radiografias periapicais na técnica do cone longo obtidas com posicionador e suporte Rinn (XCPs Instruments, Rinn Corporation Elgin, IL, USA). Os posicionadores foram personalizados para cada região implantada.

As tomadas radiográficas periapicais foram realizadas em aparelho GE 100 (General Electric) com 10 mA, 70 kVp e 30/60 segundos, na técnica do cone longo, utilizando filme Ultraspeed (Eastman Kodak Company, Rochester, N.Y., USA), tamanho 1.2 (padrão). Para a padronização das tomadas radiográficas, em relação ao foco, angulação vertical e horizontal foram confeccionados, para cada paciente, 3 posicionadores individualizados com RAAQ, que permitiram a adaptação nos dentes localizados nas regiões em que se encontravam os implantes nas regiões P1, P2-P3 e P4. Dessa forma, quando instalado o posicionador, seria obtida a reprodução da incidência dos raios X na mesma posição.

O processo de revelação utilizado na técnica do tempo e da temperatura foi o de dois minutos em solução reveladora a 25°, passando-se posteriormente por uma lavagem intermediária de 10", fixação de cinco minutos, lavagem final em água corrente por dez minutos e secagem.

A partir dessas tomadas, obtiveram-se imagens por digitalização que foram submetidas a um programa específico, que proporcionou uma análise por Subtração Digital de Imagem (SDI), para a realização da interpretação da condição óssea periimplantar.

Para digitalizar as radiografias, utilizou-se o escaner contido no conjunto do software DSR (Electro Medical Systems, Nyon, Suíça), cuja resolução é de 400 dpi. Para cada paciente, três imagens digitais (P1, P2-P3 e P4) foram obtidas em cada um dos quatro tempos avaliados (T_0 , T_6 , T_{12} e T_{24}), totalizando 12 imagens.

A técnica de subtração radiográfica digital também foi executada através do software DSR. As imagens foram alinhadas pela marcação de quatro pontos em regiões de superfícies estáveis. Antes de se proceder à subtração, foi realizado procedimento de gama correção.

Para cada região (canino inferior direito, incisivos inferiores e canino inferior esquerdo), três subtrações radiográficas foram realizadas:

- 1ª) Imagens em T_0 e T_6 (S_6);
- 2ª) Imagens em T_0 , T_6 e T_{12} (S_{12});
- 3ª) Imagens em T_0 , T_6 , T_{12} e T_{24} (S_{24}).

A análise radiográfica quantitativa foi realizada utilizando-se o software Image Tool Version 3.0 Final (University of Texas Health Science Center, San Antonio, Texas, USA). Para cada implante foram utilizadas quatro imagens: referência (T_0) e as três subtrações (S_6 , S_{12} e S_{24}).

4.10.1 Altura da Crista Óssea

Primeiramente, a ferramenta apropriada do *software* foi calibrada para realizar medidas lineares em milímetros. Essa calibração baseou-se na altura dos intermediários dos implantes. No grupo A, esse valor foi de 3mm e no grupo B, 2mm (exceto para três pacientes, que foi de 1mm), Figura 29.

Em cada uma das quatro imagens (referência, Sub 6, Sub 12 e Sub 24), para cada implante foi calculada uma medida vertical estendendo-se da extremidade

oclusal do intermediário do implante até a crista óssea alveolar. (Vide Figura 41). Essas medidas, obtidas em milímetros, permitiram as mensurações no T_0 e foram as referências para as análises de subtração no T_6 , T_{12} e T_{24} . As mensurações foram realizadas por um examinador alheio ao experimento, nas proximais mesial e distal.

Figura 29 - Imagem da calibração do programa, para realização das mensurações lineares em milímetros

4.10.2 Comportamento do Tecido Ósseo Periimplantar

A ferramenta “perfil linha” foi utilizada para essa análise. Ao se traçar uma linha na região de interesse, na imagem radiográfica, o software fornece um gráfico exibindo os valores dos pixels situados nessa porção linear selecionada. Os valores podem variar de 0 a 255, sendo que o “0” corresponde ao pixel de cor preta e o “255” refere-se àquele de cor branca na escala de cinza.

Para cada implante, em cada uma das três imagens de subtração (S_6 , S_{12} e S_{24}), foi traçada uma linha com orientação horizontal e extensão correspondente ao triplo da largura do implante. A linha cruzou perpendicularmente o implante no nível da 2ª espira a partir da plataforma implantar no grupo A (Figura 30), enquanto no grupo B a relação foi na altura da 4ª espira (Figura 31).

Figura 30 - Imagem da demarcação da linha traçada para análise do comportamento do tecido ósseo periimplantar no grupo A

Figura 31 - Imagem da demarcação da linha traçada para análise do comportamento do tecido ósseo periimplantar no grupo B

A partir do gráfico oferecido pelo software, para cada implante foram registrados aleatoriamente dois valores de pixel, sendo um na região do tecido ósseo periimplantar mesial e distal (Figura 32). Cada um desses valores foi selecionado no centro da parte do gráfico correspondente à região do tecido ósseo periimplantar. Os valores obtidos nas imagens de subtração S_6 , S_{12} e S_{24} foram denominados respectivamente $P S_6$, $P S_{12}$ e $P S_{24}$. Valores superiores a 128 indicam ganho de tecido ósseo, enquanto aqueles abaixo desse patamar representam perda de tecido ósseo periimplantar. Registros próximos de 128 revelam estabilidade da estrutura óssea periimplantar.

Figura 32 - Gráfico dos pixels correspondentes às faces mesial e distal do tecido ósseo periimplantar

4.11 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram descritos em tabelas e figuras com representação gráfica, tendo sido utilizados para as variáveis quantitativas, os parâmetros de média e desvio-padrão; para as variáveis medidas em escore, empregaram-se a média, a mediana, o 1º. quartil e o 3º. quartil; e para as variáveis qualitativas, as frequências absoluta e relativa.

Para comparação entre os dois grupos, nas variáveis quantitativas foi utilizado o teste “t” de Student; nas variáveis medidas em escore foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney e, para as variáveis qualitativas, o Teste Exato de Fisher e o Teste do Qui-quadrado.

Para a comparação entre os tempos, nas variáveis quantitativas foi utilizado o teste “t” pareado, nas variáveis medidas em escore foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon.

Para verificar a correlação entre variáveis quantitativas, utilizou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson.

Para comparação das diferenças no ISQ entre fabricante, tempo e implante foi utilizada Análise de Variância (ANOVA) a três critérios, e quando esta indicou diferença estatisticamente significativa foi utilizado o Teste de Tukey para as comparações múltiplas.

Em todos os testes estatísticos foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Todos os testes foram realizados no *software* estatístico “*Statistica v.5.1* (StatSoft Inc., Tulsa, USA)”

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pós-operatório imediato, três pacientes do grupo A e quatro pacientes do grupo B apresentaram discretos hematomas no terço inferior da face localizados na região mental. Um paciente do grupo B do gênero feminino de 78 anos apresentou forte hematoma em todo o terço inferior da face e base da mandíbula. Os hematomas desapareceram espontaneamente num período de 7 a 15 dias.

O edema verificado nas primeiras 24 a 72 horas foi compatível com o procedimento cirúrgico executado, com exceção da paciente relatada no grupo B a qual, embora apresentando o resultados de seus exames laboratoriais dentro do padrão de normalidade, e sem relatar nenhuma patologia, apresentou um grande edema nas primeiras 12 horas, a qual também regrediu espontaneamente. Não houve sintomatologia dolorosa exacerbada, e todos os pacientes relataram a utilização de analgésicos apenas logo após o procedimento cirúrgico.

Em ambos os grupos, nenhum paciente relatou alterações sensoriais.

Os pontos foram removidos entre 7 e 14 dias, sem a remoção da prótese. Nesse tempo, a área apresentava-se em franca recuperação, embora em alguns locais os tecidos periimplantares apresentassem áreas edemaciadas, mas, sem sangramento espontâneo, característicos de quadro inflamatório, relacionado à dificuldade de higienização por parte dos pacientes, devido à maior sensibilidade na área e ao receio de causar danos. Foram realizados procedimentos de irrigação com soro fisiológico e limpeza cuidadosa da região operada com clorexidina a 0,12%. Com a remoção dos pontos, os pacientes foram orientados quanto à importância de uma higienização eficiente.

No controle clínico mediato, após 15 dias, o quadro inflamatório já havia regredido totalmente. Os pacientes não relataram sintomatologia dolorosa ou desconforto. As condições de higiene estavam mais satisfatórias, sendo que alguns pacientes ainda apresentavam certa dificuldade, principalmente de coordenação motora, para a execução da higienização. Contudo, os tecidos periimplantares

apresentavam normalidade e ausência de sangramento espontâneo, sem característica de processo inflamatório.

Alguns pacientes portadores de prótese total superior, em ambos os grupos, apresentaram como queixa a falta de estabilidade da mesma, relacionada à grande melhoria relatada em relação ao arco inferior, agora reabilitado com prótese fixa. Durante os primeiros 60 dias, os pacientes compareceram, quinzenalmente, para ajustes oclusais com o objetivo de refinar a relação maxilomandibular e foram novamente orientados quanto à importância da higienização. Após esse período, não foram realizados acompanhamentos sistemáticos e controlados quanto à higienização, tendo por objetivo avaliar o comportamento dos tecidos periimplantares em uma condição mais próxima à realidade clínica.

Os altos índices de sucesso obtidos com a técnica, no procedimento de dois tempos cirúrgicos (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1986; BRÅNEMARK et al., 1977, 1983; ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991; BRÅNEMARK; SVENSSON; van STEENBERGHE 1995; LINDQUIST; CARLSSON; JEMT 1986; FRIBERG et al., 1997; EKELUND et al., 2003) conduziram novas pesquisas para aprimoramento da técnica e de seus resultados clínicos, diminuindo os procedimentos cirúrgicos e minimizando o tempo de espera com os procedimentos de um estágio cirúrgico, demonstrando excelentes resultados, sem interposição do tecido epitelial entre o metal e osso e perda óssea sem diferenças significantes do protocolo de dois estágios cirúrgicos (SAGARA et al., 1993; BECKER, et al., 1997; ERICSSON, et al., 1997; COLLAERT; DE BRUYN, 1998; LAZZARA et al., 1998; FRIBERG; HENNINGSSON; JEMT 2005; ENGQUIST et al., 2005; HEIJDENRIJK et al., 2006).

Embora Lederman (1979) tivesse sido o primeiro a introduzir o conceito de carga imediata utilizando implantes com superfície jateada com TPS, obtendo uma taxa de sobrevivência de 91,2% em um acompanhamento de 81 meses; e Babbush; Kent e Misiek (1986) tenham reportado índices de sucesso de 88% em 1739 implantes com TPS carregados imediatamente, foi no início da década de 90 que a ativação imediata dos implantes ganhou campo, quando Schnitman et al. (1990) publicaram outra descrição de carga imediata, na qual utilizaram um grande número de implantes na região anterior da mandíbula, ativando imediatamente dois

implantes distais e outro na região de sínfise mentoniana, (os demais permaneceram submersos para técnica convencional) convertendo uma prótese total, confeccionada previamente à cirurgia, em prótese implanto-suportada provisória sobre os três implantes e apresentaram taxas de sucesso compatíveis ao protocolo de dois estágios (ALBREKTSSON et al., 1986; LINDQUIST; CARLSSON; JEMT 1986; BERGENDAL; ENGQUIST 1998; COLLAERT ; DE BRUYN, 1998; ELIASSON et al., 2000; EKELUND et al., 2003; ÖRTORP et al., 2006).

A carga imediata sobre os implantes apresenta, também, altas taxas de sobrevida e grande previsibilidade em alcançar a osseointegração (SCHNITMAN et al., 1990; SALAMA et al., 1995; PIATTELLI et al., 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI 1997; SCHNITMAN et al., 1997; RANDOW et al., 1999; GARBER; SALAMA; SALAMA 2001, CHIAPASCO et al., 2001, CHIAPASCO, 2004; CHIAPASCO; GATTI; GATTI, 2007) e, quando praticada no edentulismo total em mandíbula anterior, é suportada por vasta literatura (SALAMA et al., 1995; SCHNITMANN et al., 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI 1997; RANDOW et al., 1999; BRÅNEMARK et al., 1999; HORIUCHI et al., 2000; CHOW et al., 2001; DE BRUYN et al., 2001; CHIAPASCO et al., 2001, 2007; ENGSTRAND et al., 2003; KRONSTRÖM et al., 2003; WOLFINGER; BALSHI; RANGERT 2003; MALO; RANGERT; NOBRE, 2003, 2005; MALO et al., 2006; van STEENBERGHE et al., 2004; ATTARD; ZARB, 2004; ENGQUIST et al., 2005; BALSHI et al., 2005; AALAM; NOWZARI, 2005; JUNGNER; LUNDQVIST; LUNDGREN, 2005; TURKYILMAZ 2006; FRÖBERG; LINDH; ERICSSON, 2006; DEGIDI, PIATTELLI, CARINCI 2006; CHIAPASCO; GATTI; GATTI, 2007).

Os trabalhos iniciais descrevem a instalação de um grande número de implantes, como implantes adicionais (BALSHI; WOLFINGER, 1997; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI 1997; HORIUCHI et al., 2000) submetendo alguns à ativação imediata, como implantes temporários, enquanto os demais são mantidos segundo o protocolo de dois tempos cirúrgicos. Entretanto, a necessária redução de custos deveria diminuir o número de implantes (RANDOW et al., 1999; COOPER et al 2002, LEKHOLM 2003) para o mínimo necessário, possibilitando a retenção de uma prótese, confeccionada de forma convencional ou com componentes pré-fabricados, sem prejuízo do resultado de longo prazo.

Seguindo esse raciocínio, este estudo avaliou dois sistemas simplificados de reabilitação, com um número reduzido de implantes, submetidos a ativação imediata por um período de 24 meses.

Brånemark, Svensson e Van Steenberghe (1995) consideraram que a taxa de sucesso, em mandíbula anterior, poderia ser alcançada se fossem utilizados quatro implantes, de 10mm de comprimento mínimo, sem prejuízos à osseointegração. Em 1999, Brånemark et al. publicaram resultados animadores com um novo conceito de reabilitação, BRÅNEMARK NOVUM®, fundamentado na instalação de apenas três implantes e submetidos a carga imediata com taxas de sucesso de 98%; outros estudos, utilizando a mesma técnica, obtiveram taxas elevadas de sucesso (ENGSTRAND et al., 2003; HENRY et al., 2003; van STEENBERGHE et al., 2004). Entretanto, Lekholm (2001) indicou que a técnica poderia apenas ser limitada a pacientes com morfologia óssea e relação oclusal específica, uma vez que não é flexível para adaptar ou modificar cirurgicamente o posicionamento dos implantes, por estes se restringirem ao desenho da infraestrutura protética, que é pré-fabricada; além do que, De Bruyn et al., (2001), sugeriram que a perda de um implante acarreta uma falha protética em 15% dos pacientes com necessidade de nova intervenção cirúrgica. Eliasson et al. (2000) na avaliação prospectiva de cinco anos com próteses fixas mandibulares suportadas por quatro implantes, relataram uma taxa de sobrevivência de 98,6%. Os estudos de Malo, Rangert e Nobre (2003, 2005) mostram altos índices de sucesso, com a utilização de um conceito de reabilitação por eles desenvolvidos, o conceito *All-on-4*®, baseado em um protocolo de reabilitação oral com próteses fixas reforçadas com IE metálica ou totalmente confeccionadas em resina acrílica, suportadas por quatro implantes submetidos a ativação imediata.

Da mesma forma que os estudos multicêntricos internacionais desenvolveram conceitos de próteses implanto-suportadas por quatro implantes, empresas nacionais desenvolveram sistemas com componentes pré-fabricados com o objetivo de diminuir custos, minimizando o tempo de espera (para o mesmo dia da cirurgia) da instalação da prótese, uma vez que a barra protética encontrava-se pré-fabricada em titânio. O outro sistema aqui avaliado consta da instalação de quatro implantes posicionados, segundo um gabarito cirúrgico, que estabelece o

posicionamento dos implantes para a futura fixação de uma barra protética onde serão montados dentes de estoque.

Embora os pacientes indicados para receberem implantes com carga imediata não difiram daqueles com indicação de carga convencional, neste estudo todos passaram por critérios de inclusão e exclusão buscando homogeneizar a amostra e evitar que determinadas condições médicas pudessem interferir no resultado, como por exemplo, a diminuição da qualidade óssea comprometendo a estabilidade do implante ou uma deficiência metabólica não permitir um reparo adequado acarretando a perda do implante. Os critérios utilizados neste estudo estão de acordo com Chiapasco et al. (2001) e Testori et al. (2003).

Foram selecionados, aleatoriamente, 16 pacientes no grupo A (All on 4®) e 10 pacientes no grupo B (Neopronto®). Um participante do grupo A não compareceu ao controle dos parâmetros periimplantares de dois anos e, embora estivesse com todas as demais análises dentro da normalidade e sua prótese em função, foi removido da amostra para análise estatística. No grupo B, houve a perda de 4 implantes, em um único paciente. Quarenta e cinco dias após a instalação da prótese, o paciente apresentou-se com queixa de mobilidade na prótese sem apresentar dor e, noventa dias após a remoção dos implantes, nova cirurgia e prótese foram realizadas na técnica convencional de dois tempos. Uma vez que a paciente apresentava seus exames laboratoriais dentro da normalidade, e que a prótese realizada em implantes com dois tempos cirúrgicos foi bem sucedida, a explicação para a perda estaria na apresentação de parafunção, não detectada na anamnese, na fase precoce da osseointegração, acarretando a falência dos procedimentos, o que está de acordo com Chiapasco et al. (2001) e Testori et al. (2003) que excluem pacientes com parafunção severa, tornando o procedimento de seleção do paciente de importância vital para o sucesso (LEKHOLM, 2003). A taxa de sucesso obtida foi de 100% para o grupo A e 90% para o grupo B para implantes e prótese. Esses resultados estão de acordo com os encontrados na literatura: Randow et al. (1999) 100%; Chow et al. (2001) 100%; Cooper et al. (2002) 100%; Nikellis, Levi e Nicolopoulos (2004) 100%; superiores aos trabalhos de Balshi e Wolfinger (1997) 80%; Maló, Rangert e Nobre (2003) 96,7%; Attard e Zarb (2004) 98,6%; Balshi et al. (2005) com 98,5%; Engquist et al. (2005) com 93%, Aalam et al. (2005) 96,6%; Maló et al. (2006) 98,9%; Chiapasco et al. (2007) 95,7%; e

comparáveis ao sistema de dois tempos cirúrgicos em mandíbula, Friberg et al. (1997) 100%; Eliasson et al. (2000) 98.6%; Ekelund et al. (2003) 99%; Örtorp et al. (2006) 99,5%. Para o grupo B, embora se tenha uma amostra menor, os resultados estão compatíveis aos de Henry et al. (2003) 93,3% com 51 pacientes, van Steenberghe et al. (2004) 92,7% com 50 pacientes e, abaixo do encontrado por Brånemark et al. (1999) que obteve 98% de sucesso com 50 pacientes, Engstrand et al. (2003) 93,3% com 95 pacientes, Klee de Vasconcellos et al. (2006) obteve 100% com 15 pacientes.

Dessa forma, a amostra analisada é composta por 96 implantes, distribuídos em grupos (n=2). Quinze participantes, com boa saúde geral, preencheram o grupo A (n=60 implantes), dos quais três fumantes leves (< 10 cigarros dia), um com uso de anticoagulantes, um diabético controlado, um hipertenso controlado, duas pacientes com osteoporose e nove participantes no grupo B (n=36 implantes) com um fumante leve e um diabético controlado, insulino-dependente.

Dos voluntários, com relação ao gênero, 80% e 66,7% da amostra foram do gênero feminino e 20% e 33,3% do gênero masculino, para os grupos A e B, respectivamente, como observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição de frequência quanto ao gênero

GRUPO	FEMININO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
A	12	80,0	3	20,0	15	100,0
B	6	66,7	3	33,3	9	100,0
TOTAL	18	75,0	6	25,0	24	100,0

A maior quantidade de mulheres, 75% do total, não influenciou nos resultados. O gênero não é um fator de risco associado a falha de implantes e, da mesma forma, a idade, como observado na Tabela 2 (ELIASSON et al., 2000;

FRIBERG; HENNINGSSON; JEMT et al., 2005; HERRMANN et al., 2005). A idade dos participantes variou entre 37 a 74 anos, média de 60,3 e 56,6 anos com desvio-padrão de 9,6 e 7,9 anos, para os grupos A e B respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Resumo descritivo da idade dos participantes (em anos)

GRUPO	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
A	60,3	37	74	9,6
B	56,6	48	70	7,9
TOTAL	58,9	37	74	9,0

A maioria dos indivíduos, 73,4% para o grupo A e 77,8% para o grupo B, possuía entre 50 a 69 anos (Tabela 3).

Tabela 3 - Distribuição dos pacientes quanto à idade (anos)

GRUPO	30 a 39		40 a 49		50 a 59		60 a 69		70 a 79		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	1	6,7	1	6,7	4	26,7	7	46,7	2	13,3	15	100,0
B	0	0,0	1	11,1	5	55,6	2	22,2	1	11,1	9	100,0
TOTAL	1	4,2	2	8,3	9	37,5	9	37,5	3	12,5	24	100,0

A resposta biomecânica é fator determinante no sucesso das próteses implanto-suportadas. O comportamento biomecânico diante das cargas mastigatórias é dependente das propriedades mecânicas e geométricas do osso, dos implantes, componentes, infra-estrutura e oclusão antagonista, isto é, da disponibilidade óssea, do número, tamanho, forma e distribuição dos implantes, sua localização em relação ao osso e a outras estruturas, seleção dos componentes, desenho e reversibilidade da prótese e do tipo de oclusão.

Dos fatores envolvidos para a indicação da carga imediata, a estabilidade inicial é o fator determinante (HORIUCHI et al., 2000), sendo consenso que para a obtenção de altos índices de sucesso, em técnicas de carga imediata, exista a necessidade de uma boa estabilidade primária (SALAMA et al., 1995; SCHNITMAN et al., 1997; BRANEMARK et al., 1999; GARBER, 2001).

A deficiência em obter uma fixação estável, freqüentemente resulta na formação de tecido conjuntivo ao redor do implante, similar a uma pseudo-artrose, como observada em um local de fratura não estabilizada (ALBREKTSSON; SENNERBY 1991; SZMUKLER-MONCLER et al., 1998), impedindo a osseointegração e levando ao fracasso. Micromovimentos com mais de 100µm podem ser suficientes para pôr em risco a osseointegração. Essa observação foi reportada por Szmukler-Moncler et al., (1998), os quais indicaram que micromovimentos na interface, além de 150µm, resultariam em encapsulação fibrosa em vez de osseointegração. Na hipótese de não se alcançar a estabilidade inicial, a ativação imediata deveria ser suspensa e aplicado o tratamento convencional com dois tempos cirúrgicos. Neste estudo, em todos os casos, foi possível a obtenção de estabilidade inicial de 50Ncm ou mais.

A maioria dos estudos de carga imediata têm mostrado que uma boa qualidade óssea é um fator prognóstico importante para o sucesso do procedimento (CHIAPASCO et al., 2001; ROMEO et al., 2002). Embora essa conclusão pareça sensata, o nível de evidência que suporta essa afirmativa é baixo, uma vez que não há estudos controlados especialmente desenvolvidos para comparar a carga imediata em ossos de diferentes qualidades (NKENKE; FENNER, 2006). O mesmo é verdadeiro para o comprimento e diâmetro dos implantes utilizados para carga imediata.

O rebordo edêntulo deve-se apresentar saudável, permitindo a instalação de implantes em posições determinadas pelo planejamento protético, assim a quantidade e qualidade óssea podem determinar o diâmetro e o comprimento dos implantes. Segundo Lekholm e Zarb (1985), o grau de reabsorção do rebordo alveolar permite classificar o osso residual, na dependência da preservação do processo alveolar, quantitativamente, em classe A-E e, na dependência da cortical óssea e densidade medular, classificar pela qualidade óssea, ou seja, pela

quantidade de osso compacto em classe 1-4. A qualidade óssea apresentada no local de instalação dos implantes (n=96) foi de alta densidade e subjetivamente classificada por um operador, em osso tipo 1 (4,2%), tipo 2 (31,3%) e 3 (64,6%) para ambos os grupos, Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição dos implantes em número e proporção quanto à qualidade óssea

GRUPO	Osso		Osso TIPO		Osso TIPO		TOTAL	
	TIPO 1		2		3			
	n	%	n	%	n	%	n	%
A	4	6,7	16	26,7	40	66,7	60	100,0
B	0	0,0	14	38,9	22	61,1	36	100,0
TOTAL	4	4,2	30	31,3	62	64,6	96	100,0

A disponibilidade (quantidade) de osso residual foi elevada e avaliada radiograficamente. Vinte e oito implantes (29,2%) foram instalados em osso tipo B, 64 implantes (66,7%) instalados em osso tipo C e apenas 4 implantes (4,2%) instalados em osso tipo D, como observado na tabela 5.

Tabela 5 - Distribuição dos implantes quanto ao osso residual (quantidade óssea)

GRUPO	B		C		D		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%
A	12	20,0	44	73,3	4	6,7	60	100,0
B	16	44,4	20	55,6	0	0,0	36	100,0
TOTAL	28	29,2	64	66,7	4	4,2	96	100,0

Neste estudo, em função da disponibilidade óssea, os implantes utilizados foram longos, no grupo A apenas 4 implantes (6,7%) foram de 11,5mm de comprimento, a maior parte constitui-se de 13 (n=16, 26,7%), 15 (n= 28, 46,7%) ou

18 (n=12, 20%)mm, no grupo B foram instalados implantes com 15 (n=8, 22%) e 17 (n=28, 77,8%)mm, como pode ser observado na Tabela 6, e em concordância com outros trabalhos na literatura (FRIBERG; HENNINGSSON; JEMT, 2005; BALSHI et al., 2005; MALÓ et al., 2006). Alguns autores sugerem que o comprimento mínimo para ativação imediata dos implantes deva ser de 10mm (TARNOW; EMTIAZ; CLASSI 1997; CHIAPASCO et al., 1997).

Tabela 6 - Distribuição dos implantes quanto ao comprimento do implante (em mm)

GRUPO	11,5		13		15		17		18		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	4	6,7	16	26,7	28	46,7	0	0,0	12	20,0	60	100,0
B	0	0,0	0	0,0	8	22,2	28	77,8	0	0,0	36	100,0
TOTAL	4	4,2	16	16,7	36	37,5	28	29,2	12	12,5	96	100,0

A Tabela 7 apresenta a distribuição dos implantes quanto ao diâmetro. No grupo A, 60% dos implantes tinham um diâmetro de 4mm e 40% de 3,75mm. No grupo B, 44,4% dos implantes instalados eram de 3,75mm e 55,6% de 4mm de diâmetro. O diâmetro foi selecionado segundo a qualidade óssea, evitando a utilização de brocas formadoras de rosca como forma de obter uma alta estabilidade primária.

Tabela 7 - Distribuição dos implantes quanto ao diâmetro (em mm)

GRUPO	3,75		4		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
A	24	40,0	36	60,0	60	100,0
B	16	44,4	20	55,6	36	100,0
TOTAL	40	41,7	56	58,3	96	100,0

O controle funcional de cargas é um dos ingredientes para obter sucesso na ativação imediata de implantes. Forças verticais aplicadas durante a função são menos deletérias à estabilidade do implante do que forças oblíquas ou horizontais. Dessa forma, o bruxismo ou a sobrecarga oclusal deveriam ser considerados como uma possível contra-indicação para carga imediata diante de um índice maior de falhas (BALSHI; WOLFINGER, 1997; JAFFIN; KUMAR; BERMAN, 2000; COLOMINA 2001).

Condições favoráveis de carga são obtidas pela fixação rígida dos implantes por meio da prótese fixa. Para permitir um controle da micromovimentação, utilizou-se para o grupo A uma infra-estrutura metálica, confeccionada com liga de CoCr e, no grupo B, uma infra-estrutura pré-fabricada em titânio. Essa abordagem protética permitiu a esplintagem rígida em arco dos implantes, com o objetivo de reduzir qualquer movimento ou carga não axial aos implantes (LEDERMANN, 1979; SALAMA et al., 1995; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997).

5.1 COMPORTAMENTO BIOMECÂNICO - ÁREA DE ESTABILIDADE E EXTENSÃO DE CANTILÉVER

Em princípio, as próteses implanto-suportadas foram desenvolvidas para pacientes completamente edêntulos e, particularmente, para o edentulismo mandibular (BRÅNEMARK, 1985).

Como inicialmente o tratamento envolvia a instalação de 4 a 6 implantes entre os forames mentuais, havia a necessidade de extensões posteriores bilaterais, distais ao implante mais posterior, denominadas de cantiléveres, para permitir um arranjo oclusal satisfatório e com boa capacidade mastigatória na região do molar. Geralmente, a extensão dos cantiléveres foram limitadas arbitrariamente em 20mm de cada lado (HOBÓ; ICHIDA; GARCIA, 1990). A aplicação de carga nesses cantiléveres aumenta as forças distribuídas, permitindo uma carga 2 ou 3 vezes maior em um único implante (o mais posterior), devido aos momentos de força.

No procedimento cirúrgico, procura-se compatibilizar o posicionamento dos implantes com o planejamento protético para uma melhor distribuição, embora algumas características anatômicas possam limitar o procedimento.

O corpo da mandíbula de forma oval, onde os forames mentuais estejam lateralmente à curvatura horizontal do arco, difere do tipo retangular, onde os forames estão situados quase em linha reta em relação à área incisiva. A instalação dos implantes em mandíbulas de forma oval, quando os forames mentuais são posicionados posteriormente, permite posições favoráveis ao implante, sem a necessidade de longas extensões posteriores, com as forças mastigatórias distribuídas uniformemente (RANGERT; JEMT; JÖRNEUS, 1989). Entretanto, nos pacientes com mandíbulas retangulares, os implantes são instalados, em configuração, mais ou mais menos em linha reta. Nessas situações, carga aplicada aos cantiléveres na região molar conduzirá a momentos de força nos implantes, acarretando o estresse ao osso e componentes protéticos (RANGERT; JEMT; JÖRNEUS, 1989). Essa situação pode ser mais crítica nos pacientes com dentes naturais ou com próteses estáveis na maxila, que sobrecarregariam a interface osso/implante podendo levar à perda de implantes submetidos a ativação imediata ou a complicações protéticas.

Para que o comportamento biomecânico, em próteses do tipo protocolo Brånemark, pudesse ser melhorado, alguns autores (KREKMANOV, 2000; KREKMANOV et al., 2000, KRONSTROM et al., 2003; MALÓ; RANGERT; NOBRE 2003, 2005; CALANDRIELLO; TOMATIS 2005) têm sugerido a inclinação distal dos implantes posteriores, seja como forma de prover uma área de resistência maior e uma menor extensão posterior, seja para desviar de estruturas anatômicas nobres como o forame mental, ou seio maxilar, permitindo uma distribuição de cargas mais equilibrada, diminuindo a sobrecarga dos implantes distais.

Na aplicação do conceito *All-on-4*[®] (MALO; RANGERT; NOBRE 2003, 2005), o grupo A recebeu uma prótese fixa suportada por quatro implantes, com dois implantes anteriores instalados axialmente ao rebordo alveolar e os posteriores inclinados distalmente. Uma das dificuldades de se estabelecer um plano oclusal, radiograficamente, é o arco antagonista, como observado na Tabela 8, que apresenta a distribuição dos implantes quanto ao tipo de antagonista. A prótese total

(PT) representou 66,7% e 88,9%; a prótese parcial fixa (PPF) 6,7% e 0%; a prótese parcial removível (PPR) 6,7% e 11,1% e apresentaram dentes naturais 20% e 0% como antagonistas, para os grupos A e B, respectivamente.

Tabela 8 - Distribuição dos implantes quanto ao tipo de antagonista

GRUPO	PT		PPF IMP		PPR		DENTE		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	10	66,7	1	6,7	1	6,7	3	20,0	15	100,0
B	8	88,9	0	0,0	1	11,1	0	0,0	9	100,0
TOTAL	18	75,0	1	4,2	2	8,3	3	12,5	24	100,0

A avaliação do comportamento biomecânico ocorreu primariamente analisando a extensão dos cantiléveres. No grupo A, os implantes posteriores foram inclinados distalmente para diminuição da extensão dos cantiléveres o que não ocorreu no grupo B.

Dessa forma, o plano mandibular passou a ser a referência neste trabalho. As telerradiografias de perfil no controle de 2 anos foram traçadas e mensuradas de acordo com diretrizes ortodônticas (INTERLANDI; ALONSO, 1971), por um ortodontista alheio ao experimento. Para efeito de análise, Tabelas 9 e 10, foram mensurados o ângulo formado entre o longo eixo do implante distal e o plano mandibular (IDxPM), obtendo-se uma média de 48° para o grupo A e 75,33° para o grupo B; o ângulo formado entre o longo eixo do implante anterior e o plano mandibular (IAxPM) com uma média de 69,63° para o grupo A e 75,33° para o grupo B, e o ângulo formado entre o longo eixo do implante distal com o longo eixo do implante anterior (IDxIA) com média de 21,77° para o grupo A e 0° para o grupo B.

Tabela 9 - Resumo descritivo do grau de inclinação dos implantes (em graus), no grupo A, com relação ao plano mandibular

INCLINAÇÃO GRUPO A	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
IDXPM	48,00	39,00	59,00	5,50
IAXPM	69,63	63,00	79,00	4,43
IDXIA	21,77	15,00	27,00	3,89

Tabela 10 - Resumo descritivo do grau de inclinação dos implantes (em graus), no grupo B, com relação ao plano mandibular

INCLINAÇÃO GRUPO B	MÉDIA	MÍNIMO	MÁXIMO	DESVIO-PADRÃO
IDXPM	75,33	71,00	85,00	5,12
IAXPM	75,33	71,00	85,00	5,12
IDXIA	0	0	0	0

Krekmanov et al. (2000) citaram que o grau de inclinação em implantes posteriores, instalados em mandíbula, foi de 25 a 35°, mas não descreveram sua referência, da mesma forma que Malo, Rangert e Nobre (2003) descreveram 30° de inclinação em relação ao plano oclusal, sem detalhar como essa referência foi determinada, principalmente no edêntulo total, e Kronstrom et al., (2003) citaram a inclinação de 30° em relação ao osso residual com respeito à área retromolar. Resultados clínicos favoráveis (KREKMANOV et al., 2000; MALÓ; RANGERT; NOBRE, 2003, 2005; CALANDRIELLO; TOMATIS, 2005) indicam que nessas análises prospectivas e retrospectivas, a inclinação do implante não afeta negativamente a taxa de sobrevivência dos implantes. Estudos “in vitro” (SATO; MAEDA; KOMIYAMA 2005) de análise de elemento finito (AEF) descreveram que a inclinação mesial de 10-20° de implantes na mandíbula mantém os implantes perpendiculares à curva de Spee e demonstraram que a inclinação do implante não afeta negativamente o osso com estresse ao redor da cabeça do implante. Zampelis, Rangert e Heijl (2007) avaliaram a inclinação de implantes esplintados em um modelo de AEF. Os autores confeccionaram o modelo com a representação do posicionamento dos implantes do sistema *All-on-4*®, tendo os implantes posteriores 45° de inclinação e, por manipulação do grau de inclinação, foram avaliados ainda

em 10, 20 e 30° comparando com o implante perpendicular, com e sem cantiléver. Seus achados permitiram concluir que implantes esplintados inclinados distalmente, em todos os ângulos testados, não incrementam estresse ao osso, comparativamente aos implantes convencionalmente instalados, e que há vantagens biomecânicas significantes, quando se utilizam implantes inclinados, para posicionar o intermediário mais distal nas próteses fixas, comparativamente à utilização de cantiléveres distais.

Maló, Rangert e Nobre (2003) e Maló et al. (2006) citaram a utilização de intermediários angulados de 30° para os implantes posteriores e de 17 ou 30° para os implantes anteriores. É importante salientar que em todos os casos do grupo A foram utilizados intermediários MultiUnit® (Nobel Biocare) retos. A não-utilização de intermediários angulados pode ser explicada pelo fato de os implantes anteriores serem instalados segundo a disponibilidade óssea e com o eixo deslocado para lingual, permitindo que o parafuso de acesso esteja posicionado na região de cingulo. Dessa forma, o padrão de reabsorção e o posicionamento lingual do implante faz com que os implantes anteriores estejam retro-inclinados, permitindo uma angulação entre os implantes distais e anteriores (IDxIA) de 21,77°, com uma angulação mínima de 15° e máxima de 27°. Dessa forma, a correção da divergência pode ocorrer com o próprio intermediário reto que possui uma conicidade de 15° (MultiUnit® Nobel Biocare) e permite corrigir uma divergência de até 30° entre intermediários. O grupo B, pela característica do sistema empregado, disponibiliza intermediários retos denominados de Pilar Neopronto®.

Radiografias cefalométricas mostram um ângulo de 90 a 95° entre os incisivos inferiores e o plano mandibular. Krennmair et al. (2005) avaliaram a inclinação sagital de implantes anteriores, em mandíbula, suportando sobredentaduras e obtiveram um valor médio de $74,3^{\circ} \pm 9,3^{\circ}$ de retroinclinação e um ângulo de compensação protética de $26,9^{\circ} \pm 10,5^{\circ}$ com relação ao plano mandibular. Com esses dados, estabelece-se que com a inclinação dos implantes mandibulares anteriores haverá necessidade de uma extensão anterior (cantiléver anterior). Neste trabalho, para o grupo A, houve uma inclinação dos implantes anteriores em relação ao plano mandibular de $69,63^{\circ} \pm 4,43^{\circ}$, variando de 63° a 79°. Para o grupo B (Tabela 10), houve uma inclinação dos implantes anteriores em relação ao plano

mandibular de $75,33^{\circ} \pm 5,12^{\circ}$, variando de 71° a 85° , o que permite um cantiléver anterior (CA) para o grupo A (Tabela 11) variando de 5,41 a 11,72mm, média de $8,21 \pm 1,85$ mm e, para o grupo B uma variação de 4,55 a 11,08mm com média de $7,77 \pm 3,46$ mm. Esses resultados estão de acordo com Brosky, Koriath e Hodges (2003) que encontraram uma variação de 5,5mm a 14,4mm com média de $8,78 \pm 3$ mm.

É importante estabelecer a extensão dos cantiléveres para comparação dos sistemas. A Tabela 11 apresenta o resumo descritivo dos cantiléveres e resistência das próteses para ambos os sistemas, sendo CA- Cantiléver anterior, CP- Cantiléver posterior, BR- Braço de resistência ântero-posterior e a área de estabilidade.

Tabela 11 - Resumo descritivo dos cantiléveres e braço de resistência ântero-posterior (em mm) e área do BR (em mm²), nos grupos A e B

LOCAL	MÉDIA		MÁXIMO		MÍNIMO		DP	
	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO A	GRUPO B
CA	8,21	7,77	11,72	15,08	5,41	4,55	1,85	2,46
CP	10,96	18,81	15,80	22,20	3,50	11,40	3,81	3,06
BR	13,87	5,50	18,81	5,50	10,41	5,50	2,45	0,00
ÁREA	373,5	112,8	514,4	112,8	314,9	112,8	65,9	0,00

CA- Cantiléver anterior

CP- Cantiléver posterior

BR- Braço de resistência ântero-posterior

Área- Área de estabilidade.

O braço de resistência ântero-posterior (BR) e a extensão do cantiléver posterior (CP) estão na dependência de como os implantes foram distribuídos. No grupo A, o BR variou de 10,41mm a 18,81mm, com média de $13,87 \pm 2,45$ mm, maior que o encontrado por Brosky, Koriath, Hodges (2003), que foi de 5,2mm a 12,3mm e média de $7,9 \pm 1,9$ mm e o de McAlarney e Stavropoulos (2000) que foi de 9,1mm. Já o BR encontrado no grupo B foi uma constante de 5,5mm por ser um sistema que provê uma barra pré-fabricada, onde devem ser seguidas a determinação do

posicionamento dos implantes e, dessa forma, limitando o braço de resistência do sistema. Com uma distribuição melhor dos implantes no grupo A, o CP apresentado foi de 3,5mm a 15,8mm com média de $10,96 \pm 3,81$ mm; o grupo B apresentou o CP de 11,4 a 22,2mm com média de $18,81 \pm 3,27$ mm. O grupo A apresentou resultados médios semelhantes aos relatados por Veltri et al. (2006) com 10,8mm e inferiores aos relatados por Brosky, Koriath e Hodges (2003) com 16,2mm (variando de 9,2mm a 20,9mm) e McAlarney e Stavropoulos (2000) com 16,5mm, os quais por sua vez, apresentam resultados menores que os apresentados pelo grupo B. Tomando como base os princípios de engenharia Rangert, Jemt e Jörnégus (1989) indicaram que o comprimento do cantiléver não deveria exceder o dobro do comprimento do braço de resistência ântero-posterior para permitir um comportamento biomecânico aceitável. A área do BR representa a área de estabilidade para o conjunto, verifica-se que o grupo A com uma área média de $373,5\text{mm}^2$, apresenta um contraste quando comparado ao grupo B que tem $112,8\text{mm}^2$, desta forma o grupo A determina uma área 230% maior para distribuição de cargas em relação ao grupo B.

Para uma análise comparativa entre os dois sistemas, os cantilêveres e o braço de resistência foram comparados entre si e entre os grupos, por ANOVA a dois critérios (Tabela 12).

Tabela 12 - Média, desvio-padrão e Análise de variância a dois critérios para comparação entre as medidas CA, BR e CP e os dois sistemas

LOCAL	A		B	
	MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
CA	8,21 ^{A,a}	1,85	7,77 ^{A,a}	2,46
BR	13,87 ^{A,b}	2,45	5,50 ^{B,a}	0,00
CP	10,96 ^{A,ab}	3,81	18,81 ^{B,b}	3,06

Para cada local, sistemas com mesma letra maiúscula não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Para cada sistema, locais com mesma letra minúscula não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

No grupo A verificou-se que não há diferença estatisticamente significativa entre o cantiléver posterior (10,96mm) e o braço de resistência ântero-posterior (13,87mm), entre o cantiléver anterior (8,21mm) e posterior (13,87mm). Entretanto, o cantiléver anterior (8,21mm) apresentou diferença estatística com o braço de resistência ântero-posterior (13,87mm). No grupo B, não há diferenças significantes entre o cantiléver anterior (7,77mm) com o braço de resistência (5,5mm), porém há diferença entre o cantiléver posterior (18,81mm) e o cantiléver anterior (7,77mm) e o braço de resistência (5,5mm).

Na análise intergrupos, o CA não apresentou diferença estatisticamente significativa, grupo A (8,21mm) e grupo B (7,77mm). Com relação ao BR, há diferença entre o grupo A (13,87mm) e grupo B (5,5mm) estatisticamente significativa ($p < 0,05$), bem como o CP para o grupo A (10,96mm) e grupo B (18,81mm). Pode-se observar, no grupo A, que a inclinação distal dos implantes posteriores foi benéfica biomecanicamente por permitir BR longo e um menor CP, o que não ocorreu no trabalho de Brosky, Koriath e Hodges (2003), que instalaram os implantes axialmente e também no estudo de Eliasson et al. (2000) que relatam cantiléveres variando de 10 a 22mm. A literatura sugere que o CP mandibular deva ser menor que 15mm (SKALAK, 1983), de 15 a 20mm (RANGERT; JEMT; JÖRNÉUS, 1989) ou não maior do que 20mm (HOBÓ; ICHIDA; GARCIA, 1990; ZARB; SCHIMITT, 1990). Em uma análise recente de McAlarney e Stavropoulos (2000), estudando o número de implantes, materiais e o braço de resistência ântero-posterior das próteses, sugeriram que a extensão desejada clinicamente deveria ser menor do que aquelas calculadas a partir de equações teóricas. Os autores estudaram 55 pacientes e determinaram que, se o braço de resistência entre os intermediários for maior que 11,1mm, o comprimento do cantiléver, necessário para uma boa oclusão, pode ser suportado. Se o braço de resistência for significativamente menor, então uma sobredentadura retida por cliques deveria ser considerada, em vez de uma prótese fixa com grande extensão posterior.

Tradicionalmente, o material utilizado para confecção de próteses fixas do tipo protocolo Brånemark, em mandíbula, é a resina acrílica termopolimerizável, por sua facilidade e rapidez de confecção. Supõe-se que a superfície acrílica, na oclusal, como encontrado nos dentes de estoque para próteses totais, absorvam algo das cargas oclusais, não permitindo sua transmissão integral para o osso

(BRÅNEMARK; ZARB; ALBREKTSSON, 1985). Além disso, modelos teóricos indicam que a superfície oclusal em resina impediria a transmissão de forças traumáticas ao osso não danificando a interface e, dessa forma, evitando fracassos no implante (SKALAK, 1983). Neste trabalho, em ambos os grupos, o material de revestimento foi a resina acrílica com reforço de metal para prover rigidez à prótese, como citado na literatura (LEDERMANN, 1979; SKALAK, 1983; SALAMA et al., 1995; TARNOW et al., 1997). Esse arranjo permite a utilização de uma infra-estrutura metálica forte e rígida, com adequada proteção ao choque em sua superfície externa (SKALAK, 1983). Atualmente, próteses metalo-cerâmicas estão sendo utilizadas por seu resultado estético e resistência ao desgaste. Estudos “in vitro” mostram que a resina reduz o impacto das cargas quando comparada com a cerâmica (GRACIS et al., 1991). Entretanto estudos simulando a função mastigatória não mostram diferenças significativas na transmissão de forças quando extensômetros são utilizados “in vivo” (DUYCK et al., 2000).

Existe a necessidade do controle dos fatores oclusais, como redução do número e da mesa oclusal dos dentes, oclusão bilateral e desocclusão por guias canino e anterior, (ROCCI; MARTIGNONI; GOTTLOW 2003; TARNOW; EMTIAZ; CLASSI, 1997; FISCHER; STENBERG, 2004; RANDOW et al. 1999; NIKELLIS; LEVI; NICOLOPOULOS 2004; JAFFIN; KUMAR; BERMA, 2004)

Solicitou-se aos pacientes uma dieta líquida nas primeiras 24 horas e pastosa/mole nos primeiros 30 dias, quando gradativamente poderiam iniciar uma alimentação com textura mais consistente. Cooper et al. (2002) recomendaram dieta líquida na primeira semana, e nas duas semanas subseqüentes dieta pastosa e, a partir da quarta semana, os pacientes iniciaram uma dieta mais consistente.

O tempo para a instalação da prótese também tem sido discutido. A carga ou ativação imediata foi definida como o carregamento do implante em um período de 24 a 48 horas (BABBUS; KENT; MISIEK, 1986; APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003), a carga precoce tem sido variavelmente definida como o carregamento entre 48 horas e 3 meses após a instalação e carga convencional ou tardia de 3 a 6 meses (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003). Embora a Sociedade Espanhola (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003) de Implantes tenha chegado a um consenso sobre a terminologia em relação ao tempo da carga

imediatamente, que não deveria ser maior do que 48 horas entre a conclusão da cirurgia e a entrega da prótese, essa terminologia foi adotada na conferência de Consenso da ITI (COCHRAN; MORTON; WEBER, 2004). Na ocasião quando ressaltaram que não havia nenhuma evidência biológica para o tempo de 48 horas, mas somente por ser um período suficiente para a confecção da prótese. Outros autores (NIKELLIS; LEVI; NICOLOPOULOS, 2004; NKENKE; FENNER, 2006) reconhecem o período de 72 horas como condição para aplicação de carga imediata. Os pacientes permaneceram por um período de 12 a 72 horas (APARICIO; RANGERT; SENNERBY, 2003; NIKELLIS; LEVI; NICOLOPOULOS, 2004; COCHRAN; MORTON; WEBER, 2004; NKENKE; FENNER, 2006) com uma média de 32 horas aguardando até que fosse instalada a prótese.

Durante o período avaliado, algumas complicações mecânicas com relação às próteses foram observadas. Em dois pacientes, um de cada grupo, houve fratura do dente de estoque, sendo facilmente reparado. Nos controles foram observados o afrouxamento de parafusos protéticos e do pilar, principalmente no grupo B, no primeiro controle. O grupo A apresentou uma baixa incidência de afrouxamento de parafusos e quando isto ocorreu, também foi detectado nos controles. Em nenhum momento houve a queixa da prótese estar solta, a observação do afrouxamento ocorreu apenas em alguns parafusos. Logo após o último controle, um paciente do grupo B apresentou fratura da prótese, na distal do implante na posição 1, exigindo a substituição da barra e confecção de nova prótese.

5.2 PARÂMETROS CLÍNICOS PARA MONITORAMENTO PERIIMPLANTAR

A avaliação longitudinal dos sistemas de implantes orais é de essencial importância para a avaliação das taxas de complicação e de longevidade em longo prazo de cada sistema, para a determinação de fatores que interferem no sucesso da terapia e para a identificação de problemas específicos. Individualmente, a avaliação clínica periimplantar é necessária para a detecção de sinais precoces de doença e para o planejamento de intervenções terapêuticas (MOMBELLI; LANG,

1994). Uma comparação imparcial de diferentes sistemas de implante é apenas significativa se parâmetros e índices clínicos apropriados estiverem disponíveis (SALVI; LANG, 2004). Para Mombelli et al. (1987), o tratamento com implantes deve ser descrito de forma mais acurada e, para isso, as condições clínicas dos implantes devem ser considerados.

Mombelli e Lang (1994) estabeleceram os parâmetros clínicos para avaliação dos implantes dentais, avaliação da mobilidade, supuração, sondagem periimplantar e alguns índices como índice de sangramento do sulco (MOMBELLI et al., 1987) e índice de placa modificado (MOMBELLI et al., 1987). Salvi e Lang (2004) revisaram a literatura sobre parâmetros clínicos e radiográficos usados para monitoramento de condições periimplantares e concluíram que o monitoramento sistemático e contínuo dos tecidos periimplantares durante o tratamento de manutenção é recomendado para o diagnóstico precoce da doença periimplantar.

Os parâmetros que podem ser usados para monitoramento da saúde periimplantar incluem:

1. Avaliação da interface osso/implante: análise da estabilidade por frequência de ressonância (FR);
2. Utilização de parâmetros clínicos periimplantares, índice de placa modificado (IP), índice de sangramento marginal (IS), supuração, Distância da Plataforma do Implante-Margem da Mucosa (DPM), profundidade de sondagem (PS), Nível de inserção (NI), sangramento à sondagem (SS), largura (LM) e espessura (EM) da mucosa ceratinizada periimplantar;
3. Análise radiográfica.

5.2.1 Avaliação da Interface Osso/Implante

Sennerby e Meredith (1998) declararam que o pré-requisito mais importante para o sucesso da osseointegração é a obtenção e manutenção da

estabilidade do implante, com um íntimo contato osso/implante (MOMBELLI; LANG, 1994). Dentre os fatores de sucesso preconizados, alguns autores (ADELL et al., 1981; ALBREKTSSON et al., 1986; SMITH; ZARB, 1989) relataram que o implante deve estar clinicamente estável, e Ross et al., (1997) sugeriram que, para considerar o sucesso da osseointegração, o implante deveria também ser testado isoladamente e estar clinicamente estável. Entretanto, o fracasso do implante, se observado apenas quando este apresentar mobilidade, pode sujeitar o paciente a um custo biológico alto, visto que essa mobilidade será apresentada apenas com uma perda óssea significativa ao longo da fixação. Dessa forma, o monitoramento da estabilidade primária e secundária se reveste de primordial importância, para detecção precoce de mudanças na interface osso/implante.

5.2.2 Análise da Estabilidade por FR

Deve-se entender o mecanismo biológico que determina a estabilidade primária e secundária dos implantes. Enquanto a estabilidade primária, determinada no momento cirúrgico, pode ser alcançada pela macrorretenção do implante (seu desenho), por meio de suas roscas por contato ou atrito, a manutenção da estabilidade a longo prazo irá requerer uma conexão direta do osso à superfície do implante (BRÅNEMARK et al., 1977) para suportar as cargas geradas pela função. Um estudo “in vivo” (BERGLUNDH et al., 2003) demonstrou que áreas de estabilidade mecânica primária, como a ponta das roscas, haviam sido reabsorvidas no processo de neoformação óssea. Assim, a estabilidade mecânica poderia ser comprometida em um curto período de tempo (ABRAHAMSSON et al., 2004).

A compreensão da neoformação óssea ao redor do implante, como descrita por Davies (2000), se faz necessária para entendimento dos eventos biológicos celulares e sua interação com a superfície dos implantes de titânio.

Biologicamente, após a instalação do implante, verificam-se as primeiras reações químicas entre a superfície de titânio e os tecidos orgânicos, as quais são reguladas pelos fluidos teciduais. Observa-se a formação de uma camada de

macromoléculas glicoprotéicas e água, fazendo parte do substrato para adesão, proliferação, diferenciação e síntese protéica de células de fenótipo osteoblástico (DAVIES, 2000). A série de eventos bioquímicos ocorre devido à interação celular de superfície com alteração do pH, seguido da liberação de proteínas e enzimas reguladoras do processo de divisão e diferenciação celular, entre elas os fatores de crescimento e as citocinas, que são fundamentais para que as células mesenquimais indiferenciadas, existentes na medula óssea, diferenciem-se em células osteoblásticas e fibroblásticas, sintetizando as proteínas necessárias para a composição dos tecidos calcificados responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do processo de osseointegração (DAVIES 2000).

Na segunda fase do processo, cerca de 4 dias (ABRAHAMSSON et al., 2004), com a presença do tecido de granulação entre osso e o implante, inicia-se o processo de reparação tecidual com a deposição de matriz de colágeno não calcificada formando a matriz óssea primária na qual, gradativamente, vai-se agregar cálcio, fosfato, sódio, magnésio e outros minerais que produzirão a mineralização do tecido ósseo periimplantar. Nessa fase, teremos a formação de osso primário das superfícies do implante, dando início à estabilidade biológica.

A terceira fase do processo de osseointegração é caracterizada pela remodelação óssea que é regulada, entre outros fatores, pela carga funcional (DAVIES, 2000). Dessa forma, o osso jovem da superfície osteogênica do implante irá remodelar, pela interação dos osteoblastos e osteoclastos dentro das primeiras 2 a 4 semanas (ABRAHAMSSON et al., 2004), estabelecendo o início da estabilidade secundária. Em condições desfavoráveis, como a macromovimentação durante a fase de reparo, pode haver a perda do implante pela não-formação óssea na interface do implante.

Se houver o controle das micromovimentações, implantes submetidos a ativação imediata, com estabilidade inicial, podem alcançar a osseointegração com a mesma taxa de êxito dos implantes submetidos ao protocolo de dois tempos cirúrgicos. O efeito da micromovimentação nas células é denominado microtensão, que é o alongamento relativo das células, e é calculado pela relação entre o comprimento inicial da célula e o comprimento final alcançado. A tensão inferida aos implantes imediatamente carregados pode estimular o reparo ósseo similarmente

àquele ocorrido em fraturas, onde os micromovimentos cíclicos determinam um padrão mais fisiológico de reparo (MEYER et al., 2003). Assim, o meio mecânico de tensão ou deformação celular determinam a maior parte do comportamento osteoblástico. O limiar da micromovimentação tolerável está entre 100 e 150µm (BRUNSKI, 1993; SZMUKLER-MONCLER et al., 1998).

A direção, magnitude e frequência de forças biomecânicas podem influenciar o processo de modelação e remodelação óssea ao redor dos implantes. Dentro desse limiar de até 150µm de micromovimentação, o osso resiste às cargas e a qualidade óssea é aumentada, pela exigência funcional, que provê um aumento no metabolismo com resultante aumento no contato osso/implante (ROMANOS et al., 2003).

Clinicamente, há necessidade de verificar-se a estabilidade inicial para determinar a aplicação da carga e seu monitoramento nos períodos de controle, tendo-se em consideração que melhores densidades ósseas permitem maiores índices de estabilidade.

Vários métodos de avaliação têm sido propostos para analisar a interface osso/implante durante a fase inicial de reparo ósseo, desde a instalação até atingir a osseointegração como a percussão, a análise radiográfica, o torque reverso, o torque de inserção, o uso do Periotest[®] e a frequência de ressonância.

A percussão (ADELL, 1985) consiste em percutir o implantes com o cabo de um instrumento, analisando o som emitido, sendo uma técnica rudimentar que oferece pouca informação clínica confiável.

A análise radiográfica como diagnóstico dos fenômenos de osseointegração também é questionada pelas dificuldades de padronização das tomadas e, também, pelo caráter bidimensional das imagens (SUNDEN; GRÖNDAHL, GRÖNDAHL, 1995).

O uso do torque reverso avalia o travamento mecânico do implante, podendo provocar a perda da osseointegração em osso de baixa densidade, pois o implante estará submetido a forças de torção e, na dependência do seu desenho,

podem estar presentes formas retentivas que poderiam originar resultados falso-positivos.

A resistência ao torque de inserção, técnica para determinar a densidade óssea durante a cirurgia, foi introduzida por Johansson e Strid (1994) para o reconhecimento das regiões de baixa densidade óssea obtendo uma mensuração objetiva da resistência óssea durante os procedimentos de fresagem, realizados em baixa velocidade, no ato de instalação dos implantes. Esse método foi corroborado por Friberg et al. (1999b) como um método seguro e aplicável na clínica diária, mas de utilização limitada ao procedimento cirúrgico.

O Periotest® (SCHULTE, 1988) é um método para medir a mobilidade de dentes com comprometimento periodontal e não é sensível o bastante para implantes. O método é dependente do operador e, mesmo em laboratório, é difícil repetir as medidas.

Como desenvolvimento (KANEKO, 1986; MEREDITH; ALIEYNE; CAWIEY, 1996) para um método mais consistente foi desenvolvido um instrumento de análise da frequência de ressonância (AFR). Esse método avalia a rigidez da interface osso/implante através de um transdutor de sinal conectado a um analisador de resposta freqüencial (Osstell®). A frequência de ressonância da unidade transdutor-implante é calculada a partir da amplitude pico do sinal e é ilustrada graficamente no visor do Osstell®, como o pico de um gráfico frequência-amplitude e, além disso, um quociente de estabilidade do implante (ISQ) é exibido como um número entre 1 e 100. Essa forma de avaliação é aceita e empregada pelos pesquisadores mostrando-se um excelente parâmetro (MEREDITH et al., 1997a; FRIBERG et al., 1999a, 1999b; O'SULLIVAN; SENNERBY; MEREDITH, 2000).

As vantagens dessa metodologia incluem a não-invasividade do procedimento, sua facilidade de execução e alta reprodutibilidade. A partir do seu desenvolvimento, inúmeros trabalhos foram publicados, confirmando sua eficácia como método de diagnóstico (MEREDITH; ALLEYNE; CAWLEY, 1996, MEREDITH et al., 1997a, FRIBERG, et al., 1999a, GLAUSER et al., 2001, CHOW et al., 2001; HATANO, 2001; SENNERBY; MEREDITH, 1998; BAREWAL et al., 2003; BISCHOF et al., 2004; BALSHI et al., 2005; FRÖBERG; LINDH; ERICSSON 2006; ÖSTMAN

et al., 2006), e, devido a sua confiabilidade, tem sido advogada sua utilização no monitoramento da estabilidade do implante. Várias investigações (MEREDITH et al., 1997a, FRIBERG, et al., 1999a, BAREWAL et al., 2003; BALSHI et al., 2005) mostraram que o valor do ISQ de um implante osseointegrado estável aumenta com o tempo, sugerindo um aumento na área de contato osso/implante. Por outro lado, a perda de osso da crista ao redor de implantes foi correlacionada com a perda de estabilidade do implante (MEREDITH et al., 1997a). Isso pode permitir a detecção de um aumento na mobilidade do implante antes de os sinais clínicos serem registrados (FRIBERG, et al., 1999b). Contudo, ainda faltam dados conclusivos com respeito à interface osso/implante e os valores de AFR, como fator prognóstico da osseointegração.

O instrumento (Figura 26A) empregado neste estudo foi o Osstell[®], que consiste numa central de processamento que recebe e armazena as informações captadas por um transdutor piezo-elétrico, acoplado e parafusado com torque de 10Ncm sobre a cabeça do implante (MEREDITH; ALLEYNE; CAWLEY, 1996). Esse transdutor deve ser assentado perpendicular ao rebordo alveolar, como forma de padronização nas mensurações (MEREDITH; ALLEYNE; CAWLEY, 1996). Entretanto, Balshi et al. (2005) reportaram que após mensurações “in vitro”, para manter a consistência das mensurações na determinação da FR, esta deveria ser realizada com o transdutor paralelo ao rebordo alveolar. Neste estudo, a orientação do transdutor foi perpendicular ao rebordo alveolar. A Tabela 13 mostra a média das três mensurações realizadas, em cada tempo, nos grupos A e B. Para o grupo A os resultados apresentados foram $T_0 = 68,48; 69,53; 69,31; 67,13$, $T_6 = 64,10; 65,10; 65,74; 62,65$, $T_{12} = 66,61; 67,90; 67,47$; e $T_{24} = 66,64; 65,89; 66,46; 67,13$, respectivamente para os implantes 1, 2, 3 e 4. Para o grupo B $T_0 = 66,07; 71,29; 70,30; 65,81$, $T_6 = 63,72; 68,37; 68,21; 64,88$, $T_{12} = 63,85; 70,22; 68,52; 65,77$ e $T_{24} = 64,81; 70,00; 68,66; 64,92$, respectivamente para os implantes 1, 2, 3 e 4. A partir das Figuras 5.1 e 5.2, pode-se avaliar o comportamento da estabilidade do grupo A e B, respectivamente, no período avaliado.

Tabela 13 - Média e desvio-padrão da estabilidade (em ISQ) nos quatro tempos e na posição dos implantes avaliados

TEMPO	POSICÃO IMPLANTE	GRUPO A		GRUPO B	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
INICIAL (0)	1	68,48	4,56	66,07	8,07
	2	69,53	3,62	71,29	7,09
	3	69,31	7,30	70,30	8,83
	4	67,13	6,20	65,81	7,97
6 MESES	1	64,10	3,89	63,72	5,90
	2	65,10	3,48	68,37	8,13
	3	65,74	3,92	68,21	7,80
	4	62,65	4,78	64,88	6,94
12 MESES	1	66,61	4,90	63,85	6,48
	2	67,90	3,04	70,22	5,75
	3	67,47	5,14	68,52	6,61
	4	66,28	4,65	65,77	6,92
24 MESES	1	66,64	3,74	64,81	6,28
	2	65,89	3,34	70,00	5,08
	3	66,46	3,19	68,66	5,79
	4	67,13	5,23	64,92	6,32

Figura 5.1 - Representação gráfica do ISQ médio, desvio-padrão, mínimo e máximo, por tempo e implante para o grupo A

Figura 5.2 - Representação gráfica do ISQ médio , desvio-padrão, mínimo e máximo, por tempo e implante para o grupo B

Como forma comparativa, uma média do quociente de estabilidade dos implantes (ISQ) foi obtida e descrita na Tabela 14. Para o grupo A, média geral de $T_0 = 68,62$, $T_6 = 64,40$, $T_{12} = 67,07$, $T_{24} = 66,53$ e para o grupo B $T_0 = 68,37$, $T_6 = 66,29$, $T_{12} = 67,09$, $T_{24} = 67,10$. Baseados nos dados de Glauser et al. (2004), implantes com estabilidade superior a 60 ISQ poderiam ser submetidos ao protocolo de ativação imediata. Pode-se observar que a estabilidade primária (T_0) em ambos os grupos foi alta e similar, A= 68,62 ISQ e B= 68,37 ISQ, provavelmente por se estar trabalhando na região anterior da mandíbula, pois geralmente uma maior estabilidade primária pode ser alcançada em ossos mais densos (FRIBERG et al., 1999a, 1999b).

Tabela 14 - Média Geral da estabilidade, máx, mín, dp (em ISQ) e CV (%), Inicial, 6, 12 e 24 meses, para os dois sistemas

TEMPO	GRUPO A					GRUPO B				
	MÉDIA	MÁX	MÍN	dp	CV	MÉDIA	MÁX	MÍN	dp	CV
INICIAL	68,62	86,00	56,00	5,54	8,1	68,37	85,00	53,00	8,10	11,8
6 MESES	64,40	72,00	54,00	4,11	6,4	66,29	81,30	54,33	7,65	11,5
1 ANO	67,07	76,50	54,66	4,44	6,6	67,09	78,00	56,00	6,88	10,3
2 ANOS	66,53	75,66	57,33	3,88	5,8	67,10	80,00	55,00	5,98	8,9

Esses resultados, embora sejam considerados altos pelos trabalhos de Bischof et al. (2004) que obtiveram 59,8 ISQ e Barewal et al., (2003) com 60 ISQ, estão de acordo com os resultados de Fröberg; Lindh; Ericsson (2006) com 67,8 ISQ, mas encontram-se abaixo dos apresentados por Balshi et al., (2005) de 78,2 ISQ ou Östman et al. (2006) com 71,4 ISQ, o que pode ser explicado pela modificação do protocolo cirúrgico (ÖSTMAN et al., 2006), onde o osso de qualidade tipo 3 foi instrumentado com a fresa de 2,85mm e, no nosso trabalho, com fresas de 3,0mm, o que permitiria uma maior estabilidade inicial. Outro estudo (TURKYILMAZ, 2006) para a instalação de dois implantes Mk III, em região anterior de mandíbula, também apresentou alto valor de estabilidade 73,72 ISQ.

Implantes imediatamente carregados demonstraram uma diminuição inicial média de 4 nos valores de ISQ, em ambos os grupos, a qual pareceu aumentar a partir dos 2-3 meses subseqüentes (SENNERBY; MEREDITH, 1998; FRIBERG et al., 1999b; BAREWAL et al., 2003; GLAUSER et al., 2005; BALSHI et al., 2005). Glauser et al. (2001) apresentaram um estudo que mostra uma queda de 8 pontos na estabilidade após 1 semana da instalação do implante. Meredith et al. (1997 a, b) também chegaram a essa conclusão, ou seja, após 1 semana os valores do ISQ decrescem sensivelmente, mas aumentam gradativamente durante o período de reparação. A queda de oito pontos no quociente de estabilidade do implante (ISQ) pode não significar problemas no prognóstico dos implantes que tiveram valores altos no momento da cirurgia como os apresentados neste estudo. Entretanto, a queda nos valores pode acarretar problemas para os implantes com ISQ baixo, pois a manipulação para a confecção da prótese, assim como a função mastigatória, podem causar uma movimentação do implante, com conseqüente formação de tecido fibroso na interface e fracasso. Dessa forma, Balshi et al. (2005) sugeriram que a prótese não deveria ser removida antes de dois meses. Tarnow, Emtiaz e Classi (1997) aconselharam que próteses parafusadas devem ser mantidas o maior tempo possível sem remoção, e as cimentadas não deveriam ser removidas antes de 4 a 6 meses de cicatrização. Horiuchi et al. (2000) indicaram como protocolo que a prótese não deveria ser removida, em mandíbula, por um período de 4 meses e em maxila por 6 meses, o que Lekholm (2003) corroborou justificando que movimentos nessa fase precoce poderiam interferir na osseointegração.

Realmente, nas análises da estabilidade secundária, neste estudo, realizadas nos períodos T_6 , T_{12} e T_{24} , pôde-se verificar uma pequena queda nos valores de ISQ, de $T_0=68,62$ e $68,37$ para $T_6= 64,4$ e $66,29$, respectivamente para o grupo A e B (Figura 5.3).

Figura 5.3 - Representação gráfica da média da estabilidade entre grupos e tempos

A tendência de queda no primeiro controle pode ser explicada pelo reparo ao redor das fixações que ocorre de maneira normal após a sua inserção, dentro do processo de remodelação óssea local. Como os valores obtidos pelo Osstell® guardam direta relação com o nível de inserção óssea e qualidade da interface (rigidez), essas perdas podem ser responsáveis pelas variações verificadas. Certamente, os valores nas primeiras semanas são ainda mais baixos, como apresentados em outros trabalhos (MEREDITH et al., 1997; FRIBERG et al., 1999b; BALSHI et al., 2005; ÖSTMAN et al., 2006). Essa condição não foi verificada neste estudo por não terem sido realizadas mensurações na fase precoce da osseointegração e por não trazer nenhum benefício aos voluntários. Houve uma tendência à elevação e estabilização do ISQ nos períodos T_{12} = 67,07 e 67,09 ISQ e T_{24} = 66,53 e 67,10 ISQ para os grupos A e B, respectivamente. Esses dados são compatíveis com aqueles relatados na literatura por Barewal et al. (2003) 69,96 ISQ, Bischof et al. (2004) 65,94 ISQ e Balshi et al. (2005) 68,82 ISQ. Também é interessante notar que o coeficiente de variação sempre foi maior para os implantes do grupo B, o que pode ser observado na própria Tabela 14.

O posicionamento do implante pode determinar um comportamento distinto com respeito à estabilidade. No grupo A, os implantes foram instalados em posição axial e inclinada e, no grupo B, apenas em posição axial. Da mesma forma, seu assentamento divergiu, pois no grupo A, a plataforma de assentamento permaneceu próxima ao nível ósseo e no grupo B, esta se estabeleceu 2mm acima. Partindo dessa premissa, avaliou-se o comportamento da estabilidade entre os grupos (Tabela 15) com ANOVA a um critério, não se observando diferenças significantes ($p=0,709$).

Tabela 15 - Análise de variância a um critério para comparação entre grupos

EFEITO	GL	QM	GL	QM	F	p
	EFEITO	EFEITO	ERRO	ERRO		
GRUPO	1	28,290	22	198,517	0,143	0,709 _{ns}

ns – diferença estatisticamente não significativa

Para Aparício, Lang e Rangert (2006), uma simples avaliação da estabilidade por FR não define as características da interface osso/implante, nem permite uma avaliação quantitativa da osseointegração. Dessa forma, é necessário o acompanhamento para que se tenha um perfil do processo de osseointegração. Para uma análise do comportamento da estabilidade primária e secundária, com relação à posição dos implantes e ao tempo, ANOVA a 2 critérios foi realizada para o grupo A como observado na Tabela 16, que mostra diferença estatisticamente significativa para o critério tempo ($p=0,002$), e sem diferenças estatísticas para a posição dos implantes ($p=0,423$) ou sua interação ($p=0,249$). Isso indica que não temos diferenças estatísticas com respeito à estabilidade entre os implantes axiais e inclinados no período de observação, o que está em concordância com o Calandriello e Tomatis (2005) e Balshi et al. (2005).

Tabela 16 - Análise de variância a dois critérios para comparação entre tempo e implante no grupo A

EFEITO	GL	QM	GL	QM	F	p
	EFEITO	EFEITO	ERRO	ERRO		
TEMPO	3	182,580	42	31,586	5,780	0,002*
IMPLANTE	3	26,424	42	27,705	0,954	0,423 ns
TEMPO X IMPL.	9	10,250	126	7,951	1,289	0,249 ns

* – diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

ns – diferença estatisticamente não significativa

O teste de Tukey, para comparação entre as médias, Tabela 17, detectou diferenças significantes entre o período inicial T_0 e T_6 e sem diferenças significantes entre T_0 , T_{12} e T_{24} , o que é explicado pelo processo de remodelação óssea previamente descrito.

Tabela 17 - Média e desvio-padrão dos quatro tempos, e resultado do teste de Tukey para o efeito tempo no Grupo A

TEMPO	MÉDIA	dp
INICIAL	68,62 ^a	5,54
6 MESES	64,40 ^b	4,11
1 ANO	67,07 ^{ab}	4,44
2 ANOS	66,53 ^{ab}	3,88

Tempos com mesma letra não possuem dif. estat. sign. entre si.

Para o grupo B, o comportamento da estabilidade primária e secundária, com relação à posição dos implantes e ao tempo ANOVA a 2 critérios, não detectou diferenças significantes entre o critério tempo ($p=0,442$) ou sua interação (0,943) com a posição dos implantes, como observado na Tabela 18. Entretanto, detectaram-se diferenças estatisticamente significantes quanto à posição dos implantes ($p=0,039$).

Tabela 18 - Análise de variância a dois critérios para comparação entre tempo e implante no Grupo B

EFEITO	GL	QM	GL	QM	F	p
	EFEITO	EFEITO	ERRO	ERRO		
TEMPO	3	26,492	24	28,527	0,929	0,442 ns
IMPLANTE	3	249,169	24	76,675	3,250	0,039*
TEMPO X IMPL.	9	2,524	72	6,717	0,376	0,943 ns

* – diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

ns – diferença estatisticamente não significativa

O teste de Tukey, para comparação entre as médias (Tabela 19), detectou diferenças significantes entre o implante na posição P1 e P2 e sem diferenças significantes entre P1, P3 e P4 nem entre P2, P3 e P4. Entretanto, embora não se tenham evidenciado diferenças estatísticas entre os implantes anteriores e posteriores, pode-se observar, nessa mesma tabela, que os implantes posteriores (P1 e P4) apresentam ISQ menor que os implantes anteriores (P2 e P3), diferentemente do comportamento do ISQ do grupo A que se apresenta mais homogêneo e com menor CV, durante o período de avaliação T_0 , T_6 , T_{12} e T_{24} . Ao reportar-se novamente à Tabela 13, pode-se notar que em T_0 os implantes distais apresentam um ISQ menor em relação aos implantes anteriores, em T_6 tem-se valores homogêneos entre os implantes e no período T_{12} e T_{24} , os valores dos implantes posteriores diminuem seu ISQ em T_{12} que se mantém estável em T_{24} , mas mantendo tais diferenças. Isso eventualmente, pode ser explicado pela grande extensão do cantiléver no grupo B.

Tabela 19 - Média e desvio-padrão dos quatro implantes, e resultado do teste de Tukey para a posição do implante, no Grupo B

IMPLANTE	MÉDIA	dp
1	64,61 ^a	5,37
2	69,97 ^b	5,07
3	68,92 ^{ab}	5,98
4	65,34 ^{ab}	5,95

Implantes com mesma letra não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

As análises estatísticas não encontraram correlação entre o gênero (Tabela 20) e a idade (Tabela 21) com a estabilidade dos implantes em ambos os grupos. Tais resultados estão em concordância com os trabalhos de Friberg et al. (1999b) e Alsaadi et al. (2007), e discordam dos resultados de Balshi et al. (2005) e Turkylmaz et al. (2006) que observaram diferenças estatísticas para gênero e idade.

Tabela 20 - Comparação do ISQ entre os gêneros masculino e feminino pelo teste “t” de Student

Tempo	Feminino		Masculino		t	p
	MÉDIA	dp	MÉDIA	dp		
Inicial	68,48	4,97	68,64	4,54	0,067	0,947 ^{ns}
6 meses	65,07	3,99	65,22	4,46	0,075	0,941 ^{ns}
1 ano	66,64	4,26	68,37	3,92	0,876	0,390 ^{ns}
2 anos	66,59	4,06	67,22	2,94	0,351	0,729 ^{ns}

ns – diferença estatisticamente não significativa

Tabela 21 - Coeficiente de correlação de Pearson entre a idade e o ISQ

ISQ	r	p
ISQ0_1	-0,27	0,196ns
ISQ0_2	-0,20	0,340 ns
ISQ0_3	0,27	0,204 ns
ISQ0_4	0,17	0,441 ns
ISQ6M_2	-0,21	0,323 ns
ISQ6M_3	0,21	0,328 ns
ISQ6M_4	0,11	0,606 ns
ISQ1A_1	0,11	0,615 ns
ISQ1A_2	0,02	0,910 ns
ISQ1A_3	0,27	0,194 ns
ISQ1A_4	0,25	0,238 ns
ISQ2A_1	-0,22	0,305 ns
ISQ2A_2	-0,14	0,517 ns
ISQ2A_3	-0,06	0,777 ns
ISQ2A_4	0,17	0,426 ns

ns – correlação estatisticamente não significativa

Os valores de estabilidade apresentados no controle de 24 meses são altos, $66,53 \pm 3,88$ para o grupo A e $67,10 \pm 5,98$ para o grupo B. Assim, pode-se esperar um bom comportamento de longo prazo. Para Huwiler et al. (2007), valores entre 57 a 70 ISQ parecem representar a homeostasia dos implantes.

5.3 PARÂMETROS CLÍNICOS PERIIMPLANTARES

Durante os controles de 12 e 24 meses, foram analisados os parâmetros periimplantares para a verificação da saúde dos tecidos. Nesses controles, os pacientes foram orientados sobre a técnica de higienização e fisioterapia oral. A utilização desses parâmetros fornece meios para o monitoramento do sucesso da

terapia, que pode ser mensurado por meio de critérios pré-definidos, dentre eles a ausência de inflamação e perda óssea periimplantar (ALBREKTSSON; SENNERBY, 1991; LEKHOLM et al., 1986; MOMBELLI, 1993; ESPOSITO et al., 1998; KAROUSSIS et al., 2003).

5.3.1 Índice de Placa Modificado

Berglundh et al. (1992), analisando o efeito da formação de placa ao redor de dentes e implantes, concluíram que dentes e implantes retêm quantidades semelhantes de placa e que a mucosa mastigatória ao redor dos dentes e implantes respondem ao desafio bacteriano de forma semelhante, tanto quantitativa quanto qualitativamente. A placa bacteriana é considerada o principal fator etiológico da doença periimplantar. Dessa forma, é importante o monitoramento da higiene oral por um método quantitativo (MOMBELLI; LANG, 1994). A Tabela 22 apresenta o resumo descritivo do índice de placa das faces V e L, para os grupos A e B. O escore médio (faces V, L e média total) do grupo A foi de 0,9, 1,1, 1,0 e 0,4, 1,0, 0,7 para 12 e 24 meses, respectivamente; do grupo B o escore médio (faces V, L e média total) foi de 0,3, 0,9, 0,6, e 0,5, 1,3, 0,9 para os 12 e 24 meses, respectivamente. O Teste de Mann-Whitney apontou diferença significativa somente na vestibular aos 6 meses na comparação entre grupos. O teste de Wilcoxon para comparação entre tempos indicou diferença somente na vestibular para o grupo A. No total, os testes não indicaram diferenças estatisticamente significantes, embora o grupo B apresentasse um escore médio menor (0,6) para o IP em relação ao grupo A (1,0) no controle de 12 meses, o que pode ter ocorrido pela facilidade de acesso para higienização nas próteses Neopronto[®], pois as mesmas, por apresentarem barra pré-fabricada e os cilindros protéticos serem cimentados após a acrilização, a resina de revestimento não invadia a parte inferior da mesma, permitindo assim uma maior área para limpeza. Com relação aos grupos, no controle de 24 meses, o grupo A diminuiu o escore médio em 0,3 e o grupo B, de forma contraditória, aumentou o escore médio em 0,3.

Tabela 22 - Comparação do IP das faces entre tempo e entre grupos

GRUPO	LOCAL	12 MESES				24 MESES			
		MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.	MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.
A	VESTIB.	0,9	1,0 ^{aA}	0,0	2,0	0,4	0,3 ^b	0,0	1,0
	LINGUAL	1,1	1,5	0,0	2,0	1,0	0,8	0,0	2,0
	TOTAL	1,0	1,0	0,0	2,0	0,7	0,6	0,0	1,5
B	VESTIB.	0,3	0,0 ^B	0,0	1,5	0,5	0,0	0,0	1,3
	LINGUAL	0,9	0,8	0,0	1,8	1,3	1,3	0,0	3,0
	TOTAL	0,6	0,4	0,0	1,4	0,9	0,8	0,0	1,8

Tempo com letra minúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Os resultados deste estudo estão em concordância com Apse et al. (1991) que registraram uma média do IP centrados em 1,0, Romeo et al., (2002) que apresentam um escore médio de 0,78 e 0,61 para 12 e 24 meses e discordaram de Chiapasco et al. (2007) que apresentam escores de 0,31 e 0,40 para 12 e 24 meses respectivamente; de Nishimura et al. (1997) que obtiveram uma média de 0,31, devido a controles mensais com profilaxia, enquanto que neste estudo não foi realizado nenhum controle sistemático da higienização, o que somente foi realizado no período de acompanhamento pós-operatório dos primeiros 60 dias e nos controles de 6, 12 e 24 meses. Brägger et al. (1997) e Karoussis et al. (2004) também apresentaram baixos escores de IP, 0,22 e 0,36, respectivamente, devido ao fato de os pacientes arrolados no experimento pertencerem a um programa de controle e manutenção.

Os tecidos periimplantares foram examinados por métodos clínicos periodontais por Lekholm et al. (1986) e mostraram que 55% dos implantes apresentaram uma ou mais superfícies com presença de placa bacteriana, e a média de acúmulo de placa foi de 34%, sendo que 80% dos implantes apresentaram uma ou mais superfícies com mucosite periimplantar. Ferreira et al. (2006), avaliando a prevalência e fatores de risco para a doença periimplantar, encontraram um escore para o IP, tomando por base a mediana, de 0,3 (boa higienização) para

20,28%, 58,01% com uma higienização pobre (escore 1,3) e 21,71% com uma higienização muito pobre (escore 2,5).

Para a distribuição de frequência do IP, este estudo analisou a presença ou ausência de placa, nas faces V e L, entre os dois grupos. Dessa forma, os dados da Tabela 22 foram agrupados em A= ausência (0) ou P= presença de placa (1,2 ou 3), formando a Tabela 23, que apresenta a distribuição do IP quanto às faces onde pode ser observada a incidência de placa bacteriana, 64,2% e 54,2% para o grupo A; para o grupo, B 43,1% e 52,8% nos controles de 12 e 24 meses, respectivamente; embora o IP se aproxime do índice 1, como observado pela mediana nos grupos A e B, na Tabela 22, o que permite extrapolar para o trabalho de Ferreira et al., (2006) que propõe como uma higienização razoável um escore abaixo de 1. Nishimura et al. (1997) apresentaram que 74% dos sítios demonstraram um escore de IP igual a zero. Hultin et al., (2000) relataram que 47% dos implantes apresentaram placa visível, Cannizzaro e Leone (2003) apresentaram um escore de IP 1 e 2 de 26,2 % e 2,1%, respectivamente, no período de acompanhamento de 24 meses, ainda Machtei, Oved-Peleg e Peled (2006) apresentaram como IP um escore de 0,86.

Tabela 23 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto a presença de placa (Índice de Placa > 0)

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		n	%	n	%
A	VESTIB.	37	61,7	26	43,3
	LINGUAL	40	66,7	39	65,0
	TOTAL	77	64,2	65	54,2
B	VESTIB.	9	25,0	14	38,9
	LINGUAL	22	61,1	24	66,7
	TOTAL	31	43,1	38	52,8

A representação gráfica das faces dos implantes com placa presente está na Figura 5.4 que permite observar a diminuição do percentual de placa no grupo A, entre os controles, denotando uma melhora na higienização, o que foi também observado por Mombelli et al. (1987). De forma contraditória, como já relatado, o grupo B aumentou sua média de placa presente no período observado .

Figura 5.4 - Representação gráfica da porcentagem das faces dos implantes com presença de placa

5.3.2 Índice de sangramento marginal

O índice de sangramento do sulco ou índice de sangramento marginal pode ser definido como a tendência de sangramento da mucosa periimplantar observada ao se passar a sonda ao longo da circunferência do intermediário, 1mm dentro do sulco periimplantar e paralela à margem dos tecidos (QUIRYNEN et al., 1992).

A Tabela 24 apresenta o resumo descritivo do índice de sangramento marginal para o grupo A, nas faces V (0,6 e 0,5) e L (0,8 e 0,9), para o grupo B

faces V (0,3 e 0,4) e L (1,1 e 1,0), no período de 12 e 24 meses, respectivamente. Os grupos apresentaram resultados equilibrados, entretanto, o grupo B, embora a média tenha sido a mesma na face vestibular, apresentou um menor IS nos controles, em relação à face lingual, provavelmente pela maior facilidade da higienização por V em relação à lingual, pois neste sistema a barra apresenta uma maior espessura no sentido V-L em relação às próteses fundidas, que têm como recurso o posicionamento do implante direcionado pela prótese e recursos protéticos para confecção de barras com menor extensão no sentido V-L. Comparativamente, o Teste de Mann-Whitney para comparação entre grupos e Teste de Wilcoxon para comparação entre tempos não mostraram diferença significativa ($p>0,05$) entre os grupos (escores com média total de 0,7), nos períodos observados.

Romeo et al. (2002) apresentaram escores médios de 0,53 e 0,13 para 12 e 24 meses, respectivamente, Chiapasco et al. (2007) apresentaram escores de 0,22 e 0,20 para 12 e 24 meses respectivamente. Brägger et al. (1997) e Karoussis et al. (2004) também apresentaram baixos escores de IS, 0,35 e 0,19 respectivamente, devido ao fato de os pacientes pertencerem a um programa de controle e manutenção.

Tabela 24 - Comparação do IS entre tempos e grupos

GRUPO	LOCAL	12 MESES				24 MESES			
		MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.	MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.
A	VESTIB.	0,6	0,5	0,0	2,3	0,5	0,5	0,0	1,3
	LINGUAL	0,8	1,0	0,0	1,8	0,9	0,8	0,0	1,8
	TOTAL	0,7	0,6	0,0	1,6	0,7	0,6	0,0	1,5
B	VESTIB.	0,3	0,0	0,0	1,3	0,4	0,3	0,0	0,8
	LINGUAL	1,1	1,0	0,0	2,0	1,0	1,0	0,0	2,0
	TOTAL	0,7	0,8	0,0	1,5	0,7	0,8	0,0	1,3

Não houve diferença estatisticamente significativa entre tempos e entre grupos.

Para distribuição de frequência do índice de sangramento marginal (IS), nas faces V e L, entre os dois grupos, foi analisada a presença ou ausência de sangramento marginal em relação às faces V e L. Dessa forma, os dados foram agrupados em A= ausência (0) ou P= presença de sangramento (1,2 ou 3), Tabela 25. Os resultados apresentam uma distribuição equilibrada da incidência de sangramento em relação ao tempo, entretanto ocorreu aproximadamente 20% a mais de faces apresentando sangramento marginal na L em relação à V, mantendo esta proporção entre os tempos de controle, embora fosse observado uma diminuição do IS, de 64,2% das faces no controle de 12 meses para 56,7% no controle de 24 meses no grupo A. Para o grupo B, observou-se uma maior incidência do IS de maior magnitude, cerca de 50% a mais entre a face V(25%) e L(75%) no primeiro controle e cerca de 40% a mais, entre a face V(33,3%) e L(72,2%) no segundo controle, mantendo o valor da média total 52,8% para um n=38 sem mudanças nos períodos observados. Giannopoulou et al. (2003) apresentam 40,9% de faces com presença de sangramento marginal e 39,3% no primeiro controle de 3 anos.

Nishimura et al. (1997) apresentaram que 81% dos sítios demonstraram um escore de IP igual a zero. Cannizzaro e Leone (2003) apresentaram um escore de IS 1 e 2 de 32,6% e 6,5%, respectivamente, no período de acompanhamento de 24 meses.

Tabela 25 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes com sangramento marginal ($IS > 0$) para os dois grupos

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		n	%	n	%
A	VESTIB.	27	45,0	28	46,7
	LINGUAL	39	65,0	40	66,7
	TOTAL	77	64,2	68	56,7
B	VESTIB.	9	25,0	12	33,3
	LINGUAL	27	75,0	26	72,2
	TOTAL	38	52,8	38	52,8

A representação gráfica das faces dos implantes com sangramento marginal pode ser observada na Figura 5.5 que mostra uma diminuição do percentual do IS no grupo A entre os controles, reforçando a melhora da higienização com a diminuição do percentual de faces com placa presente e a manutenção do IS do grupo B no período observado.

Figura 5.5 - Representação gráfica da porcentagem das faces dos implantes com sangramento marginal (IS)

A Tabela 26 mostra correlação estatisticamente significativa entre o IP e IS na vestibular aos 12 meses e na lingual e total aos 24 meses.

Tabela 26 - Correlação de Spearman entre IP e IS

CORRELAÇÃO	r	p
VESTIBULAR 12 MESES	0,62	0,001*
LINGUAL 12 MESES	0,15	0,479
TOTAL 12 MESES	0,32	0,125
VESTIBULAR 24 MESES	0,25	0,242
LINGUAL 24 MESES	0,66	0,000*
TOTAL 24 MESES	0,49	0,016*

correlação estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Procedimentos de avaliação dos tecidos periimplantares, por sondagem, permitem analisar os seguintes parâmetros: supuração, distância entre a margem da mucosa e um ponto de referência no implante, profundidade de sondagem, nível de inserção e sangramento à sondagem (MOMBELLI; LANG, 1994, 1998).

5.3.3 Supuração

A supuração está associada com uma resposta inflamatória exacerbada e doença, e sua detecção a olho nu requer uma quantidade significativa de neutrófilos, cuja presença é altamente sugestiva de lesões periimplantares avançadas. Esse parâmetro não deve ser utilizado para diagnóstico precoce pois, provavelmente, somente lesões mais desenvolvidas poderiam ser identificadas desta forma (MOMBELLI; LANG, 1994).

A supuração tem sido associada a periimplantite. No entanto, a sensibilidade e especificidade desse parâmetro como marcador para a detecção do

estágio inicial da doença ou sua progressão ainda são muito baixos (LANG et al., 2004). Em nenhum tempo foram detectados sinais de supuração nos implantes deste estudo.

5.3.4 Distância da Plataforma do Implante - Margem da Mucosa

Para controle do comportamento da mucosa periimplantar, os procedimentos de sondagem devem incluir a localização da margem de tecido mole em relação a um ponto de referência fixo no implante, como a plataforma do implante ou em sua infra-estrutura.

A Tabela 27 apresenta a altura da margem da mucosa em relação à plataforma dos implantes. Para o grupo A foram obtidos 2,23mm, 2,10mm, 2,43mm, 3,38mm e 2,54mm aos 12 meses e, aos 24 meses 2,24mm, 1,87mm, 2,52mm, 3,47mm e 2,53mm nas faces vestibular (V), lingual (L), mesial (M), distal (D) e média geral, respectivamente. O teste “t” encontrou diferenças estatísticas ($p < 0,05$) para a face lingual entre 12 e 24 meses, devido a uma retração da mucosa e sem diferenças entre as demais faces ($p > 0,05$). Para o grupo B foram obtidos 0,00mm, -0,12mm, 0,41mm, 0,44mm e 0,18mm para os 12 meses e para os 24 meses -0,25mm, -0,74mm, 0,19mm, 0,33mm e -0,12mm nas faces V, L, M, D) e média geral, respectivamente, sem diferenças estatísticas entre os tempos ($p > 0,05$), sendo que valores negativos referem-se à posição supragengival. Na análise intergrupos observaram-se diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre os grupos nos períodos observados. Esse fato pode ser explicado pela técnica cirúrgica que mantém a plataforma do implante no grupo A no nível da crista óssea e, no grupo B, a mesma se encontra 2mm acima da crista, permitindo que diferentes alturas de mucosa possam ser encontradas acima da plataforma dos implantes entre os grupos. Por exemplo, na face lingual do grupo A aos 12 meses, obteve-se uma média de 2,10mm de mucosa acima da plataforma e, no grupo B, uma média de -0,12mm, ou seja, enquanto em um grupo a plataforma manteve-se subgengival, no outro esta permaneceu supragengival. Os resultados obtidos neste estudo estão de acordo com os reportados na literatura quanto à posição dos implantes. O grupo A

concorda com os trabalhos de Giannopoulou et al. (2003), Proussaefs e Lozada (2004), que relataram uma média de 2,4mm, e Ericsson et al. (1996) com 2,6mm em modelo animal. Em implantes com posicionamento supra-ósseo da plataforma, Brägger et al. (1997) relataram -0,42mm após 12 meses, Karoussis et al., (2004) reportaram -0,55mm no controle de 10 anos e Cornellini et al. (2004) reportaram 0,8mm aos 12 meses, denotando que este parâmetro permite tão somente análises comparativas no acompanhamento, provendo dados que permitam, junto a PS, determinar o comportamento dos tecidos.

Tabela 27 - Comparação da DPM (altura da margem da mucosa em relação a plataforma dos implantes), por local, entre tempos e entre grupos pelo teste “t”

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	VESTIB.	2,23 ^A	0,56	2,24 ^A	0,61
	LINGUAL	2,10 ^{aa}	0,66	1,87 ^{bA}	0,72
	MESIAL	2,43 ^A	0,75	2,52 ^A	0,76
	DISTAL	3,38 ^A	0,66	3,47 ^A	0,57
	TOTAL	2,54 ^A	0,60	2,53 ^A	0,60
B	VESTIB.	0,00 ^B	0,97	-0,25 ^B	1,54
	LINGUAL	-0,12 ^B	0,85	-0,74 ^B	0,91
	MESIAL	0,41 ^B	0,93	0,19 ^B	1,24
	DISTAL	0,44 ^B	0,80	0,33 ^B	1,19
	TOTAL	0,18 ^B	0,84	-0,12 ^B	1,15

Tempo com letra minúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa (p<0,05)
Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

A figura 5.6 evidencia a DPM entre os grupos, podendo-se observar que o posicionamento na margem da mucosa, nas faces, segue um padrão homogêneo no período de 12 e 24 meses, entre os grupos, e claramente mostra o nível mais próximo à plataforma do implante no grupo B (valores próximos a zero).

Figura 5.6 - Gráfico da média, desvio-padrão, mínimo e máximo da DPM, por face, dos grupos A e B no período de 12 e 24 meses

5.3.5 Profundidade de Sondagem

Ao contrário dos dentes naturais, para os quais foi relatada uma profundidade de sondagem periodontal (PS) média, a profundidade fisiológica do sulco periimplantar tem sido uma questão de debate (SALVI; LANG, 2004).

O aumento da PS e perda de inserção clínica são sinais patognômicos de doenças periodontais. A sondagem de bolsas é, portanto, um processo diagnóstico importante para a avaliação da condição periodontal e para a avaliação da terapia. A extensão da penetração da sonda é influenciada por fatores como força e angulação da sondagem, diâmetro da ponta da sonda, rugosidade do implante e da superfície da raiz, estado inflamatório do periodonto e firmeza dos tecidos marginais. Além disso, tem sido entendido que as medidas de PS podem ser afetadas por acesso comprometido. Os dados demonstram que a sonda periodontal muitas vezes falha em localizar o nível histológico da inserção do tecido conjuntivo ao redor dos dentes (MOMBELLI; LANG, 1994). Entretanto, a sondagem periimplantar tem a vantagem de ser um método simples, onde a disponibilidade dos

dados é imediata, apresenta habilidade de demonstrar padrões topográficos da doença e tem sido sugerida como um procedimento diagnóstico muito útil. Porém, é importante reconhecer que as medidas de sondagem refletem mudanças teciduais passadas e apresentam uma reprodutibilidade limitada onde variações de $\pm 1\text{mm}$ podem ser esperadas na prática clínica (MOMBELLI; LANG, 1994).

A Tabela 28 apresenta a profundidade de sondagem média por face. Para o grupo A face V=3,40mm, L=2,82mm, M=3,60mm, D=4,27mm e média total de 3,52mm aos 12 meses, e aos 24 meses V=3,40mm, L=2,73mm, M=3,64mm, D=4,30mm e média total de 3,52mm. Para o grupo B face V=3,64mm, L=3,26mm, M=3,55mm, D=3,64mm e média total de 3,52mm aos 12 meses, aos 24 meses V=4,28mm, L=3,54mm, M=4,03mm, D=4,14mm e média total de 4,00mm. Os dados obtidos neste estudo não apresentaram diferenças estatísticas ($p>0,05$), pelo Teste “t”, entre os tempos para o grupo A. Para o grupo B houve diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$), na face distal, de 3,64mm para 4,14mm e, na média total, de 3,52mm para 4,0mm, em 12 meses e 24 meses, respectivamente. O que pode ser explicado pelo aumento na PS do grupo B.

Na análise intergrupos, no controle de 12 meses, a face distal apresentou diferença estatística significativa ($p<0,05$) entre o grupo A (4,27mm) e grupo B (3,64mm), e isso pode ser explicado pelo fato de os implantes posteriores do grupo A terem sido inclinados distalmente, o que leva a um aumento na altura da mucosa na face distal, diferentemente do grupo B onde os implantes são instalados paralelos e axialmente, permitindo que a PS seja similar em todas as faces (V=3,64mm, L=3,26mm, M=3,55mm, D=3,64mm).

Na análise intergrupos, para o tempo de 24 meses, a diferença apresentada na face distal aos 12 meses desapareceu devido ao aumento na profundidade de sondagem na face distal, de 3,64mm para 4,14mm no grupo B; com o aumento na PS em 0,5mm, estabeleceu-se uma diferença estatisticamente significativa nos períodos avaliados. Esse mesmo aumento na profundidade de sondagem, aos 24 meses, acarretou uma diferença estatisticamente significativa ($p<0,05$) entre as faces V=3,40mm e L=2,73mm do grupo A e as faces V=4,28mm e L=3,54mm do grupo B.

Tabela 28 - Comparação da PS, por local, entre tempos e grupos pelo teste “t”

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	VESTIB.	3,40	0,50	3,40 ^A	0,60
	LINGUAL	2,82	0,59	2,73 ^A	0,62
	MESIAL	3,60	0,65	3,64	0,65
	DISTAL	4,27 ^A	0,65	4,30	0,65
	TOTAL	3,52	0,54	3,52	0,57
B	VESTIB.	3,64	0,63	4,28 ^B	1,11
	LINGUAL	3,26	0,64	3,54 ^B	0,65
	MESIAL	3,55	0,50	4,03	0,86
	DISTAL	3,64 ^{a,B}	0,59	4,14 ^b	0,80
	TOTAL	3,52 ^a	0,53	4,00 ^b	0,82

Tempo com letra minúscula diferente indica diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$)

Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$)

Quando realizada a comparação da PS por implantes, Tabela 29, os resultados intragrupos mostram que o grupo A apresentou uma média total de 3,52mm no controle de 12 e 24 meses, não mostrando diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$) quanto à posição ou período de observação, sugerindo uma estabilização da PS. No grupo B, podem-se observar diferenças significantes entre os implantes, P2= 3,39mm e 3,96mm, P3= 3,61mm e 3,95mm nos controles de 12 e 24 meses respectivamente. Note-se que essa diferença se deve ao aumento da PS, já comentado anteriormente, e que ocorre igualmente na posição P1 e P4, mas não pode ser detectado como estatisticamente diferente, o que não ocorreu quando se compara a média total que apresenta diferenças significantes ($p < 0,05$) entre os períodos observados, 3,52mm aos 12 meses e 4,0mm aos 24 meses, o que reflete perfil da PS nesse grupo.

A comparação intergrupos não apresentou diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$).

Esses resultados estão em concordância com os estudos de Lekholm et al. (1986) que encontraram PS média de 3,5mm no controle de 7 anos, Cox e Zarb (1987) reportaram 3,6mm no controle de 1 a 2 anos, Apse et al. (1991) com 3,8mm no controle de 3 anos, Wennström et al. (1994) com 4,1mm nas proximais e 3mm nas faces V e L no controle de 10 anos, Giannopoulou et al. (2003) relataram 4,2mm e 4,6mm aos 12 e 36 meses, respectivamente, Proussaefs e Lozada (2004) 3,2mm e 4,3mm aos 12 e 36 meses, respectivamente.

Diferenças podem ser observadas entre estudos. Adell et al. (1986) reportaram uma média de PS de 2,9mm no controle de 3 anos, Ericsson et al. (1994) registraram 2,6mm e 2,5mm para 12 e 18 meses, Brägger et al. (1997) relataram 2,55mm no controle de 12 meses, Nishimura et al. (1997) apresentaram 2,09mm, no controle de 2 anos, Romeo et al., (2002) reportaram 2,51mm e 2,33mm aos 12 e 24 meses, Cannizzaro e Leone (2003) relataram PS $\leq$ 2,0mm aos 24 meses, Cornellini et al. (2004) reportaram 1,6mm aos 12 meses, Chiapasco et al. (2007) apresentaram 2,16mm e 2,49mm para 12 e 24 meses e Machtei, Oved-Peleg e Peled (2006) relataram 3,66mm no período de acompanhamento.

A sondagem periimplantar é mais sensível a variações na aplicação da força de sondagem, em comparação aos dentes naturais (MOMBELLI et al., 1997). Deve-se salientar que as mensurações da PS, neste estudo, foram realizadas após a remoção da prótese, intermediários e sob anestesia local, para permitir que outros parâmetros periimplantares fossem avaliados, o que é uma variável importante, uma vez que a simples mensuração está à mercê da força aplicada.

Experimentos em animais mostraram que, como no caso ao redor de dentes naturais, a sondagem periimplantar rompe a inserção epitelial, mas não causa dano permanente ao periodonto de proteção. Etter et al. (2002) demonstraram que a inserção completa do epitélio juncional periimplantar foi restabelecida 5 dias após a sondagem, usando uma sonda periodontal convencional.

Tabela 29 - Comparação da PS, por implantes, entre tempos e grupos pelo teste “t”

GRUPO	IMPLANTE	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	1	3,50	0,64	3,58	0,66
	2	3,44	0,95	3,34	0,80
	3	3,49	0,55	3,47	0,57
	4	3,66	0,75	3,68	0,81
	Total	3,52	0,54	3,52	0,57
B	1	3,53	0,63	3,91	1,08
	2	3,39 ^a	0,53	3,96 ^b	0,99
	3	3,61 ^a	0,74	3,95 ^b	0,84
	4	3,56	0,65	4,16	0,61
	Total	3,52 ^a	0,53	4,00 ^b	0,82

Tempo com letra minúscula diferente indica diferença estatisticamente significante ($p < 0,05$)
 Não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos

Deve-se notar que o sulco periimplantar é cirurgicamente criado e não desenvolvido como nos dentes naturais. A profundidade do sulco é determinado por muitos fatores tais como altura do intermediário, profundidade do preparo com a broca escariadora no ato de instalação dos implantes e a quantidade de mucosa preservada (ATASSI, 2002). Como reportado, vários estudos indicam que a penetração média da sonda está próxima a 3mm. Mombelli et al. (1987) encontraram profundidades de sondagem de 6mm ou mais em implantes que fracassaram. Profundidades de sondagem, com 5mm ou mais, podem ser consideradas como locais propícios para a colonização de patógenos putativos.

Analisou-se a distribuição de freqüência da PS, das faces dos implantes, entre os grupos para os controles de 12 e 24 meses. Os dados foram agrupados em intervalos de 0,00-2,00; 2,01-3,00; 3,01-4,00; 4,01-5,00; >5,00mm, observando a distribuição por implantes nos controles de 12 e 24 meses.

A distribuição de freqüência dos grupos aos 12 meses da Tabela 30 e sua representação gráfica, Figura 5.7, apresentam 4,6% do total dos implantes no grupo

A com profundidade de sondagem entre 00-2,00mm, 26,3% entre 2,01-3,00mm, 39,2% entre 3,01-4,00mm, 22,5% entre 4,01-5,00mm e 7,5% com PS acima de 5,00mm. No grupo B a PS foi de 0,7% entre 00-2,00mm, 27,1% entre 2,01-3,00mm, 43,1% entre 3,01-4,00mm, 25% entre 4,01-5,00mm e 4,2% com PS acima de 5,00mm. Esses resultados estão abaixo dos de Cox e Zarb (1987) que reportaram 50% dos locais avaliados com $PS \geq 4mm$ e encontram-se semelhantes aos apresentados por Adell et al., (1986) onde a maioria dos sítios (72%) apresentaram uma profundidade de sondagem $< 3mm$ e 28% estavam entre 4 e 5mm, não relatando profundidades maiores que 5mm. Wennström et al., (1994) reportaram $PS < 3mm$ em 49% dos sítios e 1% com $PS \geq 6mm$, Hultin et al., (2000) relataram 16,5% dos locais avaliados com $PS \geq 3mm$ e 4,6% com $PS \geq 4mm$; Ferreira et al., (2006) apresentaram 72,2% com $PS \leq 3mm$ e 4,4% dos locais avaliados com $PS \geq 5mm$; Juodzbalsys e Wang (2007) apresentaram 71,5% dos implantes com PS entre 3,1 e 3,5mm aos 12 meses.

Tabela 30 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes, quanto a Profundidade de Sondagem nos grupos A e B aos 12 meses

GRUPO	IMPL.	0,00 - 2,00		2,01 - 3,00		3,01 - 4,00		4,01 - 5,00		ACIMA DE 5,00	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	1	2	3,3	19	31,7	19	31,7	15	25,0	5	8,3
	2	4	6,7	18	30,0	21	35,0	12	20,0	5	8,3
	3	3	5,0	13	21,7	27	45,0	15	25,0	2	3,3
	4	2	3,3	13	21,7	27	45,0	12	20,0	6	10,0
	TOTAL	11	4,6	63	26,3	94	39,2	54	22,5	18	7,5
B	1	0	0,0	9	25,0	16	44,4	10	27,8	1	2,8
	2	1	2,8	11	30,6	16	44,4	8	22,2	0	0,0
	3	0	0,0	8	22,2	17	47,2	9	25,0	2	5,6
	4	0	0,0	11	30,6	13	36,1	9	25,0	3	8,3
	TOTAL	1	0,7	39	27,1	62	43,1	36	25,0	6	4,2

Figura 5.7 - Representação gráfica da porcentagem da Profundidade de Sondagem das faces dos implantes, nos grupos A e B aos 12 meses

A Tabela 31 apresenta a análise de freqüência das faces dos implantes quanto à PS nos grupos aos 24 meses e sua representação gráfica na Figura 5.8, onde se observa a estabilização da profundidade de sondagem no grupo A; e no grupo B pode-se notar o aumento na OS, principalmente na faixa acima de 5mm, o que está em concordância com os estudos de Buser et al. (1991) com três anos e de Karoussis et al. (2004) com 10 anos de acompanhamento, discordando dos estudos de Apse et al., (1991) que indicaram que, no decorrer do tempo, ocorre uma diminuição na PS e, concordando com Adell et al. (1986), Lekholm et al. (1986) e van Steenberghe et al. (1993) que relacionaram esta discrepância ao período de observação.

Vale ressaltar que a sondagem é altamente sensível para o diagnóstico da doença inflamatória, mas que por si só não é sensível para indicar a presença de reabsorção óssea marginal.

Tabela 31 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes, quanto a Profundidade de Sondagem nos grupos A e B aos 24 meses

GRUPO	IMPL.	0,00 - 2,00		2,01 - 3,00		3,01 - 4,00		4,01 - 5,00		ACIMA DE 5,00	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	1	1	1,7	19	31,7	21	35,0	15	25,0	4	6,7
	2	6	10,0	20	33,3	16	26,7	14	23,3	4	6,7
	3	2	3,3	15	25,0	25	41,7	15	25,0	3	5,0
	4	4	6,7	10	16,7	28	46,7	12	20,0	6	10,0
	TOTAL	13	5,4	64	26,7	90	37,5	56	23,3	17	7,1
B	1	0	0,0	8	22,2	15	41,7	8	22,2	5	13,9
	2	0	0,0	5	13,9	21	58,3	5	13,9	5	13,9
	3	0	0,0	3	8,3	20	55,6	8	22,2	5	13,9
	4	0	0,0	4	11,1	13	36,1	14	38,9	5	13,9
	TOTAL	0	0,0	20	13,9	69	47,9	35	24,3	20	13,9

Figura 5.8 - Representação gráfica da porcentagem da Profundidade de Sondagem por implantes, nos grupos A e B aos 24 meses

5.3.6 Nível de Inserção (NI)

O nível de inserção representa uma medida mais consistente para análises, visto que tem como referência fixa a plataforma do implante e o fundo do sulco periimplantar. Os valores são obtidos pela diferença entre a profundidade de sondagem e a distância da margem da mucosa à plataforma do implante.

Para uma melhor análise do comportamento, por face e por implante, do nível de inserção periimplantar, as médias e desvio-padrão do nível de inserção das quatro faces, com relação ao tempo, foram agrupadas na Tabela 32 para os grupos A e B. Com relação ao tempo, quando se avaliou o grupo A, a média total obtida foi similar, 0,98 e 0,99mm no período de 12 e 24 meses e reflete o comportamento entre as faces no mesmo período sem diferenças estatísticas ($p>0,05$). No grupo B, na média total, houve um aumento de 0,52mm no período observado, de 3,05mm no primeiro controle para 3,57mm no segundo, com diferenças estatísticas significantes ($p<0,05$), que também refletem o comportamento das faces observadas, embora estatisticamente apenas a face lingual (de 2,94mm para 3,41mm) possua diferenças estatísticas, nas outras faces estas sempre foram maiores, mostrando uma tendência geral de aumento independente das faces.

O Teste “t” de Student mostrou diferenças estatísticas ($p<0,05$) entre os grupos nos dois períodos, esta diferença estão relacionadas ao posicionamento da plataforma do implante, como relatado anteriormente, e a mesma é influenciada por fatores como força e angulação da sondagem, rugosidade do implante, estado inflamatório e firmeza dos tecidos marginais.

Tabela 32 - Comparação do NI entre tempos e grupos, por face, pelo teste “t”

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	VESTIB.	1,14 ^A	0,27	1,17 ^A	0,30
	LINGUAL	0,74 ^A	0,31	0,86 ^A	0,38
	MESIAL	1,17 ^A	0,26	1,12 ^A	0,40
	DISTAL	0,89 ^A	0,34	0,83 ^A	0,27
	TOTAL	0,98 ^A	0,20	0,99 ^A	0,25
B	VESTIB.	3,24 ^B	1,02	3,93 ^B	1,42
	LINGUAL	2,94 ^{a,B}	0,68	3,41 ^{b,B}	0,65
	MESIAL	2,99 ^B	0,71	3,45 ^B	1,06
	DISTAL	3,05 ^B	0,87	3,50 ^B	1,09
	TOTAL	3,05 ^{a,B}	0,76	3,57 ^{b,B}	1,03

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos

Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

A comparação do NI por implantes, entre os grupos, Tabela 33, reflete o comportamento do NI das faces (Tabela 32). O grupo A não apresentou diferenças estatísticas no período observado e, no grupo B, apresentaram diferenças estatísticas significantes ($p < 0,05$) o implante P3, de 3,11mm para 3,63mm e a média total de 3,05 para 3,57mm no período de 12 para 24 meses, respectivamente.

Os resultados do grupo A estão de acordo com os reportados por Naert, Alsaadi e Quirynen (2004), com 1,07mm no controle de 10 anos, e similares aos obtidos por Ericsson et al., (1996) com histomorfometria realizada em cães com 1,3mm, e para o grupo B, semelhantes aos apontados por Nishimura et al. (1997), com 2,28mm e 2,55mm no controle 1 e 4 anos, respectivamente, ou Karoussis et al. (2004) com 3,33mm aos 10 anos de acompanhamento.

Tabela 33 - Comparação do NI entre tempos e grupos, por implante, pelo teste “t”

GRUPO	IMPLANTE	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	1	0,88 ^A	0,27	0,91 ^A	0,30
	2	0,97 ^A	0,29	1,02 ^A	0,33
	3	1,16 ^A	0,45	1,15 ^A	0,52
	4	0,92 ^A	0,28	0,90 ^A	0,30
	TOTAL	0,98 ^A	0,20	0,99 ^A	0,25
B	1	3,05 ^B	0,92	3,57 ^B	1,26
	2	2,89 ^B	0,79	3,45 ^B	1,24
	3	3,11 ^{a,B}	0,78	3,63 ^{b,B}	0,99
	4	3,17 ^B	0,93	3,64 ^B	0,94
	TOTAL	3,05 ^{a,B}	0,76	3,57 ^{b,B}	1,03

Tempo com letra minúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Analisou-se a distribuição de frequência do Nível de Inserção para o grupo A e grupo B, podendo-se notar, pela Tabela 34, que no grupo A, aos 12 meses, 95% das faces dos implantes encontram-se com o NI na faixa de 00,00 - 2,00 e nenhum acima de 4mm. O grupo B apresenta uma distribuição de 15,3% entre 00,00 - 2,00mm; 33,3% entre 2,01 - 3,00mm; 31,9% entre 3,01 -4,00mm; 16,7% entre 4,01- 5,00mm e 2,8% acima de 5,00mm, o que pode ser melhor observado na representação gráfica da Figura 5.9. Esses resultados determinam uma mensuração confiável com respeito à referência; entretanto, as variações quanto à sondagem podem resultar em discrepâncias entre o NI e a perda óssea, devendo ser analisados juntamente com tomadas radiográficas.

Tabela 34 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 12 meses

GRUPO	IMPL.	0,00 - 2,00		2,01 - 3,00		3,01 - 4,00		4,01 - 5,00		ACIMA DE 5,00	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	1	57	95,0	3	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2	59	98,3	1	1,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	3	55	91,7	3	5,0	2	3,3	0	0,0	0	0,0
	4	57	95,0	2	3,3	1	1,7	0	0,0	0	0,0
	TOTAL	228	95,0	9	3,8	3	1,3	0	0,0	0	0,0
B	1	7	19,4	10	27,8	11	30,6	7	19,4	1	2,8
	2	7	19,4	15	41,7	8	22,2	6	16,7	0	0,0
	3	4	11,1	10	27,8	16	44,4	6	16,7	0	0,0
	4	4	11,1	13	36,1	11	30,6	5	13,9	3	8,3
	TOTAL	22	15,3	48	33,3	46	31,9	24	16,7	4	2,8

Figura 5.9 - Representação gráfica da porcentagem, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 12 meses

Na análise da tabela 35, que traz a distribuição do NI aos 24 meses, verificou-se que, no grupo A, o mesmo comportamento ocorre em relação ao controle de 12 meses (Tabela 34), com pequenas variações de 3,8% e 1,3% para os atuais 4,2% e 0,8% compreendidos entre 2,01 - 3,00 e 3,01 - 4,00mm, respectivamente. No grupo B, um claro aumento no NI pode ser observado, de 31,9% (Tabela 34) para 41,7% entre 3,01-4,00mm; e de 2,8% para 11,8% acima de 5,00mm, o que pode ser melhor observado na representação gráfica da Figura 5.10.

Tabela 35 - Distribuição, em número e proporção, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 24 meses

GRUPO	IMPL.	0,00 - 2,00		2,01 - 3,00		3,01 - 4,00		4,01 - 5,00		ACIMA DE 5,00	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
A	1	58	96,7	2	3,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	2	57	95,0	3	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	3	55	91,7	3	5,0	2	3,3	0	0,0	0	0,0
	4	58	96,7	2	3,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	TOTAL	228	95,0	10	4,2	2	0,8	0	0,0	0	0,0
B	1	3	8,3	11	30,6	13	36,1	4	11,1	5	13,9
	2	3	8,3	12	33,3	15	41,7	2	5,6	4	11,1
	3	3	8,3	4	11,1	20	55,6	5	13,9	4	11,1
	4	1	2,8	11	30,6	12	33,3	8	22,2	4	11,1
	TOTAL	10	6,9	38	26,4	60	41,7	19	13,2	17	11,8

Figura 5.10 - Representação gráfica da porcentagem, das faces dos implantes quanto ao Nível de Inserção nos grupos A e B aos 24 meses

5.3.7 Sangramento à Sondagem

O sangramento à sondagem (SS) é o parâmetro para avaliar a presença de um processo inflamatório na base do sulco periimplantar (ESPOSITO et al., 1998). A Tabela 36 apresenta a distribuição do SS por face. O grupo A tem um valor total de 50% das faces avaliadas, apresentando SS no controle de 12 meses, que diminui para 37,9% no segundo controle. O mesmo comportamento é observado no grupo B embora este apresente um maior percentual de faces sangrantes em relação ao grupo A, 70,1% e 52,1% nos controles de 12 e 24 meses, respectivamente, com predomínio da presença de SS na L, 83,3%, do grupo B aos 12 meses e que diminui sensivelmente, para 44,4%, no controle de 24 meses.

As médias totais obtidas, neste estudo, estão abaixo para o grupo A, e similares ao grupo B, aos apresentados por Ericsson et al. (1994) com 73,3% e 54,3% de SS aos 12 e 18 meses, respectivamente. Quando seus resultados são analisados em função das faces, 95% e 53% nas faces proximais, 71% e 65% nas faces V, 54% e 45% nas faces L, nos controles de 12 e 18 meses, respectivamente, apresentam SS, o que provavelmente ocorreu pelo maior número de implantes

instalados em mandíbula, 5 ou 6, o que dificultou o acesso às faces proximais. Wennström et al. (1994) e Ferreira et al. (2006) também reportaram altos percentuais de SS, 60% e 73,5%, respectivamente. Resultados similares aos deste estudo foram apresentados por Karoussis et al. (2004) 42,20% e Giannopoulou et al. (2003) 49,6%, entretanto outros estudos apresentaram baixos percentuais como os de Quirynen et al. (1992) 25% e Nishimura et al. (1997) com 20%. A possível explicação para tais diferenças estaria na força usada nos procedimentos de sondagem (SALVI; LANG 2004; FERREIRA et al., 2006)

Tabela 36 - Distribuição, em número e proporção, do Sangramento a sondagem por face nos grupos A e B aos 12 e 24 meses

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		n	%	n	%
A	VESTIB.	24	40,0	20	33,3
	LINGUAL	30	50,0	25	41,7
	MESIAL	32	53,3	20	33,3
	DISTAL	34	56,7	26	43,3
	TOTAL	120	50,0	91	37,9
B	VESTIB.	23	63,9	21	58,3
	LINGUAL	30	83,3	16	44,4
	MESIAL	24	66,7	19	52,8
	DISTAL	24	66,7	19	52,8
	TOTAL	101	70,1	75	52,1

A tabela 37 permite observar uma semelhança na distribuição do SS, quanto à posição dos implantes, não existindo predomínio da presença de sangramento nos grupos A ou B. Na análise intergrupos, um maior percentual na presença de SS nas faces dos implantes pode ser observada no grupo B, 70,1% e 52,1% com relação ao grupo A 50% e 37,9%, respectivamente para 12 e 24 meses.

Tabela 37 - Distribuição, em número e proporção, do Sangramento a sondagem das faces dos implantes nos grupos A e B aos 12 e 24 meses

GRUPO	IMPLANTE	12 MESES		24 MESES	
		n	%	n	%
A	1	28	46,7	21	35,0
	2	29	48,3	24	40,0
	3	32	53,3	26	43,3
	4	31	51,7	20	33,3
	TOTAL	120	50,0	91	37,9
B	1	21	58,3	17	47,2
	2	26	72,2	23	63,9
	3	26	72,2	17	47,2
	4	28	77,8	18	50,0
	TOTAL	101	70,1	75	52,1

Foi realizada a comparação do IP entre os grupos, na presença ou ausência de SS, Tabela 38, mostrando que houve tendência de maior IP nos implantes com sangramento a sondagem (SS=1) do que no grupo de implantes sem sangramento. Isso pode ser constatado pela maior média em quase todas as condições no grupo de SS=1. Já o teste de Mann-Whitney mostrou haver diferença estatisticamente significativa apenas no tempo de 24 meses, para o implante 4, o que, necessariamente não correlaciona a presença de placa a um maior índice de SS. Esta condição foi observada por Adell et al. (1986), onde evidenciaram que, com frequência, locais com placa e locais com inflamação não tinham correspondência, existindo, dessa forma, regiões com placa presente e que não apresentavam mucosite periimplantar. Esta condição também foi relatada por Lekholm et al. (1986) que não encontraram correlação entre o SS e alterações histológicas, microbiológicas e radiográficas ao redor dos implantes, teorizando que o sangramento poderia ser causado por transmissão de força inapropriada da ponta da sonda periodontal aos tecidos moles periimplantares o que foi confirmado por Ericsson e Lindhe (1993), os quais relataram, que os procedimentos de PS não provocaram SS em gengivas clinicamente saudáveis, enquanto que nos sítios periimplantares a maioria dos sítios saudáveis mostrou sangramento. Entretanto

Lang et al. (1994) reportaram que sítios saudáveis foram caracterizados pela ausência de sangramento (0%), enquanto sítios com mucosite periimplantar e periimplantite mostraram um SS substancialmente maior (67% e 91%, respectivamente). Assim, embora o SS seja um índice falho para indicar atividade de doença, a ausência de sangramento é um indicador clinicamente útil de estabilidade periodontal.

Tabela 38 - Comparação do IP nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste de Mann-Whitney

TEMPO	IMPLANTE	SS=0				SS=1			
		MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.	MÉDIA	MEDIANA	MÍN.	MÁX.
12 MESES	1	0,7	0,0	0,0	2,0	1,0	1,0	0,0	3,0
	2	0,8	0,5	0,0	2,0	1,0	1,0	0,0	3,0
	3	0,8	1,0	0,0	2,0	1,0	1,0	0,0	3,0
	4	0,7	1,0	0,0	2,0	0,7	0,5	0,0	3,0
24 MESES	1	0,7	0,0	0,0	2,0	0,9	1,0	0,0	3,0
	2	0,8	1,0	0,0	2,0	0,8	0,5	0,0	3,0
	3	0,6	0,0	0,0	2,0	0,9	1,0	0,0	3,0
	4	0,4 ^A	0,0	0,0	2,0	1,1 ^B	1,0	0,0	3,0

Grupos com letra diferente indica diferença estatisticamente significante

Quando comparada a PS dos grupos, com relação à presença ou ausência do SS, Tabela 39, o grupo com sangramento (SS=1) apresentou média de PS maior que o grupo sem sangramento, nos dois períodos, em todos os implantes. Diferença estatisticamente significante ($p<0,05$) ocorreu para os implantes 3 e 4 no período de 12 meses, e para os implantes 2, 3 e 4 no tempo de 24 meses, o que, de forma geral representam, aproximadamente, 36% das faces dos implantes do grupo A e 51% do grupo B. Os achados de Adell et al. (1981); Apse et al. (1991); Mombelli e Lang (1998) reportaram que PS de aproximadamente 3mm e tecidos periimplantares sadios têm baixa incidência de SS, e, com os estudos microbiológicos de Mombelli et al. (1987) e Mombelli e Lang (1994), mostraram uma

diferença marcante na composição da microflora periimplantar permitindo, pela dificuldade de higienização, a presença de patógenos que poderiam desencadear doença periimplantite. Entretanto, a sondagem periimplantar pode provocar sangramento a sondagem e não estar correlacionada à infamação dos tecidos periimplantares (ATASSI, 2002).

Tabela 39 - Comparação da PS nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste “t” de Student

TEMPO	IMPLANTE	SS=0		SS=1	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
12 MESES	1	3,43	1,02	3,58	0,85
	2	3,19	0,86	3,59	1,05
	3	3,13 ^A	0,85	3,80 ^B	0,73
	4	3,35 ^A	0,77	3,80 ^B	1,06
24 MESES	1	3,68	1,17	3,74	1,08
	2	3,29 ^A	1,02	3,87 ^B	1,04
	3	3,44 ^A	0,93	3,92 ^B	0,90
	4	3,63 ^A	0,89	4,21 ^B	1,26

Grupos com letra diferente indica diferença estatisticamente significativa

Quando comparado o IS (sangramento marginal) dos grupos, com relação à presença ou ausência do SS, Tabela 40, não houve uma clara tendência de maior ocorrência no grupo com sangramento a sondagem (SS=1), embora tenha havido diferença estatisticamente significativa no tempo de 12 meses, no implante 1.

Tabela 40 - Comparação da porcentagem de ocorrência de Sangramento Marginal (IS), nos grupos com sangramento a sondagem (SS=1) e sem sangramento (SS=), por implante, pelo teste do qui-quadrado

GRUPO	IMPLANTE	SS=0		SS=1	
		n	%	n	%
12 MESES	1	8	32,0 ^A	15	65,2 ^B
	2	8	44,4	20	66,7
	3	15	68,2	12	46,2
	4	7	35,0	17	60,7
24 MESES	1	9	33,3	12	57,1
	2	19	73,1	12	54,5
	3	20	69,0	11	57,9
	4	11	39,3	12	60,0

Grupos com letra diferente indica diferença estatisticamente significativa

5.3.8 Largura e Espessura da Mucosa

A largura da mucosa ceratinizada foi avaliada entre os grupos. A Tabela 41 apresenta a comparação da quantidade de mucosa ceratinizada, quando presente, entre tempos e grupos pelo teste “t” de Student, não mostrando diferenças estatísticas significantes entre os grupos e tempos. No grupo A, o valor total apresentado foi de 2,05mm e 2,21mm; para o grupo B, 2,29 e 2,40 aos 12 e 24 meses, respectivamente. Os grupos apresentaram, ainda, uma menor faixa de largura de mucosa ceratinizada na face L em relação à face V.

Tabela 41 - Comparação da LM entre os tempos e os grupos pelo teste "t"

GRUPO	LOCAL	12 MESES		24 MESES	
		MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	VESTIB.	2,11	0,79	2,33	0,79
	LINGUAL	1,91	0,45	1,95	0,48
	TOTAL	2,05	0,71	2,21	0,73
B	VESTIB.	2,38	0,84	2,65	0,92
	LINGUAL	2,01	0,74	1,91	0,95
	TOTAL	2,29	0,82	2,40	0,99

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos

A Tabela 42 apresenta a distribuição de frequência de mucosa ceratinizada presente. Observa-se que a face lingual, está além de apresentar uma menor faixa de mucosa ceratinizada, esta se encontra presente em apenas 30% aproximadamente, nos grupos A e B nos períodos observados. Nota-se que no período de 12 a 24 meses houve uma diminuição na faixa de mucosa ceratinizada, sem diferenças estatísticas (Tabela 41). Essa diferença pode ser associada à contração da mucosa ao redor do intermediário (APSE et al., 1991). Como média total, o grupo A apresentou 51,7% e 46,7%, o grupo B 58,3% e 44,4%, nos controles de 12 e 24 meses, respectivamente. Resultados semelhantes são apresentados por Apse et al. (1991), que reportaram 74% e 46%, Lekholm et al. (1986) apresentaram 68% e 80% e ainda Adell et al. (1986) reportaram 38% e 45% de mucosa presente por V e L, respectivamente. Apse et al. (1991) relataram que diferenças entre os estudos quanto à LM estão relacionados às diferentes técnicas cirúrgicas e métodos de mensuração, não tendo significância clínica. Cox e Zarb (1987) relataram que 50% das superfícies dos implantes apresentavam ausência de mucosa ceratinizada, sugerindo que a presença de mucosa ceratinizada, ao redor dos implantes, não é imprescindível para manutenção da saúde periimplantar embora Warrer et al. (1995) relacionem ausência de mucosa ceratinizada ao redor dos implantes a um aumento da susceptibilidade do sítio periimplantar à destruição induzida pela placa.

Tabela 42 - Distribuição, em número e proporção, da presença de mucosa por implantes, nas faces V e L nos grupos A e B aos 12 e 24 meses

TEMPO	LOCAL	A		B	
		n	%	n	%
12 MESES	V	44	73,3	31	86,1
	L	18	30,0	11	30,6
	TOTAL	62	51,7	42	58,3
24 MESES	V	39	65,0	21	58,3
	L	17	28,3	11	30,6
	TOTAL	56	46,7	32	44,4

A PS tem sido relacionada à espessura e ao tipo de mucosa que está ao redor dos intermediários. Uma mucosa alveolar é freqüentemente associada com maior PS, enquanto uma mucosa ceratinizada está relacionada a sulcos mais rasos (APSE et al., 1991). A Tabela 43 mostra que não houve correlação estatisticamente significativa entre a LM e a PS, o que concorda com os trabalhos de Adell et al. (1981); Albrektsson et al. (1986); Wennström, Bengazi e Lekholm (1994) e Chung et al. (2007).

Tabela 43 - Correlação de Pearson entre LM e OS

TEMPO	IMPLANTE	FACE	r	p
12 MESES	1	V	0,19	0,369 ^{ns}
		L	0,21	0,323 ^{ns}
	2	V	-0,01	0,968 ^{ns}
		L	0,14	0,521 ^{ns}
	3	V	0,27	0,208 ^{ns}
		L	0,32	0,127 ^{ns}
	4	V	0,29	0,162 ^{ns}
		L	-0,08	0,721 ^{ns}
24 MESES	1	V	-0,18	0,409 ^{ns}
		L	0,16	0,465 ^{ns}
	2	V	-0,08	0,704 ^{ns}
		L	-0,13	0,543 ^{ns}
	3	V	-0,08	0,695 ^{ns}
		L	-0,03	0,890 ^{ns}
	4	V	0,03	0,874 ^{ns}
		L	-0,05	0,813 ^{ns}

ns – correlação estatisticamente não significativa

5.3.8.1 Espessura da mucosa

A tabela 44 apresenta a média da EM ceratinizada nos grupos A, 1,53mm e 1,56mm e B 1,31mm, e 1,43mm nos controles de 12 e 24 meses, respectivamente. Nota-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os grupos, nos 12 meses, e sem diferenças estatísticas ($p > 0,05$) no controle de 24 meses.

Tabela 44 - Comparação da EM entre tempo e grupo pelo teste “t”

GRUPO	12 MESES		24 MESES	
	MÉDIA	dp	MÉDIA	dp
A	1,53 ^A	0,50	1,56	0,34
B	1,31 ^B	0,44	1,43	0,34

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos

Grupo com letra maiúscula diferente indica diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

5.4 ANÁLISE RADIOGRÁFICA

A análise radiográfica foi realizada pela técnica indireta de subtração digital de imagens. Para melhor entendimento, o mecanismo da subtração é a sobreposição de duas ou mais imagens radiográficas, no computador, subtraindo pixel por pixel, formando uma terceira imagem (sub), na qual tem-se um valor de cinza neutro (igual a 128) para os locais sem alteração e valores mais próximos ao zero (preto) ou 255 (branco), (dependendo da ordem de sobreposição das imagens) na(s) região(ões) onde ocorreu(ram) modificação(ções).

A subtração pode ser muito útil clinicamente para monitorar o reparo ósseo de lesões periapicais após o tratamento endodôntico, avaliar a longo prazo as lesões chamadas de cicatrizes periapicais ou escaras, monitorar a progressão ou reparo na doença periodontal, para avaliar a progressão de perdas minerais por cárie dentária e também tem sido aplicada na avaliação do sucesso ou falha do implante. É possível serem detectadas mínimas alterações, não visíveis pelo olho humano, na radiografia convencional (REDDY; JEFFCOAT, 1993).

A técnica de subtração digital radiográfica é uma ferramenta de pesquisa sensível a estudos relacionados com perda ou ganho de minerais em ossos e dentes. O componente mais crítico de um sistema de subtração digital radiográfica é a reprodutibilidade da geometria de relação entre objeto, filme e fonte de raios X (PARKS; WILLIAMSON, 2002). Neste estudo, as radiografias foram tomadas após a personalização de posicionadores que permitissem a reprodutibilidade geométrica.

Após a gama correção (correção de contraste), para cada região (P1, P2-P3 e P4), três subtrações radiográficas foram realizadas: 1ª) envolvendo as imagens em T_0 e T_6 (sub 6); 2ª) incluindo as imagens em T_0 , T_6 e T_{12} (sub 12) e 3ª) incluindo as imagens em T_0 , T_6 , T_{12} e T_{24} (sub 24) para permitir a análise quantitativa do comportamento da crista óssea e do tecido ósseo periimplantar.

5.4.1 Altura da Crista Óssea

A análise do comportamento da crista óssea foi realizada subtraindo-se os valores obtidos na radiografia T_0 - T_{12} para o primeiro ano e T_{12} - T_{24} , como pode ser observado na Tabela 45, que apresenta a média da perda óssea das cristas mesiais e distais, por grupos, no período observado. A média obtida para o grupo A foi de 0,45mm e 0,23mm, e para o grupo B 0,66mm e 0,22mm, respectivamente, para o primeiro e segundo anos. A análise de variância apresentou uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tempos nos grupos e não detectou diferenças significantes entre os grupos. Esses resultados estão de acordo com os critérios de sucesso de Albrektsson et al. (1986), que relacionam uma perda óssea menor que 1,5mm no primeiro ano e 0,2mm/ano nos anos subseqüentes. Brånemark et al. (1977) relataram uma redução da altura óssea periimplantar de 1 a 2mm, ao redor de 9 meses, enquanto que na fase de remodelação, que se inicia durante a fase de reparo e dura em torno de 18 meses, ocorreu uma perda de 0,2mm a 0,3mm ao ano na altura óssea marginal. Brånemark et al. (1999) reportaram uma perda óssea de 0,13mm no primeiro ano e 0,26mm no controle de 2 anos, Degidi e Piattelli (2003) relataram uma perda óssea média no primeiro ano de 0,6mm e 1,1mm no controle de 5 anos, Maló, Rangert e Nobre (2003) apresentaram uma perda óssea de 1,2mm no controle de 3 anos, Lorenzoni et al. (2003), reportaram que o nível ósseo apresentou uma redução de 1mm, Åstrand et al. (2004) relataram uma perda óssea de 1,38mm e de 0,4mm, no controle de 3 anos. Maló, Rangert e Nobre (2005) relataram uma perda óssea de 0,9mm no controle de 1 ano e ainda Maló et al. (2006) apresentaram 1,2mm de perda óssea para um novo desenho de implante no Conceito *All-on-4*®.

Tabela 45 - Comparação da perda óssea geral entre grupos e tempos pela Análise de Variância

GRUPO	0 - 03 MESES				12 - 05 MESES			
	MÉDIA	MÍN	MÁX	dp	MÉDIA	MÍN	MÁX	dp
A	0,45 ^a	-0,17	0,69	0,20	0,23 ^b	0,00	0,57	0,14
B	0,66 ^a	0,39	1,35	0,32	0,22 ^b	-0,08	0,66	0,23

Tempos com letra minúscula diferente possuem diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)
 Não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos

A Tabela 46 apresenta a média da perda óssea, por implantes e grupos no período observado, comparada por análise de variância a dois critérios. A média obtida para o grupo A, nos implantes P1, P2, P3 e P4 foram 0,49mm e 0,24mm, 0,36mm e 0,24mm, 0,38 e 0,14mm, 0,56 e 0,30mm; para o grupo B foram 0,87 e 0,26, 0,62 e 0,23, 0,35 e 0,17, 0,79 e 0,22, em mm, respectivamente, para a perda no primeiro e segundo ano. A ANOVA apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os tempos, nos grupos, e não detectou diferenças significantes entre os grupos. Calandriello e Tomatis (2005) apresentaram reabsorção óssea marginal de 0,82mm para os implantes axiais e 0,34mm para os implantes inclinados. Jaffin et al. (2007) relataram uma perda óssea média de 1,31mm no controle de 12 meses e 0,7mm adicionalmente no controle de 36 meses.

Tabela 46 - Comparação da perda óssea por implante entre grupos e tempos por Análise de Variância

GRUPO	IMPL.	0 – ÁX MESES				12 – ES MESES			
		MÉDIA	MÍN	MÁX	dp	MÉDIA	MÍN	MÁX	dp
A	1	0,49 ^a	-0,04	1,25	0,29	0,24 ^b	-0,23	1,47	0,39
	2	0,36 ^a	-0,37	0,87	0,30	0,24 ^b	-0,16	1,04	0,32
	3	0,38 ^a	-0,75	0,90	0,46	0,14 ^b	-0,97	1,17	0,48
	4	0,56 ^a	0,09	1,30	0,36	0,30 ^b	0,07	1,24	0,30
B	1	0,87 ^a	0,28	1,37	0,33	0,26 ^b	-0,60	0,84	0,46
	2	0,62 ^a	-0,25	1,40	0,44	0,23 ^b	-0,03	0,95	0,34
	3	0,35 ^a	-0,04	1,39	0,45	0,17 ^b	-0,04	0,51	0,17
	4	0,79 ^a	0,22	1,98	0,57	0,22 ^b	-0,03	0,64	0,23

Tempos com letra minúscula diferente possuem diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

Não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos

Como forma de estabelecer uma análise comparativa entre regiões, implantes anteriores (posição P2 e P3) com os implantes posteriores (posição P1 e P4), foi realizada a comparação entre grupos e tempos, por ANOVA. A Tabela 47 apresenta a perda óssea para implantes anteriores que foi de 0,37mm e 0,19 (grupo A) e 0,49mm e 0,20mm (grupo B) e para os implantes posteriores 0,52mm e 0,27mm (grupo A) e 0,83mm e 0,24mm (grupo B) no período de 12 e 24 meses respectivamente, com diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) nos grupos com relação às regiões (posição dos implantes) e com relação ao tempo. Mas não apresenta diferenças estatísticas entre os grupos ($p > 0,05$). A diferença entre os tempos pode ser explicada pela maior perda óssea observada no primeiro ano, em relação ao segundo, que deve apresentar uma menor perda, no que a literatura concorda (BRÅNEMARK et al., 1977; ALBREKTSSON et al., 1986; BRÅNEMARK et al., 1999; DEGIDI; PIATTELLI, 2003; ÅSTRAND et al., 2004; LORENZONI et al., 2003; MALÓ; RANGERT; NOBRE, 2003, 2005; CALANDRIELLO; TOMATIS 2005). A diferença entre as regiões e pode ser explicada pela maior remodelação óssea nos implantes posteriores, devido à maior aplicação de carga que acarreta uma maior perda óssea, embora dentro dos limites reportados na literatura Wennstrom et al., (2004) reportaram perda óssea de 0,39mm para implantes próximos ao

cantiléver e 0,23mm para implantes sem cantiléver, Romeo et al. (2003) apresentaram uma perda óssea de 0,82mm em implantes próximos ao cantiléver e 0,69mm para os implantes distantes dos mesmos em próteses parciais fixas.

É importante relacionar a maior perda óssea nos implantes posteriores com a estabilidade (em ISQ) reportada na Tabela 13, que apresenta um menor ISQ nos implantes P1 e P4 em relação ao P2 e P3. Este comportamento foi relatado por Meredith et al. (1997a), os quais afirmaram que a AFR mensura o comprimento do implante acima do nível ósseo. A Tabela 19 apresenta, ainda, uma tendência de menor ISQ dos implantes P1 e P4 em relação aos anteriores, embora estatisticamente apenas o implante P1 apresente diferenças estatísticas em relação a P2.

Tabela 47 - Comparação da perda óssea por região entre grupos e tempos pela Análise de Variância

GRUPO	REGIÃO	0 - ÁXIMESES				12 - ESEMESES			
		MÉDIA	MÍN	MÁX	dp	MÉDIA	MÍN	MÁX	dp
A	POST	0,52 ^{aA}	0,14	0,96	0,26	0,27 ^{aB}	0,03	0,87	0,25
	ANT	0,37 ^{bA}	-0,56	0,75	0,32	0,19 ^{bB}	-0,12	0,59	0,20
B	POST	0,83 ^{aA}	0,28	1,44	0,37	0,24 ^{aB}	-0,24	0,74	0,29
	ANT	0,49 ^{bA}	0,12	1,40	0,37	0,20 ^{bB}	-0,02	0,58	0,21

Tempos com letra maiúscula diferente possuem diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

Regiões com letra minúscula diferente possuem diferença estatisticamente significativa (p<0,05)

Não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos

A PS tem sido correlacionada com o nível ósseo radiográfico. Quirynen et al. (1991) reportaram que em implantes tipo Brånemark a ponta da sonda parou 1,4mm coronalmente ao nível ósseo, o fator de resistência à penetração da sonda são as fibras de tecido conjuntivo. Na presença de tecidos inflamados a ponta da sonda periodontal penetra próximo ao nível ósseo. Se os tecidos estiverem saudáveis, a ponta da sonda tende a parar no nível histológico de inserção do tecido conjuntivo (LANG et al., 1994).

Foram realizadas correlações de Pearson entre a PS e perda óssea, por implante no grupo A (Tabela 48), e não houve correlação estatisticamente significativa ($p>0,05$) entre PS e perda óssea em nenhuma das condições avaliadas.

Tabela 48 - Correlação de Pearson entre PS e perda óssea, por implante, para o grupo A

TEMPO	IMPLANTE	r	p
12 MESES	1	0,04	0,901 _{ns}
	2	-0,15	0,599 _{ns}
	3	-0,30	0,285 _{ns}
	4	-0,18	0,518 _{ns}
24 MESES	1	-0,23	0,406 _{ns}
	2	0,10	0,723 _{ns}
	3	-0,17	0,544 _{ns}
	4	-0,23	0,405 _{ns}

ns – correlação estatisticamente não significativa

A correlação de Pearson entre a PS e perda óssea, por implante, também foi realizada no grupo B (Tabela 49), e a amostra apresenta uma tendência de correlação positiva da PS com a perda óssea em todas as condições estudadas, embora sem significância estatística ($p>0,05$).

Tabela 49 - Correlação de Pearson entre PS e perda óssea, por implante, para o grupo B

TEMPO	IMPLANTE	r	p
12 MESES	1	0,37	0,333 _{ns}
	2	0,39	0,305 _{ns}
	3	0,61	0,078 _{ns}
	4	0,29	0,446 _{ns}
24 MESES	1	0,49	0,182 _{ns}
	2	0,40	0,286 _{ns}
	3	0,38	0,316 _{ns}
	4	0,6	0,087 _{ns}

ns – correlação estatisticamente não significativa

A correlação de Pearson entre a NI e perda óssea por implante foi realizada no grupo A (Tabela 50) e não houve correlação estatisticamente significativa ($p>0,05$) em nenhuma das condições avaliadas.

Tabela 50 - Correlação de Pearson entre NI e perda óssea, por implante, para o grupo A

TEMPO	IMPLANTE	r	p
12 MESES	1	-0,17	0,549 _{ns}
	2	0,22	0,431 _{ns}
	3	-0,42	0,116 _{ns}
	4	0,37	0,171 _{ns}
24 MESES	1	0,29	0,301 _{ns}
	2	-0,06	0,826 _{ns}
	3	0,03	0,912 _{ns}
	4	-0,02	0,952 _{ns}

ns – correlação estatisticamente não significativa

A correlação de Pearson entre a NI e perda óssea por implante foi realizada no grupo B (Tabela 51), que mostrou uma tendência de correlação positiva em todas as condições estudadas, embora sem significância estatística.

Tabela 51 - Correlação de Pearson entre NI e perda óssea, por implante, para o grupo B

TEMPO	IMPLANTE	r	p
12 MESES	1	0,25	0,523 _{ns}
	2	0,55	0,122 _{ns}
	3	0,48	0,194 _{ns}
	4	0,46	0,208 _{ns}
24 MESES	1	0,22	0,567 _{ns}
	2	0,46	0,211 _{ns}
	3	0,23	0,559 _{ns}
	4	0,23	0,543 _{ns}

ns – correlação estatisticamente não significante

5.4.2 Comportamento do Tecido Ósseo Periimplantar

A análise do comportamento ósseo periimplantar, para avaliação do ganho ou perda de minerais, densidade óssea, estabelecido pela variação dos pixels, apresentada na Tabela 52, não mostrou diferenças estatísticas significantes ($p>0,05$) entre os grupos nos períodos avaliados, exceto para S₂₄ na D do implante P2 no grupo A, que apresentou como valor de pixel 123,2 e no grupo B apresentou pixel de 142,0. Pela análise dos dados, pode-se observar que a média fica em torno de 128, valor do cinza neutro, obtido pela sobreposição de duas imagens idênticas.

Tabela 52 - Comparação entre grupos, pelo teste “t” de Student, dos valores de pixel do tecido ósseo periimplantar

MEDIDA	A				B			
	MÉDIA	MÍN	MÁX	DP	MÉDIA	MÍN	MÁX	DP
P sub 6 P1 M	130,6	96,0	159,0	17,1	132,9	105,0	155,0	16,8
P sub 6 P1 D	135,0	116,0	155,0	11,3	130,9	109,0	149,0	12,6
P sub 12 P1M	128,5	86,0	157,0	20,3	131,9	120,0	143,0	8,9
P sub 12 P1D	134,7	82,0	173,0	20,9	133,9	122,0	163,0	13,6
P sub 24 P1M	136,0	96,0	172,0	20,7	143,9	96,0	168,0	23,9
P sub 24 P1D	139,8	117,0	167,0	14,0	132,4	79,0	163,0	24,9
P sub 6 P2M	127,2	89,0	153,0	15,3	133,6	122,0	147,0	10,8
P sub 6 P2D	127,8	104,0	150,0	13,7	144,0	120,0	188,0	23,6
P 2 sub 12 P2M	123,8	104,0	149,0	12,1	130,7	116,0	143,0	8,8
P 2 sub 12 P2D	118,9	49,0	143,0	26,8	138,6	119,0	178,0	19,9
P sub 24 P2M	119,8	99,0	133,0	10,8	128,6	107,0	149,0	14,1
P sub 24 P2D	123,2 ^A	100,0	142,0	14,3	142,0 ^B	121,0	182,0	19,9
P sub 6 P3M	130,6	113,0	153,0	11,9	134,0	118,0	166,0	15,8
P sub 6 P3D	128,5	105,0	151,0	12,3	136,7	112,0	159,0	15,7
P 2 sub12 P3M	129,2	114,0	152,0	11,0	130,0	112,0	141,0	10,0
P 2 sub12 P3D	127,9	99,0	154,0	13,6	134,8	124,0	144,0	8,0
P sub 24 P3M	121,5	98,0	135,0	9,7	126,6	110,0	158,0	16,9
P sub 24 P3D	124,2	107,0	138,0	8,7	129,7	101,0	172,0	26,9
P sub 6 P4M	126,9	53,0	156,0	25,6	130,0	85,0	188,0	27,0
P sub 6 P4D	137,4	109,0	162,0	13,7	130,6	103,0	155,0	17,8
P 2 sub12 P4M	129,5	104,0	167,0	20,2	136,9	122,0	178,0	18,8
P 2 sub12 P4D	133,1	119,0	143,0	8,0	126,6	110,0	143,0	11,9
P sub24 P4M	126,2	102,0	153,0	15,3	136,8	94,0	182,0	23,4
P sub24 P4D	132,38	109	158	14,76	132	114	149	10,71

Grupos com letra maiúscula diferente possuem diferença estatisticamente significativa entre si (p<0,05)

Na radiografia convencional existe a necessidade da presença de uma perda óssea significativa, em torno de 30 a 50%, que atinja, principalmente, a cortical óssea para que seja detectada. Ortman et al. (1985) mostraram que é possível detectar alterações ósseas usando a subtração radiográfica, em uma faixa de 5 % de perda dos componentes ósseos minerais.

Para análise, quanto ao ganho ou perda de minerais, estabeleceu-se um escore, fundamentado na diferença de pixels em $\pm 10\%$, sendo os dados distribuídos segundo os índices:

-2= Diminuição acentuada da densidade óssea	Valores de pixels abaixo de 88,9
-1= Diminuição discreta da densidade óssea	Valores de pixels entre 89 e 114,9
0= Estabilidade da densidade óssea	Valores de pixels entre 115 e 140
+1= Aumento discreto da densidade óssea	Valores de pixels entre 140,1 e 165,9
+2= Aumento acentuado da densidade óssea	Valores de pixels acima de 166

A Tabela 53 representa os índices estabelecidos a partir da Tabela 52, e, na comparação entre os grupos, não apresentou diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$), demonstrando um comportamento semelhante. Os escores apresentados para o grupo A foram 1,4%, 12,7%, 63,3%, 21,2% e 1,3% e grupo B foram 1%, 9%, 60,1%, 23,7%, 5,6% para -2, -1, 0, 1 e 2, respectivamente, indicando a manutenção ou ganho de minerais em mais de 85% para ambos os grupos.

Tabela 53 - Comparação entre grupos, pelo teste de Mann-Whitney, dos escores do tecido ósseo periimplantar

MEDIDA	A										B									
	-2		-1		0		1		2		-2		-1		0		1		2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
P sub 6 P1 M	0	0,0	1	8,3	5	41,7	6	50,0	0	0,0	0	0,0	1	12,5	4	50,0	3	37,5	0	0,0
P sub 6 P1 D	0	0,0	0	0,0	8	57,1	6	42,9	0	0,0	0	0,0	1	12,5	5	62,5	2	25,0	0	0,0
P sub 12 P1M	1	10,0	1	10,0	5	50,0	3	30,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	75,0	2	25,0	0	0,0
P sub 12 P1D	1	8,3	0	0,0	7	58,3	3	25,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	6	75,0	1	12,5	1	12,5
P sub 24 P1M	0	0,0	1	9,1	6	54,5	3	27,3	1	9,1	0	0,0	1	12,5	1	12,5	5	62,5	1	12,5
P sub 24 P1D	0	0,0	0	0,0	8	61,5	4	30,8	1	7,7	1	12,5	0	0,0	4	50,0	3	37,5	0	0,0
P sub 6 P2M	0	0,0	1	7,1	11	78,6	2	14,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	57,1	3	42,9	0	0,0
P sub 6 P2D	0	0,0	3	23,1	7	53,8	3	23,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	42,9	3	42,9	1	14,3
P 2 sub 12 P2M	0	0,0	3	23,1	9	69,2	1	7,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	85,7	1	14,3	0	0,0
P 2 sub 12 P2D	1	9,1	1	9,1	8	72,7	1	9,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	71,4	1	14,3	1	14,3
P sub 24 P2M	0	0,0	5	38,5	8	61,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	28,6	4	57,1	1	14,3	0	0,0
P sub 24 P2D	0	0,0	3	25,0	7	58,3	2	16,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	71,4	1	14,3	1	14,3
P sub 6 P3M	0	0,0	0	0,0	11	73,3	4	26,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	85,7	0	0,0	1	14,3
P sub 6 P3D	0	0,0	2	14,3	11	78,6	1	7,1	0	0,0	0	0,0	1	16,7	3	50,0	2	33,3	0	0,0
P 2 sub12 P3M	0	0,0	1	7,7	9	69,2	3	23,1	0	0,0	0	0,0	1	14,3	5	71,4	1	14,3	0	0,0
P 2 sub12 P3D	0	0,0	2	15,4	9	69,2	2	15,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	66,7	2	33,3	0	0,0
P sub 24 P3M	0	0,0	2	14,3	12	85,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	28,6	4	57,1	1	14,3	0	0,0
P sub 24 P3D	0	0,0	2	14,3	12	85,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	33,3	2	33,3	1	16,7	1	16,7
P sub 6 P4M	1	7,1	1	7,1	8	57,1	4	28,6	0	0,0	1	11,1	0	0,0	7	77,8	0	0,0	1	11,1
P sub 6 P4D	0	0,0	1	7,1	9	64,3	4	28,6	0	0,0	0	0,0	2	22,2	4	44,4	3	33,3	0	0,0
P 2 sub12 P4M	0	0,0	4	33,3	4	33,3	3	25,0	1	8,3	0	0,0	0	0,0	6	75,0	1	12,5	1	12,5
P 2 sub12 P4D	0	0,0	0	0,0	11	84,6	2	15,4	0	0,0	0	0,0	1	12,5	6	75,0	1	12,5	0	0,0
P sub24 P4M	0	0,0	3	23,1	7	53,8	3	23,1	0	0,0	0	0,0	1	11,1	4	44,4	3	33,3	1	11,1
P sub24 P4D	0	0,0	2	15,4	6	46,2	5	38,5	0	0,0	0	0,0	1	11,1	6	66,7	2	22,2	0	0,0

Não houve diferença estatisticamente significativa, entre grupos, para nenhuma das medidas

A simplificação no tratamento é sempre pertinente quando os resultados no longo prazo não se alteram, estabelecendo novos conceitos com a mesma previsibilidade. A utilização de sistemas reabilitadores com ativação imediata segundo o conceito *All-on-4*[®] e Neopronto[®], aqui avaliados e discutidos, permitiram altas taxas de êxito, sugerindo a sua aplicação na prática clínica, embora devam ser observados os critérios aqui discutidos, para obtenção de resultados clínicos favoráveis e estudos longitudinais que corroborem a previsibilidade dos sistemas.

Numa análise geral, durante os períodos de controle, observaram-se complicações mecânicas mais freqüentes no grupo B, como afrouxamento do parafuso protético e fratura da barra metálica em um paciente, e tendências no aumento de alguns parâmetros clínicos periimplantares como PS, NI, e maior perda óssea. Parte dessas ocorrências pode ter-se originado da relação biomecânica desfavorável neste grupo, cujo tempo de avaliação (2 anos) não possibilitou distinção estatística.

6 CONCLUSÕES

6 CONCLUSÕES

A análise do comportamento biomecânico, dos parâmetros periimplantares e radiográficos, permitiu as seguintes conclusões:

1. O grupo A apresentou área de estabilidade e extensão de cantiléver anterior e posterior, com comportamento biomecânico mais favorável do que no grupo B;
2. A estabilidade primária e secundária (AFR) foi diferente entre os tempos (grupo A) e posição dos implantes (grupo B), mas semelhantes entre os grupos;
3. Os parâmetros clínicos de índice de placa, sangramento marginal, supuração, profundidade de sondagem (exceto para os períodos de controle no grupo B), sangramento a sondagem, largura e espessura de mucosa ceratinizada foram semelhantes entre os grupos;
4. A distância da plataforma do implante-margem da mucosa foi maior no grupo A e o nível de inserção foi maior no grupo B;
5. A perda na altura da crista óssea foi semelhante entre os grupos;
6. A perda óssea foi menor nos implantes anteriores do que nos posteriores, nos grupos.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Aalam AA, Nowzari H. Clinical evaluation of dental implants with surfaces roughened by anodic oxidation, dual acid-etched implants, and machined implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(5):793-8.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Linder E, Lang NP, Lindhe J. Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(4):381-92.
- Adell R. Clinical results of osseointegrated implants supporting fixed prostheses in edentulous jaws. *J Prosthet Dent*. 1983;50(2):251-4.
- Adell R. Tissue integrated prostheses in clinical dentistry. *Int Dent J*. 1985;35(4):259-65.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*. 1981;10(6):387-416.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI, Lindhe J, Eriksson B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures (I). A 3-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1986;15(1):39-52.
- Albrektsson T, Branemark PI, Hansson HA, Lindstrom J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2):155-70.
- Albrektsson T, Sennerby L. State of the art in oral implants. *J Clin Periodontol*. 1991;18(6):474-81.
- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1(1):11-25.
- Alsaadi G, Quirynen M, Michiels K, Jacobs R, van Steenberghe D. A biomechanical assessment of the relation between the oral implant stability at insertion and subjective bone quality assessment. *J Clin Periodontol*. 2007;34(4):359-66.
- Aparicio C, Lang NP, Rangert B. Validity and clinical significance of biomechanical testing of implant/bone interface. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17 Suppl 2:2-7.
- Aparicio C, Rangert B, Sennerby L. Immediate/early loading of dental implants: a report from the Sociedad Espanola de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelona, Spain, 2002. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(1):57-60.
- Apse P, Ellen RP, Overall CM, Zarb GA. Microbiota and crevicular fluid collagenase activity in the osseointegrated dental implant sulcus: a comparison of sites in edentulous and partially edentulous patients. *J Periodontal Res*. 1989;24(2):96-105.

Apse P, Zarb GA, Schmitt A, Lewis DW. The longitudinal effectiveness of osseointegrated dental implants. The Toronto Study: peri-implant mucosal response. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1991;11(2):94-111.

Astrand P, Engquist B, Dahlgren S, Grondahl K, Engquist E, Feldmann H. Astra Tech and Branemark system implants: a 5-year prospective study of marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(4):413-20.

Atassi F. Periimplant probing: positives and negatives. *Implant Dent*. 2002;11(4):356-62.

Attard NJ, Zarb GA. Long-term treatment outcomes in edentulous patients with implant-fixed prostheses: the Toronto study. *Int J Prosthodont*. 2004;17(4):417-24.

Babbush CA, Kent, JN, Misiek, DJ. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg*. 1986;44(4):274-82.

Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(4):584-94.

Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Branemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report. *Implant Dent*. 1997;6(2):83-8.

Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(5):641-51.

Becker W, Becker BE, Israelson H, Lucchini JP, Handelsman M, Ammons W, et al. One-step surgical placement of Branemark implants: a prospective multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(4):454-62.

Bergendal T, Engquist B. Implant-supported overdentures: a longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13(2):253-62.

Berglundh T, Abrahamsson I, Lang NP, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(3):251-62.

Berglundh T, Lindhe J, Marinello C, Ericsson I, Liljenberg B. Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3(1):1-8.

Bischof M, Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard JP, Samson J. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(5):529-39.

Bornstein MM, Schmid B, Belser UC, Lussi A, Buser D. Early loading of non-submerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(6):631-8.

Brägger U, Bürgin WB, Hämmerle CH, Lang NP. Associations between clinical parameters assessed around implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8(5):412-21.

Brånemark PI, Adell R, Albrektsson T, Lekholm U, Lundkvist S, Rockler B. Osseointegrated titanium fixtures in the treatment of edentulousness. *Biomaterials*. 1983;4(1):25-8.

Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):81-100.

Brånemark PI, Engstrand P, Ohnrell LO, Gröndahl K, Nilsson P, Hagberg K, et al. Branemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of the edentulous mandible. Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 1999;1(1):2-16.

Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977;16:1-132.

Branemark PI, Svensson B, Van Steenberghe D. Ten-year survival rates of fixed prostheses on four or six implants ad modum Branemark in full edentulism. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(4):227-31.

Brosky ME, Koriath TW, Hodges J. The anterior cantilever in the implant-supported screw-retained mandibular prosthesis. *J Prosthet Dent*. 2003;89(3):244-9.

Brunski JB. Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants. *Dent Implantol Update*. 1993;4(10):77-81.

Buser D, Mericske-Stern R, Dula K, Lang NP. Clinical experience with one-stage, non-submerged dental implants. *Adv Dent Res*. 1999;13:153-61.

Buser D, Weber HP, Bragger U, Balsiger C. Tissue integration of one-stage ITI implants: 3-year results of a longitudinal study with Hollow-Cylinder and Hollow-Screw implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991;6(4):405-12.

Calandriello R, Tomatis M. Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: A prospective 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S1-12.

Cannizzaro G, Leone M. Restoration of partially edentulous patients using dental implants with a microtextured surface: a prospective comparison of delayed and immediate full occlusal loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(4):512-22.

Cawley P, Pavlakovic B, Alleyne DN, George R, Back T, Meredith N. The design of a vibration transducer to monitor the integrity of dental implants. *Proc Inst Mech Eng [H]*. 1998;212(4):265-72.

Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:76-91.

Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Branemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(4):537-46.

Chiapasco M, Gatti C, Gatti F. Immediate loading of dental implants placed in severely resorbed edentulous mandibles reconstructed with autogenous calvarial grafts. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18(1):13-20.

Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8(1):48-57.

Chow J, Hui E, Li D, Liu J. Immediate loading of Brånemark System fixtures in the mandible with a fixed provisional prosthesis. *Appl Osseoint Res*. 2001;2(1):30-5.

Chung DM, Oh TJ, Lee J, Misch CE, Wang HL. Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis. *Int J Oral maxillofac implants*. 2007;22(1):117-26.

Cochran DI, Morton D, Weber HP. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols for endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:109-13.

Collaert B, De Bruyn H. Comparison of Branemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res*. 1998;9(2):131-5.

Colomina LE. Immediate loading of implant-fixed mandibular prostheses: a prospective 18-month follow-up clinical study--preliminary report. *Implant Dent*. 2001;10(1):23-9.

Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(4):517-25.

Cornelini R, Cangini F, Covani U, Barone A, Buser D. Immediate restoration of single-tooth implants in mandibular molar sites: a 12-month preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(6):855-60.

Cox JF, Zarb GA. The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: a 3-year report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1987;2(2):91-100.

da Cunha HA, Francischone CE, Filho HN, de Oliveira RC. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(4):578-85.

Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont*. 1998;11(5):391-401.

Davies JE. Bone engineering. Toronto: Squared Incorporated; 2000.

- De Bruyn H, Kisch J, Collaert B, Lindén U, Nilner K, Dvårsäter L. Fixed mandibular restorations on three early-loaded regular platform Branemark implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2001;3(4):176-84.
- Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol*. 2003;74(2):225-41.
- Degidi M, Piattelli A, Carinci, F. Parallel screw cylinder implants: comparative analysis between immediate loading and two-stage healing of 1,005 dental implants with a 2-year follow up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(3):151-60.
- Degidi M, Scarano A, Iezzi G, Piattelli A. Histologic analysis of an immediately loaded implant retrieved after 2 months. *J Oral Implantol*. 2005;31(5):247-54.
- Drago CJ, Lazzara RJ. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in mandibular edentulous patients: a prospective observational report with 18-month data. *J Prosthodont*. 2006;15(3):187-94.
- Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Influence of prosthesis material on the loading of implants that support a fixed partial prosthesis: in vivo study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000;2(2):100-9.
- Ekelund JA, Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Implant treatment in the edentulous mandible: a prospective study on Branemark system implants over more than 20 years. *Int J Prosthodont*. 2003;16(6):602-8.
- Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(4):505-10.
- Engquist B, Astrand P, Anzén B, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, et al. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: a 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(2):95-104.
- Engstrand P, Grondahl K, Ohrnell LO, Nilsson P, Nannmark U, Branemark PI.. Prospective follow-up study of 95 patients with edentulous mandibles treated according to the Branemark Novum concept. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(1):3-10.
- Ericsson I, Lindhe J. Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 1993;20(9):623-7.
- Ericsson I, Nilner K, Klinge B, Glantz PO. Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the Labrador dog. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7(1):20-6.
- Ericsson I, Randow K, Glantz PO, Lindhe J, Nilner K. Clinical and radiographical features of submerged and nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(3):185-9.

Ericsson I, Randow K, Nilner K, Petersson A. Some clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. A 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8(5):422-6.

Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci.* 1998;106(1):527-51.

Etter TH, Håkanson I, Lang NP, Trejo PM, Caffesse RG. Healing after standardized clinical probing of the perimplant soft tissue seal: a histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(6):571-80.

Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol.* 2006;33(12):929-35.

Fischer K, Stenberg T. Early loading of ITI implants supporting a maxillary full-arch prosthesis: 1-year data of a prospective, randomized study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(3):374-81.

Friberg B, Dahlin C, Widmark G, Ostman PO, Billström C. One-year results of a prospective multicenter study on Branemark System implants with a TiUnite surface. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005;7 Suppl 1:S70-5.

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.* 2005;7(1):1-9.

Friberg B, Nilson H, Olsson M, Palmquist C. Mk II: the self-tapping Branemark implant: 5-year results of a prospective 3-center study. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8(4):279-85.

Friberg B, Sennerby L, Linden B, Grondahl K, Lekholm U. Stability measurements of one-stage Branemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999a;28(4):266-72.

Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999b;28(4):297-303.

Froberg KK, Lindh C, Ericsson, I. Immediate loading of Branemark System Implants: a comparison between TiUnite and turned implants placed in the anterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006;8(4):187-97.

Garber DA, Salama MA, Salama H. Immediate total tooth replacement. *Compend Contin Educ Dent.* 2001;22(3):210-6, 8.

Giannopoulou C, Bernard JP, Buser D, Carrel A, Belser UC. Effect of intracrevicular restoration margins on peri-implant health: clinical, biochemical, and microbiologic findings around esthetic implants up to 9 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(2):173-81.

- Glauser R, Rée A, Lundgren A, Gottlow J, Hämmerle CH, Schärer P. Immediate occlusal loading of Branemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2001;3(4):204-13.
- Glauser R, Ruhstaller P, Windisch S, Zembic A, Lundgren A, Gottlow J, et al. Immediate occlusal loading of Branemark System TiUnite implants placed predominantly in soft bone: 4-year results of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S52-9.
- Gracis SE, Nicholls JI, Chalupnik JD, Yuodelis RA. Shock-absorbing behavior of five restorative materials used on implants. *Int J Prosthodont*. 1991;4(3):282-91.
- Hammerle CH, Glauser R. Clinical evaluation of dental implant treatment. *Periodontol* 2000. 2004;34:230-9.
- Hatano N. The Maxis New. A novel one-day technique for fixed individualised implant-supported prosthesis in the edentulous mandible using Brånemark System implants. *Appl Osseoint Res*. 2001;2(1):40-3.
- Heijdenrijk K, Raghoobar GM, Meijer HJ, Stegenga B, van der Reijden WA. Feasibility and influence of the microgap of two implants placed in a non-submerged procedure: a five-year follow-up clinical trial. *J Periodontol*. 2006;77(6):1051-60.
- Henry P, Rosenberg I. Single-stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: preliminary results. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1994;6(9):15-22; quiz 4.
- Henry PJ, van Steenberghe D, Blomback U, Polizzi G, Rosenberg R, Urgell JP, et al. Prospective multicenter study on immediate rehabilitation of edentulous lower jaws according to the Branemark Novum protocol. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(3):137-42.
- Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(2):220-30.
- Hobo S, Ichida E, Garcia, L. *Osseointegration and occlusal rehabilitation*. Chicago: Quintessence; 1990.
- Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(6):824-30.
- Hultin M, Gustafsson A, Klinge B. Long-term evaluation of osseointegrated dental implants in the treatment of partly edentulous patients. *J Clin Periodontol*. 2000;27(2):128-33.
- Jaffin R, Kolesar M, Kumar A, Ishikawa S, Fiorellini J. The radiographic bone loss pattern adjacent to immediately placed, immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(2):187-94.

- Jaffin RA, Kumar A, Berman CI. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(5):721-30.
- Jaffin RA, Kumar A, Berman CI. Immediate loading of implants in partially and fully edentulous jaws: a series of 27 case reports. *J Periodontol*. 2000;71(5):833-8.
- Johansson P, Strid K. Assessment of bone quality from placement resistance during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;6(1):9-15.
- Jungner M, Lundqvist P, Lundgren S. Oxidized titanium implants (Nobel Biocare TiUnite) compared with turned titanium implants (Nobel Biocare mark III) with respect to implant failure in a group of consecutive patients treated with early functional loading and two-stage protocol. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(3):308-12.
- Juodzbaly G, Wang HI. Soft and hard tissue assessment of immediate implant placement: a case series. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18(2):237-43.
- Kaneko T, Nagai Y, Ogino M, Futami T, Ichimura T. Acoustoelectric technique for assessing the mechanical state of the dental implant-bone interface. *J Biomed Mater Res*. 1986;20(2):169-76.
- Karoussis IK, Müller S, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Lang NP. Association between periodontal and peri-implant conditions: a 10-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(1):1-7.
- Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Hämmerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(3):329-39.
- Klee de Vasconcellos D, Bottino MA, Saad PA, Faloppa F. A new device in immediately loaded implant treatment in the edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006;21(4):615-22.
- Krekmanov L. Placement of posterior mandibular and maxillary implants in patients with severe bone deficiency: a clinical report of procedure. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(5):722-30.
- Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(3):405-14.
- Krennmair G, Fürhauser R, Krainhöfner M, Weinländer M, Piehslinger E. Clinical outcome and prosthodontic compensation of tilted interforaminal implants for mandibular overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(6):923-9.
- Kronström M, Widbom T, Löfquist LE, Henningson C, Widbom C, Lundberg T. Early functional loading of conical Branemark implants in the edentulous mandible: a 12-month follow-up clinical report. *J Prosthet Dent*. 2003;89(4):335-40.

Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:150-4.

Lang NP, Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(4):191-201.

Lazzara RJ, Porter SS, Testori T, Galante J, Zetterqvist L. A prospective multicenter study evaluating loading of osseotite implants two months after placement: one-year results. *J Esthet Dent*. 1998;10(6):280-9.

Ledermann P. Complete denture support in edentulous problem mandibles with help from 4 titanium plasma-coated PDL screw implants. *SSO Schweiz Monatsschr Zahnheilkd*. 1979;89(11):1137-8.

Lekholm U. Patient selection for Brånemark Novum treatment. *Appl Osseoint Res*. 2001;2(1):36-9.

Lekholm U. Immediate/early loading of oral implants in compromised patients. *Periodontol 2000*. 2003;33:194-203.

Lekholm U, Adell R, Lindhe J, Branemark PI, Eriksson B, Rockler B, et al. Marginal tissue reactions at osseointegrated titanium fixtures. (II) A cross-sectional retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1986;15(1):53-61.

Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I ZG, Albrektsson T., editor. *Tissue-integrated protheses: osseointegration in clinical dentistry*. Chicago, USA: Quintessence Publ.Co.Inc.; 1985. p. 199-209.

Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. A prospective 15-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants. Clinical results and marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7(4):329-36.

Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent*. 1988;59(1):59-63.

Lorenzoni M, Pertl C, Zhang K, Wegscheider WA. In-patient comparison of immediately loaded and non-loaded implants within 6 months. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(3):273-9.

Machtei EE, Oved-Peleg E, Peled M. Comparison of clinical, radiographic and immunological parameters of teeth and different dental implant platforms. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(6):658-65.

Maló P, Nobre Mde A, Petersson U, Wigren S. A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(4):223-32.

Malo P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S88-94.

- Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5 Suppl 1:2-9.
- Mcalarney ME, Stavropoulos Dn. Theoretical cantilever lengths versus clinical variables in fifty-five clinical cases. *J Prosthet Dent*. 2000;83(3):332-43.
- Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont*. 1998;11(5):491-501.
- Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7(3):261-7.
- Meredith N, Book K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. *Clin Oral Implants Res*. 1997a;8(3):226-33.
- Meredith N, Shagaldi F, Alleyne D, Sennerby L, Cawley P. The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res*. 1997b;8(3):234-43.
- Meyer U, Wiesmann HP, Fillies T, Joos U. Early tissue reaction at the interface of immediately loaded dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(4):489-99.
- Mombelli A, Lang NP. Clinical parameters for the evaluation of dental implants. *Periodontol 2000*. 1994;4:81-6.
- Mombelli A, Lang NP. The diagnosis and treatment of peri-implantitis. *Periodontol 2000*. 1998;17:63-76.
- Mombelli A, van Oosten MA, Schurch E, Land NP. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol*. 1987;2(4):145-51.
- Naert I, Alsaadi G, Quirynen M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study. *Int J Prosthodont*. 2004;17(4):401-10.
- Nikellis I, Levi A, Nicolopoulos C. Immediate loading of 190 endosseous dental implants: a prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(1):116-23.
- Nishimura K, Itoh T, Takaki K, Hosokawa R, Naito T, Yokota M. Periodontal parameters of osseointegrated dental implants. A 4-year controlled follow-up study. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8(4):272-8.
- Nkenke E, Fenner M. Indications for immediate loading of implants and implant success. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17 Suppl 2:19-34.

- O'sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000;2(2):85-92.
- Ortman LF, Dunford R, McHenry K, Hausmann E.. Subtraction radiography and computer assisted densitometric analyses of standardized radiographs. A comparison study with 125I absorptiometry. *J Periodontal Res*. 1985;20(6):644-51.
- Ortorp A, Jemt T. Clinical experiences with laser-welded titanium frameworks supported by implants in the edentulous mandible: a 10-year follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(4):198-209.
- Ostman PO, Hellman M, Wendelhag I, Sennerby L. Resonance frequency analysis measurements of implants at placement surgery. *Int J Prosthodont*. 2006;19(1):77-83; discussion 4.
- Parks ET, Williamson GF. Digital radiography: an overview. *J Contemp Dent Pract*. 2002 15;3(4):23-39.
- Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Quaranta M. Bone reactions to early occlusal loading of two-stage titanium plasma-sprayed implants: a pilot study in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1997;17(2):162-9.
- Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the effect of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;(208):108-13.
- Proussaefs P, Lozada J. Immediate loading of hydroxyapatite-coated implants in the maxillary premolar area: three-year results of a pilot study. *J Prosthet Dent*. 2004;91(3):228-33.
- Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3(3):104-11.
- Quirynen M, van Steenberghe D, Jacobs R, Schotte A, Darius P. The reliability of pocket probing around screw-type implants. *Clin Oral Implants Res*. 1991;2(4):186-92.
- Randow K, Ericsson I, Nilner K, Petersson A, Glantz PO. Immediate functional loading of Branemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clin Oral Implants Res*. 1999;10(1):8-15.
- Rangert B, Jemt T, Jorneus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989;4(3):241-7.
- Reddy MS, Jeffcoat MK. Digital subtraction radiography. *Dent Clin North Am*. 1993;37(4):553-65.
- Rocci A, Martignoni M, Gottlow J. Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in predetermined positions, and prefabricated provisional

- restorations: a retrospective 3-year clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5 Suppl 1:29-36.
- Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Wicht H, Yacoob H, Nentwig GH. Bone-implant interface around titanium implants under different loading conditions: a histomorphometrical analysis in the *Macaca fascicularis* monkey. *J Periodontol*. 2003;74(10):1483-90.
- Romeo E, Chiapasco M, Lazza A, Casentini P, Ghisolfi M, Iorio M, et al. Implant-retained mandibular overdentures with ITI implants. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(5):495-501.
- Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Implant-supported fixed cantilever prostheses in partially edentulous arches. A seven-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14:303-11.
- Roos J, Sennerby L, Lekholm U, Jemt T, Gröndahl K, Albrektsson T. A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: a 5-year retrospective analysis of Brånemark implant. *Int J Oral maxillofac implants*. 1997;12(4):504-14.
- Sagara M, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: a pilot study. *J Prosthet Dent*. 1993;69(3):281-8.
- Salama H, Rose LF, Salama M, Betts NJ. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root-form implants in fixed prosthodontics--a technique reexamined: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1995;15(4):344-61.
- Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19 Suppl:116-27.
- Satoh T, Maeda Y, Komiyama Y. Biomechanical rationale for intentionally inclined implants in the posterior mandible using 3D finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005;20(4):533-9.
- Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. *J Oral Implantol*. 1990;16(2):96-105.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH. Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(4):495-503.
- Schou S, Holmstrup P, Stoltze K, Hjorting-Hansen E, Kornman KS. Ligature-induced marginal inflammation around osseointegrated implants and ankylosed teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1993;4(1):12-22.
- Schulte W. The new Periotest method. *Compend Suppl*. 1988(12):S410-5, S7.
- Sennerby L, Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compend Contin Educ Dent*. 1998;19(5):493-8, 500, 2; quiz 4.

- Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent.* 1983;49(6):843-8.
- Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent.* 1989;62(5):567-72.
- Søballe K, Hansen ES, Brockstedt-Rasmussen H, Bünger C. Hydroxyapatite coating converts fibrous tissue to bone around loaded implants. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75(2):270-8.
- Sugerman PB, Barber MT. Patient selection for endosseous dental implants: oral and systemic considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(2):191-201.
- Sunden S, Grondahl K, Grondahl Hg. Accuracy and precision in the radiographic diagnosis of clinical instability in Branemark dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 1995;6(4):220-6.
- Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res.* 1998;43(2):192-203.
- Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12(3):319-24.
- Testori T, Del Fabbro M, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Weinstein RL. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the completely edentulous mandible. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(4):544-51.
- Testori T, Meltzer A, Del Fabbro M, Zuffetti F, Troiano M, Francetti L, et al. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(3):278-84.
- Testori T, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Del Fabbro M, Scarano A, Piattelli A, et al. Immediate loading of Osseotite implants: a case report and histologic analysis after 4 months of occlusal loading. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2001;21(5):451-9.
- Turkyilmaz I, Tozum TF, Tumer C, Ozbek EN. Assessment of correlation between computerized tomography values of the bone, and maximum torque and resonance frequency values at dental implant placement. *J Oral Rehabil.* 2006;33(12):881-8.
- van Steenberghe D, Klinge B, Linden U, Quirynen M, Herrmann I, Garpland C. Periodontal indices around natural and titanium abutments: a longitudinal multicenter study. *J Periodontol.* 1993;64(6):538-41.
- van Steenberghe D, Molly L, Jacobs R, Vandekerckhove B, Quirynen M, Naert I. The immediate rehabilitation by means of a ready-made final fixed prosthesis in the edentulous mandible: a 1-year follow-up study on 50 consecutive patients. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(3):360-5.

Veltri M, Cagidiaco MC, Ferrari M, Balleri P. Resonance frequency measurements of osseointegrated implants in fully edentulous jaws after one year of loading. *Int Dentistry South Africa*. 2006;8(2):56-64.

Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(3):131-8.

Wennstrom J, Zurdo J, Karlsson S, Ekestubbe A, Grondahl K, Lindhe J. Bone level change at implant-supported fixed partial dentures with and without cantilever extension after 5 years in function. *J Clin Periodontol*. 2004;31(12):1077-83.

Wennstrom JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(1):1-8.

Wolfinger GJ, Balshi TJ, Rangert B. Immediate functional loading of Branemark system implants in edentulous mandibles: clinical report of the results of developmental and simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(2):250-7.

Zampelis A, Rangert B, Heijl L. Tilting of splinted implants for improved prosthodontic support: a two-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2007;97(6 Suppl):S35-S43.

Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto Study. Part II: The prosthetic results. *J Prosthet Dent*. 1990;64(1):53-61.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE A1 - Representação das imagens radiográficas, do implante P1, quanto ao grupo A, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE A2 - Representação das imagens radiográficas, dos implantes P2 e P3, quanto ao grupo A, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE A3 - Representação das imagens radiográficas, do implante P4, quanto ao grupo A, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE B1 - Representação das imagens radiográficas, do implante P1, quanto ao grupo B, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE B2 - Representação das imagens radiográficas, dos implantes P2 e P3, quanto ao grupo B, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE B3 - Representação das imagens radiográficas, do implante P4, quanto ao grupo B, Ref., S₆, S₁₂ e S₂₄

APÊNDICE C - Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa

Caro paciente:

Você foi selecionado para o tratamento com implantes osseointegrados.

Com o desconforto gerado pela falta dos dentes inferiores, pela dificuldade de reter uma prótese total, há indicação de uma prótese fixa inferior sustentada por implantes.

O objetivo da pesquisa é avaliar o comportamento de dois sistemas de implantes, o sistema Branemark e o sistema Neodent. Tais sistemas têm inúmeros estudos demonstrando a sua capacidade de osseointegração. Procuramos então realizar este estudo comparativo aplicando sistemas já estudados, mas não comparados entre si, realizando uma análise clínica, radiográfica e da estabilidade dos implantes, por meio da análise de frequência de ressonância.

Os riscos a que estará sujeito são o de todo procedimento cirúrgico que são: edemas, hemorragias, exposição da área cirúrgica, possibilidade de infecções e possível perda de implantes. Tais riscos são minimizados pela cuidadosa seleção de pacientes, habilidade técnica, avaliações radiográficas, de saúde por meio de exames laboratoriais, condições de assepsia e esterilização.

Os benefícios a serem obtidos são: restabelecimento da capacidade mastigatória, utilização de prótese fixa, melhora na mastigação, e qualidade de vida.

Os custos do tratamento serão parcialmente absorvidos pelo orçamento da pesquisa, e parcialmente custeados por você, relativos a despesas de implantes, componentes e despesas com laboratório de prótese.

Se você tiver alguma dúvida pode entrar em contato com o pesquisador (Dr. Eduardo Ayub) no telefone 9773 7202. Salientamos ainda, que se for seu desejo poderá retirar-se da pesquisa a qualquer momento e deixar de participar do estudo, vale ainda enfatizar que manteremos o caráter confidencial das informações relacionadas com sua privacidade, e o manteremos constantemente atualizado quanto ao seu resultado.

Caso o sujeito da pesquisa queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, da FOB-USP, pelo endereço da Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 (sala no prédio da Biblioteca, FOB/USP) ou pelo telefone (14)235-8356.

APÊNDICE D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente instrumento que atende às exigências éticas e legais, que eu _____ (nacionalidade) _____

_____ (profissão) _____, portador(a) do R.G. nº _____,

_____ residente e domiciliado(a) à Rua _____ nº _____ na cidade de _____,

Estado de _____, sou voluntário na pesquisa “**Estudo de dois**

sistemas de reabilitação com implantes submetidos à ativação imediata: análise clínica, radiográfica e da estabilidade dos implantes, por Frequência de Ressonância”,

conduzidos pelo doutorando Eduardo Antonio Ayub e orientado pelo Prof. Dr. Accácio Lins do Valle. Concordo com absoluta consciência com os procedimentos a que vou me submeter,

após a leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA**, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e

procedimentos aos quais serei submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** concordando em

participar da pesquisa proposta.

Esclareço que recebi todas as informações sobre a minha participação neste tratamento, possuindo plena liberdade para me abster em participar do referido tratamento a qualquer momento e ciente de que todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional;

1. Esclareço também, que fui amplamente informado(a) sobre os possíveis benefícios e riscos (complicações e fracassos dos implantes) que estou me submetendo durante este tratamento, tomando conhecimento de que o meu consentimento não exime a responsabilidade do profissional que está executando este tratamento;

2. Estou ciente e autorizo a utilização de fotos, filmagens, modelos, exames complementares, radiografias como materiais didáticos para serem usados em aulas, congressos, apresentações científicas e publicações;

3. Declaro ter sido informado sobre alternativas de tratamento em que não estejam envolvidos implantes osseointegrados;

4. Comprometo-me a retornar periodicamente após o término do tratamento, para manutenções a cada três meses, ou conforme determinação da equipe, podendo inclusive ser designado um outro profissional apto para realizar as manutenções;

5. Todas estas normas estão de acordo com o Código de Ética Profissional Odontológico.

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

Bauru, _____ de _____ de 200____.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

Testemunha

Testemunha

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A - Ofício de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da
Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São
Paulo

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (3235-8356)

Processo nº 143/2005

Bauru, 08 de março de 2006.

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada referente ao projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa **“Estudo de dois sistemas de reabilitação com implantes submetidos à ativação imediata: análise clínica, radiográfica e da estabilidade dos implantes, por meio da análise de frequência de ressonância”** de autoria de Eduardo Antonio Ayub, sob sua orientação foi novamente analisado e considerado **APROVADO** por este Comitê em reunião realizada no dia **22 de fevereiro de 2006**.

Informamos ainda, que após o envio do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final, que será utilizado para publicação do trabalho.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Henrique Rubo
Coordenador

Ilmº Sr. Prof. Dr. Accácio Lins do Valle
DD. Docente do Departamento de Prótese