UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE MATERIAIS DENTÁRIOS E PRÓTESE

CLÉBIO DOMINGUES DA SILVEIRA JÚNIOR

***"ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO UTILIZANDO IMPLANTES
CURTOS UNITÁRIOS POSTERIORES"***

RIBEIRÃO PRETO

2011

CLÉBIO DOMINGUES DA SILVEIRA JÚNIOR

***ESTUDO CLÍNICO PROSPECTIVO UTILIZANDO IMPLANTES
CURTOS UNITÁRIOS POSTERIORE***

**Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Odontologia – área
de concentração Reabilitação Oral.**

Orientadora: Profa Dra Maria da Gloria Chiarello de Mattos

RIBEIRÃO PRETO

2011

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

FICHA CATALOGRÁFICA

Silveira Júnior, Clébio Domingues da

Estudo clínico prospectivo utilizando implantes curtos unitários posteriores. Ribeirão Preto. 2011.

138p.: il.; 30cm.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – Departamento de materiais Dentários e Prótese – para obtenção do grau de Doutor em Odontologia. Área de concentração:Reabilitação Oral.

Orientadora: Profa Dra Maria da Gloria Chiarello de Mattos.

1. Implantes dentários. 2. Implantes curtos. 3. Reabilitação Oral.

CLEBIO DOMINGUES DA SILVEIRA JÚNIOR

Estudo clínico prospectivo utilizando implantes curtos unitários posteriores

**Tese apresentada à Faculdade de
Odontologia de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Odontologia – área
de concentração Reabilitação Oral.**

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

1) Profa Dra Maria da Gloria Chiarello de Mattos (Presidente)

Instituição: FORP/USP _____Assinatura: _____

2) Prof(a) Dr(a) _____

Instituição: _____Assinatura: _____

3) Prof(a) Dr(a) _____

Instituição: _____Assinatura: _____

4) Prof(a) Dr(a) _____

Instituição: _____Assinatura: _____

5) Prof(a) Dr(a) _____

Instituição: _____Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo**, por ter me acolhido e possibilitado a realização deste sonho.

À minha orientadora **Profa. Dra. Maria da Glória Chiarello de Mattos** devo um agradecimento especial, pois além de ter me acolhido acreditou na possibilidade da realização deste projeto mesmo sabendo das possíveis dificuldades, seu voto de confiança foi muito importante pra mim.

À **HD Ensinos Odontológicos**. Seus Diretores **Prof, Ms. Helder Henrique de Menezes e Prof. Dr. Denildo de Magalhães** disponibilizaram toda estrutura física desta instituição para a triagem e atendimento dos pacientes, assim como a colaboração de seus funcionários. Devo dar um agradecimento especial ao Professor Helder por ter realizado com excelência as cirurgias de instalação de todos os implantes.

À **Neodent** por apoiar e acreditar na seriedade com a qual foi executada esta pesquisa envolvendo um de seus produtos, tendo como única preocupação o seu constante aprimoramento.

À **Clínica de Radiologia Corddial**, dirigida pelo **Prof. Gustavo Vieira da Costa**, que prontamente viabilizou os procedimentos de tomografias computadorizadas assim como as revelações padronizadas das radiografias periapicais e suas digitalizações.

À **Escola Técnica de Saúde da Universidade Federal de Uberlândia**, instituição a qual orgulhosamente faço parte, dirigida pela Profa. Maria Helena Ribeiro Godoy. Aos seus professores e funcionários.

Ao **Prof. Dr. Flávio Domingues das Neves**, coordenador do Programa de Pós Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, pelos conselhos e orientações.

À **Prof. Dra. Ivete Mattias Sartori**, coordenadora do ILAPEO – Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, pela atenção, orientação e apoio incondicional. Também do mesmo Instituto agradeço a colaboração da **Profa. Flávia Gasparini Fontão**

Aos meus colegas do Curso Técnico em Prótese Dentária **Profa. Dra. Terezinha Rezende Carvalho de Oliveira**, **Prof. Dr. Paulo César Simamoto Júnior**, **Profa. Ms. Fabiane Maria Ferreira**, **Prof. Dr. Francisco José Guimarães de Freitas** e **TPD Érica de Castro Barbosa**, pela colaboração e apoio.

Agradeço também à **Deus** por ter me dado a saúde tão necessária para o trabalho diário, à minha amada **família** e aos queridos **amigos** por participarem comigo da conquista de mais esta etapa importante da minha vida.

SILVEIRA-JÚNIOR, C. D. Estudo clínico prospectivo utilizando implantes curtos unitários posteriores. Ribeirão Preto, 2011. 138p. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Pret, Universidade de São Paulo.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente implantes curtos com 5 e 6 mm de comprimento (Titamax WS – Neodent/ Curitiba-Brasil) unitários instalados em região posterior de mandíbula e maxila com pouca altura óssea. Foram instalados 10 implantes em 8 pacientes devidamente selecionados a partir de critérios de inclusão pré-determinados. Os mesmos receberam carregamento protético somente após o tempo convencional de espera para a osseointegração. Seis implantes foram instalados em mandíbula e 4 implantes em maxila. Tomadas radiográficas foram realizadas para avaliação das perdas ósseas verticais e horizontais nos tempos T0 (Instalação cirúrgica), T1 (Reabertura), T2 (Instalação protética) e T3 (Acompanhamento de 6 meses). Foram avaliados parâmetros biológicos como, sangramento gengival, índice de mucosa ceratinizada, índice de placa e índice de inflamação gengival. Também foram avaliados parâmetros protéticos como proporção coroa-implante e distância mesiodistal. Apenas um implante (Titamax WS Cortical 5.0x6.0) foi perdido ainda no período de osseointegração portanto o índice de sucesso foi de 90% no período avaliado. A alteração do nível ósseo foi analisada em três períodos diferentes, da instalação cirúrgica à cirurgia de reabertura (período 1), da reabertura à instalação protética (Período 2) e da instalação protética ao controle de seis meses (Período 3). Avaliando-se a perda óssea vertical nos três períodos separadamente foram encontrados valores muito semelhantes, inclusive iguais estatisticamente (ANOVA, $p < 0,05$). O valor de perda óssea no período 1 foi de 0,32mm; no período 2 foi de 0,22mm e no período 3 foi de 0,29mm. Isso significa que os procedimentos cirúrgicos foram igualmente causadores de perda óssea marginal mesmo tomando-se alguns cuidados na execução destas etapas. A média de perda óssea vertical e horizontal no período total de acompanhamento foi de $0,87 \pm 0,46$ e $0,24 \pm 0,34$ respectivamente. Estes valores foram considerados dentro do

intervalo de perda óssea esperado. A boa condição de saúde gengival e higiene oral descartaram a possibilidade de associação entre os índices periodontais e a perda óssea periimplantar. O teste estatístico de Regressão Linear ($p < 0,05$) mostrou não haver relação de causa/efeito entre perda óssea e os parâmetros protéticos, apesar de elevada proporção coroa/implantes (média 1,88). Com base nos resultados encontrados neste trabalho, concluiu-se que os implantes curtos, mesmo os de comprimento 5 e 6mm, devem ser considerados como uma importante alternativa de tratamento para casos unitários. Sugere-se porém, um maior tempo clínico de acompanhamento para que seja possível traçar um perfil do comportamento destes implantes a longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Implantes curtos, Implantes unitários, Reabilitação oral, Implantes dentários, Prótese sobre implantes.

SILVEIRA-JÚNIOR, C. D. Prospective clinical trial using short implants in posterior single crowns. Ribeirão Preto, 2011. 138p. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate clinically and radiographically short unit implants with 5 and 6 mm in length (Titamax WS - Neodent / Curitiba, Brazil) installed in the posterior mandible and maxilla with little bone height. Ten implants were installed in eight carefully selected patients from inclusion criteria pre-determined. They received prosthetic loading only after the conventional time waiting for the osseointegration. Six implants were placed in the mandible and four implants in the maxilla. Radiographs were performed to evaluate the vertical and horizontal bone loss in T0 (surgery installation), T1 (uncovering), T2 (prosthetic installation) and T3 (follow-up of 6 months). Biological parameters were evaluated such as gingival bleeding index, keratinized mucosa amount, plaque index and gingival inflammation index. Prosthetic parameters were also evaluated as crown-implant ratio and mesiodistal distance. Only one implant (Titamax WS Cortical 5.0x6.0) was lost, it occurred during the healing fase. Therefore the success rate was 90% in the period. Bone level change was analyzed in three different periods, from surgical installation to uncovering surgery (1st period), from uncovering to prosthetic installation (2nd Period) and from prosthetic installation prosthetic to six months control (3rd Period). Vertical bone loss values were very similar when evaluated in the three periods separately, even the same statistically (ANOVA, $p < 0.05$). The amount of bone loss in 1st period was 0.32 mm in the 2nd period was 0.22 mm and in the 3rd period was 0.29 mm. This means that surgical procedures were also cause marginal bone loss even taking some care in implementing these steps. The average vertical and horizontal bone loss in the total period of observation was 0.87 ± 0.46 and 0.24 ± 0.34 respectively. These values were considered within the range of bone loss expected. The gingival good condition of health and oral hygiene ruled out the possibility of an association between periodontal indices and bone loss. Statistical

analysis of linear regression ($p < 0.05$) showed no cause and effect relationship between bone loss and prosthetic parameters, despite the high crown / implant ratio (average 1.88). Based on the findings of this study, it was concluded that short implants, even the 5 and 6 mm in length, should be considered as an important alternative treatment for single crowns. It is suggested a longer clinical follow-up to make it possible to trace a pattern of behavior of these implants over the long term.

KEYWORDS: Short implant, Unit implant, Oral Rehabilitation, Dental implant, Implant prosthodontics

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	10
1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1. Implantes curtos – resultados desfavoráveis.....	20
2.2. Implantes curtos – resultados favoráveis.....	26
2.3. Implantes curtos – elementos finitos.....	40
2.4. Proporção coroa-implante.....	42
2.5. Conexões protéticas.....	44
2.6. Influência do diâmetro.....	59
2.7. Características de superfície.....	62
2.8. Implantes unitários.....	69
2.9. Complicações com implantes dentários.....	77
2.10. Tecido mole periimplantar.....	81
3. PROPOSIÇÃO	85
4. MATERIAL E MÉTODOS	87
4.1. Seleção dos pacientes	88
4.2. Protocolo cirúrgico	89
4.3. Protocolo protético	91
4.4. Estudo das variáveis.....	92
4.4.1. Variáveis quantitativas.....	92
4.4.2. Variáveis qualitativas.....	97
4.5. Análises estatísticas.....	99
5. RESULTADOS	100
5.1. Variáveis quantitativas.....	102
5.2. Variáveis qualitativas	107
6. DISCUSSÃO	110
7. CONCLUSÃO	123
8. REFERÊNCIAS	125
ANEXOS	134

INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

A implantodontia que hoje se conhece passou pelos últimos anos por um incessante processo de evolução. Inicialmente, os implantes dentários ósseo-integráveis rosqueáveis foram desenvolvidos para solucionar casos de edentulismos totais em mandíbula e posteriormente em maxilas, sempre com implantes esplintados. O objetivo inicial era devolver qualidade de vida aos pacientes classificados como inválidos orais (Adell *et al.*, 1981). Com o domínio dessa técnica o protocolo original criado pelo professor Brånemark e sua equipe começou a ser implementado por pesquisadores de todo mundo. Tantas modificações tiveram e ainda têm um nobre objetivo que é fazer com que esse tipo de tratamento consiga atingir um número cada vez maior de casos clínicos que antes não eram contemplados. A bioengenharia desenvolveu novos desenhos de implante, tipos de superfície e de conexões protéticas. Novas técnicas cirúrgicas foram criadas. Os paradigmas ainda são quebrados a cada dia e novas idéias que antes pareciam absurdas hoje são tidas como uma verdade absoluta e indiscutível.

É nesse contexto que surgiram os implantes curtos. Mais uma vez a ciência focou seus esforços para o desenvolvimento em função da melhoria da qualidade de vida da população. A literatura é controversa quando tenta definir o que seria realmente um implante curto. Para Griffin e Cheung (2004) são os implantes de 8 mm, para Goené *et al.* (2005) seu comprimento varia entre 7 e 8,5mm, para Renouard e Nisand (2005) entre 6 e 8,5mm, para Mish *et al.* (2006) varia entre 7 e 9mm, para Neves *et al.* (2006), em uma revisão da literatura, são todos os implantes com menos de 10 mm de comprimento e para Fugazzotto (2008) variam entre 6 e 9 mm. Mais importante que definir o que são implantes curtos é saber que a partir de seu desenvolvimento um grande número de casos clínicos pôde ser resolvido. As regiões posteriores dos maxilares oferecem limitações anatômicas que dificultam ou até mesmo impedem o tratamento reabilitador com implantes dentários convencionais pela falta de altura óssea suficiente para sua colocação. Estas limitações são principalmente o canal mandibular, forame mentoniano e o seio maxilar.

Na tentativa de prover altura e largura de tecido ósseo foram desenvolvidas técnicas cirúrgicas reconstrutivas ou cirurgias preparatórias. As técnicas de enxertos ósseos, levantamento de seio, distração osteogênica e desvio de canal mandibular são as mais conhecidas. De uma maneira geral estas técnicas acarretam um aumento no custo final do tratamento, prolongam o tempo total para a reabilitação, representam no mínimo mais uma etapa cirúrgica aumentando a morbidade do paciente. Em alguns casos os resultados obtidos não são representativos ou de prognóstico duvidoso. No caso de pouca altura óssea em mandíbula os resultados são ainda mais desanimadores (Nedir *et al.* 2004, Stellingsma *et al.* 2004; Neves *et al.* 2006, Misch *et al.* 2006). De fato, um grande número de pacientes abandona os tratamentos com implantes dentários por não possuírem condições sistêmicas satisfatórias ou simplesmente pela não aceitação das cirurgias preparatórias por serem procedimentos invasivos, demorados e com pós-operatório complicado, diferentemente da cirurgia de colocação dos implantes (Stellingsma *et al.* 2000; Arlin, 2006; Sánchez-Garés *et al.* 2010). Para esses pacientes a realização de apenas uma cirurgia, a de instalação de implantes, seria a melhor opção de tratamento, estes casos são as melhores indicações para os implantes curtos.

Vários trabalhos têm demonstrado que algumas características biomecânicas são importantes para o sucesso dos tratamentos com implantes curtos. O aumento do diâmetro desses implantes parece ser importante para aumentar a estabilidade mecânica por permitir o aumento da superfície de contato osso/implante (Ivanoff *et al.*, 1999; Griffin e Cheung, 2004; Renouard e Nisand 2006). Vários trabalhos têm demonstrado que o tratamento de superfície também promove o aumento da força e a área do contato osso/implante, portanto melhora a estabilidade mecânica e ainda por apresentar propriedades osteocondutivas, podem diminuir o tempo de espera para a osseointegração ou mesmo permitir carregamento imediato (Sullivan *et al.* 1997; Cochran, 1999; Lazzara *et al.* 1999; Trisi *et al.* 2003; Feldman *et al.* 2004; Schierano *et al.* 2005). Alguns autores demonstraram resultados inferiores para os implantes curtos comparados com implantes convencionais quando estes apresentavam superfícies lisas (Bahat *et al.* 2000; Van Steenberghe *et al.*, 2000; Naert *et al.* 2002; Weng *et al.* 2003). Entretanto alguns estudos mostraram melhoras nos índices de sucesso dos implantes curtos quando estes eram de superfície tratada (Buser *et al.*,

1997; Nedir *et al.* 2004; Deporter *et al.* 2001; Testori *et al.* 2002; Fugazzotto *et al.* 2004; Hagi *et al.* 2004; Goené *et al.* 2005; Arlin 2006).

Nos tratamentos com implantes curtos a proporção coroa/implante é desfavorável se for considerada à proporção que se deseja para tratamentos reabilitadores sobre dentes pilares. Isso acontece pela perda óssea no sentido vertical aumentando o espaço intermaxilar. Os trabalhos têm demonstrado que tratamentos com implantes admitem uma proporção coroa/implante muito maior do que a que deve ser respeitada para as próteses sobre dentes (Rokni *et al.* 2005, Tawil *et al.* 2006;). O tipo de conexão protética é portanto um importante fator para o sucesso dos implantes curtos (Undarneta *et al.* 2010). É sensato admitir a importância da utilização de conexões que permitam uma maior estabilidade da prótese e uma melhor distribuição das forças oclusais para o longo eixo do implantes, sendo estas as vantagens encontradas para as conexões internas (Norton 1999; Merz *et al.* 2000; Hansson 2002; Bozkaya e Müftü 2003; Döring *et al.* 2004; Weigl 2004; Kitagawa *et al.* 2005; Mangano *et al.* 2009). Não é por acaso que os trabalhos que apresentam piores resultados para a utilização de implantes curtos utilizam conexões hexagonais externas (Bahat *et al.* 1993; Naert *et al.* 2002; Weng *et al.* 2003; Wyatt & Zarb, 1998). Todavia, trabalhos que utilizam implantes curtos com conexões internas são muito mais otimistas em seus resultados, mostrando não existir diferenças nos índices de sucessos entre implantes curtos e convencionais (Muftu & Chapman 1998; Ten Bruggenkate *et al.* 1998; Arlin 2006; Fugazzotto 2008; Undarneta *et al.* 2010).

A utilização de implantes curtos para casos unitários tem sido objeto de estudo de alguns trabalhos clínicos nos últimos anos e resultados favoráveis têm sido conseguidos (Ten Bruggenkate *et al.* 1998, Fugazzotto *et al.* 2004; Fugazzotto 2008, Muftu & Chapman 1998). Estes trabalhos têm algumas características em comuns como a utilização de implantes com superfícies tratadas e conexões protéticas cônicas internas e o fato de serem fabricados por duas empresas estrangeiras de grande credibilidade, Straumann (Basel, Suécia) desde 1974 e Bicon (Boston, Estados Unidos) desde 1985.

No Brasil, uma empresa fabricante de implantes dentários produz implantes curtos chamados Titamax WS (Neodent. Curitiba, Brasil) de 5 e 6 mm de

comprimento e diâmetros variando entre 4, 5 e 6 mm. Possuem características importantes como superfície tratada e conexão cônica interna do tipo cone Morse. Estes implantes têm sido intensamente utilizados pela classe odontológica inclusive para situações de uso unitário. Como citado anteriormente, alguns trabalhos comprovaram a eficácia dos implantes curtos para coroas unitárias de sistemas estrangeiros mais não existe um trabalho que comprove sucesso dos implantes nacionais com as mesmas indicações, mesma qualidade e por um valor de mercado compatível com a renda da população brasileira.

Baseando-se na literatura apresentada e nas características biomecânicas de superfície e tipo de junção protética gerou-se a hipótese de que os implantes curtos Titamax WS apresentem índices de sucesso semelhantes aos conseguidos com implantes de comprimentos maiores que 7mm mesmo quando utilizados para reabilitações unitárias.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura foi dividida em sub-capítulos para abordar de forma didática os principais assuntos relacionados direta ou indiretamente aos implantes dentários curtos.

Primeiramente serão abordados trabalhos clínicos que avaliaram implantes dentários, retrospectivamente ou prospectivamente, considerando o comprimento como um dos possíveis fatores à influenciar nos índices de sucesso. A literatura é controversa ao mostrar seus resultados. Alguns trabalhos mostraram que os implantes curtos falharam mais freqüentemente que os implantes longos. Outros mostraram que apesar de apresentarem índices de sucesso inferiores os implantes curtos ainda seriam adequados à utilização. Alguns trabalhos mostraram que o comprimento não influencia no sucesso dos implantes ou até mesmo provaram que os implantes curtos poderiam ser utilizados tanto quanto os implantes longos. Esses trabalhos foram divididos em dois sub-capítulos: “Implantes Curtos – Resultados Desfavoráveis” e “Implantes Curtos – Resultados Favoráveis”.

A análise de elementos finitos é um método computacional utilizado para calcular e representar visualmente a distribuição de tensões em estruturas complexas sujeitas a aplicações de cargas simuladas. Este método de estudo é muito utilizado nas engenharias e mais recentemente na odontologia. No sub-capítulo “Implantes Curtos – Análise de Elementos Finitos” serão mostrados alguns trabalhos que avaliaram a influência do comprimento na distribuição de tensão para os elementos do sistema: implante, tecidos peri-implantares e componentes protéticos.

Algumas características técnicas podem influenciar na performance dos implantes curtos. Quando o cirurgião dentista faz a opção pela reabilitação com implantes curtos é sabido que a proporção coroa /implante nem sempre é favorável. A real influência desta proporção inadequada foi discutida em alguns trabalhos do sub-capítulo “Proporção Coroa-Implante”. Para casos assim espera-se que a conexão pilar/implante seja eficiente evitando problemas mecânicos. As características, vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de conexões serão discutidas no sub-capítulo “Conexões Protéticas”. A extensão da área do contato osso/implante e a qualidade deste contato influenciando o sucesso ao longo prazo dos implantes são

assuntos que despertam bastante interesse dos pesquisadores. Nos sub-capítulos “Influência do Diâmetro” e “Características de Superfície” serão mostrados alguns trabalhos que estudaram estas características.

Este trabalho se propôs avaliar tratamentos unitários com implantes curtos. Sabe-se que reabilitações com implantes unitários têm características biomecânicas específicas que poderiam influenciar no seu índice de sucesso. Essas particularidades foram mostradas por alguns trabalhos do sub-capítulo “Implantes Unitários”.

Por último, o sucesso dos implantes é avaliado pela ausência de complicações mecânicas e biológicas discutido nos trabalhos do sub-capítulo “Complicações com Implantes Dentários” e pelas características dos tecidos peri-implantares abordados nos trabalhos do sub-capítulo “Tecido Mole Peri-implantar”.

2.1 – IMPLANTES CURTOS – RESULTADOS DESFAVORÁVEIS

VAN STEENBERGHE *et al.* (1990) realizaram um estudo clínico multi-cêntrico prospectivo envolvendo 9 centros com mais de 3 anos de experiência usando a técnica Brånemark. Foram selecionados pacientes que tivessem perdas dentárias parciais (pelo menos dois dentes ausentes) e o mínimo de osso necessário para a instalação de pelo menos o implante de 7mm de comprimento e 3,75mm de diâmetro, ou seja a menor opção do sistema. Dos 558 implantes instalados, 19(3.4%) se perderam durante o período de cicatrização ou no momento da segunda cirurgia e instalação dos pilares. O índice de falha após um período de acompanhamento de 1 ano foi de 4%. Estas falhas tiveram uma tendência a se concentrarem em osso de pobre qualidade. Os implantes curtos (7mm) instalados em maxila tiveram um índice de falha de 10.7% enquanto que os implantes de 10 e 13mm tiveram um índice de falha de 5.9% na mesma arcada. Nenhum dos implantes de 4mm de diâmetro falhou em mandíbula. Os autores indicaram este diâmetro mesmo quando estão sendo instalados em osso de boa qualidade pois aumentam a superfície de contato melhorando as chances de obtenção e manutenção da osseointegração. Os autores concluem que neste acompanhamento de curto prazo os índices de sucesso foram maiores para os implantes de 15mm de comprimento de 4mm de diâmetro. Além

disso, o acúmulo significativo de placa e inflamação gengival no momento de instalação dos implantes parece aumentar os riscos de falha.

WHEELER *et al.* (1996) fizeram um estudo clínico retrospectivo de 8 anos cujo objetivo foi comparar a performance de implantes com superfície revestida de hidróxiapatita (HA) e implantes com superfície tratada por spray de plasma de titânio (TPS). Para ambos os tipos de tratamento de superfície foram utilizados somente implantes cilíndricos não rosqueáveis (instalados por pressão). Foram instalados 1.202 implantes sendo 799 IMZ (TPS), 258 Integral (HA), 55 IMZ (HA), 48 Interpore Hex (TPS) e 44 3I (TPS). Os implantes instalados em maxila tiveram um índice de sucesso de 80,26% e na mandíbula 90,75%, representando uma diferença estatística significativa. Os implantes mais curtos tiveram menores índices de sobrevida que os implantes mais longos, especialmente os implantes de 8mm. Considerando-se os índices separadamente para cada sistema de implantes foram reveladas importantes diferenças. Os implantes IMZ (TPS) tiveram um índice total de sucesso de 92,8% e os implantes 3I (TPS) tiveram um índice de 93,2%, não havendo diferença estatística significativa entre os dois. O índice de sucesso total do sistema IMZ (HA) foi de 79,2% e do sistema Integral (HA) foi de 79,5%. Os autores concluem que os índices de sucesso devem ser avaliados em função do tempo considerando diferentes intervalos. Os implantes de superfície TPS tiveram falhas predominantemente nos primeiros dois anos após esse período apresentaram índices de sobrevida semelhantes a outros sistemas de implantes na literatura. Os implantes de superfície HA tiveram comportamento oposto no decorrer dos anos. Seu desempenho nos primeiros anos foi melhor, porém, após o quarto ano os índices de sobrevida começam a decair significativamente em relação aos implantes de superfície TPS.

WYATT *et al.* (1998) avaliaram 230 implantes (Branemark) instalados entre 1983 e 1994 em 77 pacientes com necessidades de reabilitações parciais. Os comprimentos variaram de 7mm à 20mm. Sendo que a maioria tinha entre 10 e 15mm. Doze implantes (5%) tinham 7mm, 1 implante (0,004%) tinha 8,5mm e 93 implantes (40%) tinham 10mm. Quatorze implantes foram perdidos em 12 pacientes após acompanhamento de 12 anos. Considerando somente os implantes curtos ($\leq$

10mm) obteve-se 25% de perda de implantes de 7mm (3) e 8% de perdas dos implantes de 10mm. Os autores comentam que os efeitos de uma mesma quantidade de perda óssea periimplantar em implantes curtos e longos podem resultar em diferenças dramáticas em seus índices de sucesso.

BAHAT *et al.* (2000) acompanharam por um período de 12 anos 660 implantes do Sistema Brånemark (Nobel Biocare) instalados em regiões posteriores de maxila. Os resultados foram analisados de acordo com o diâmetro, comprimento, posição, qualidade e quantidade de tecido ósseo. Treze implantes se perderam durante o período de espera para osseointegração (2%). Doze implantes se perderam após o carregamento ainda no primeiro ano (3% dos que foram carregados). Três implantes se perderam entre o primeiro e o segundo ano, e 7 implantes se perderam nos anos subsequentes. Os implantes de maior comprimento tiveram um índice de sucesso maior que os implantes mais curtos, esse resultado já era esperado pelos autores. Considerando os implantes de 3,75 mm de diâmetro os índices de perda foram 17% para os implantes de 7mm e 8.5mm, 5% para os implantes de 10mm a 15mm e 0% para os implantes de 18mm a 20mm de comprimento. Entretanto, quando estes implantes curtos não estavam situados nos extremos distais das próteses, obtiveram o mesmo índice de sucesso que os implantes maiores. O aumento do diâmetro para 4mm ou 5mm fizeram aumentar o índice de sucesso dos implantes curtos. As análises radiográficas mostraram uma média de 0.64mm de perda óssea, quantidade menor que o esperado pelos autores porém estatisticamente significativa. O índice de sucesso total em 5 anos foi de 95%. Segundo os autores esta achado encoraja a utilização de implantes em maxilas posteriores apesar de serem regiões de difícil acesso cirúrgico, maior sobrecarga oclusal menor qualidade óssea.

NAERT *et al.* (2002) instalaram 1956 implantes do Sistema Brånemark (Nobel Biocare) em 660 pacientes. Duzentos e setenta casos foram reabilitações unitárias e os implantes restantes foram utilizados para próteses fixas parciais em todas as regiões da boca, anterior e posterior, maxila e mandíbula. Utilizaram dois estágios cirúrgicos e carregamento tardio após o tempo de osseointegração. Cinquenta e dois implantes falharam antes do carregamento

protético (2.7%). Não houve diferença estatística significativa entre os índices de falha para casos unitários ou múltiplos. Assim como também não houve diferença estatística significativa entre os casos em maxila e mandíbula e entre os casos anteriores e posteriores. O comprimento dos implantes foi um fator que influenciou nos índices de sucesso. A cada 1mm de diminuição no comprimento aumentava-se 0.16 vezes a chance de falha. Porém, os autores consideram que esta abordagem linear pode ser questionada sob o ponto de vista clínico. Foi encontrado um índice de sucesso total de 91,4% em um acompanhamento de 10 a 16,6 anos. Para implantes de comprimentos menores que 10mm o índice de sucesso foi 81.5%.

ATTARD *et al* (2003) se propuseram a avaliar a performance de implantes Brånemark (Nobel Biocare) superfície lisa, e das próteses múltiplas em pacientes edentulos posteriores. Também avaliaram a história médica e sua influencia na sobrevida dos implantes. Foram instalados 432 implantes em 130 pacientes em dois estágios cirúrgicos. No total 28 implantes falharam (6.5%) sendo que 19 deles falharam devido a não osseointegração antes mesmo da conexão protética. A proporção dos implantes de 7mm que falharam foi maior que outras medidas de comprimento (15%). Implantes com comprimento variando de 10 a 13mm representaram 6% a 7% das falhas. As diferenças nos índices de sucesso considerando os diferentes diâmetros não foram estatisticamente significantes. O índice de sucesso total após cinco anos foi de 94%. Em um período de 10 anos esse índice caiu para 91,6%. Os implantes de diâmetro regular tiveram um índice de sucesso de 95% e os implantes de diâmetro largo tiveram 76% de sucesso representando um risco 6.3 vezes maior. Os autores discutiram que possivelmente os piores resultados encontrados para implantes de diâmetro largo fora devido à ausência de osso esponjoso nas áreas receptoras ou ainda fatores relacionados à curva de aprendizagem. Citaram ainda alguns trabalhos que obtiveram bons resultados para diâmetros largos, porém todos com implantes de superfície tratada. Pacientes portadores de doenças crônicas tiveram 4.9 vezes maior risco de perda dos implantes.

WENG *et al.* (2003) fizeram um trabalho clínico multicêntrico de acompanhamento prospectivo longitudinal no qual foram instalados implantes de superfície lisa auto-rosqueáveis e hexágono externo do Sistema 3I (Implant Innovations). Os comprimentos de implantes utilizados variaram de 7mm à 18mm e os diâmetros variaram de 3.25mm à 6mm. Foram instalados 1179 implantes. Este total 48.5% eram implantes curtos (<10mm), sendo 27 implantes de 7mm de comprimento, 70 implantes de 8,5mm e 475 implantes de 10mm de comprimento. O índice de sucesso cumulativo encontrado foi de 91,1% em cinco anos de acompanhamento. A maioria das falhas ocorreu antes da instalação das próteses (83,7%). Sessenta por cento das falhas ocorridas foram de implantes curtos (<10mm) e o índice de sucesso cumulativo destes implantes foi de 88,7% em cinco anos. As falhas dos implantes curtos foram 26% para implantes de 7mm, 19% para implantes de 8,5mm, e 9% para implantes de 10mm. O índice de sucesso cumulativo para implantes longos foi de 93.1% em cinco anos. Os autores discutem que freqüentemente os implantes curtos são instalados em locais de inadequada dimensão óssea e com o tecido ósseo tendendo a ter baixa qualidade assim como em regiões posteriores de maxila onde o espaço é limitado pelo seio maxilar. Além disso estas áreas são comumente áreas de alta carga funcional. Todos estes fatores podem ter um impacto negativo na sobrevida de implantes de superfície lisa.

HERRMANN *et al.* (2005) fizeram um estudo no qual coletaram dados de quatro importantes estudos clínicos prospectivos com características muito semelhantes entre si. Todos os implantes instalados foram do Sistema Branemark e de superfície não tratada, tiveram o mesmo critério de inclusão e mesmo tempo de acompanhamento longitudinal. A proposta deste trabalho foi analisar os potenciais fatores de risco para as falhas nos implantes instalados. Foram utilizados testes estatísticos sofisticados determinando quais foram os fatores dominantes relacionados aos pacientes, aos implantes e ao tratamento. A mais importante correlação foi encontrada entre os fatores relacionados aos pacientes (tipo de osso e perfil ósseo) e perda dos implantes. Dois a cada três pacientes com combinação de baixa qualidade óssea e pouco volume ósseo tiveram implantes perdidos. Foi demonstrado ainda que os implantes curtos (7-10mm) tiveram um maior índice de

falha que os longos. Quando somente implantes curtos foram considerados, os implantes de 7 mm foram os que tiveram o maior índice de falha (22%). Os autores discutem que novos estudos devem ser feitos utilizando implantes de superfície tratadas e com novos desenhos macroscópicos.

OLATE *et al.* (2010) se propuseram a avaliar a influência do diâmetro e do comprimento nas falhas precoces de implantes. Para isso fizeram um levantamento retrospectivo de pacientes tratados com implantes de superfície porosa (ataque ácido). Todos os implantes passaram pelo protocolo de dois estágios cirúrgicos. O tempo de acompanhamento avaliado, entre a primeira e a segunda etapa cirúrgica, foi computado em dias. Não foram avaliados o sistema protético ou qualquer outro acontecimento após a cirurgia de reabertura. Foram instalados implantes cilíndricos de três empresas brasileiras (Neodent, Conexão e SIN). O comprimento dos implantes foram classificados como curtos (6-9mm), médios (10-12mm) ou longos (13 a 18mm). Os diâmetros das plataformas dos implantes foram classificados como estreito, regular e largo. Um total de 1649 implantes foram instalados sendo 295 de diâmetro largo, 1217 de diâmetro regular e 137 de diâmetro estreito. Com relação ao comprimento foram 131 implantes curtos, 635 implantes médios e 883 implantes longos. O índice de sucesso total foi de 96,2%. O maior índice de perda aconteceu para os implantes estreitos (5.1%), seguido pelos implantes de diâmetro regular (3.8%) e pelos implantes de diâmetro largo (2.7%). Considerando os comprimentos, a maior perda ocorreu para os implantes curtos (9.9%) seguido pelos longos (3.4%) e médios (3.0%). Análises estatísticas mostraram relacionamento significativo entre comprimento e perda precoce de implantes. Os implantes curtos mostraram uma tendência 0,16 vezes maior para falhas precoces. Os autores discutem que estes baixos índices de sucesso podem ser consequência da curva de aprendizado dos profissionais. Neste estudo os implantes foram instalados por alunos, somando-se a isto, sempre que se utilizam os implantes curtos existe uma situação menos favorável como pouco osso, qualidade baixa de osso, possibilidade de sobreaquecimento e conseqüentemente falta de estabilidade e não osseointegração.

2.2-IMPLANTES CURTOS – RESULTADOS FAVORÁVEIS

BUSER *et al.* (1997) executaram um estudo multicêntrico de acompanhamento longitudinal para avaliar o prognóstico de reabilitações totais e parciais com implantes ITI . Foram instalados 2359 implantes e após o período de osseointegração de 3 a 6 meses foram confeccionadas as próteses. As avaliações dos índices de sucesso foram feitas considerando o tipo de implantes, comprimento do implantes e localização de sua instalação após 8 anos de acompanhamento. Considerando apenas reabilitações unitárias foram instalados 180 implantes em maxila e 91 implantes em mandíbula. Com relação ao comprimento 814 implantes tinham 10mm, 389 implantes tinham 8mm e 39 implantes tinham 6mm. Treze implantes foram precocemente perdidos, ou seja, ainda no período de osseointegração por apresentarem mobilidade ou infecção perimplantar. O índice de sucesso foi de 93,3% e o índice de sobrevida foi de 96,7%. Neste último índice formam considerados os casos com infecção perimplantar passível de tratamento. Os índices de sucesso considerando o comprimento foram de 91,4% para implantes de 8mm, 93,4% para os implantes de 10mm e 95% para os implantes de 12mm. Não foi feita análise estatística para os implantes de 6mm de comprimento devido ao baixo número de amostras. Houve uma tendência de melhora para implantes de maior comprimento, porém não foi estatisticamente significativa. Os autores consideraram que os índices de sucesso dos implantes de 8mm foram satisfatórios considerando que a maioria destes implantes foram instaladas em regiões posteriores de maxila e mandíbula onde a disponibilidade óssea era limitada pela presença de seio maxilar e canal mandibular. Foi discutido ainda, que provavelmente estes resultados só foram possíveis devido à rugosidade de superfície destes implantes.

MUFTU *et al.* (1998) fizeram um trabalho de acompanhamento prospectivo de reabilitações posteriores individualizados utilizando um sistema de implantes tipo “locking taper”, ou travamento cônico nos quais o travamento do pilar ao implante acontece por meio de uma conexão cônica sem a necessidade de parafuso, apenas por ação friccional. Foram instalados 190 implantes em maxila e 242 implantes em

mandíbula todos do Sistema Bicon. Destes 82 casos foram reabilitações unitárias. Os índices gerais de sucesso encontrados ao final de 4 anos foram 90.0% na maxila e 96.8% para mandíbula. Todos os implantes perdidos (28) falharam no primeiro ano de carregamento. Como complicações protéticas os autores destacaram soltura de pilar (0.74%), fratura de pilar (0.5%) e fratura de porcelana ou falha de cimentação (3.71%). Os autores concluem afirmando que os índices de sucesso foram encorajadores e os índices de falhas relacionadas às próteses foram bem menores que os encontrados nos trabalhos com implantes de outros sistemas.

TEN BRUGGENKATE *et al.*(1998) realizaram um estudo multicêntrico em 4 clínicas nas quais foram instalados 253 implantes de 6,0mm de comprimento (Straumann) em 126 pacientes. Eles foram usados para “overdentures” com barra/clipe sobre dois implantes, em situações totais ou parciais combinados à implantes mais longos, quatro implantes para reabilitação total de mandíbulas extremamente reabsorvidas e para reabilitações unitárias. Ao todo, foram removidos 7 implantes devido à presença de inflamação ou mobilidade, gerando um índice de sucesso absoluto de 97%. Destes, dois estavam reabilitando coroas unitárias em região de molar em maxila e mandíbula. Durante os acompanhamentos prospectivos mais 28 implantes se perderam por diversas razões. O índice de sucesso após 6 anos de acompanhamento caiu para 94%. Os autores discutem que para situações de casos unitários e reabilitações totais exclusivamente com estes implantes, inclusive “overdentures”, foram obtidos menores índices de sucesso. Isso pode ser explicado pela insatisfatória proporção coroa/ raiz ou pela carga de ancoragem desfavorável que eles receberam. Foi concluído que dentro das condições do estudo a utilização destes implantes curtos apresentou resultados promissores e podem ser utilizados com sucesso preferencialmente quando for possível combiná-los com implantes de comprimentos maiores.

STELLINGSMA *et al.* (2000) fizeram um estudo retrospectivo para avaliar o índice sucesso dos implantes curtos utilizados para retenção de overdentures em mandíbulas altamente reabsorvidas. Foram tratados 17 pacientes desdentados totais maxilares e mandibulares. Em todos os casos foram utilizados 4 implantes de

variados (ITI, IMZ ou Branemark System). Foi utilizado barra/clip como sistema de retenção. Com relação aos comprimentos foram instalados 31 implantes de 7mm, 13 implantes de 8mm e 24 implantes de 10mm. A perda óssea perimplantar foi classificada de acordo com uma escala de 4 pontos; escore “0” quando não houve perda óssea, escore “1” perda óssea em não mais que no primeiro terço cervical, escore “2” perda óssea ultrapassando o primeiro terço mas não alcançando a metade do comprimento e escore “3” para perda óssea ultrapassando a metade do comprimento do implante. As perdas ósseas foram determinadas radiograficamente em dois locais de cada implantes, mesial e distal, gerando um total de 128 sítios avaliados. Cento e nove sítios obtiveram escore “1”, 7 sítios obtiveram escore “2”, 12 sítios obtiveram escore “0” e nenhum sítio apresentou escore “3”. Os autores tiveram um índice de sucesso de 88%. A maioria dos implantes se perdeu antes mesmo da instalação das próteses. Os autores justificaram este baixo índice de sucesso devido à questões ligadas ao tipo de osso da região. O osso tipo 1 extremamente corticalizado pode ser facilmente aquecido durante a instrumentação cirúrgica, além disso apresenta menor irrigação sanguínea comparado à osso medular pode prejudicar o processo de cicatrização. Apenas 1 implante se perdeu após o carregamento. Isso indica, segundo os autores, que o comprimento não é um fator limitante para este tipo de tratamento.

DEPORTER *et al.* (2001) fizeram um estudo clínico prospectivo no qual foram instalados 48 implantes curtos Endopore®(Innova) em 24 pacientes. Estes implantes têm como características o corpo cônico, superfície altamente porosa e não possuem roscas. Os comprimentos foram 7 e 9mm e os diâmetros foram 3.75, 4.1 e 5.0mm. Todos os implantes foram instalados com protocolo de dois tempos cirúrgicos e as próteses foram instaladas após período de osseointegração de 3 meses. Não houve perda de nenhum implante, nem mesmo no período de osseointegração. Quarenta implantes receberam coroas individualizadas (83%), os outros oito implantes constituíram próteses múltiplas com elementos esplintados. O tempo médio de acompanhamento destes implantes foi de 32,6 meses. Por meio de tomadas radiográficas verificou-se que a crista óssea se manteve estável por esse período. Os autores consideraram que as taxas de sucesso encontradas podem ser explicadas em

parte pela característica de superfície, uma vez que a área de contato osso/implante aumenta em 3 a 4 vezes se comparada aos implantes de superfície lisa. Além disso, o tipo de superfície tratada neste sistema, superfície porosa sinterizada, permite um travamento tridimensional na interface osso/implante favorável à dissipação de forças de tração, torção e compressão.

TESTORI *et al.* (2002) realizaram um estudo de acompanhamento longitudinal para avaliar a performance clínica dos implantes Osteotite® (3i Implants) carregados precocemente após 2 meses de instalação cirúrgica. Foram instalados 405 implantes, 175 pacientes, em regiões posteriores de maxila e mandíbula sem nenhum tratamento cirúrgico prévio de regeneração óssea como enxertos e levantamento de seio maxilar. Deste total, 99 implantes foram utilizados para perdas unitárias, sendo 40 em maxila e 59 em mandíbula. Os índices de sucesso obtido para todos os tratamentos após o carregamento protético foram 97,4% para mandíbula e 98,4% para maxila. Os implantes considerados longos tinham 11.5, 13, 15 e 18mm. Foram considerados implantes curtos os que tinham 7.5, 8 e 10 mm de comprimento os quais representaram 39% do total. Os índices de sucesso foram os mesmos para implantes curtos e longos. Os autores consideraram que os ótimos índices alcançados foram devido a alguns fatores bastante relevantes. Destacaram a seleção cuidadosa dos pacientes, a característica de superfície dos implantes, a escolha apropriada do comprimento, diâmetro e localização, o correto planejamento protético, cirurgia atraumática e uma excelente estabilidade primária.

TAWIL & YOUNAN (2003) se propuseram a avaliar o comportamento de implantes de comprimento menor ou igual a 10 mm de superfície lisa em diversos tipos de reabilitações. Foram instalados 269 implantes (Nobel Biocare) em 111 paciente, todos apresentavam limitações ósseas e eram resistentes à tratamentos cirúrgicos regeneradores. Após um período de osseointegração de 4 a 6 meses iniciou-se o tratamento protético. Os pacientes foram acompanhados num período que variou de 12 a 92 meses após instalação das próteses, todas metalocerâmicas. Os implantes foram considerados bem sucedidos quando nenhum sinal clínico ou radiográfico de falha foi detectado. As reabilitações unitárias representaram 12,3%

do total. Dos 269 implantes instalados, 12 foram perdidos, sendo que 6 deles apresentou mobilidade no momento de instalação dos pilares e 6 durante o acompanhamento da função protética. Entretanto, 8 implantes de igual ou menor comprimento foram reinstalados. O índice de sucesso inicial foi de 95,5% e após as reinstalações esse índice aumentou para 98,5%. Não houve diferença estatística significativa entre os índices de sucesso dos implantes de 10mm e os mais curtos (6, 7, 8 e 8.5). Com relação aos diferentes diâmetros (3.75, 4 e 5 mm), também não foi encontrada diferença estatística significativa. A perda óssea foi medida em dois pontos de cada implante, mesial e distal. A média de perda óssea encontrada foi de $0.71 \pm 0.65\text{mm}$, considerada dentro dos padrões de normalidade. Os autores concluíram que implantes curtos e superfície lisa podem se utilizados já que a qualidade óssea tem maior influência sobre a sobrevida destes implantes do que propriamente a quantidade. Quando se tem boa qualidade óssea os resultados para implantes de comprimento menor ou igual a 10mm são previsíveis.

FUGAZZOTTO *et al.* (2004) fizeram um estudo clínico retrospectivo para determinar os índices de falha e sucesso de implantes curtos ($\leq 9\text{mm}$) utilizados para reabilitações unitárias em regiões de molares maxilares. Foram instalados 979 implantes em 4 clínicas privadas sem associação com técnicas regenerativas de reconstrução. Deste total, 6 implantes (0.6%) estavam perdidos no momento da conexão do componente protético após o período de osseointegração. Somente 4 implantes falharam após o carregamento. O índice de sucesso cumulativo por um período em função maior que 84 meses foi de 95.1%. Este índice se assemelha aos índices encontrados para os implantes mais longos pelo mesmo período de tempo em função e aos índices de sucesso encontrados para casos múltiplos de implantes esplintados. Um fator provavelmente responsável por estes índices é o tratamento de superfície. Todos os implantes utilizados tinham superfície tratada ora por spray de plasma de titânio ora jateamento e ataque ácido (SLA). Estas superfícies seriam responsáveis por aumentar o contato osso/implante e consequentemente os valores de torque para remoção, estes fatores seriam bastante significantes para o sucesso a longo prazo. Os autores concluíram que os implantes curtos ($\leq 9\text{mm}$) podem ser utilizados com sucesso para substituição de molares maxilares ausentes como coroas unitárias.

Entretanto é muito importante que se faça uma correta seleção de caso e seu respectivo plano de tratamento.

NEDIR *et al.* (2004) avaliaram prospectivamente 528 implantes ITI (Straumann) instalados em 236 pacientes. Metade destes implantes (236) tinham superfície tratada com jateamento e ataque ácido (SLA), a outra metade tinham superfície tratada com spray de plasma de titânio (TPS). Foram utilizados comprimentos de 6mm (1.1%), 8mm (18.4%), 9mm (1.5%), 10mm (36.7%), 11mm (13.4%), 12mm (25.8%) e 13mm (3%). Os implantes de 6 mm foram utilizados somente com associação de outros implantes maiores. Os implantes com superfície SLA foram carregados com um tempo médio de osseointegração de 2.3 meses em mandíbula e 2.5 meses em maxila. A média do tempo para osseointegração dos implantes com superfície TPS foi de 3.9 meses em mandíbula e 4.5 meses em maxila. Mais de 33 % dos casos reabilitaram situações unitárias. Três implantes SLA falharam, sendo que 1 deles antes, e os outros 2 após o carregamento protético. O índice de sucesso total após acompanhamento de 7 anos foi de 99,4%. Considerando apenas os implantes TPS este índice foi de 100%. Os autores concluíram que os altos índices de sucesso podem ser conseguidos para os implantes curtos ITI nos casos de coroas unitárias e pequenas próteses fixas com dois ou três implantes. O uso de implantes curtos deveria fazer que a terapia com implantes seja mais acessível para um maior número de pacientes e profissionais por ser uma alternativa simples, segura e previsível.

STELLINGSMA *et al.* (2004) fizeram uma revisão da literatura para discutir os procedimentos relacionados ao tratamento de mandíbulas totalmente edêntulas e extremamente reabsorvidas. Estas mandíbulas foram definidas como tendo comprimento igual ou menor a 12mm na região de sínfise, sendo esta medida feita a partir de radiografias cefalométricas laterais. Os autores discutiram algumas alternativas de tratamento como a utilização de implantes supra-ósseos ou subperiosteos, implantes trans-ósseos (tridimensionais e laminados), implantes curtos endósseos, procedimentos de enxertos e distração osteogênica. Com relação aos implantes curtos foram feitas importantes considerações. Em rebordos atróficos a

utilização de implantes curtos faz com que a proporção prótese/implantes seja comprometida do ponto de vista biomecânico se tornando um tratamento potencialmente desfavorável. Apesar disso, alguns trabalhos mostraram índices de sucesso semelhantes para implantes curtos e longos. Os autores citaram um estudo clínico randomizado que comparou três opções de tratamento para mandíbulas edêntulas reabsorvidas (implante transmandibular, enxerto autógeno previamente à instalação de implantes endósseos e implantes curtos endósseos), foi concluído que a utilização de implantes curtos é o tratamento de escolha devido à minimização de complicações e o alto índice de sucesso. Foi discutido ainda que a principal complicação deste tipo de tratamento é a possível fratura mandibular, porém, raramente constatada na literatura. Os autores concluíram que a primeira opção para tratamentos de mandíbulas reabsorvidas deve ser a utilização de implantes curtos. Se isso não for possível em um primeiro momento deve-se optar para a realização de enxertos ósseos previamente a instalação dos implantes ou até mesmo o emprego de técnicas de distração osteogênica. Em último caso, se nenhuma das opções anteriores for possível, deve ser utilizados os implantes transmandibulares.

LEMMERMAN & LEMMERMAN (2005) fizeram um estudo de acompanhamento prospectivo de implantes instalados em uma clínica privada e compararam seus resultados com os resultados encontrados na literatura. Foram instalados 1003 implantes por um único profissional dos quais 61 foram considerados perdidos. Após as análises estatísticas não foi encontrada correlação entre os índices de falha e as seguintes variáveis: tipo de implante (não rosqueável de superfície tratada, rosqueável de superfície lisa e rosqueável de superfície tratada), fumantes, instalação imediata à extração, um ou dois estágios cirúrgicos, gênero, diâmetro do implante, comprimento do implante, localização e tipo de osso.

RENOUARD & NISAND (2005), fizeram um estudo retrospectivo para avaliar o índice de sucesso de implantes curtos (6 – 8.5mm) instalados em maxilas altamente reabsorvidas com protocolo cirúrgico que maximizasse a ancoragem óssea. Foram instalados 96 implantes do Sistema Brånemark (Nobel Biocare) em 85 pacientes. Quarenta e dois implantes tinham superfície tratada e 54 tinham superfície

lisa. Somente 15 implantes foram utilizados para reabilitações unitárias, 28 para reabilitações parciais e 63 implantes foram utilizados juntamente a implantes mais longos em reabilitações parciais. Utilizaram o protocolo de um estágio cirúrgico com a instalação de cicatrizadores ou dos próprios pilares logo após inserção os mesmos. Após o período de osseointegração, de 3 a 6 meses, foram confeccionadas e instaladas as próteses. A média de acompanhamento após carregamento foi de 37,6 meses. Cinco implantes dos 96 instalados se perderam, sendo que 4 deles tinham superfície lisa e 1 superfície tratada. Dois destes implantes se perderam antes mesmo do carregamento protético. O acompanhamento radiográfico após dois anos mostrou uma perda óssea marginal média de 0.44mm. Neste trabalho os autores encontraram um índice de sucesso de 94,6% , estes resultados são similares aos encontrados para as reabilitações com implantes longos. Os autores concluíram que os implantes curtos podem ser considerados como uma boa alternativa de tratamento oferecendo ao paciente e profissional maior simplicidade e segurança comparado às técnicas cirúrgicas prévias para aumento ósseo.

ARLIN (2006) instalou um total de 630 implantes (Straumann) em 264 pacientes. Trinta e cinco (5.6%) implantes tinham 6mm de comprimento, 141 (22.4%) tinham 8 mm de comprimento e o restante, 454 (72.1%), tinham comprimento variando entre 10 e 16 mm. As próteses foram confeccionadas após 3 a 5 meses dependendo da qualidade óssea de cada caso. Casos de implantes adjacentes foram esplintados independentemente do comprimento dos implantes. Foram feitas revisões anuais nas quais eram avaliados mobilidade, presença de infecção, condição de higiene oral e profundidade de sondagem. Foram feitas tomadas radiográficas para avaliação de perda óssea na região de crista. A análise estatística foi calculada a partir dos índices de sucesso absoluto e da análise da “life table” para os implantes de 6mm, 8mm e 10 a 16mm de comprimento de acordo com o método descrito por “Kalbleish e Prentice”. No total, 17(2.7%) dos implantes instalados falharam gerando um índice de sucesso de 97.3%. Considerando os subgrupos, obteve-se os índices de 94.3%, 99.3% e 96.9% para implantes de 6mm, 8mm e 10 a 16mm respectivamente. Os dois únicos implantes de 6mm que falharam foram perdidos precocemente, antes da instalação protética e tinham sido instalados

em osso tipo IV. O autor concluiu que implantes de 6 e 8 mm podem ser uma opção previsível de tratamento, além disso, comparados com os tratamentos que demandam enxertos ósseos para instalação de implantes longos, a instalação de implantes curtos é mais simples, feito em um menor período de tempo, menor custo e menor morbidade para o paciente.

MISCH *et al.* (2006) se propuseram a avaliar dados clínicos retrospectivos, num período de 6 anos, onde foram usados implantes curtos em regiões posteriores e correlacionar estes dados com as características protéticas utilizadas para diminuir incidência de forças negativas e as características do desenho dos implantes, as quais possibilitariam a diminuição na tensão incidida sobre os mesmos. Foram instalados 745 implantes menores que 10 mm, sendo que a grande maioria tinham 9mm. Apenas 30 implantes eram de 7mm de comprimento. Cento e dois casos eram reabilitações unitárias, os outros 236 casos eram próteses parciais fixas com implantes esplintados, algumas vezes foram unidos a implantes longos (62 casos). Seis implantes falharam antes do carregamento protético, ainda na fase de osseointegração, todos com 9mm de comprimento por 4 mm de diâmetro. Durante a fase de confecção protética mais 2 implantes se perderam com as mesmas medidas (9mmx4mm). Não houve nenhuma perda após a instalação das próteses. Na discussão do trabalho os autores citaram os principais fatores de risco responsáveis pelo aumento de tensão na interface óssea dos implantes curtos. Estes fatores são o aumento da altura da coroa, ou seja, a proporção coroa/implantes, o aumento da força de mordida, pois geralmente são utilizados em regiões posteriores e a diminuição da densidade óssea principalmente em maxila. Por isso é muito importante se atentar a fatores compensatórios para reduzir a tensão biomecânica na interface osso/implante como evitar o uso de cantilevers protéticos, diminuir os ângulos de força diminuindo a altura das coroas e eliminando contatos laterais nos movimentos excursivos, e quando possível aumentar o número de implantes utilizados e esplintá-los. Seria importante também aumentar a área de contato osso/implante utilizando superfícies tratadas e um menor número de passo de roscas, conseqüentemente um maior número de roscas por unidade de comprimento. Os autores concluíram que

considerando os fatores discutidos seria bastante previsível e confiável a utilização de implantes de 7 e 9 mm.

NEVES *et al.* (2006) analisaram estudos clínicos de acompanhamento longitudinal que utilizavam implantes curtos. Os autores propuseram discutir a decisão terapêutica entre a execução de cirurgias avançadas para reconstrução óssea e instalação de implantes longos ou simplesmente a instalação de implantes curtos levando em consideração os dados encontrados nos trabalhos selecionados. O banco de dados utilizado foi o MEDLINE no período de 1980 à 2004. Foram considerados implantes curtos os que tivessem comprimento menor ou igual a 10mm. Todos os implantes eram hexágonos externos compatíveis ao Sistema Brånemark. Um total de 16.344 implantes foram instalados nos estudos avaliados dos quais 786 falharam e foram removidos (4,8%). Dos 1.894 implantes de 3,75mm (diâmetro) x 7,0mm (comprimento) instalados somente 184 foram perdidos (9.7%). Os implantes de 4,0mm x 7,0mm obtiveram um índice de falha de 7.5%. Mais da metade das falhas (54,9%) ocorreram antes da conexão das próteses. A principal causa das falhas ocorridas estava relacionada à osso de qualidade fraca (tipo 4) porém, segundo os autores, o mais importante é a associação de dois ou mais fatores de risco. Os autores concluíram que a utilização de implantes curtos deve ser considerada como um fator de risco e que somado a outros fatores, principalmente pobre qualidade óssea, pode ter seu índice de falha aumentado. A instalação de implantes curtos nestas áreas deve ter seu protocolo de perfuração alterado reduzindo a osteotomia para permitir um bom travamento primário. Os autores sugerem que o aumento do diâmetro do implante, para 4mm ou 5mm, pode ser favorável. Mesmo com todos os fatores adversos a essa opção de tratamento, os implantes de 3,75mmx7,0mm tiveram um índice de sucesso de 90.3%. Uma taxa tão elevada pode justificar o uso deste desenho de implantes já que técnicas cirúrgicas avançadas com maior custo e morbidade poderiam ser evitadas.

RENOUARD & NISAND (2006) realizaram uma revisão da literatura utilizando o Medline para identificar artigos clínicos publicados entre Janeiro de 1990 e Dezembro de 2005. Os seguintes termos foram utilizados: “implantes

dentários” e “comprimento”, “diâmetro”, “perfil”, e “implantes dentários curtos”. Pesquisas manuais também foram feitas em alguns importantes periódicos da área. Foram obtidos 21 artigos que se referiram ao comprimento dos implantes. Alguns destes estudos mostraram um maior número de falhas atribuído aos implantes curtos. Apesar disso os autores afirmam que os índices de sobrevida dos implantes curtos foram aceitáveis e poderiam ser indicados clinicamente. Outros estudos indicaram índices de insucesso semelhantes para implantes curtos e longos. Houve uma tendência de resultados piores para implantes curtos encontrados em maxila, mesmo que na maioria dos trabalhos esta diferença não foi estatisticamente significativa. Três trabalhos indicaram a utilização de implantes curtos inclusive para casos unitários. Segundo os autores não foi determinado um padrão específico para o tempo em que ocorrem as falhas dos implantes curtos. Dois estudos afirmaram que existe uma tendência de falhas antes do carregamento protético. A média do índice de sucesso encontrado nos estudos favoráveis à utilização de implantes curtos foi de 95,9%, todos foram publicados entre 2003 e 2005. Foram encontrados 9 artigos que tratavam principalmente de implantes de diâmetro largo. Destes, dois mostraram índices insatisfatórios e os outros mostraram índices aceitáveis clinicamente. Não existiu um consenso entre os estudos indicando a localização predominante na qual ocorreram as falhas. A média do índice de sucesso encontrado para os implantes de diâmetro largo foi de 95,6% (91,8 % - 100%). Na maioria dos estudos não foi encontrada nenhuma relação entre perda óssea marginal e diâmetro dos implantes. Na discussão desta revisão os autores citam 4 fatores que provavelmente são os responsáveis pelos diferentes resultados encontrados nas pesquisas com implantes de diferentes comprimentos. São eles: a técnica cirúrgica responsável pela estabilidade primária, a curva de aprendizado dos profissionais, a superfície do implante utilizado e a qualidade do leito ósseo. Alguns dos estudos que mostraram piores resultados para os implantes curtos utilizaram técnica cirúrgica convencional de instalação na qual muitas vezes era utilizado fresas tipo “machos de rosca” e fresas “countersink”. Estes procedimentos prejudicam a estabilidade primária principalmente nos casos de implantes curtos. Os estudos mais recentes apontam a importância de se utilizar uma técnica cirúrgica diferenciada priorizando a estabilidade inicial. O tipo de superfície parece influenciar profundamente os resultados. Dos 12 estudos que mostraram

piores índices de sucesso para implantes curtos 11 utilizaram implantes de superfície lisa. Em contrapartida, dos 9 estudos que mostraram que o comprimento não influencia nos índices de sucesso, 6 deles utilizaram somente implantes de superfície tratada e 1 utilizou principalmente implantes de superfície tratada. Da mesma maneira, dos 13 estudos feitos somente com implantes curtos, 9 utilizaram somente implantes de superfície tratada e dois destes estudos utilizaram implantes com e sem tratamento de superfície. O tratamento de superfície dos implantes curtos beneficia principalmente os tratamentos em regiões de pobre qualidade óssea. Na conclusão os autores comentam que em regiões onde se associam pobre qualidade óssea e pouca altura é possível indicar implantes curtos mesmo sabendo que as chances de falha podem ser aumentadas. Porém nestes casos os índices de falha devem ser comparados com os índices de falha e morbidade encontrada nos tratamentos nos quais se associam as cirurgias preparatórias. Essa seria uma comparação adequada. Os autores concluem dizendo que os níveis de evidência científica ainda são baixos e mais pesquisas de maior nível (estudos controlados randomizados) devem ser realizadas.

MALÓ *et al.* (2007) propuseram testar a hipótese de que os implantes curtos (7 e 8.5mm) utilizados em maxilares atrofiados têm similares índices de sucesso nos acompanhamentos longitudinais comparados aos implantes longos. Foi feito um estudo retrospectivo de 237 casos clínicos tratados em uma clínica particular. Um total de 408 implantes foram instalados (Nobel Biocare). Cinquenta e oito implantes foram utilizados para casos unitários. Foram considerados bem sucedidos os implantes que não apresentaram mobilidade, desconforto, dor e área radiolúcida circunscrevendo-o. Tomadas radiográficas foram tomadas para avaliações de perda óssea perimplantar. Um total de 14 implantes falharam gerando um índice de sucesso de 96,6% num período de 5 anos, sendo 96,2% se considerados apenas os implantes de 7mm e 97,1% se considerados os implantes de 8.5mm de comprimento. Todas as perdas ocorreram nos primeiros 6 meses de cicatrização, antes do carregamento protético, todos tinham superfície lisa e na maioria dos casos o leito ósseo era de qualidade ruim. Nenhum dos implantes utilizados nos casos unitários foi perdido. A reabsorção óssea marginal no primeiro ano foi similar a encontrada em outros

estudos com implantes longos. Nos anos subsequentes a perda óssea não excedeu 0,2mm por ano. Os autores concluíram que o uso de implantes curtos é uma alternativa viável especialmente se possuírem superfície tratada.

FUGAZZOTTO (2008) fez uma análise retrospectiva dos pacientes tratados entre os meses de maio de 2000 e maio de 2007 os quais receberam implantes de 6, 7, 8 ou 9 mm de comprimento. Foram instalados 2.073 implantes com conexões internas e superfície tratada (Straumann) . Os principais protocolos clínicos foram executados: Implantes de diâmetro regular para coroas unitárias em áreas posteriores de mandíbula e maxila, dois implantes regulares para prótese fixa de 3 elementos em áreas posteriores de mandíbula, implantes de diâmetro 6,5mm para coroas unitárias em posterior de mandíbula e maxila. O índice de sucesso seguiu os critérios clínicos e radiográficos divulgados por Albrektsson et al. (1986). Dos 315 implantes de diâmetro regular instalados e utilizados para casos unitários, 5 estavam perdidos no momento da instalação dos pilares gerando um índice de sucesso de 98,4%. Setecentos e vinte e dois implantes de diâmetro largo (6.5mm) foram instalados em área posterior de mandíbula e restaurados com coroas unitárias, apenas um implante foi perdido gerando um índice de sucesso de 99,9%. Estes mesmos implantes de diâmetro largo foram utilizados em 413 casos unitários em maxila, dois implantes foram perdidos gerando um índice de sucesso de 99,2%. Os autores concluíram que os índices de sucesso encontrados para casos de implantes curtos, inclusive unitários, foram similares aos índices gerais encontrados independentemente do comprimento dos implantes.

SÁNCHEZ-GARCÉS et al. (2010) fizeram um estudo retrospectivo de 273 implantes instalados com comprimentos menores ou igual a 10mm. As seguintes variáveis foram consideradas: tipo de implante, tipo de superfície, localização e comprimento. O índice de sucesso geral encontrado após um período de 81 meses (média) de acompanhamento foi de 92,7%. Considerando-se somente os implantes menores que 10mm de comprimento o índice de sucesso foi de 92,5%. Implantes de superfície lisa tiveram maior índice de falha comparado aos implantes de superfície tratada (8,97% e 5,9% respectivamente). A porcentagem de falhas nas regiões

posteriores maxilares foi maior que nas regiões posteriores mandibulares (8,97% e 7,98% respectivamente). Nenhum implante de 5mm de comprimento falhou, porém os autores destacaram que todos eles foram esplintados à implantes de maior comprimento. Os autores concluíram que implantes de 10mm ou menores podem ser uma boa opção para pacientes com reabsorção alveolar severa.

NELDAM *et al.* (2010) avaliaram publicações sobre implantes dentários curtos definindo-os como implantes de comprimento menor ou igual à 8mm instalados em maxila e mandíbula. Foram analisadas algumas características importantes como o tipo de implante, índice de falha, localização e tempo de acompanhamento. Foram incluídos nesta revisão de literatura artigos em inglês indexados no Medline (PubMed) de 1992 até outubro de 2009. Os implantes de comprimento menor ou igual à 6 mm foram encontrados em 8 estudos, num total de 555 implantes instalados. Foram instalados 1808 implantes de comprimento menor ou igual à 7 mm, encontrados em 20 estudos. Os implantes de comprimento menor ou igual à 8 mm foram encontrados em 9 estudos num total de 2352. Pela não padronização dos dados encontrados nos diferentes trabalhos não foi possível fazer uma meta-análise, portanto os autores realizaram uma análise descritiva. Com relação ao diâmetro dos implantes percebeu-se uma tendência maior de falhas para os implantes com diâmetros de 5 mm comparados aos implantes de menores diâmetros. Alguns estudos destacaram que a pobre qualidade óssea é uma das principais causas de falhas. Houve uma grande tendência de um maior número de falhas em maxila. Sendo que nas regiões posteriores geralmente existe pouca oferta óssea, qualidade óssea pobre e ao mesmo tempo uma grande sobrecarga oclusal. Foi um consenso geral que o maior índice de perda acontece precocemente, seja no período de osseointegração, ou na fase de instalação de pilares ou no primeiro ano em função. Implantes de superfície lisa mostraram na maioria dos trabalhos piores resultados que os implantes de superfície tratada.

2.3 - IMPLANTES CURTOS – ELEMENTOS FINITOS

PIERRISNARD *et al.* (2003) avaliaram por meio de modelos de elementos finitos qual a influência do comprimento do implante assim como seu travamento bicortical na transferência de tensão sobre os componentes do sistema implante/pilar/tecido ósseo. Todos os implantes (Sistema Nobel Biocare) foram do mesmo diâmetro (3,75mm) e os comprimentos variavam de 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12mm. Outro modelo com implantes de 12mm foi travado bicorticalmente. O comprimento dos implantes não influenciou na localização da tensão, em todas as amostras a tensão ficou localizada no osso cortical na altura cervical dos implantes. A diferença de tensão entre eles nesta região foi muito pequena. Já o deslocamento na região apical foi influenciado pelo comprimento e bicorticalismo. O modelo com travamento bicortical apresentou 88% menos deslocamento apical que o modelo de 6mm estabilidade primária, medida pelo deslocamento da porção apical, mas tem pouca influencia no deslocamento da porção coronária. Isso significa que as primeira 3 ou 5 roscas estão mais envolvidas na absorção de tensão. Outro trabalho dos mesmos autores mostrou que o aumento do diâmetro diminui a intensidade de tensão distribuída ao longo do comprimento. Os implantes longos bicorticais tendem a dobrar-se quando recebem carga enquanto que os implantes curtos monocorticais têm uma pequena movimentação ou rotação com uma pequena deformação óssea. Essa movimentação poderia ser um risco no processo de cicatrização e portanto a utilização de implantes curtos em carregamento imediato deveriam ser evitados. Entretanto para implantes já completamente osseointegrados essa capacidade de movimentação dos implantes curtos torna-se uma vantagem. Nos casos de sobrecarga os implantes longos apresentariam maior risco de problemas mecânicos enquanto que os implantes curtos falhariam por complicações biológicas. Os autores concluíram afirmando que estes resultados encorajam a utilização de implantes curtos em casos bem selecionados.

TADA *et al.* (2003) verificaram a hipótese de que a distribuição de tensão no tecido ósseo peri-implantar é influenciada pelo tipo de implantes (cilíndrico ou rosqueável), comprimento e qualidade óssea. Para isto utilizaram modelos de

elemento finito. Foram simulados 4 comprimentos (9,2; 10,8; 12,4 e 14mm). O diâmetro na altura do osso cortical foi de 4mm. Nas cargas axiais a tensão máxima no osso esponjoso foi menor com os implantes rosqueáveis, então estes deveriam ser a melhor opção quando se tem baixa qualidade óssea. Também sobre cargas axiais a distribuição de tensão foi influenciada pelo comprimento somente em osso de baixa qualidade, sendo assim, nestas situações seria aconselhável utilizar implantes mais longos se possível.

PETRIE *et al.* (2004) investigaram por meio de modelos de elementos finitos tri-dimensionais a influência do diâmetro, comprimento e conicidade de implantes na tensão sobre o tecido ósseo peri-implantar. Foi simulada a reabilitação de pré-molar mandibular. Os diâmetros variaram de 3,5mm a 6mm e os comprimentos variaram de 5,75mm à 23,5mm. Foram simulados implantes cilíndricos e cônicos. As três variáveis estudadas foram consideradas interdependentes sendo importante considerar todas elas ao mesmo tempo quando analisa tensão no tecido ósseo peri-implantar. Foi sugerido que a melhor escolha do implante capaz de favorece a melhor distribuição de forças tanto em osso cortical quanto esponjoso foi um implantes de maior diâmetro possível, relativamente longo e de corpo cilíndrico. A pior combinação seria implante curto, diâmetro estreito e de corpo cônico para osso de baixa qualidade. Todavia a influencia do diâmetro na distribuição de tensões é superior à influencia do comprimento e macrogeometria.

BAGGI *et al.* (2008) se propuseram a avaliar por meio de modelos de elementos finitos tri-dimensionais o mecanismo de transmissão de carga e o risco de sobrecarga de 5 tipos de implantes comercialmente disponíveis no mercado. Foram utilizados 2 implantes Standard do Sistema ITI, 2 implantes do Sistema Nobel Biocare e 1 implante do Sistema Ankylos. Foram simulados diferentes diâmetros e comprimentos. Houve um maior risco de sobrecarga de compressão na maxila, este resultado pode ajudar a entender porque as evidências clínicas mostram que os implantes maxilares têm um maior índice de falha que os implantes mandibulares. Diâmetros aumentados parecem afetar a distribuição de tensão em osso cortical mas não no esponjoso, já o comprimento afeta a distribuição de tensão no osso esponjoso

sendo que o aumento do comprimento reduz os gradientes de tensão. Sendo assim, para controlar o risco de sobrecarga nos implantes e impedir a perda óssea marginal, é mais importante considerar o diâmetro do que o comprimento. No modelo do Sistema Ankylos onde se tem plataforma “switching” e o implante é posicionado abaixo da crista óssea houve a melhor distribuição de tensão no osso cortical assim como valores de tensão aceitáveis na interface de contato com o osso esponjoso.

HIMMLOVA *et al* (2008) compararam por meio de elementos finitos a influência de diferentes diâmetros e comprimentos na distribuição de tensão ao redor de implantes. Neste estudo implantes teve um perfil simplificado e foi representado por um cilindro. Para o implante de comprimento de 3,6mm foram combinados os comprimentos de 8 mm, 10 mm, 12 mm, 14 mm, 16 mm, 17 mm e 18 mm. Para o implante de comprimento 12mm foram combinados os diâmetros de 2.9 mm, 3.6 mm, 4.2 mm, 5.0 mm, 5.5 mm, 6.0mm e 6.5 mm. A junção entre pilar e implantes foi considerada como uma junção imóvel. Os autores concluíram que o aumento do diâmetro do implantes permitiu uma maior dissipação das forças mastigatórias diminuindo a tensão na região de crista óssea. Para uma melhor perspectiva biomecânica seria aconselhável escolher o maior diâmetro do implante possível para a região a ser reabilitada. Neste estudo os efeitos do comprimento foram pouco notados.

2.4 - PROPORÇÃO COROA-IMPLANTE

ROKNI *et al.* (2005) avaliaram a influência do comprimento do implante, área da superfície e proporção coroa/implante na perda óssea perimplantar. Foram formados 2 grupos de pacientes parcialmente edentados. Um dos grupos continha 50 pacientes com 151 implantes (Endopore) instalados em maxila e o outro grupo continha 24 pacientes com 48 implantes (Endopore) instalados em mandíbula. Foram utilizados os comprimentos de 5, 7, 9 e 12 mm; e diâmetros de 3.5, 4.1 e 5.0 mm. Foram feitas tomadas radiográficas padronizadas nos tempos de 1 mês após instalação da prótese e outras subseqüentes em intervalos de 6 meses. As alturas das

coroas foram medidas ainda no modelo de trabalho. Estas medidas foram relacionadas com os comprimentos dos respectivos implantes para determinar a proporção coroa/implante. Os casos foram distribuídos em 3 grupos nos quais $C/I \leq 1$, C/I entre 1.1 a 2.0 ou $C/I > 2$. A média e desvio padrão desta proporção foi 1.5 ± 0.4 , este valor médio foi encontrado em 157 implantes. Os autores concluíram que não houve relação entre a proporção coroa/implante ou a área de superfície no estado de equilíbrio do tecido ósseo perimplantar. Implantes longos e não esplintados tiveram maior (0.2mm) perda óssea marginal que implantes curtos ou esplintados.

TAWIL *et al.* (2006) se propuseram a determinar a influência de alguns fatores protéticos nos índices de sucesso e complicações de reabilitações feitas com implantes menores que 10mm. Os fatores protéticos analisados foram a proporção coroa implante, as dimensões da mesa oclusal, tipo de dentição oposta (natural, prótese fixa, prótese parcial removível ou prótese total removível), extensão do cantilever mesial ou distal, dimensão mesiodistal das próteses em relação ao número e distribuição dos implantes e hábitos parafuncionais. Foram instalados 262 implantes de superfície lisa (Nobel Biocare) em 109 pacientes, todos com comprimentos menores ou iguais a 10mm. Trinta e três implantes foram utilizados para casos unitários. Apesar de terem sido encontradas proporções coroa/implante desfavoráveis (>1.0) em aproximadamente 87% dos casos não houve relação direta com perda óssea perimplantar. Provavelmente esse resultado pode ser justificado pelo fato de 72,7% dos casos terem apresentado oclusão favorável. Os autores ainda ressaltaram que o ajuste oclusal deve ser executado minuciosamente onde os contatos sejam posicionados próximos à emergência axial dos implantes numa tentativa de se produzir apenas transferências axiais de força. Os autores concluíram que implantes curtos parecem ser uma solução viável mesmo quando os parâmetros protéticos não são completamente favoráveis como por exemplo proporção coroa/implantes. Não foi encontrada nenhuma relação entre diâmetro da coroa e perda óssea perimplantar, assim como para os diferentes padrões oclusais encontrados. Porém ressaltaram que o ajuste oclusal deve ser adaptado para as necessidades específicas de cada caso buscando sempre a orientação vertical das forças oclusais no fechamento e a eliminação das interferências oclusais nos movimentos excursivos.

URDANETA *et al.* (2010) avaliaram a associação entre proporção coroa/implante (C/IR) e perda óssea peri-implantar em casos unitários utilizando o Sistema Bicon (conexão protética tipo cone Morse). Algumas medidas de parâmetros protéticos foram feitas radiograficamente e clinicamente no dia da instalação protética e consultas de acompanhamento posteriores. A C/IR foi conseguida medindo-se a extensão do implante intra-ósseo a partir do primeiro ponto de contato osso-implante (FBIC) até o ápice do mesmo, a medida da extensão protética foi feita a partir do ponto mais oclusal ou incisal até o FBIC. Assim os implantes foram divididos em três grupos com relação à C/IR: $\leq 1,0$; 1,01 a 1,49; 1,50 a 1,99 e ≥ 2 . Foram medidas as distâncias entre os pontos de contatos mesiais e distais (MDW), a distância horizontal entre os dentes adjacentes e a primeira rosca do implante nas regiões mesial e distal (DMA e DDA). Com um paquímetro foi medida espessura vestibulo-lingual das coroas (BLW). Também foram feitas medidas da distância entre a junção pilar/implante e a crista óssea (CB). Parâmetros clínicos foram examinados como profundidade de sondagem, índice de placa, índice de sangramento gengival. Foram coletados dados sobre complicações mecânicas. Os autores concluíram que o aumento da proporção coroa/implante esteve associado com o aumento de complicações protéticas porém, não tiveram efeito significativo na crista óssea peri-implantar.

2.5 - CONEXÕES PROTÉTICAS

NORTON *et al.* (1999) avaliaram o torque de remoção dos pilares considerando diferentes torques de instalação. Foram investigados dois importantes sistemas que utilizam conexões tipo cone Morse, Sistema Astra Tech e Sistema ITI (Straumann), cujos cones internos tem angulações de 11° e 8° respectivamente. Para o Sistema Astra foram utilizados dois diâmetros de implantes, 3,5mm e 4,0mm, sendo que a área de superfície do ângulo interno é $15,3\text{m}^2$ e $27,9\text{m}^2$ respectivamente. Os testes foram realizados em ambiente seco e molhado (saliva artificial a 37°C) para simular a interferência da saliva. Diferentes quantidades de torque foram avaliados

sendo agrupados em dois grupos, série de torques baixos e série de torques altos. O torque de remoção resultante foi expresso como uma porcentagem do torque de instalação e quando apresentava valores maiores que 100% indicava a formação de uma solda fria. Considera-se solda fria quando o torque de desaperto é maior que o torque de aperto. A análise estatística dos dados mostrou uma forte relação entre torque de remoção e o torque de instalação. Para os níveis clinicamente relevantes do torque de instalação (20 a 40 N) o torque de remoção foi de aproximadamente 80% a 85% para todas as unidades testadas. Não ocorreu portanto a solda fria. Não houve diferença estatística para amostras testadas em ambiente seco ou molhado. O torque de remoção mostrou pouca variação quando foram utilizados torques baixos de instalação (20 a 40 N). O único fator que parece ter influenciado o torque de remoção foi a área da superfície de contato entre os cones, onde o aumento da superfície resultou no aumento da resistência.

MERZ *et al.* (2000) criaram modelos de elementos finitos tri-dimensionais para entender a mecânica de dois tipos de conexões protéticas. Foram comparadas as conexões cone Morse com 8 graus de inclinação (mesmas dimensões utilizadas no Sistema ITI) e uma conexão externa hipotética similar ao hexágono externo. Sobre estes modelos foram simulados aplicações de carga cíclica. Nos componentes de hexágono externo a pré-carga axial dos parafusos dos pilares é um fator determinante para a estabilidade da conexão. Este parafuso segura sozinho o pilar inclusive sobre cargas horizontais. Não existe nenhuma forma de travamento. O hexágono determina a não rotação mas não absorve nenhuma carga lateral. Nas conexões cônicas o travamento e a retenção friccional são princípios básicos. Cargas laterais são resistidas principalmente pela interface cônica, o que impede que o pilar se solte até mesmo se suas roscas estiverem fraturadas. Na verdade este mecanismo protege as roscas internas dos pilares. Neste trabalho as paredes cônicas de travamento reduziram consideravelmente a transferência de carga sobre os parafusos até mesmo nas cargas oclusais fora do longo eixo do implante. A fricção das paredes cônicas previne também o desaperto de parafuso nas forças oclusais axiais e ainda funciona como dispositivo anti-rotacional.

BOZKAYA *et al.* (2003) ainda na introdução de seu trabalho esclarece como funcionam as diferentes maneiras de conexão pilar/implante. Nos sistemas que usam parafusos a união entre pilar e implante depende da pré-carga no parafuso de retenção a qual é conseguida pela aplicação de uma força de torque pré-determinada. Desenhos nos quais o parafuso tem uma grande extensão cônica têm sua adaptação essencialmente conseguida pelo travamento dos cones e as roscas do parafuso parece não contribuir para a conexão. O travamento conseguido pelos cones gera uma grande pressão de contato resultando em uma resistência friccional bastante segura. Nos pilares retidos por parafusos são comuns complicações mecânicas quando as forças oclusais excedem a pré-carga gerando complicações clínicas. Nas conexões cônicas o desaperto de parafusos parece ser pouco freqüente. Neste sistema a força de mordida atua favoravelmente ao aumento de travamento. As características de travamento dos cones assim como para seu desencaixe dependem do ângulo dos cones, do comprimento de contato, dos diâmetros internos e externos dos componentes, da profundidade de inserção, das propriedades do material e do coeficiente de fricção. Neste artigo os autores analisaram os mecanismos gerais das conexões cônicas utilizando formulação matemática e o método de elementos finitos. Baseando-se na pressão de contato e no comportamento plástico-elástico dos materiais foi determinado que uma solução analítica pode prever a força do torque de remoção ou o torque de desaperto com 5 a 10 % de erro. Também foram feitas análises detalhadas da distribuição de tensão nas paredes cônicas das conexões comercialmente disponíveis. Esta análise mostrou que a deformação plástica no implantes impede que a força de remoção do pilar seja aumentada.

HANSSON (2003) construiu modelos de elemento finito mais realistas (apresentando roscas) para confirmar alguns achados encontrados em seus trabalhos anteriores. A primeira proposição foi confirmar se nestes novos modelos a região de maior dissipação das cargas oclusais em implantes de conexão cone Morse continua sendo na altura final do cone do pilar. A segunda proposta do trabalho foi analisar se o nível de instalação do implante influencia na distribuição de força no tecido ósseo. A terceira proposta do trabalho investigou os efeitos da espessura da parede do implante e diferentes valores de módulos de elasticidade. As seguintes situações

foram estudadas: Implante/pilar ao nível de crista óssea e implante/pilar 2,0mm supra-ósseo. Para estas duas situações variou-se a espessura da parede do implantes de 0,3mm, 0,6mm e 0,9mm. Variou-se também o módulo de elasticidade. Assim como nos trabalhos anteriores do mesmo autor foi encontrado que a força máxima dissipada no tecido ósseo para os implantes instalados ao nível ósseo foi maior na região mais apical correspondente ao final do cone do pilar. Para a situação onde o implante foi instalado acima do nível ósseo a tensão máxima ficou localizada na altura da primeira rosca em todos os tipos de força avaliados (tensão, compressão e Von Misses). Além disso, foi encontrado que os implantes com conexão cônica e com roscas até a região cervical instalados ao nível ósseo têm valores máximos de tensão dissipada menores que os valores máximos dissipados quando estes implantes são posicionados supra-ósseos. Foram citados alguns trabalhos clínicos que mostraram ótimos resultados com relação à estabilidade óssea marginal quando se utilizou implantes com conexões cônicas, roscas na região cervical e instalação ao nível ósseo. Este trabalho embasa teoricamente o fato de que este desenho de implantes e este protocolo de inserção é biomecanicamente favorável à manutenção de crista óssea.

PIATTELLI *et al.* (2003) realizaram avaliações histológicas da resposta óssea à implantes instalados em macacos sendo posicionados de 1 a 2 mm supra-ósseo (grupo1), ao nível ósseo (grupo 2) e 1 a 1,5 mm infra-ósseo (grupo 3). Os autores pretendiam confirmar alguns dados já previamente publicados em outros trabalhos sobre a remodelação óssea peri-implantar e determinar se diferentes condições clínicas (carregamento precoce ou imediato e instalação imediata à extração) poderiam influenciar nesta remodelação. No Grupo 1 foi observado uma pequena neoformação óssea em direção coronal ($0,13 \pm 0,12$), em um aumento maior foi possível visualizar osteoblastos ativos secretando matriz osteóide e ausência de células inflamatórias nos tecidos moles. No grupo 2 houve uma perda óssea em direção apical ($2,1 \pm 0,29$), alguns osteoclastos ativos reabsorvendo osso e vários osteoblastos. Na região de interface pilar/implante foram visualizadas várias células inflamatórias. No grupo 3 também houve perda óssea em direção apical ($3,64 \pm 0,46$), muitos osteoclastos presentes. Foram encontradas diferenças estatísticas significantes

entre os três grupos. As respostas ósseas não foram influenciadas pelos diferentes protocolos clínicos. Os autores concluíram que quanto mais apical for posicionado o GAP maior é a tendência de perda óssea.

TENENBAUM *et al.* (2003) estudaram os tecidos moles marginais nos implantes do Sistema Ankylos sabendo que o GAP entre pilar e implante é menor que 1µm. Para isso os autores instalaram 2 implantes adjacentes na região de pré-molar inferior de 9 cães. Foi aguardado um período de osseointegração de 3 meses para a instalação dos pilares porém, sem a instalação de próteses. Os cães foram sacrificados após 6 meses da 1ª. cirurgia para a confecção das lâminas. Na análise histométrica foram feitas algumas medições como: distância entre a região de término cervical do pilar e a margem gengival livre (DAM), extensão apical do tecido epitelial (ED), comprimento do tecido conjuntivo em contato com o pilar e o implante (CT) e a distância entre o topo do implante e a crista óssea (DIB). O tecido conjuntivo em contato com o sistema pilar/implante apresentou maior espessura e comprimento quando comparado com outros experimentos com outros sistemas utilizando implantes supra-ósseos e outros tipos de conexão protética. Os autores concluíram que somando estas características do tecido conjuntivo à ausência de GAP na interface pilar/implante os implantes do Sistema Ankylos estão mais protegidos contra infecção bacteriana e inflamação dos tecidos moles.

CHOU *et al.* (2004) se propuseram determinar a perda óssea peri-implantar dos implantes do Sistema Ankylos no período entre instalação cirúrgica e cirurgia de reabertura utilizando método de medição direta. Além disso, por meio de radiografias, se avaliaram a perda óssea em outros períodos do tratamento como: entre a reabertura e o carregamento, entre o carregamento e o 1º. Ano da prótese e posteriormente o 2º e 3º ano de função. Ainda relacionaram a perda óssea à algumas variáveis como: região do implantes, idade do paciente, estado de saúde do paciente, se fumantes ou não, qualidade óssea tipo de incisão na instalação e na reabertura. Foram instalados mais de 1500 implantes reabilitando casos totais, parciais e unitários maxilares e mandibulares. A média de perda óssea no período entre instalação e reabertura foi de 0,7mm, provavelmente decorrente de trauma cirúrgico.

Maiores perdas foram encontradas em osso tipo I. A média de perda óssea após a reabertura e antes do carregamento foi de 0,11mm e também foi atribuído ao trauma cirúrgico. As médias de perda óssea nos períodos de até 12 meses, até 24 meses e até 36 meses foram respectivamente: 0,15mm, 0,48mm e 0,65mm. Todas as medidas foram clinicamente insignificantes. Não foram encontradas diferenças estatísticas considerando a perda óssea nos diferentes tipos de tratamentos, entre fumantes e não fumantes, entre diferentes tipos de osso e diferentes tipos de incisões utilizadas. Os autores concluíram que o trauma cirúrgico promoveu uma perda óssea inicial porém, insignificante clinicamente. A perda óssea peri-implantar foi menor que o mínimo sugerido para se considerar sucesso clínico, menos que 0,15mm no primeiro ano e uma média de 0,2mm no segundo e terceiro ano.

DÖRING *et al.* (2004) documentaram 275 casos de implantes unitários anteriores e posteriores do Sistema Ankylos acompanhados por um período de 8 anos. Alguns aspectos cirúrgicos e protéticos foram discutidos para a obtenção das vantagens mecânicas e estéticas deste sistema de implantes. O posicionamento vertical destes implantes deve ser de 1,5 a 2 mm abaixo da crista óssea para possibilitar um melhor perfil de emergência como consequência da formação de um maior volume de tecido gengival, outra função deste volume aumentado de tecido seria a proteção ao tecido ósseo peri-implantar. Para a cirurgia de reabertura deve ser feito utilizando um bisturi circular (“punch”) para que a abertura no tecido gengival seja a mínima possível protegendo o tecido ósseo adjacente. O índice de sucesso conseguido foi de 98,2%, apenas 5 implantes foram perdidos ainda no período de osseointegração. Não foi observado nenhum problema mecânico nos componentes protéticos como desaperto ou fratura de parafuso nem mesmo nas reabilitações de molares. O tecido gengival peri-implantar se manteve extremamente estável com nenhuma evidência de fístula, recessão ou infecção. Foi discutido que a grande superioridade mecânica destes componentes possibilita a confecção de próteses cimentadas com segurança. Os autores concluíram que a experiência com o Sistema Ankylos na reabilitação de próteses unitárias foi positiva do ponto de vista estético, mecânico e biológico.

KHRAISAT *et al.* (2004) fizeram uma revisão da literatura avaliando trabalhos sobre a estabilidade da junção pilar implante nos sistemas de hexágono externo em reabilitações unitárias. Foram avaliados trabalhos clínicos, principalmente os que utilizaram pilares CeraOne®, e trabalhos laboratoriais. Do ponto de vista mecânico dois fatores são os principais responsáveis por gerar estabilidade na junção pilar/implante: a pré-carga no parafuso de pilar e um elemento anti-rotacional. A pré-carga é definida como uma força de tensão gera na cabeça e nas roscas do parafuso gerada como produto de uma força de apertamento. A pré-carga depende primeiramente do torque aplicado e secundariamente do material, do desenho e da característica de superfície. Alguns fatores podem afetar a pré-carga no parafuso: sobrecarga não axial, fadiga do material, desgastes das superfícies gerando micromovimentos, vibração, torque inadequado, desenho ou material do parafuso impróprios, usinagem ruim, alinhamento inadequado entre implante e pilar e a característica elástica do tecido ósseo. A liberdade rotacional entre pilar e implante tem sido sugerido como um dos principais problemas para o desapertamento dos parafusos. O hexágono no Sistema Bränemark tem apenas 0,7mm de altura e não foi criado com o intuito de travamento anti-rotacional pois estes implantes não eram utilizados para casos unitários. No processo de fabricação desse tipo de junção são geradas pequenas fendas entre os componentes necessárias para permitir os encaixes. Estas “desadaptações” permitem uma certa liberdade rotacional responsável pela instabilidade do parafuso. Para melhor problemas de desapertos nos pilares CeraOne foram criados parafusos com liga de ouro os quais permitiram a aplicação de torque maior, 32 N. Houve uma diminuição na incidência de desaperto devido a uma quantidade maior de força friccional entre o ouro e o titânio, aumentando a pré-carga. Um grande número de trabalhos sugere algumas modificações nas coroas posteriores para diminuir o problema de desaperto dos parafusos: o implante deve ter um posicionamento que permita a aplicação de cargas axiais (em direção ao seu longo eixo), os contatos oclusais devem ser direcionados no centro da mesa oclusal para melhor direção das cargas e as cúspides devem ter pouca inclinação para evitar forças não axiais. Além disso, é aconselhável construir coroas com mesas oclusais mais estreitas.

WEIGL *et al.* (2004) estudaram as características mecânicas e o desenho dos implantes do Sistema Ankylos. Com relação ao desenho da interface pilar/implante os autores afirmam que os 4° de inclinação das paredes cônicas produzem uma retenção friccional entre pila e implante suficiente para garantir a não rotação do pilar durante o uso clínico. O parafuso do pilar fica completamente protegido de sobrecarga. Na engenharia as conexões cônicas estão entre as mais preferidas para aplicações que requerem uma grande quantidade de transferência de força. Entretanto as superfícies de contato devem ser usinadas com o máximo de precisão para que não haja espaço entre pilar e implante. O parafuso do pilar gera retenção somente durante a instalação dos mesmos. A retenção friccional entre as paredes cônicas é a responsável por reter o pilar sobre o implante. Clinicamente estas características oferecem vantagens importantes. Uma dessas vantagens é permitir a confecção das mesas oclusais dos dentes posteriores com cúspides de tamanho e inclinação fisiológicos. Os molares, principalmente unitários ou não esplintados, são os dentes que recebem as mais altas cargas oclusais. Desapertos e fraturas de parafusos são freqüentes quando se utilizam outros sistemas principalmente os de hexágono externo. Para reduzir a sobrecarga nestes sistemas é recomendado que as mesas oclusais sejam diminuídas assim como os ângulos das cúspides prejudicando a performance mastigatória. Outra vantagem deste sistema citado pelos autores está relacionada com a superioridade mecânica quando se executa trabalhos unitários. Problemas como desaperto e fratura de parafuso são minimizados inclusive para pacientes com parafunção. A possibilidade de se confeccionar próteses cimentadas com segurança é colocada pelos autores como outra vantagem desse sistema. Vantagens estéticas também são conseguidas com este sistema por vários motivos. A sessão transversal cônicas dos pilares na altura que emergem dos implantes é de diâmetro reduzido favorecendo a acomodação de uma maior quantidade de tecido gengival escondendo melhor a cor cinza dos metais e otimizando o perfil de emergência das próteses. A perda óssea marginal nestes implantes, segundo trabalho referenciado, é mínima pois o GAP entre o pilar e o implante é extremamente reduzido e afastado (“Plataform switching”) defendendo o tecido ósseo dos efeitos nocivos das toxinas bacterianas. Além disso, a estabilidade entre o pilar e o implante também pode impedir a perda óssea marginal. Ainda associado ao aumento da

estética está o fato de que com este sistema é possível utilizar implantes de menor diâmetro sem prejudicar o perfil de emergência da prótese uma vez que este perfil é dado pelo pilar e não pelo implante. Diâmetros menores dos implantes favorecem a manutenção óssea em regiões de pouca oferta destes tecidos.

ABBOUD *et al.* (2005) avaliaram a resposta clínica e a previsibilidade de tratamentos com implantes dentários unitários em região posterior com carregamento imediato. Foram utilizados implantes do Sistema Ankylos para a reabilitação unitária em 15 mulheres e 5 homens. Foi utilizado o dispositivo eletrônico Periotest para identificar mobilidade subclínica quando houvesse. Após a instalação dos implantes foram instalados os pilares e confeccionados os provisórios. Sete coroas provisórias foram cimentadas e 13 foram parafusadas. Após a instalação das coroas definitivas os pacientes foram chamados para avaliações periódicas na qual se realizava novo exame com o Periotest e tomadas radiográficas periapicais para avaliação de perda óssea marginal. Foi salientado que a utilização de um sistema de implantes que possui um conexão altamente estável mecanicamente possibilitou confeccionar coroas com dimensões normais e cúspides fisiologicamente funcionais. Não houve nenhum desaperto de pilar em nenhuma fase do tratamento inclusive na fase de osseointegração. Esta é uma vantagem dada pelo sistema importantíssima para casos de carregamento imediato. Os autores concluíram que o carregamento imediato de casos de implantes unitários posteriores é possível. Nestes casos o nível ósseo marginal é preservado provendo maior estética e conforto para o paciente.

DIBART *et al.* (2005) inicialmente os autores fizeram uma breve revisão da literatura mostrando trabalhos que indicam a presença de bactérias anaeróbicas na interface pilar/implante. Este seria um fator determinante para a perda óssea peri-implantar principalmente se estes implantes estiverem instalados ao nível ósseo ou submersos. O propósito deste trabalho foi pesquisar se a conexão cone Morse do Sistema de Implantes Bicon proporciona um selamento contra infiltração bacteriana. A primeira parte do estudo testou se bactérias externas conseguiriam atravessar o selamento para a região interna do implante. Para isso os pilares foram instalados com torque adequado sobre os implantes e mergulhados em meio de cultura

bacteriana. Posteriormente os pilares foram removidos dos implantes para serem analisados em microscopia eletrônica de varredura. A segunda parte do experimento testou se bactérias inoculadas dentro dos implantes conseguiriam romper a barreira mecânica para a região externa. As junções que foram avaliadas em MEV mostraram microgaps inferiores 0,5 μm . Esta medida é inferior ao tamanho de uma bactéria não permitindo sua passagem entre a junção pilar/implante. Depois disso, removeu-se o pilar do implante para avaliação da presença bacteriana no interior do implantes ainda no MEV. Não foram visualizadas bactérias no cone interno. Esta impermeabilidade das bactérias foi explicada pela fricção das paredes externas dos pilares e as paredes internas dos implantes em um ângulo de $1,5^\circ$ gerando uma solda fria entre os dois metais. Os autores concluíram que nas condições deste experimento não foi constatada comunicação entre o meio interno e externo dos implantes utilizados. Estes achados indicam a não colonização bacteriana na interface pilar/implantes reduzindo portanto a possibilidade de infecção e inflamação Peri-implantar.

KITAGAWA *et al.* (2005) investigaram a influência do tipo de junção pilar/implante no desaperto do parafuso de pilar dois sistemas de implantes dentários, para isso, utilizaram modelos de elementos finitos com análises dinâmicas não lineares. Foi estudado o Sistema Ankylos cuja junção protética é tipo cone Morse e o Sistema Bränemark cuja junção é do tipo hexágono externo. Cinco tipos de aplicação de força foram aplicados, variando a localização na face oclusal do pilar. Foi simulado carga cíclica. Os movimentos gerados sobre os parafusos de pilar foram avaliados. Houve uma diferença significativa nos movimentos nos dois modelos estudados sobre carga cíclica. No modelo de hexágono externo foi observado movimento de rotação do pilar e no modelo de cone Morse não ocorreu rotação. Também existiu uma grande diferença no movimento máximo dos parafusos de pilares entre os modelos. Ficou claro que o modelo de cone Morse teve uma estabilidade muito mais efetiva que o modelo de hexágono externo. Os autores concluíram que o comportamento dinâmico dos sistemas de implantes dentários é influenciado pelo tipo de junção pilar/implante.

LAZZARA *et al.* (2006) analisaram radiograficamente por um período de 13 anos o comportamento do tecido ósseo peri-implantar em casos nos quais foram instalados cicatrizadores e pilares protéticos com diâmetros menores que o diâmetro dos implantes. Assim a região de interface pilar/implante ficaria reposicionada internamente à plataforma do implantes, a esta característica os autores deram o nome de “Plataforma switching”. Em 1991 o Sistema 3I (hexágono externo) começou a produzir implantes de diâmetro largo (5mm e 6mm). Estes implantes eram utilizados para repor implantes de plataforma regular perdidos ou em regiões de pobre qualidade óssea buscando uma maior estabilidade primária. Entretanto na ausência de componentes protéticos de diâmetro largo várias próteses foram confeccionadas utilizando pilares de diâmetro regular já que este encaixe é possível neste sistema de implantes. Coincidentemente foi notado que nestas situações existia pouca ou nenhuma perda óssea marginal. A região de interface pilar implante, colonizada por bactérias, ficava posicionada mais internamente a uma distância de 0,45mm nos implantes de diâmetro de 5mm e a 0,95 quando se utilizava os implantes de 6mm. Alguns estudos demonstraram que é necessário aproximadamente 3 mm de tecido mole para o selamento biológico em volta complexo pilar/implante/crista óssea. Quando este espaço não existe acontece a remodelação da crista óssea para permitir sua formação. Também já foi observado que o tecido ósseo encontra-se geralmente a uma distância de 1mm da região de interface pilar/implante provavelmente porque nesta região existe um infiltrado de células inflamatórias (ICT) no tecido conjuntivo adjacente provocando este distanciamento ósseo. A utilização da plataforma “switching” possibilita um maior espaço para a acomodação do tecido mole e conseqüentemente facilitando a formação do selamento biológico. Além disso a área contaminada da interface e assim a zona de “ICT” ficam mais distantes da crista óssea diminuindo sua remodelação. Os autores salientam que quando se deseja obter os efeitos positivos da plataforma “switching” deve-se conectar um componente de menor diâmetro sobre o implante assim que se faça a cirurgia de reabertura, mesmo que este seja um componente cicatrizador. Os autores concluíram que a plataforma “switching” é um importante método para se reduzir perda óssea peri-implantar.

HÜRZELER *et al.* (2007) realizaram um estudo clínico para mostrar que a altura da crista óssea peri-implantar pode ser influenciada pela utilização do protocolo de plataforma “switching”. Foram instalados 22 implantes em 15 pacientes. Quatorze implantes Sistema “3i” (conexão hexagonal externo) eram de diâmetro largo (5,0mm) e foram reabilitados com plataforma “switching” (pilares com diâmetro de 4,1mm). Oito implantes também do Sistema “3i” eram de diâmetro regular (4,1mm) e foram reabilitados com pilares de diâmetro 4,1mm constituindo o grupo controle. Todos os implantes foram instalados ao nível ósseo. Radiografias padronizadas foram realizadas no dia de instalação protética e um ano após. A perda óssea média encontrada para os implantes com plataforma “switching” foi de 0,12mm e para os implantes regulares foi de 0,29mm, estas medidas foram estatisticamente diferentes. Os autores concluíram que o conceito de plataforma “switching” parece ser capaz de limitar a reabsorção óssea.

WENG *et al.* (2008) realizaram um estudo com animais para investigar histometricamente a influencia de microgaps verticais na morfologia peri-implantar quando utilizados dois diferentes tipos de conexão pilar/impante. Foram utilizados 8 cães dos quais foram extraídos 4 pré-molares e os primeiros molares mandibulares dos dois lados da arcada. Esperou-se o tempo para cicatrização dos alvéolos (3 meses) e após este período foram instalados dois implantes de cada lado. De um lado foram instalados implantes do Sistema Ankylos (conexão cone Morse) sendo um implante instalado ao nível ósseo e o outro instalado 1,5 mm submerso. O mesmo foi feito do lado contralateral porém, utilizando dois implantes do Sistema Branemark (hexágono externo). Todos os implantes tinham superfícies tratadas. Após um período de 3 meses de osseointegração foram realizadas as cirurgias de reabertura e instalados cicatrizadores. Os seguintes parâmetros foram observados histometricamente: Nível ósseo peri-implantar (PBL - distância da crista óssea à plataforma), Ponto de contato osso-implante (BICP – distância entre o ponto de contato osso-implante mais cervical à plataforma), Distância óssea horizontal (HBD), Inclinação do osso peri-implantar (SLO – inclinação da parede do “defeito ósseo”). Nos dois sistemas de implantes foi notada perda óssea peri-implantar (ANK= 0,69 mm e BRAN= 0,91 mm) quando os implantes foram instalados ao nível ósseo. Não

houve diferença estatística significativa para as medidas de PBL e BICP. Apesar disso os implantes Ankylos apresentaram, em quase todas as áreas, crescimento ósseo sobre sua plataforma, enquanto que nos implantes Branemark o tecido ósseo manteve a mesma distância da interface pilar/implante na maioria das amostras. Para os implantes Ankylos instalados infra-ósseos observou-se maior tendência de crescimento ósseo sobre sua plataforma. Para as medidas HBD e SLO foram encontradas grandes diferenças demonstrando que as conexões tipo hexágono externo exercem uma maior influencia no posicionamento lateral do tecido ósseo. O fato de o tecido ósseo ser capaz de crescer sobre a interface pilar/implante somente nas conexões cone Morse significa que a contaminação bacteriana, ou a micromovimentação mecânica ou ainda a combinação destes dois fatores é reduzida neste sistema.

BARROS *et al.* (2009) se propuseram a estudar por meio de avaliações histomorfométricas a influência das distâncias entre implantes contíguos assim como sua profundidade de instalação na remodelação óssea peri-implantar. Seis cães adultos receberam 8 implantes cada após exodontia e espera para cicatrização dos alvéolos. Quatro implantes foram instalados a 1,5mm infra-ósseos em um lado da mandíbula e outros 4 implantes foram instalados ao nível de crista óssea do outro lado da mandíbula. Foram utilizados implantes com conexão tipo cone Morse do Sistema Neodent com tratamento de superfície (jateamento e ataque ácido), inclusive na plataforma, medindo 4,5mm de diâmetro e 9 mm de comprimento. Todos receberam próteses imediatas onde os pontos de contatos proximais ficaram a 3 mm da crista óssea. A distância entre os implantes foram alternadamente 2 e 3 mm em ambos os lados da mandíbula. Sendo assim 4 grupos de estudo foram formados: Implantes infra-ósseos instalados à 2 mm de distância inter-implantar (2SCL), Implantes infra-ósseos instalados à 3 mm de distância inter-implantar (3SCL), Implantes ao nível ósseo instalados à 2mm inter-implantes (2ECL) e Implantes ao nível ósseo instalados à 3 mm inter-implantar (ECL). Foram encontrados melhores resultados com relação à crista óssea inter-implantar para os implantes posicionados infra-ósseos (2SCL e 3SCL), houve inclusive neoformação óssea sobre a plataforma destes implantes e completa formação papilar. Outro ponto positivo para a estética é

que o implante ficando totalmente submerso no osso não compromete a coloração do tecido gengival. Provavelmente o que possibilitou resultados tão positivos é a característica da conexão protética utilizada. As conexões cone Morse apresentam um GAP mínimo entre pilar e implante reduzindo a possibilidade de colonização bacteriana e ainda possibilitam uma grande estabilidade dos componentes impedindo micromovimentações, outra possível causa de perda óssea. Soma-se a estas características o fato destes implantes apresentarem plataforma “switching”. Em comparação com outros estudos até mesmo os implantes instalados ao nível ósseo apresentaram pouca perda óssea na crista inter-implantar. Neste estudo não foi encontrada diferença nos níveis de perda óssea nos implantes instalados à 2 ou 3 mm, além disso, os níveis encontrados foram menores que os encontrados em outros trabalhos. Os autores concluíram que os implantes com conexão protética cone Morse quando instalados contiguamente infra-ósseos e reabilitados com carregamento imediato com pontos de contatos proximais a 3 mm da crista óssea apresentaram baixos índices de reabsorção óssea comparados aos implantes instalados ao nível ósseo.

MANGANO *et al.* (2009) exibiram uma extensa revisão de literatura onde os implantes com conexões protéticas tipo hexágono externo apresentaram uma alta susceptibilidade a problemas de ordem mecânica principalmente desaperto e fraturas de parafusos. Em contrapartida os trabalhos que estudaram as conexões protéticas internas, principalmente as que utilizam de embricamento mecânico entre pilar e implante como as conexões cone Morse, apresentaram melhora significativa nos índices de desaperto ou fraturas de parafusos. Estes autores propuseram avaliar a sobrevida e o sucesso clínico, radiográfico e protético de um novo sistema de implantes chamado “Leone Implant System” o qual utiliza conexão protética tipo cone Morse. Para isso realizaram um estudo clínico multicêntrico prospectivo no qual instalaram 1920 implantes. Os comprimentos dos implantes foram de 8mm (199), 10mm (522), 12mm (697) e 14mm (502), instalados em maxila e mandíbula. No final do período de acompanhamento o índice de sucesso cumulativo foi de 97,56%. Trinta e seis implantes falharam e tiveram que ser removidos. O índice de sucesso na maxila foi de 96,12% e na mandíbula foi de 98,91%. Apenas 2 pilares

desapertaram (0,65%), durante o primeiro ano em função, em duas coroas unitárias situadas em maxila posterior. Estes pilares foram reinstalados e não apresentaram mais problemas. Foram evidenciadas mudanças mínimas no nível ósseo periimplantar. Em mais de 90% dos casos não foi evidenciada nenhuma inflamação gengival. Os autores atribuem estes resultados às características mecânicas de embricamento entre os cones do pilar e do implante. A grande estabilidade mecânica pode promover uma maior estabilidade da crista óssea. Um pequeno GAP entre pilar/implante e sua plataforma “switching” permitiriam a manutenção de um tecido mole periimplantar saudável. Os autores concluíram que este novo sistema de implantes apresentaram resultados satisfatórios e compatíveis à outros estudos que utilizaram sistemas cone Morse.

HAGIWARA (2010) fez uma revisão da literatura a respeito da técnica da plataforma “switching” (PLS) e seus efeitos na prevenção da perda óssea marginal. Foram citados 4 possíveis fatores causadores da perda óssea peri-implantar: O GAP na interface pilar/implante responsável por acomodar bactérias, a forma da região cervical do implante responsável pela transferência de força para a região de crista, a sobrecarga oclusal sendo esta mais prejudicial no primeiro ano pois o osso ainda não está completamente maduro e a busca pela distância biológica para acomodar todos os componentes do tecido mole tanto no sentido vertical quanto no sentido horizontal. A explicação biológica para os efeitos da PLS é a migração das células de infiltrado inflamatório acompanhando a região de interface pilar/implantes mais para o centro do implante. Esta mudança de localização de ICT (“inflammatory cell tissue”) de pilar acaba afastando-a da região da crista óssea. O espaço para o tecido conjuntivo é aumentado e conseqüentemente o suprimento sanguíneo também, sabe-se que pobre irrigação pode causar perda óssea. Evidências clínicas têm demonstrado bons resultados quando se associa a técnica de PLS e instalação do implante imediatamente após a exodontia, porém mais evidências científicas são necessárias para explicar estes resultados. A grande maioria dos trabalhos clínicos apontou resultados positivos quando se utilizou PLS em implantes instalados em rebordo cicatrizado seja com carregamento tardio ou imediato. Em contrapartida, dois trabalhos que utilizaram animais não mostraram diferença na perda óssea marginal

entre a técnica PLS e o grupo controle. Todos os trabalhos que estudaram a perda óssea marginal associada com PLS mostraram bons resultados, ou seja, a PLS preveniu a concentração de tensão na região de crista óssea.

2.6 - INFLUÊNCIA DO DIÂMETRO

BAHAT *et al.* (1996) estudara a resolução de perdas dentárias posteriores unitárias utilizando um ou dois implantes. Foram instalados 59 implantes de diâmetro largo (5mm) unitários, em 20 regiões instalaram dois implantes de diâmetro largo pareados (total de 40 implantes largos), em 34 regiões combinaram um implante largo e um implante regular (total de 34 implantes largos e 34 regulares) e em 162 regiões utilizaram dois implantes regulares juntos (total de 324 implantes regulares). Todos os implantes foram do Sistema Branemark (Nobelpharma). Um fator determinante para a utilização de dois implantes é o espaço mesio-distal, este deve ser de no mínimo 12,5mm. A utilização de dois implantes para solucionar casos clínicos posteriores unitários tem sido indicado a vários anos, porém a falta de espaço mesio-distal pode comprometer a higienização. Além disso, esta escolha de tratamento pode representar um maior custo para o paciente. O índice de falha para todos os implantes largos foi de 2,3% (pareados ou não pareados). O índice de falha para os tratamentos com dois implantes, independente do diâmetro, foi de 1,6%. Estes resultados mostram que implantes de diâmetro largo podem ser bem sucedidos se corretamente indicados. Um fator importante para sua indicação é a espessura do rebordo no sentido vestibulo-lingual, esta deve ser suficiente para instalação sem contudo provocar reabsorção na crista óssea.

IVANOFF *et al* (1999) avaliaram retrospectivamente 229 implantes do Sistema Branemark instalados de diferentes diâmetros (142 implantes de diâmetro 3,75mm; 61 implantes de diâmetro 4,0mm e 97 implantes de 5,0mm de diâmetro). Os autores avaliaram a influência do diâmetro no índice de sucesso e quantidade de perda óssea marginal. Na introdução do trabalho foi colocado que os implantes largos deveriam melhorar o travamento primário em situações clínicas desfavoráveis

de baixa qualidade óssea e pouca altura. Situações muito comuns nas regiões posteriores. Foram feitas tomadas radiográficas periapicais no dia da instalação protética e repetidas após 1 ano, 3 anos e 5 anos. O mais alto índice de falha foi visto para os implantes de 5mm de diâmetro (18%). Possivelmente estes índices podem ser explicados pelo fato de que estes implantes foram instalados em 45% dos casos como única alternativa quando não era possível a instalação de outras medidas. Nestas situações as características de qualidade e quantidade óssea não são favoráveis. A técnica cirúrgica de instalação destes implantes seguiu o mesmo protocolo utilizado para instalação de implantes de outros diâmetros. Foi discutido a importância da adequação da técnica cirúrgica. Outro possível motivo para os baixos índices de sucesso é a curva de aprendizagem, apesar dos implantes estudados terem sido instalados por cirurgiões experientes os mesmos não tinham experiência com este diâmetro de implante. As radiografias mostraram maior índice de perda óssea no primeiro ano. Houve uma tendência de maior perda óssea nos implantes de diâmetro largo. Estes achados não eram esperados pelos. O maior índice de falha encontrado na mandíbula este fato pode ser explicado devido ao travamento dos implantes somente na primeira cortical, não sendo possível bicorticaliza-los. Os autores concluíram que os implantes de diâmetro 5mm tiveram piores resultados porém, as situações clínicas nas quais se utilizou estes implantes foram mais desfavoráveis que as situações clínicas que possibilitaram a indicação das outras medidas de diâmetro.

FRIBERG *et al.* (2002) realizaram um estudo retrospectivo para avaliar os resultados obtidos em tratamentos com implantes do Sistema Branemark de diferentes diâmetros porém, deram maior atenção para os implantes de diâmetro largo (5mm). Foi utilizada técnica cirúrgica adaptada (subinstrumentação) e aumento do período de espera para osseointegração quando o tecido ósseo era que pobre qualidade. Foram instalados no total de 379 implantes. Radiografias foram feitas no dia da instalação protética e nas sessões de acompanhamento anuais para medir a distância da crista óssea da junção pilar/implante. Dezoito implantes se perderam (6%) num período médio de acompanhamento de 2 anos e 8 meses. O índice de falha dos implantes de diâmetro 3,75mm foi de 5,5%, para os implantes de 4mm e 5mm de diâmetro este índice foi de 3,9% e 4,5% respectivamente. Houve uma diferença

significante com relação à perda óssea marginal entre os implantes de 5mm de diâmetro e os outros dois diâmetros (3,75mm e 4,0mm) durante o primeiro ano e também nos anos subseqüentes, sendo que os primeiros apresentaram menor perda óssea. Os autores concluíram que os favoráveis resultados clínicos encontrados principalmente para os implantes de diâmetro largo podem ser atribuídos à alteração do protocolo cirúrgico, com o qual é buscado melhor estabilidade primária em osso de qualidade ruim. Além disso, o tempo de espera para o carregamento foi aumentado uma vez que estes implantes tinham superfície lisa.

GRIFFIN *et al.* (2004) avaliaram retrospectivamente implantes curtos de diâmetro largo e superfície tratada com hidróxiapatita instalados em região posterior de ambas as arcadas. Um total de 168 implantes (Steri-Oss/ Sistema Nobel Biocare) com diâmetro de 6mm e comprimento de 8mm foram instalados em área de molar. Cento e setenta e oito implantes foram utilizados para restaurações unitárias (76,2%) e 38 implantes foram utilizados em próteses fixas conectados a outros implantes de diâmetros variáveis. Todos os implantes foram considerados bem sucedidos. Os autores atribuíram este resultado (100%) a área de superfície de contato osso/implantes aumentada com o tratamento de hidróxiapatita. Além disso, foi discutido a importância da experiência clínica como sendo outro importante fator para a execução cirúrgica.

ANNER *et al.* (2005) estudaram os índices de sucesso para os implantes de 6mm de diâmetro e avaliaram a perda óssea marginal após carregamento protético. Foram utilizados 45 implantes cônicos auto-rosqueáveis e superfície recoberta com hidróxiapatita, sendo que um deles falhou durante o período de osseointegração. Vinte e três implantes eram de conexão hexagonal interna e 21 hexagonal externo. Todos foram instalados em região de molar sendo 35 em casos unitários. Tomadas radiográficas foram feitas anualmente para avaliação da altura óssea. Perda óssea chegando até a altura da primeira rosca foi considerada normais. Nenhum implante foi perdido durante o período de acompanhamento, não houve fraturas de implante, nem de pilares ou mesmo de parafusos. Em apenas um caso a altura da crista óssea esteve abaixo da primeira rosca. Os autores discutem que a utilização de implantes

cônicos permite que uma quantidade suficiente de osso esponjoso esteja em contato com sua superfície favorecendo a irrigação e conseqüentemente a manutenção do tecido ósseo peri-implantar.

2.7 - CARACTERÍSTICAS DE SUPERFÍCIE

SULLIVAN *et al.* (1997) realizaram um acompanhamento clínico prospectivo multicêntrico de três anos no qual foram instalados 147 implantes com superfície tratada por ataque ácido (Osteotite®, Sistema 3I). Os implantes foram avaliados quanto à mobilidade, controle de placa, saúde gengival peri-implantar e nível ósseo. Cinco implantes foram perdidos (3,4%), todos de diâmetro 3,75 mm e 13mm de comprimento. Dois implantes falharam durante o período de osseointegração e os outros 3 se perderam após 6 meses de carregamento. Os autores concluíram que os resultados clínicos encontrados demonstraram que o tecido ósseo humano receptor respondeu bem aos implantes com tratamento de superfície feita por ataque ácido (hidrofluorídrico e hidrosulfídrico). A taxa de sucesso encontrada (96,6%) sugere que estes implantes oferecem previsibilidade clínica no mínimo compatível com os implantes de superfície lisa. Já a taxa de 93,7% de sucesso, encontrada quando se considerou apenas os implantes instalados em osso de baixa qualidade, sugere que sua utilização pode melhorar os resultados nestas condições se comparado aos implantes lisos.

COCHRAN *et al.* (1999) fizeram uma revisão na literatura de artigos publicados em inglês avaliando implantes instalados e relacionando-os com sua localização e tipo de superfície. Por meio de meta-análise foram comparados os índices de sucesso dos implantes de superfície lisa e os índices de sucesso dos implantes de superfície rugosa. Estes artigos utilizavam estudos laboratoriais, estudos com animais e estudos de acompanhamento clínico em humanos. Os implantes com tratamento de superfície com hidróxiapatita foram considerados separadamente dos implantes de titânio de superfície lisa e superfície tratada por outros métodos. As características de superfícies não são exatamente iguais entre diferentes empresas

mesmo quando recebem o mesmo tipo de tratamento. Por exemplo, até mesmo os implantes considerados de superfície lisa apresentam características diferentes quando comparados a outras marcas. Então, os autores constituíram três grupos: implantes de superfície lisa, implantes de titânio de superfície tratada (spray de plasma de titânio, jateamento com óxido de titânio e/ou tratamento ácido) e implantes de titânio com superfície de hidróxiapatita. Para cada estudo foi avaliado o número de pacientes tratados e o número de maxilas e/ou mandíbulas envolvidas, o número de implantes instalados em cada arco, o tempo de acompanhamento e os índices de sucesso observados. Alguns trabalhos fizeram testes mecânicos como torque de remoção e medições de “push out” e “pull out”, estes trabalhos demonstraram que os implantes com superfície rugosa têm um maior enbricamento com o tecido ósseo do que os implantes de superfície lisa. Os trabalhos clínicos com humanos algumas situações clínicas devem ser analisadas separadamente. Se forem observados somente os casos clínicos totalmente edêntulos em ambas as arcadas os implantes de superfície rugosa tiveram um maior índice de sucesso, inclusive para os casos de overdenture. Entretanto, se fossem avaliados somente os casos em mandíbula os resultados seriam os mesmos para todos os tipos de superfície. Logicamente em regiões favoráveis à osseointegração não faria diferença se o implante tem ou não superfície tratada. Os trabalhos mostraram melhores índices de sucesso para implantes instalados em mandíbula quando comparados à implantes instalados em maxila para qualquer tipo de superfície. Trabalhos nos quais os implantes foram instalados em condições menos favoráveis (regiões posteriores e/ou de pobre qualidade óssea) foram encontrados melhores índices de sucesso para os implantes de superfície rugosa. Nos casos unitários entretanto, implantes de superfície lisa e rugosa tiveram semelhantes índices de sucesso. Provavelmente estes resultados ocorreram devido ao fato de a dentição natural existente tenha mantido grande quantidade de osso alveolar possibilitando a colocação de implantes mais longos e menos susceptíveis a falhas, independente da superfície. Além disso, a presença de dentes vizinhos, em grande quantidade, poderia “proteger” os implantes unitários de sobrecargas oclusais. Trabalhos que utilizaram experimentos “in vivo” com animais também mostraram melhores resultados para os implantes de superfície rugosa.

LAZARRA *et al.* (1999) realizaram um estudo histológico em humanos para avaliar a quantidade de contato osso/implante (BIC) em implantes com dois tipos de tratamento de superfície. Foram utilizados implantes Osteotite ® (Sistema 3I) cuja superfície é tratada com ataque ácido e implantes com superfície lisa do mesmo sistema. Os implantes foram instalados em região posterior de mandíbula e ficaram seis meses sem carregamento para osseointegração. Foram fabricados implantes personalizados medindo 2 mm de diâmetro e 5mm de comprimento para serem instalados e depois do tempo de espera para osseointegração serem removidos. Estes mini-implantes tinham uma característica especial de superfície. Uma de suas metades longitudinais tinha superfície lisa e a outra metade tinha superfície tratada semelhante ao implante Osteotite. Ambos os lados foram testados em MEV para certificação de que as superfícies especialmente fabricadas tinham as mesmas características dos implantes convencionais comercialmente disponíveis no mercado. Estes mini-implantes foram posicionados distalmente aos implantes convencionais, na região mais posterior da maxila, no sentido vestibulo-palatal. Após o período de espera de 6 meses foram feitas as cirurgias de reabertura para a exposição dos implantes convencionais e dos mini-implantes. Estes últimos foram extraídos juntamente com 1mm de tecido ósseo circundante utilizando-se uma trefina. Após as avaliações histológicas visualizou-se que a porcentagem média de BIC encontrada no lado da superfície tratada foi de $72,96\% \pm 25,13\%$ e a porcentagem média de BIC no lado da superfície lisa foi de $33,98\% \pm 31,04\%$. Não foi encontrado em nenhuma das superfícies tratadas um BIC de 0% como aconteceu para alguns lados com superfície lisa. Este fato está em concordância com o que diz outras pesquisas sobre o poder da osteocondução das superfícies porosas. Estes valores tiveram diferença estatística significativa. Estes resultados indicaram que características específicas de superfície influenciam diretamente no processo de osseointegração.

VAN STEENBERGHE *et al.* (2000) realizaram um acompanhamento clínico prospectivo no qual foram instalados implantes de diferentes sistemas com características diferentes de tratamento de superfície. Os implantes do Sistema Astra Tech (50) utilizados tinham superfície tratada com jateamento com óxido de titânio e

os implantes do Sistema Branemark (45) tinham superfície lisa. Após a instalação esperou-se o tempo para osseointegração de 4 meses para mandíbula e 6 meses para a maxila. Tomadas radiográficas foram feitas anualmente após a instalação das próteses, assim como os parâmetros periodontais (índice de sangramento, profundidade de sondagem, presença/ausência de placa). Estas eram todas de extremo livre (Classe I de Kennedy) e esplintadas. Cinco implantes de 7 mm do Sistema Branemark 4 deles não osseointegraram. Todos os implantes curtos (8mm e 9mm) do Sistema Astra Tech foram bem sucedidos. Um ponto importante deve ser observado quando se utiliza implantes de superfície rugosa, alguns trabalhos têm demonstrado que quando expostos na cavidade oral podem acumular placa gerando inflamação gengival e conseqüentemente aumentando o risco de perda óssea peri-implantar após um período maior de cinco anos. Entretanto os resultados deste trabalho não evidenciaram tal diferença no nível ósseo peri-implantar nos dois tipos de superfície estudados, deve-se considerar que o tempo de acompanhamento foi apenas de dois anos.

TRISI *et al.* (2003) determinaram por meio de análise histomorfométrica a porcentagem de contato osso-implante (BIC%) em implantes com tratamento de superfície por duplo ataque ácido e implantes de superfície lisa instalados em região posterior de maxila após dois meses de cicatrização. Para isso, utilizaram a mesma metodologia já citada em um trabalho desta revisão (LAZARRA 1999). Foram fabricados mini-implantes especialmente para esta pesquisa. Estes mini-implantes tinham 2mm de diâmetro e 5mm de comprimento, em uma metade longitudinal tinham superfície porosa e na outra metade tinham superfície lisa. Os implantes foram instalados na mesma sessão na qual foram instalados os implantes para tratamento convencional distalmente à eles. Após 2 meses foram removidos com trefina para o preparo das amostras. Foi verificada diferença estatística significativa entre o BIC nos implantes de superfície porosa (47,81%) e nos implantes de superfície lisa (19%). Estes resultados oferecem evidência científica para o sucesso clínico dos implantes, com este tipo de tratamento, carregados com apenas dois meses. Além disso, sugere que aproximadamente 50% de contato osso-implante já é suficiente para que estes implantes suportem cargas funcionais.

FELDMAN *et al.* (2004) analisaram artigos com estudos clínicos de acompanhamento prospectivo os quais observaram a influência de dois tipos de tratamento de superfície no risco de falha de implantes curtos ($\leq 10\text{mm}$). Foram utilizados implantes Osseotite® (Sistema 3I) cuja superfície recebe tratamento de duplo ataque ácido e implantes de superfície lisa do mesmo sistema. Seis estudos prospectivos forneceram dados sobre 2294 implantes Osseotite instalados, sendo 797 curtos. Em 3 estudos clínicos prospectivos foram instalados um total de 2597 implantes de superfície lisa, sendo 1218 curtos. Todos os casos foram carregados tardiamente após período de espera para osseointegração (2 estágios cirúrgicos). Foram considerados implantes curtos os implantes de 7mm, 8,5mm e 10mm. Os autores concluíram que os implantes curtos de superfície tratada Osseotite tiveram os mesmos índices de sucesso que os implantes de comprimentos convencionais da mesma superfície. Entretanto, os implantes curtos de superfície lisa não tiveram o mesmo rendimento que os implantes mais longos. O sucesso destes implantes foi especialmente comprometido na maxila e sobre condições de pobre qualidade óssea. A diferença entre os tipos de implante pode ser atribuída à habilidade deste tipo de tratamento de superfície de estabilizar e manter uma maior quantidade de aposição óssea. Os resultados indicam que o tratamento de superfície pode compensar a diminuição da área de superfície nos implantes curtos.

HAGI *et al.* (2004) fizeram uma revisão da literatura utilizando o MEDLINE de 1985 à 2001 identificando artigos que estudaram o uso de implantes com comprimento igual ou menor a 7mm para tratamentos parciais e unitários. Inicialmente foram encontrados 21 artigos, apenas 12 deles satisfizeram os critérios de inclusão para esta revisão. Oito artigos utilizaram implantes rosqueáveis de superfície lisa, dois artigos utilizaram implantes rosqueáveis de superfície tratada com ataque ácido e dois artigos utilizaram implantes não rosqueáveis (instalados por pressão) com superfície porosa. Foi observado que os implantes rosqueáveis de comprimento $\leq 7\text{mm}$ tiveram um maior índice de falha que os implantes mais longos entretanto, os resultados para os implantes que têm superfície tratada com ataque ácido necessitam ser interpretados com cuidado pois o número de implantes com

essa característica foi muito pequeno. Os melhores resultados foram encontrados para os implantes não rosqueáveis e de superfície tratada. Nos dois artigos que utilizaram estes implantes todos os implantes curtos foram bem sucedidos. Os autores concluíram que o tratamento de superfície influencia claramente nos índices de sucesso dos implantes de comprimento menor ou igual a 7mm.

WENNERBERG *et al.* (2004) estudaram a correlação entre a superfície rugosa dos implantes dentários e a liberação de íons de titânio. Além disso, os autores mapearam a presença de titânio no tecido ósseo com relação à distância destes íons à superfície dos implantes e o tempo da instalação. Alguns trabalhos já demonstraram a presença de íons de titânio nos tecidos próximos ao implante e existe a hipótese de que este fato seja prejudicial à osteogênese pelo enfraquecimento da resposta óssea às superfícies rugosas. Neste trabalho foram utilizados 38 implantes de diâmetro 3,75mm e 7mm de comprimento. Vinte e quatro amostras foram usadas nas avaliações “*in vitro*” e 14 “*in vivo*” instalados em tíbias de coelhos. Dois dos implantes utilizados nas avaliações “*in vivo*” tinham um lado com superfície rugosa e o outro com superfície lisa, gerando um total de 16 superfícies “*in vivo*” avaliadas. Os coelhos foram sacrificados no tempo de 12 semanas (10 amostras) e 1 ano (6 amostras). As superfícies rugosas foram tratadas com jateamento de Óxido de Alumínio com partículas variando entre 25, 75 e 250 μm . Após as avaliações das rugosidades de superfície foi visto que os implantes de superfície lisa tinham a menor área exposta em $100\mu\text{m}^2$. As superfícies jateadas com partículas de 25 e 75 μm tiveram área de superfície similar e as amostras jateadas com partículas de 250 μm tinham a maior área de superfície exposta tridimensionalmente em $100\mu\text{m}^2$. Nas avaliações “*in vitro*” não foi detectada nenhuma diferença significativa na liberação de íons nas 4 superfícies avaliadas. A concentração de íons de titânio diminuía à medida que se afastava do implante. A hipótese de que o aumento da rugosidade provoca maior liberação de íons de titânio não foi confirmada neste estudo.

GOENÉ *et al.* (2005) realizaram uma avaliação clínica retrospectiva de implantes curtos (7mm e 8,5mm) Osteotie® (Sistema 3I) utilizados para reabilitações parciais de maxila e mandíbula. Um total de 311 implantes foram instalados sendo

294 (94,5%) de 8,5mm de comprimento e 17 (5,5%) medindo 7mm. Treze implantes falharam sendo 3 em maxila e 10 em mandíbula. O índice de sucesso foi de 95,8% após 3 anos de acompanhamento. Dez implantes se perderam precocemente, antes do carregamento. Os autores atribuem estes resultados satisfatórios e comparáveis aos resultados com implantes longos ao fato de terem sido utilizados implantes com superfície tratada. O tratamento de superfície seria responsável por aumentar a área de contato osso/implante compensando a diminuição de comprimento. Especificamente nas superfícies tratadas com tratamento ácido ocorre um processo de osseointegração denominado osteogênese de contato. A associação destes dois fatores favoreceriam a utilização destes implantes principalmente em osso de pobre qualidade. Os autores concluíram que a implantes curtos com superfície tratada com ataque ácido apresentam o mesmo índice de sucesso que os implantes longos.

SCHIERANO *et al.* (2005) se propuseram a conhecer melhor os fatores biológicos envolvidos na cicatrização óssea e remodelação óssea ao redor de implantes dentários. O processo de osseointegração foi examinado na interface de dois tipos de implantes utilizando técnicas biomoleculares e histomorfológicas. Quatro implantes de titânio, sendo dois de superfície lisa e dois de superfície porosa, foram instalados na tíbia de 4 mini-porcos gerando um total de 16 implantes. Os animais foram sacrificados com 15, 30, 60 e 90 dias para serem executadas as análises histológicas e moleculares. Foram encontradas diferenças no processo de cicatrização e remodelação óssea entre os implantes de superfície lisa e porosa. A superfície porosa foi mais efetiva em estimular a osteogênese peri-implantar, a formação óssea já era observada com apenas 60 dias ao passo que nos implantes de superfície lisa apenas 30 dias depois. Em apenas 15 dias foi verificada a presença de infiltrações de linfócitos, sabe-se que a presença de células inflamatórias induz a produção de fatores de crescimento responsáveis pela osteogênese. Foi encontrado níveis mais elevados de TGF- β (Fator de Crescimento Ósseo) ao redor dos implantes porosos do que nos implantes lisos em 15 dias após a instalação, este fator provavelmente é devido à grande quantidade de células inflamatórias as quais são também responsáveis pela estimulação da síntese de BMP-4 (Proteína Óssea Morfogenética). Foi observado que os níveis de TGF- β 1 e BMP-4 só aumentam, nos

implantes de superfície lisa, apenas com 60 dias após a instalação. Assim como nos achados histológicos as análises biomoleculares mostraram que existe uma diferença de um mês em termos de regulação de fatores de crescimento nos implantes de superfícies lisas e rugosas. Os autores concluíram que o primeiro passo para a ossificação acontece tardiamente nos implantes de superfície lisa. Com base nestes resultados pode-se considerar que a aplicação de carga pode acontecer mais precocemente nos implantes de superfície porosa. Estas superfícies são mais efetivas em osso esponjoso, menos favorável à osseointegração, pois estimula um maior grau de ossificação e mais precocemente.

2.8 - IMPLANTES UNITÁRIOS

EKFELDT *et al.* (1994) realizaram um estudo retrospectivo com 93 implantes do Sistema Branemark utilizados para perdas dentais unitárias em 77 pacientes reabilitados de 1987 a 1990. Apenas dois implantes foram perdidos, um implante de 13mm instalado na região anterior da maxila falhou antes da conexão do pilar (1%) e o outro implante de 10mm de comprimento instalado na região posterior da maxila falhou durante o primeiro ano de função. A maior complicação encontrada foi o desaperto do parafuso da prótese durante o período de acompanhamento, essa correspondeu a 43% dos casos. Em 28 casos o desaperto de parafuso ocorreu uma vez, e em 12 casos mais de uma vez. Fratura do material da coroa foi rara. A maioria dos implantes foram instalados na região de incisivo na maxila (72%). Quanto ao tipo do material utilizado para a confecção das coroas protéticas, 75% dessas foram feitas de cerâmicas e o restante correspondia a coras metálicas e em resina acrílica. 54 das restaurações unitárias (58%) foram aparafusadas e o restante (42%) foram cimentadas. A gengivite foi observada em 24 (26%) implantes e presença visível de placa bacteriana em 12 (13%) restaurações unitárias. A perda óssea observada ao redor dos implantes variou de 1 a 3 roscas (0.6 a 1.8mm). Uma das razões para a alta incidência de desaperto de parafuso pode estar relacionada ao material do parafuso, já que a maioria dos parafusos utilizados foram confeccionados em titânio, isso também pode estar associado com torque insuficiente dado no momento da

instalação da prótese. Esse problema parece ser minimizado quando o parafuso de titânio é trocado por parafusos em ouro ou DLC. Os autores concluíram que esta alternativa de tratamento para perdas unitárias oferece resultados promissores. Os resultados biológicos, estéticos e funcionais foram considerados de bons à excelentes.

ANDERSSON *et al.* (1998) compararam os resultados clínicos de implantes unitários executados por profissionais generalistas (grupo A) e profissionais especialistas (grupo B) após cinco anos de acompanhamento. Um total de 38 pacientes receberam um implante cada, sendo 19 pacientes para cada grupo. Foram feitas avaliações clínicas (avaliação da mucosa peri implantar, da gengiva e sulco ao redor dos dentes adjacentes; mobilidade dente/implante; posição da margem da coroa; e estética) e radiográficas nas sessões de acompanhamento que aconteceram em 2 semanas; 1, 3 e 6 meses; e posteriormente uma vez por ano até totalizar 5 anos de acompanhamento. Todos os implantes tinham pelo menos 10mm de comprimento e foram instalados entre dentes naturais. Nenhum implante foi perdido, resultado numa taxa de sucesso de 100% para ambos os grupos. Uma coroa falhou, causada por trauma e não houve dano ao implante, esta era pertencente ao grupo B, e a falha ocorreu após 20 meses da instalação da prótese. A taxa de sucesso para as coroas foi de 100% no grupo A e 94.4% no grupo B. Após o primeiro ano a perda óssea marginal foi pequena, menor que 0.1mm anualmente nos dois grupos. Estudos prévios mostram bons prognósticos após 5 anos para o tratamento com implantes em caso unitários segundo o protocolo de Branemark, e isto é válido para o tratamento executado por clínicos generalistas e especialistas.

PRIEST (1999) realizou um estudo sobre implantes unitários a fim de avaliar a taxa de sobrevivência, complicações dos implantes e restaurações suportadas por esses, e o estado dos dentes adjacentes. Contudo, 99 pacientes foram tratados com 116 implantes e 112 próteses. O período de acompanhamento variou de 6 meses a dez anos, com média de acompanhamento de 30 meses. Três implantes unitários falharam, e a taxa de sobrevivência obtida foi de 97.4%. Em 17 pacientes, ocorreram 21 complicações, a taxa de complicações protéticas foi de 18.8%. As complicações

protéticas mais comuns foram: o desaperto de parafuso (7.1%), dissolubilização do cimento (5.4%); perda da prótese devido a falha do implante (1.8%); fratura do parafuso (1.8%); exposição do implante (1.8%) e fratura da porcelana (0.9%). As razões para o motivo do edentulismo foram em ordem decrescente: falha endodôntica, fratura do dente, trauma, falha periodontal, reabsorção, caries, ausência congênita, falha da prótese parcial fixa, dentre outros. Dos 82 dentes que foram perdidos, 53 (64.6%) tinham próteses fixas. Os incisivos laterais superiores foram os dentes mais reabilitados com implantes, tal fato deve-se a ausência congênita do elemento dental, esses eram seguidos pelos incisivos centrais superiores, que tinham sido perdidos devido a traumas. O uso de implantes demonstrou um ótimo efeito para preservação da estrutura dos dentes adjacentes.

HAAS *et al.* (2002) apresentaram informações adicionais sobre o acompanhamento de implantes utilizados para casos unitários. Os primeiros resultados deste acompanhamento foram publicados em 1995. Um total de 76 implantes do Sistema Branemark foram instalados em 71 pacientes para reabilitações unitárias. O índice de sucesso após um período de 120 meses foi de 93%. Se considerado apenas maxila este índice foi de 96% e para a mandíbula obteve-se um índice de 80%. Foram feitas avaliações radiográficas e clínicas após seis meses de instalação da prótese e depois as visitas se procederam anualmente. Os seguintes parâmetros clínicos foram avaliados: índice de placa (Quigley & Hein 1962), índice gengival (Loe & Silness 1963), índice de sangramento gengival (Mombelli *et al.* 1987), profundidade de sondagem (Hu-Friedy, Chicago, IL, USA) (Ericsson & Lindbe 1993). Os autores concluíram que os bons resultados encontrados anteriormente com acompanhamento de 5 anos foram mantidos após 10 anos de acompanhamento. Sendo assim, coroas unitárias sobre implantes deveriam ser a primeira opção de tratamento para espaços edêntulos unitários.

LEVINE *et al.* (2002) avaliaram a longevidade de 675 implantes instalados do Sistema ITI utilizados para a reabilitação de espaços edêntulos unitários. Além disso, foram comparados os índices de sucesso das próteses cimentadas e parafusadas. Os resultados correspondem a 671 implantes, desses 600 receberam

próteses cimentadas e 71 próteses aparafusadas. O índice de satisfação dos pacientes foi de 97.4%, enquanto 2.6% não estavam satisfeitos com o tratamento. Desses, a queixa mais relatada foi a impacção alimentar, especialmente na região de molares mandibulares. Todas as falhas que ocorreram estavam localizadas na mandíbula, essas corresponderam a falha precoce de 4 implantes e falha tardia de 2 implantes. O índice de sucesso considerando apenas a mandíbula foi de 98.4%. Cinco implantes apresentaram à sondagem bolsas de 5 a 7mm no entanto, a perda óssea marginal era mínima (de 1 a 2mm, quando avaliada radiograficamente) e foram considerados como implantes de risco, mas estavam estáveis, imóveis, sem sintomatologia e em função. Na maxila o índice de sucesso foi de 100%. Contudo, a taxa de sobrevivência encontrada foi de 99.1% para os implantes posteriores unitários. Das 600 próteses cimentadas 12 apresentaram complicações, dessas 2 foram devidas ao desaperto do pilar (0.3%), em 3 casos ocorreu fratura do pilar (0.5%); em 4 casos a soltura da coroa protética devido a dissolubilização do cimento (0.6%); em 2 casos houve fratura da porcelana (0.2%) e falha laboratorial que acarretou o assentamento não passivo de uma coroa (0.2%). Os problemas associados às 71 próteses aparafusadas foram 16.9% de desaperto de parafuso protético, em 1.4% o desaperto do parafuso protético da coroa ocorreu mais de uma vez, e em 1.4% houve o desaperto do parafuso do pilar. Os autores concluíram que o uso destes implantes são previsíveis para reabilitações unitárias posteriores.

BRAGGER *et al.* (2005) realizaram um acompanhamento clínico prospectivo por um período de 10 anos de implantes do Sistema ITI instalados para a reabilitação de casos unitários, casos parciais e casos parciais unidas à dentes. Foram avaliadas a incidência de complicações técnicas e biológicas, assim como o índice de sucesso dos tratamentos. Dos 48 pacientes reabilitados com coroas unitária 3 tiveram complicações com os pilares e 3 tiveram complicações com as coroas. Os problemas protéticos mais comuns nos casos unitários foram o desaperto de parafuso (7,1%) e falha na cimentação (5,4%). Duas falhas completas ocorreram: uma devido à perda do implante e outra devido à fratura do pilar. A porcentagem de falha encontrada após 10 anos foi de 10,1% para coroas unitárias, 6,1% para prótese parcial sobre implantes e 31,8% para próteses com união dente/implante.

LEVIN *et al.* (2006) avaliaram as taxas de sucesso e longevidade de implantes instalados na região de molares entre dois dentes naturais. Além disso, os autores avaliaram a influência das características dos implantes (comprimento, largura e superfície), tempo de instalação, e localização desses. Oitenta e um pacientes foram tratados, sendo que 68% foram submersos e 32% receberam cicatrizadores. Nenhum implante recebeu carga imediata. A média de acompanhamento foi de 36 meses. Dois implantes foram usados para repor um molar em sete pacientes (8.6%). A taxa de longevidade dos implantes foi de 92.6% (em três houve fratura do pescoço e nos outros três presença de infecção ou perda óssea). As complicações incluíram exposição espontânea do implante nos implantes submergidos e supuração. Nenhuma relação foi encontrada entre complicações, falha e tempo de instalação do implante ou exposição (submergido ou não) e hábitos de fumantes. Os implantes de diâmetro largo (>4mm) e estreito demonstraram uma taxa de longevidade de 96.6% e 83.3% respectivamente. Apenas três implantes mostram perda óssea marginal, dois durante a fase protética e 1 durante a fase cirúrgica. Os implantes são geralmente a escolha preferida para repor um único dente perdido, especialmente nas regiões posteriores da boca. Dentro dos limites do estudo, a reposição de molares por implantes é uma modalidade terapêutica válida com elevadas taxas de sucesso e longevidade. Os implantes imediatos são considerados um procedimento previsível e aceitável. A principal vantagem biológica é a preservação do osso em altura e espessura. Além de reduzir o tempo cirúrgico. O presente estudo reafirma isto e demonstra que os implantes imediatos não podem ser associados a elevados riscos de morbidade e de falha na região de molares. Um elevado risco de falha dos implantes tem sido encontrado em implantes largos colocados na região posterior da mandíbula quando comparados aos implantes regulares. No entanto, no presente estudo, os implantes largos não foram associados a maiores taxas de complicações ou falhas. Isto pode ser devido ao fato de que ao aumentar o diâmetro do implante aumentamos o volume ósseo necessário a osseointegração.

JUNG *et al.* (2008) realizaram uma revisão sistemática da literatura para avaliar os dados da sobrevida das coroas unitárias suportadas por implantes nos últimos cinco anos e descrever a incidência das complicações técnicas e biológicas. As revisões sistemáticas têm o intuito de avaliar os resultados das modalidades de tratamento sobre o nível de elevada evidência científica. São usadas na medicina e odontologia para resumir as informações de importância clínica sobre os tratamentos específicos. Diferem dos outros tipos de revisões no que se refere ao aspecto estritamente científico, o que faz dela mais abrangente e minimiza a chance de erro. Ao invés de refletir a visão dos autores, ela contém um resumo abrangente das evidências avaliadas com critérios de inclusão e exclusão estritos. Uma busca no MEDLINE foi feita de 1966 até julho de 2006 em artigos escritos em inglês e alemão e limitado a estudos clínicos em humanos. Dos 26 artigos incluídos, foram extraídas informações sobre as taxas de sucesso e sobre as complicações biológicas e mecânicas. Todos os estudos foram publicados dentro dos últimos dez anos. Vinte e um estudos foram avaliações prospectivas e o restante foram avaliações retrospectivas. Os estudos incluíam pacientes de 13 a 94 anos e o número total de implantes inseridos foi 1558 e 1530 coroas. Os estudos avaliaram sistemas de implantes: Sistema Astra Tech, Sistema Branemark (Nobel Biocare), Sistema ITI (Straumann), Sistema 3i implants e Sistema Biolok. As falhas podem ser precoces ou tardias. A falha do implante, tanto precoce quanto tardia, afeta diretamente a fase protética do tratamento por alterar o tipo do planejamento protético ou por necessitar de modificações ou reposições nas próteses existentes. A perda precoce de implantes é devida a falha da osseointegração do implante (usualmente associada a razões associadas com técnicas impróprias ou devida a pobre qualidade óssea no local de implantação). No entanto, a perda tardia é associada com muitas causas potenciais da falha (acúmulo de placa induzindo a peri-implantite, suporte inadequado devido a pobre qualidade óssea, desadaptação da prótese, oclusão, carga oclusal fora do longo eixo, cantilever). A maioria das perdas tardias de implantes é diagnosticada inicialmente através de exames radiográficos ou testes de mobilidade sem sintomatologia e sinais marcantes de inflamação. Dos 1558 implantes instalados 54 foram perdidos. Destes, 30 implantes foram perdidos antes da aplicação de carga funcional, e os 24 implantes restantes foram perdidos durante a função. A

longevidade após cinco anos encontrada nos trabalhos variou de 90.5% a 100%, e a estimativa do percentual de falhas variou de 0 a 2%. Nesta metanálise, a taxa de sobrevivência após cinco anos para implantes suportando coroas unitárias foi de 96.8%. Uma avaliação de quinze estudos sobre próteses parciais fixas suportadas por implantes revelou uma taxa de sobrevivência dos implantes de 95.4%. Isto indica que a sobrevivência dos implantes após cinco anos parece ser maior para os implantes que suportam restaurações unitárias quando comparado com os implantes que suportam próteses parciais fixas. A maior perda óssea marginal ocorre no primeiro ano, esta perda foi de 0.9mm em média (variação de 0.4 a 1.6mm). A média da perda nos anos subsequentes foi de 0.1mm. As complicações biológicas mais frequentes em coroas unitárias suportadas por implantes foram peri-implantites (9.7% após 5 anos). Quando comparamos coroas unitárias suportadas por implantes com PPF suportadas por dentes, esta última mostra mais complicações biológicas. É reportado que 10% dos dentes pilares perdem a vitalidade após dez anos e 9.1% a 9.5% apresentam cáries nos dentes pilares.

MISCH *et al.* (2008) realizaram estudo retrospectivo de dez anos sobre implantes unitários utilizados para reabilitar espaços edêntulos posteriores. O dente natural adjacente ao implante também foi avaliado quanto à incidência de cáries, tratamentos endodônticos e/ou extração durante o período de estudo. Para isso foram avaliados 1337 implantes unitários instalados na região posterior de julho de 1996 a fevereiro de 2006. Cirurgias de um estágio foram realizadas na mandíbula e de dois estágios na maxila. Os implantes tinham junção tipo hexágono externo e esses tinham a superfície tratada. As falhas cirúrgicas dos implantes foram avaliadas pelo clínico com base nos seguintes critérios: perda da osseointegração; presença de dor ou infecção persistente e irreversível, radiolucidez peri-implantar; perda óssea maior que 50%; e impossibilidade de confeccionar próteses devido ao mal posicionamento do implante. Concluída a reabilitação os implantes foram examinados após 6 meses, 1 ano, 18 meses, e anualmente. Quatorze implantes falharam sendo que 11 falharam durante o período de cicatrização (falha precoce) e 3 após a fase protética. A taxa total de sobrevivência após 61 meses de acompanhamento foi de 98.9%. Implantes largos e regulares demonstraram uma taxa similar de sobrevivência 98.9%. Não foi

feito nenhum registro sobre as complicações protéticas, como fratura de porcelana ou perda da fixação (cimentação). Nenhum dente adjacente aos implantes foi extraído, enquanto que 129 apresentaram-se cariados (5%) e requereram restaurações e 9 dentes necessitaram de tratamento endodôntico (0.3%) como resultado de cárie ou restaurações. Os autores concluíram que a reabilitação oclusal com implantes unitários para espaços edêntulos posteriores é uma favorável opção terapêutica. Muitas vantagens adicionais como consequência de não preparar os dentes adjacentes para prótese fixa convencional culminam na redução do risco de cáries e tratamento endodôntico em dentes pilares, aumento da facilidade de higienização das superfícies proximais dos dentes adjacentes e redução do risco de perda dos dentes pilares por falhas endodônticas ou cáries.

THEOHARIDOU *et al.* (2008) fizeram uma revisão sistemática dos estudos clínicos com respeito a incidência do desaperto do parafuso dos pilares em restaurações unitárias comparando sistemas de conexões externas e internas. Desapertos de parafusos, particularmente nos sistemas clássicos de conexão externa, tem sido um problema técnico bem conhecido, ocorrendo durante os dois primeiro anos após a instalação da coroa. A estabilidade da conexão pilar-implante nos sistemas de hexágono externo foi subsequenteiramente melhorada por alterar as ligas dos parafusos e as suas superfícies e aplicar valores próprios de pré-torque para estabelecer pré-torques iniciais maiores. A busca na literatura foi feita por dois pesquisadores, usando diferentes base de dados eletrônicos (Pubmed, The Cochrane Register, etc.) para os estudos clínicos sobre a incidência do desaperto do parafuso do pilar dos vários sistemas de implantes com diferentes conexões geométricas pilar/implante. O período de acompanhamento escolhido foi de no mínimo de três anos os quais poderiam ser considerados pequenos. Porém já foi demonstrado que a maioria dos problemas mecânicos ocorrem nos primeiros anos após a conexão do pilar. O tempo de acompanhamento variou de 3 a 10 anos nos estudos incluídos. Mais de 97% das coroas unitárias sobre implantes apresentaram estabilidade da junção pilar/implante após os três anos de função. Nenhuma tentativa foi feita em distinguir as coroas sobre implantes posteriores daquelas anteriores, mesmo sabendo que o vetor de força é diferente. O mesmo aconteceu para o possível efeito do

diâmetro das plataformas e o método de retenção das coroas. Na maioria dos estudos, os implantes usados eram aqueles de plataforma regular e as restaurações eram cimentadas. As possíveis causas do desaperto e fratura dos parafusos de pilares são: confecção inadequada da infra-estrutura, torque inadequado de aperto do parafuso do pilar, perda da pré-carga do parafuso e sobrecarga oclusal. O desaperto de parafusos foi mais freqüente em situações nas quais foi dado torque de 20Ncm do que 30Ncm. Os sistemas tipo hexágono externo fraturaram e desapertaram os parafusos mais freqüentemente em próteses não esplintadas do que nas coroas esplintadas. Os resultados dessa revisão mostraram que o desaperto do parafuso do pilar é um evento raro nas coroas unitárias sobre implantes indiferente aos tipo da geometria das conexões implante/pilar, desde que adequados aspectos anti-rotacionais e torques sejam empregados.

2.9 - COMPLICAÇÕES COM IMPLANTES DENTÁRIOS

TAYLOR (1998) realizou uma revisão da literatura identificando estudos clínicos controlados com implantes para determinar a freqüência e severidade das complicações protéticas associadas com a terapia dos implantes dentais. A incidência de falhas nos implantes foi usualmente maior em desdentados na maxila (10 a 20%) do que na mandíbula (1 a 5%). A perda precoce de implantes é devida a falha da osseointegração do implante (usualmente associada a razões associadas com técnicas impróprias ou devida à pobre qualidade óssea no local de implantação). No entanto, a perda tardia é associada com muitas causas potenciais da falha. A maioria das perdas tardias de implantes pode ser diagnosticada inicialmente através de exames radiográficos ou testes de mobilidade sem sintomatologia e sinais marcantes de inflamação. As possíveis causas seriam: o acúmulo de placa induzindo à peri-implantite, suporte inadequado devido a pobre qualidade óssea, desadaptação da prótese, oclusão, carga oclusal fora do longo eixo, cantilever e outros. Na realidade, nenhuma dessas causas consideradas individualmente pode ser fator significativo na perda do implante. Fratura dos implantes, parafuso dos pilares, parafusos das próteses, intra-estruturas, cerâmica ou resina das coroas, e das próteses opostas tem

sido citadas como as complicações mecânicas da terapia com implantes. Alguns autores têm afirmado que o desaperto dos parafusos não é uma complicação, pois não requer tratamento definitivo. Sendo apenas um inconveniente para o profissional e paciente. E pode indicar um sinal de falha dos outros componentes. O aperto dos parafusos deveria ser checado muito mais freqüentemente do que a cada cinco anos e os parafusos deveriam ser trocados após um curto período de tempo se ocorrerem desapertos consecutivos. Os autores concluíram que embora a terapia com implantes seja extremamente bem sucedida e uma alternativa para as próteses convencionais, esta terapia não está isenta de riscos reais e complicações. Os implantes deveriam ser considerados uma terapia bem sucedida e com riscos moderados.

BERGLUNDH *et al.* (2002) classificaram as complicações em duas categorias: complicações biológicas e complicações técnicas (mecânicas). As complicações biológicas são caracterizadas por processos biológicos que afetam os tecidos de suporte do implante. A perda do implante é classificada como uma complicação biológica e pode ser distinguida dentro de perdas precoces e tardias. As complicações biológicas incluem reações dos tecidos moles e duros ao redor do implante, e a detecção dessas complicações requerem adequados métodos de exames clínicos e radiográficos. As complicações técnicas são um termo coletivo para designar os riscos mecânicos dos implantes/componentes dos implantes e superestruturas. Os autores realizaram uma revisão sistemática para descrever a incidência das complicações biológicas e técnicas na terapia com implantes. Foram utilizados estudos clínicos prospectivos com acompanhamento maior que cinco anos. A freqüência da perda dos implantes antes das reconstruções protéticas variou de 2.16% a 2.53% para implantes designados a suportar overdentures, próteses fixas totais e PPF. A porcentagem correspondente para coroas unitárias foi de 0.76%. Grandes perdas foram encontradas nos grupos de implantes colocados após a extração 3.25% e associados a enxertos 7.47%. Após aplicação de carga, as overdentures tiveram de 5.56% a 5.86% de perda de implantes, seguida pelas PPF (2.49–3.07%) e totais fixas (2.72–3.42%) Para implantes unitários instalados imediatamente após a extração e os carregados imediatamente tiveram índices de perda de 2.06–2.50% e 1.51–2.22% respectivamente. Pacientes com overdentures

tiveram um número maior de complicações em tecido mole (dor persistente, exudato excessivo, hiperplasia com remoção cirúrgica, fistula ou supuração) do que pacientes com próteses fixas (0.27% Overdentures, 0.19% fixas totais); as próteses parciais tiveram 0.15%; unitárias e carga imediata 0.08% e 0.09% respectivamente. A incidência de peri-implantite para overdentures, próteses totais fixas e coroas unitárias variou de 0.31 a 0.71%, enquanto o valor calculado para PPF foi de 6.47%. Perda óssea na região da crista foi maior em estudos sobre overdentures(4.76%) e próteses fixas totais (3.78%) do que em estudos com PPF(1.01%) e coroas unitária(1.28%). O índice de fratura de implante foi baixo para todos os tipos de próteses (<0,8%), não houve fratura de implantes para casos unitários. Implantes que suportam overdentures demonstram uma incidência consideravelmente maior de complicações dos componentes dos implantes e conexões das supraestruturas do que em implantes usados em reconstruções fixas.

GOODACRE *et al.* (2003) realizaram revisão da literatura de 1981 à 2001 para levantar dados sobre os tipos de complicações mais comuns em próteses sobre implantes e comparar a incidência destas complicações com as encontradas nas próteses fixas convencionais. Seis categorias de complicações foram reportadas. As principais complicações cirúrgicas envolvem: hemorragia, distúrbios neurosensoriais, fratura mandibular, desvitalização do dente adjacente, embolia, deslocamento do implante em direção ao canal mandibular, necrose e hemorragia intraocular. Outra categoria de complicações está relacionada com a perda do implante. Em todos os tipos de próteses (fixas totais, overdenture, fixas parciais, e unitárias) a perda de implantes é maior na maxila do que na mandíbula. A perda de implantes em próteses totais ou parciais é de 6% e para próteses unitárias 3%. A maioria dos implantes são perdidos antes de instalar a prótese definitiva. A quantidade de implantes perdidos é maior no primeiro ano, do que no segundo e menor no terceiro ano. Quanto maior o comprimento do implante menor a chance de falhas. Quatro por cento dos implantes perdidos estão em áreas de osso tipo I e III, e 16% estão localizados em região de osso tipo IV. Vários fatores produzidos por mudanças sistêmicas são associados ao sucesso ou falha dos implantes, são eles: cigarro, radioterapia, diabetes, osteoporose, terapia de reposição hormonal,

escleroderma, síndrome de Sjogren, doença de parkinson, mieloma múltiplo, HIV positivo. A perda óssea marginal também está relacionada com complicações. No primeiro ano esta perda é de 0.9mm em média (variação de 0.4 a 1.6mm). A média da perda nos anos subseqüentes é de 0.1mm. Complicações relacionadas à peri-implantite podem provocar /deiscência (7%), inflamação gengival (6%) e fístulas (1%). As complicações mecânicas ocorrem na seguinte freqüência: perda de retenção da overdenture (30%), fratura da resina das coroas parciais fixas (22%), reembasamentos de overdenture (19%), fratura do clip ou attachment da overdenture (17%), fratura da porcelana da coroa das PPF (14%), frautra da overdenture (12%), fratura da prótese antagonista (12%), fratura da base de resina acrílica da prótese (7%), desaperto do parafuso da prótese (6%), fratura do parafuso da prótese (4%), fratura da infra-estrutura metálica (3%), fratura do parafuso do pilar (2%), fratura do implante (1%). As últimas categorias de complicações relatadas foram complicações estéticas e fonéticas: problemas estéticos-10%, problemas fonéticos-7%.

MC DERMOTT *et al.* (2003) identificaram por meio de um estudo clínico retrospectivo os tipos e freqüências das complicações associadas com os implantes do Sistema Bicon (2349 implantes) os riscos associados à essas complicações. As complicações foram agrupadas em três categorias: inflamatórias (mobilidade do implante, dor, infecção, peri-implantite, cicatrização prejudicada, recessão gengival), protéticas (fratura ou desaperto do pilar, necessidade de repor o o-ring antes de 12 meses da instalação da prótese, re-cimentação dentro das duas primeiras semanas) e operatórias (colocação inadvertida do implante e parestesia). As principais complicações inflamatórias(10,2%) foram: mobilidade do implante-4%, infecção-2.4%, dor 1.6%. Foi encontrado um baixo índice de complicações protéticas (2,7%), estas estiveram associadas com o local de colocação do implante (anterior ou posterior), tipo de prótese (removível ou fixa), proximidade do implante, qualidade óssea e angulação do pilar. As complicações operatórias também foram pouco freqüentes (1%). Dos casos envolvidos com as complicações mais da metade (62%) não se perderam. O hábito de fumar, instalação imediata de implantes, uso de enxertos, colocação dos implantes na maxila foram os fatores de risco mais associados às complicações dos implantes.

KREISSL *et al.* (2007) realizaram um estudo clínico prospectivo de acompanhamento longitudinal para avaliar a performance das PPF implanto-suportadas pela análise das complicações técnicas, isto é, desaperto de parafuso, fratura de parafuso, fratura da estrutura metálica e fratura do material da coroa. Setenta e seis pacientes parcialmente desdentados foram reabilitados com coroas unitárias, coroas esplintadas com ou sem cantilever sobre os implantes, tanto na maxila quanto na mandíbula. Foram feitas 112 restaurações com 205 implantes. A taxa de sobrevivência das PPF após 5 anos foi de 94,5%, 80% das restaurações após 5 anos não apresentaram complicações. As complicações técnicas compreenderam: 4 fraturas de parafusos, 14 desapertos de parafusos em 8 PPF, 10 fraturas da porcelana da coroa em 6 PPF e 1 fratura da infra-estrutura metálica. Além disso, em cinco casos as próteses tiveram que ser removidas da boca do paciente devido a complicações biológicas. A incidência de desaperto do parafuso foi 6,7%.; fratura do parafuso 3,9%, fratura da porcelana da coroa 5,7% e fratura da infra-estrutura 1%. A menor taxa de sobrevivência foi encontrada nas próteses tipo cantilever 68,6%, seguido por coroas unitárias 77,6% e coroas esplintadas 86,1%. Os autores concluíram que As próteses parciais fixas implanto-suportadas (Sistema 3i) mostram baixas taxas de complicações técnicas, a mais comum seria o desaperto do parafuso do pilar. Estas complicações podem causar um aumento do tempo de cadeira do paciente e insatisfação do mesmo.

2.10 – TECIDO MOLE PERI-IMPLANTAR

APSE *et al.* (1991) os autores realizaram um estudo clínico prospectivo no qual foram instalados 238 implantes em 43 pacientes totalmente desdentados na arcada inferior. Os autores avaliaram os aspectos da mucosa peri-implantar num período de acompanhamento de 4 a 9 meses. A similaridade morfológica dos tecidos peri-implantares e tecidos gengivais (periodontais) têm levado ao uso dos exames periodontais clínicos para avaliar a saúde da mucosa peri-implantar. Todos os parâmetros clínicos foram avaliados com a remoção da prótese. Esses

compreendiam: índice de placa, índice de mucosa ceratinizada, índice de inflamação gengival, profundidade de sondagem, medida da altura do pilar sem mucosa. A placa aderente aos pilares era quantificada (0, 1, 2 e 3) usando o índice de placa de Silness e Loe (1963) nas quatro regiões ao redor do implante (mesial, distal, vestibular e lingual). Os valores do índice de placa ficaram centrados em torno do valor 1. O índice de gengiva ceratinizada (0, 1, 2 e 3) para cada região do implante (M,D,V,L) foi analisado afim de quantificar a extensão da mucosa ceratinizada presente ao redor dos implantes. Para a mensuração foi utilizada uma sonda milimetrada. A média do valor da altura da mucosa ceratinizada foi constante e permaneceu em torno de 1mm ao longo dos 9 anos. A inflamação peri-implantar foi avaliada através do índice de Loe e Silness. Esta era avaliada em cada região do implante (m,d,v e l) também recebia escores de 0 a 3. A média dos valores de inflamação gengival ficaram em torno de 1 e mostraram uma diminuição na inflamação da mucosa ao longo dos anos de avaliação. Para as medidas de profundidade de sondagem utilizou-se uma sonda de Michigan modelo 200 A (sonda periodontal eletrônica, com uma força controlada de 25g- Vine Valley Research NY) foi suavemente direcionada no longo eixo do implante entre a mucosa e a superfície do pilar até encontrar resistência a esta pressão. A avaliação foi feita nas quatro regiões (m,d,v e l). Houve um decréscimo na profundidade de sondagem ao longo do tempo. A frequência da PS foi menor que 3mm. Não houve evidencia de aumento das profundidades de sondagem, o que poderia sugerir doença ativa similar a doença periodontal. Os autores concluíram que a avaliação/monitoramento da inflamação da mucosa e placa provê um meio seguro de verificar a colaboração dos pacientes quanto aos hábitos de higiene oral. Entretanto, não foi encontrada evidência que associe a perda da osseointegração dos implantes, mucosa saudável ou a pobre higiene oral. Os índices periodontais, quando usados para avaliar a mucosa peri-implantar, são de valores limitados e podem ter baixa significância clínica quando considerados como parâmetros para avaliar o sucesso ou falha dos implantes.

KARO USSIS *et al.* (2003) avaliaram comparativamente os resultados da terapia com implantes em pacientes comprometidos periodontalmente e pacientes não comprometidos. A periodontite era definida pelo relato dos indivíduos que

afirmaram perder o dente devido à doença periodontal, e os pacientes não periodontais eram aqueles que tinham o dente perdido por outras razões (cárie, fratura, ou trauma). Os resultados indicaram que o grupo dos pacientes comprometidos periodontalmente (PG) era mais susceptíveis a peri-implantite que foi evidenciada pela perda óssea maior do que no grupo controle (NPG). A incidência de complicações (peri-implantite) foi 28.6% maior nos pacientes (PG) e 5.8% nos pacientes (NPG). Se o sucesso clínico fosse definido por profundidade de sondagem menor que 5mm, ausência de sangramento à sondagem e perda óssea menor que 0.2% anualmente, os PG demonstrariam uma taxa de sucesso de 52.4% e os NPG 79.1%. A taxa de sobrevivência para os pacientes PG foi de 90.5% enquanto que para os NPG essa foi de 96.5%.

BAELLUM & ELLEGAARD (2004) realizaram uma avaliação clínica longitudinal prospectiva para descrever o índice de sucesso dos implantes inseridos por um período de 14 anos em pacientes que tinham doença periodontal e foram tratados previamente à cirurgia. Também avaliaram o efeito dos fatores como idade, tabaco e severidade da perda óssea sobre a sobrevivência dos implantes. Um total de 258 implantes foi instalado entre junho de 1988 e 2002. Cinquenta e sete implantes em duas fases cirúrgicas e 201 em uma fase cirúrgica apenas. A taxa de sucesso após cinco anos foi de 97% e 94% respectivamente, para os implantes instalados em dois estágios cirúrgicos e para os implantes instalados em 1 estágio. A taxa de sobrevivência após dez anos permaneceu alta 97% para os implantes instalados em dois tempos cirúrgicos, mas esta foi de 78% para os implantes instalados em um estágio cirúrgico. O fumo e implantes curtos foram associados com um aumento das taxas de falhas e complicações. Apesar da taxa de longevidade após dez anos para os implantes instalados em um estágio cirúrgico ter sido menor que aquela observada em pacientes não comprometidos periodontalmente, a instalação de implantes ainda é uma boa alternativa também para os pacientes comprometidos periodontalmente.

SCHROTT *et al* (2009) avaliaram a necessidade de mucosa ceratinizada peri-implantar como pré-requisito para a longevidade da saúde e estabilidade dos tecidos moles. Para tanto, foi realizado um acompanhamento por um período de 5

anos em 73 pacientes edêntulos que receberam próteses fixas mandibulares (386 implantes). Os parâmetros clínicos avaliados foram o índice de placa bacteriana, índice de sangramento, profundidade gengival, e a espessura da mucosa ceratinizada. Nos pacientes que exerceram boa higienização e fizeram tratamentos de manutenção a existência de no mínimo 2mm de mucosa ceratinizada foi benéfica para a redução da placa e sangramento na mucosa lingual, assim como para evitar recessão na mucosa vestibular dos casos de próteses fixas totais. O aumento da mucosa ceratinizada pode evitar recessão gengival ao longo do tempo.

3- PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar clínica e radiograficamente implantes curtos (Titamax WS – Neodent/ Curitiba-Brasil) unitários instalados em região posterior de mandíbula e maxila com pouca altura óssea. Esta avaliação foi feita a partir dos seguintes critérios:

- Índice de sucesso - Porcentagem de tratamentos bem sucedidos;
- Situação clínica dos tecidos moles periimplantares;
- Perda óssea periimplantar – Radiografias periapicais padronizadas;
- Ocorrência de problemas biomecânicos.

MATERIAL E MÉTODOS

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - SELEÇÃO DOS PACIENTES

A seleção dos pacientes iniciou-se com exame clínico e avaliação de radiografias periapicais. Quando o paciente se encaixava no perfil desejado era solicitado exame tomográfico da região desdentada para a execução do planejamento com maior fidelidade. Os pacientes eram maiores de 18 anos e possuíam perdas dentárias posteriores, nas regiões de molares e pré-molares. Todos os pacientes eram relutantes à utilização de prótese parcial removível, com extremo livre ou não, ou relutantes ao preparo de dentes adjacentes aos espaços protéticos para a confecção de prótese fixa. Também eram relutantes às técnicas cirúrgicas regenerativas e aceitavam somente a cirurgia de instalação dos implantes como única alternativa para tratamento de sua ausência dentária. Foram obedecidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Critérios de inclusão:

- Áreas edêntulas posteriores unitárias com altura óssea entre 5 e 7 mm
- Largura óssea de no mínimo 6 mm para permitir a utilização de implantes Titamax WS com diâmetro mínimo de 4 mm.
- Dentes antagonistas naturais ou prótese fixa
- Leito ósseo receptor totalmente cicatrizado (pelo menos 4 meses da última extração)

Critérios de exclusão:

- Doenças sistêmicas severas (por exemplo, diabetes não controlada e doenças auto imunes);
- Pacientes submetidos à radioterapia nos últimos 12 meses na região de cabeça e pescoço;
- Pacientes submetidos à quimioterapia nos últimos 12 meses;
- Presença de condições locais que possam comprometer o sucesso do tratamento (ex. doença periodontal não controlada);

- Pacientes não colaboradores;
- Pacientes que utilizam drogas ou abuso de álcool
- Pacientes que não assinem o termo de consentimento esclarecido;

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto/ USP (nº 2009.1.199.58.3 - Anexo A) e cada paciente recebeu um termo de consentimento livre e esclarecido o qual incluía explicações escritas sobre os procedimentos a serem realizados e os telefones de contato do pesquisador responsável.

Foram instalados 10 implantes Titamax WS em 8 pacientes. Estes implantes possuem corpo cilíndrico, interface protética cone Morse e superfície duplamente tratada com jateamento de óxidos e subtração ácida. Foram divididos em dois grupos, Titamax WS Cortical e Titamax WS Medular. Os primeiros possuem características de corte nas roscas e ápice e por isso são mais indicados para osso tipo 1 e 2. Os implantes Titamax WS Medular possuem características de rosca e ápice que promovem melhor travamento em osso predominantemente medular.

4.2 - PROTOCOLO CIRÚRGICO

Todos os implantes foram instalados pelo mesmo profissional, experiente na área cirúrgica. Após anestesia terminal infiltrativa foi realizada incisão e rebatimento de retalho total. Para a osteotomia seguiu-se o protocolo de sequência de fresas indicado no catálogo da empresa e guia cirúrgico. Em algumas situações, este protocolo foi alterado para que se conseguisse o travamento desejado. Situações, onde o osso era de baixa qualidade, realizou-se sub-instrumentação; em outras, onde o osso era muito mineralizado repetiu-se a última fresa para diminuir o torque de travamento. Conseguiu-se assim, alterando a técnica cirúrgica, um torque de instalação mínimo de 20 Ncm e máximo de 60Ncm.

A velocidade de rotação do motor no momento das perfurações foi de 250 RPM (Rotações por minuto) e a velocidade de instalação foi de 25 RPM, em alguns casos de tecido ósseo de baixa qualidade procedeu-se a instalação manual com catraca torquímetro cirúrgica (Neodent – Curitiba, Brasil./ Cód. 104.027). O torque

de instalação final de todos os implantes foi mensurado com esta mesma catraca. Após a instalação dos implantes foi feita a seleção do Pilar WS (Neodent – Curitiba, Brasil) mais indicado para cada caso utilizando os componentes de seleção protética presentes no Kit Cirúrgico WS (Neodent – Curitiba, Brasil). O Pilar WS selecionado era então instalado apenas com torque manual para que pudesse ser realizada uma radiografia periapical com o guia padronizador de radiografias (Figura1). Este procedimento será melhor explicado no item “*Avaliações radiográficas de perda óssea periimplantar*”. Após a tomada radiográfica retirava-se o pilar e instalava-se o parafuso de cobertura (Neodent – Curitiba, Brasil Cód. 117.016.) para posterior sutura do tecido gengival.

Foi prescrito como medicação pós-operatória antibiótico (Amoxicilina 500mg ou Eritromicina 500mg) por sete dias e anti-inflamatório não esteróide (Nimesulida 100mg) por cinco dias.

Os implantes instalados em mandíbula foram reabertos após 4 meses de espera para osseointegração e os implantes instalados em maxila foram reabertos após 6 meses.

Figura 1 – A – Seleção de pilar após a instalação do implante. Utilização dos componentes de seleção. B – Instalação do pilar selecionado para a execução da radiografia no tempo T0

4.3 - PROTOCOLO PROTÉTICO

No dia da reabertura cirúrgica foram instalados os pilares, previamente selecionados na etapa cirúrgica, aplicando o torque de instalação indicado pelo fabricante de 32Ncm. Para isso foi utilizado catraca torquímetro protética (Neodent – Curitiba, Brasil./ Cód. 104.026). Estes pilares receberam os cilindros de proteção (Cilindro de Proteção GT/Neodent – Curitiba, Brasil./ Cód.: 106.102) até que o tecido mole cicatrizasse totalmente possibilitando os procedimentos protéticos propriamente ditos.

As moldagens de transferência foram realizadas com transferentes quadrados (Transfer GT/Neodent – Curitiba, Brasil/ Cód.: 108.039). As moldeiras plásticas (Angelus – Londrina, Brasil) foram abertas na região do implante para posterior procedimento de moldagem com silicone de condensação (Zetaplus System/ Zhermack – Badia Polisine, Itália) pela técnica da dupla mistura. Nesta técnica o material leve e o pesado são manipulados ao mesmo tempo sendo que o leve é colocado dentro de uma seringa e injetado sobre o tecido mole e o transferente enquanto que o material pesado é manipulado e colocado na moldeira e levado à boca.

Após a polimerização do material a moldeira foi retirada da boca do paciente para o posicionamento do análogo do pilar WS (Análogo GT/Neodent – Curitiba, Brasil./ Cód.: 101.037) no interior do molde sobre o transferente e posterior vazamento do mesmo com gengiva artificial (Gingifast/ Zhermack – Badia Polisine, Itália) e gesso pedra tipo IV. A arcada antagonista foi moldada com alginato e moldeira de estoque de alumínio.

Já em laboratório os modelos foram montados em Articulador Semi-Ajustável para a confecção das coroas metalocerâmicas. O enceramento das infra-estruturas foi feito sobre cilindros calcináveis (Cilindro GT/Neodent – Curitiba, Brasil./ Cód.: 118.180). Para a fundição foi utilizada a técnica da cera perdida na qual o padrão em cera é incluído em anéis de silicone com revestimento fosfatado utilizado para ligas de metais básicos com alta temperatura de fusão. As infra-estruturas foram fundidas em ligas de Níquel-Cromo (Fit Cast-SB Plus/ Talmax –

Curitiba, Brasil) e posteriormente receberam aplicação de porcelana feldspática (Super Porcelain EX 3/Noritake - Japão) como material de cobertura estética.

Em consultório foram realizadas as sessões clínicas de ajuste de infra-estruturas metálicas, ajustes de porcelana para somente após o glazeamento serem instaladas definitivamente sob um torque de 10Ncm. As mesas oclusais foram diminuídas para favorecer a distribuição das forças oclusais no longo eixo dos implantes. Nesse sentido também foram confeccionadas cúspides mais baixas.

4.4 - ESTUDO DAS VARIÁVEIS

O estudo das variáveis foi dividido em duas categorias: variáveis quantitativas e variáveis qualitativas. As medições radiográficas do nível ósseo periimplantar, a proporção coroa/implante e a distância mesiodistal da coroa foram as variáveis quantitativas estudadas. Como variáveis qualitativas foram registradas informações sobre as características clínicas dos tecidos moles periimplantares, assim como avaliação de dor, desconforto, mobilidade, grau de satisfação com o tratamento, necessidade de atendimento após a instalação da prótese, comportamento dos parafusos protéticos, oclusão, atividade parafuncional, condições sistêmicas, hábito de fumar, danos a dentes e estruturas adjacentes.

4.4.1 - Variáveis Quantitativas:

Avaliação radiográfica de perda óssea periimplantar:

Foram realizadas avaliações radiográficas periapicais em diferentes momentos para acompanhar possíveis mudanças no nível ósseo ou para verificar a presença de áreas radiolúcidas ao redor dos implantes. A primeira radiografia foi realizada no momento da instalação cirúrgica dos implantes (T0), a segunda radiografia foi feita no dia de reabertura cirúrgica (T1), a terceira tomada radiográfica foi realizada no dia de instalação da prótese (T2) e a quarta após seis meses de acompanhamento (T3). A determinação da quantidade de osso perdido para cada período foi feito subtraindo-se a medida do nível ósseo final da medida do nível

ósseo do início do período avaliado. A alteração do nível ósseo foi analisado em três períodos diferentes, da instalação cirúrgica à cirurgia de reabertura (período 1), da reabertura à instalação protética (Período 2) e da instalação protética ao controle de seis meses (Período 3).

As tomadas radiográficas foram feitas com a técnica do cone longo e para padronização das imagens foi utilizado um posicionador radiográfico personalizado constituído por três partes: dispositivo conector entre o cone longo e o posicionador, posicionador propriamente dito (Fabinject FPX PADRÃO – Taubaté/SP, Brasil) modificado com a confecção de três orifícios na região de apoio oclusal e pino vertical parafusado sobre o pilar (Sartori *et al.*). Todas as radiografias foram feitas em um mesmo aparelho de Raio X (Figuras 2, 3 e 4).

Figura 2- A- Dispositivo conector entre o cone longo e o posicionador. B- Posicionador propriamente dito. C – Posicionador acoplado ao dispositivo

Figura 3 – A- Pinos verticais em duas opções de altura
B – Pino vertical parafusado sobre o pilar

Figura 4 - Todo conjunto em posição para a tomada radiográfica padronizada

Os filmes radiográficos periapicais Kodak Ultra-Speed (Kodak Dental System – Nova York/USA) foram processados automaticamente no aparelho Gendex

GXP (Gendex – Illinois/USA) sempre após a troca das soluções. Posteriormente foram digitalizadas no Scanner Genius ColorPage – HR8(Genius-Gaungdong/China) gerando imagens digitalizadas padronizadas com resolução 600 DPI e dimensões aproximadas de 950 (largura) x 750(altura) pixels.

O Anexo B mostra as radiografias nos tempos T0 e T3. Algumas radiografias foram tiradas com as coroas em posição porém sem o parafuso de fixação para possibilitar a instalação do pino vertical, isso explica a aparente desadaptação cervical.

As imagens digitalizadas em formato JPEG foram abertas no Software UTHSCSA Image Tool (The University of Texas Health Science Center- San Antonio/USA) para as medições de nível ósseo vertical e horizontal. Primeiramente foi realizada a “calibração”, procedimento que possibilita minimizar as possíveis distorções radiográficas e gerar medida mais próxima do real, para isso foi preciso ter uma medida conhecida. Neste trabalho foi utilizado o diâmetro do implante. (Figura 5).

Figura 5 – Imagem sendo calibrada no Software Image Tool. Utilização da medida de diâmetro como medida conhecida.

Para a medição do nível ósseo vertical foi considerada a distância entre a plataforma do implante e a crista óssea traçando-se uma linha paralela ao longo eixo do implante quando o implante estava sub-ósseo. Quando o implante estava supra-ósseo traçava-se uma reta da plataforma do implante até o primeiro ponto de contato

osso-implante, neste caso, as medidas recebiam valores negativos. Este procedimento foi feito para as regiões mesial e distal e posteriormente foi feito uma média aritmética entre estes dois valores.

Para as medições horizontais traçava-se uma reta perpendicular ao longo eixo dos implantes partindo de sua plataforma em direção ao tecido ósseo. Foram considerados valores negativos quando a crista óssea se afastava da plataforma dos implantes. Também foi feito média aritmética entre a medida mesial e distal para atribuir um único valor de perda óssea horizontal por implante em cada período avaliado.

Avaliação da proporção coroa-implante e distância mesiodistal da coroa protética:

As dimensões da coroa protética são dados importantes principalmente quando se trata de implantes unitários. Para o cálculo da proporção coroa/ implantes considerou-se como braço de alavanca protético a somatória da medida da altura da coroa e a altura do “pescoço” transmucoso do pilar (Figura 8B). A distância mesiodistal também foi verificada (Figuras 6 e 7).

Figura 6 – Determinação do braço de alavanca protético, somatória de:

A – Medida da altura da coroa

B- Altura do “pescoço” transmucoso do pilar

Figura 7 – Determinação da distância mesiodistal

4.4.2 - Variáveis Qualitativas

Para avaliar a qualidade da sobrevida dos implantes alguns dados foram coletados na sessão clínica de acompanhamento de 6 meses. Dados subjetivos como presença de dor ou desconforto e grau de satisfação com o tratamento foram avaliados por meio de questionário. Os dados objetivos, descritos individualmente a seguir, foram coletados na sessão de acompanhamento clínico (Figura 8)

Índice de placa: A placa aderente aos pilares e implantes foi quantificada por meio do uso do índice de placa de Løe e Silness (Loe e Silness, 1963). Grau 0, nenhuma placa detectada; grau 1, presença de filme ou placa; grau 2, acumulações moderadas e visíveis de placa; grau 3, presença de quantidade abundante de placa.

Índice de Inflamação gengival: O índice de inflamação gengival para cada implante foi determinado de acordo com o índice de Løe e Silness (Loe e Silness, 1963). O máximo grau de inflamação gengival ao redor do implante foi avaliado do seguinte modo: grau 0, nenhuma inflamação; grau 1, discreta inflamação e alterações na coloração superficial da mucosa gengival; grau 2, inflamação moderada, vermelhidão e hiperplasia gengival, e sangramento sob pressão; grau 3, inflamação aguda, vermelhidão, hiperplasia gengival e tendência ao sangramento espontâneo ou ulceração.

Índice de mucosa ceratinizada: as faces dos implantes foram avaliadas para quantificar a extensão da mucosa ceratinizada presente ao redor dos implantes. Após levemente secas, a faixa de mucosa ceratinizada foi mensurada por meio do uso de uma sonda periodontal milimetrada e sua largura determinada de acordo com uma escala de 0 a 3. Grau 0, ausência de mucosa ceratinizada; grau 1, 1mm ou menos de mucosa ceratinizada presente; grau 2, entre 1 e 2mm de mucosa ceratinizada; grau 3, maior que 2mm de mucosa ceratinizada (Loe e Silness, 1963).

Presença/Ausência de sangramento do sulco periimplantar: a presença ou ausência de sangramento foi verificada ao passar a sonda periodontal ao redor do implante. Pode ser usado ao invés da mensuração do sangramento à sondagem por permitir uma avaliação superficial mais objetiva dos tecidos moles peri-implantares. (Esposito *et al.*, 1998).

Presença/Ausência de mobilidade implantar: A mobilidade requer a presença de uma cápsula de tecido fibroso envolvendo o implante. Portanto os implantes foram considerados com ou sem mobilidade. Para esta avaliação foi realizado percussão nos implantes com o cabo do espelho clínico. Se o leve toque provocasse um som sólido, não era indicativo de mobilidade, mas se o som fosse abafado/amorfo, presumia-se que o implante não osseointegrou e estava circundado por tecido fibroso. (Smith *et al.*, 1989).

Profundidade do término cervical: A profundidade do término cervical (em mm) foi mensurada por meio de uma sonda periodontal (Golgran-Millennium, São Paulo- SP, Brasil). Para cada implante, esta profundidade foi calculada para cada face (mesial, distal, vestibular e lingual). A prótese era removida e a medição acontecia da base de assentamento protético do pilar à margem gengival livre.

Figura 8- Avaliação clínica dos tecidos periimplantares, dor/desconforto e mobilidade

4.5 - ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Foi utilizado o Teste de Correlação de Spearman para avaliar o grau de associação entre as variáveis: perda óssea vertical e perda óssea horizontal. Este teste verifica a magnitude e o sentido da associação que possam existir entre duas variáveis, sem haver qualquer grau de dependência de uma em relação à outra. O Teste de Regressão Linear unifatorial e multifatorial foi utilizado para avaliar a relação de causa e efeito entre as variáveis preditoras (proporção coroa/implante, distância méso-distal, altura da coroa) e as variáveis dependentes (perda óssea vertical e perda óssea horizontal).

Para avaliar a diferença entre as medidas de perda óssea nos três períodos estudados (1, 2 e 3) foi utilizado o Teste de Análise de Variância (ANOVA).

Análises estatísticas descritivas foram realizadas para a interpretação das variáveis qualitativas.

RESULTADOS

5 - RESULTADOS

Foram instalados 10 implantes Titamax WS em 8 pacientes de idades variando entre 30 e 60 anos sendo três homens e cinco mulheres. Seis implantes mandibulares e 4 implantes maxilares. Apenas um implante foi instalado em região de 2º pré-molar. Todos os outros reabilitaram regiões de 1º ou 2º molares sendo um em extremo livre na região do dente 37. Os implantes utilizados com suas respectivas medidas de diâmetro, comprimento, as regiões reabilitadas, torque de instalação cirúrgica e altura do transmucoso do pilar são mostrados no Quadro 1.

	Tipo do implante	Diâmetro	Comprimento	Região	Torque de inserção	Altura do pilar
Implante 1	Titamax WS Cortical	5mm	5mm	36	60Ncm	1,5
Implante 2	Titamax WS Cortical	5mm	5mm	45	60Ncm	2,5
Implante 3	Titamax WS Medular	5mm	6mm	26	60Ncm	2,5
Implante 4	Titamax WS Cortical	6mm	6mm	36	80Ncm	1,5
Implante 5	Titamax WS Cortical	5mm	6mm	46	60Ncm	1,5
Implante 6	Titamax WS Medular	5mm	6mm	17	45Ncm	1,5
Implante 7	Titamax WS Medular	5mm	6mm	16	20Ncm	1,5
Implante 8	Titamax WS Medular	5mm	6mm	26	20Ncm	0,8
Implante 9	Titamax WS Cortical	5mm	6mm	37	30Ncm	3,5
Implante 10	Titamax WS Cortical	5mm	5mm	36	60Ncm	1,5

Quadro 1 – Tipo de implante, diâmetro, comprimento, região reabilitada, torque de instalação e altura do transmucoso do pilar.

Durante a cirurgia de reabertura o *implante 5* foi considerado perdido por apresentar mobilidade. Além disso, sua radiografia no tempo T1 (reabertura) mostrou uma linha radiolúcida ao redor do implante caracterizando a não osseointegração (Figura 9).

Figura 9 – Área radiolúcida ao redor do implante 5 constatado no momento da reabertura.

5.1 - VARIÁVEIS QUANTITATIVAS

As tomadas radiográficas foram utilizadas para medições do nível ósseo periimplantar e conseqüentemente o acompanhamento de perda ou ganho ósseo em diferentes períodos. O quadro 2 mostra as medidas dos níveis ósseos verticais dos implantes nos tempos T0, T1, T2 e T3. Os valores negativos indicam implantes supra ósseos, ou seja, nível ósseo posicionado apicalmente à plataforma. O quadro 3

mostra as medidas dos níveis ósseos horizontais nos mesmos tempos, os valores negativos indicam afastamento do nível ósseo da plataforma dos implantes.

	T0	T1	T2	T3
Implante 1	-0,33	-0,4	-0,57	-0,27
Implante 2	1,62	1,11	1	0,62
Implante 3	1,18	0,71	0,04	-0,17
Implante 4	0,93	0,19	0,26	-0,37
Implante 5	-0,65	Perdido	Perdido	Perdido
Implante 6	-0,17	-1,31	-1,33	-1,12
Implante 7	0,09	0,16	-0,13	-0,89
Implante 8	-0,2	-0,32	-0,72	-1,12
Implante 9	2,84	3,37	Escura	3,15
Implante 10	0,79	0,38	0,19	-0,28

Quadro 2 – Medidas de nível ósseo vertical em milímetros (mm) nos diferentes tempos avaliados

	T0	T1	T2	T3
Implante 1	0	0	0	0
Implante 2	0	0	0	0
Implante 3	0	0	0	0
Implante 4	0	0	0	-0,22
Implante 5	0	Perdido	Perdido	Perdido
Implante 6	0	-0,97	-1,26	-0,88
Implante 7	0	0	0	0
Implante 8	0	0	-0,44	-0,72
Implante 9	0	0	0	0
Implante 10	0	0	-0,58	-0,32

Quadro 3 – Medidas Horizontais em milímetros (mm) nos diferentes tempos avaliados

Não houve aumento do nível ósseo em nenhuma situação clínica, nem vertical nem horizontal. Vale lembrar que a determinação da quantidade de osso perdido para cada período foi feito subtraindo-se a medida do nível ósseo final da medida do nível ósseo do início do período avaliado. A alteração do nível ósseo foi analisado em três períodos diferentes, da instalação cirúrgica à cirurgia de reabertura (período 1), da reabertura à instalação protética (Período 2) e da instalação protética ao controle de seis meses (Período 3). O quadro 4 mostra a perda óssea vertical de cada implante por período e o quadro 5 mostra a perda óssea horizontal de cada implante por período.

PERDA ÓSSEA VERTICAL				
PACIENTE	PERÍODO 1 T1 - T0	PERÍODO 2 T2- T1	PERÍODO 3 T3 - T2	PERÍODO TOTAL T3 - T0
Implante 1	-0,07	-0,17	0,3	0,06
Implante 2	-0,51	-0,11	-0,38	-1
Implante 3	-0,47	-0,67	-0,21	-1,35
Implante 4	-0,74	0,07	-0,63	-1,3
Implante 5	xxxx	xxxxx	xxxx	Xxxx
Implante 6	-1,14	-0,02	0,21	-0,95
Implante 7	0,07	-0,29	-0,76	-0,98
Implante 8	-0,12	-0,4	-0,4	-0,92
Implante 9	0,53	xxxxxxx	xxxx	-0,31
Implante 10	-0,41	-0,19	-0,47	-1,07
MÉDIA	- 0.32±0,49	-0,22±0,23	-0,29±0,38	-0,87 ±0,46

Quadro 4- Perda óssea vertical em milímetros nos 3 períodos avaliados e no tempo total de acompanhamento.

PERDA ÓSSEA HORIZONTAL				
PACIENTE	PERÍODO 1 T1 - T0	PERÍODO 2 T2- T1	PERÍODO 3 T3 - T2	PERÍODO TOTAL T3 – T0
Implante 1	0	0	0	0
Implante 2	0	0	0	0
Implante 3	0	0	0	0
Implante 4	0	0	-0,22	-0,22
Implante 5	xxxxx	xxxxx	xxxx	xxxx
Implante 6	-0,97	-0,29	0,38	-0,88
Implante 7	0	0	0	0
Implante 8	0	-0,44	-0,28	-0,72
Implante 9	0	0	0	0
Implante 10	0	-0,58	0,26	-0,32
MÉDIA	-0,11 ±0,30	-0,15± 0,22	0,02± 0,19	-0,24± 0,34

Quadro 5- Perda óssea horizontal em milímetros nos 3 períodos avaliados e no tempo total de acompanhamento.

O Teste de Correlação de Spearman mostrou não haver associação entre perda óssea vertical e perda óssea horizontal ($P=0,963$), o coeficiente de correlação foi muito próximo de zero ($r_s=0,018$). Valores de coeficiente próximos à +1 ou -1 representariam uma correlação mais forte.

O Teste de Análise de Variância (ANOVA) mostrou não haver diferença estatística significativa entre as perdas ósseas nos períodos 1, 2 e 3, tanto para perda óssea vertical quanto para perda óssea horizontal (Tabela 1).

Períodos	Perda óssea vertical	Perda óssea horizontal
1 – T1-T0	- 0.32±0,49a	-0,11 ±0,30b
2 – T2-T1	-0,22±0,23a	-0,15± 0,22b

3 – T3-T2	-0,29±0,38a	0,02± 0,19b
------------------	--------------------	--------------------

Tabela 1 – Média e desvio padrão das perdas ósseas verticais e horizontais nos diferentes períodos

Também foram coletados dados sobre parâmetros protéticos como distância mésio-distal da coroa e proporção coroa/implante. A distância mésio-distal variou de 6,5mm à 10 mm. A proporção coroa/implante em todos os casos foi maior que 1,3 com média de 1,88 (DP=0,34). Vale lembrar que para determinar o braço de alavanca protético utilizou-se a somatória da altura da coroa e a altura do “pescoço” transmucoso do pilar. O quadro 6 mostra os parâmetros protéticos analisados.

PARÂMETROS PROTÉTICO			
Paciente	PROPORÇÃO COROA/ IMPLANTE	DISTÂNCIA MESIO/DISTAL (MM)	
Implante 1	1.9	10	
Implante 2	2.1	7,6	
Implante 3	2.2	7	
Implante 4	1.8	6,5	
Implante 5	PERDIDO	PERDIDO	
Implante 6	1.6	7	
Implante 7	1.8	9	
Implante 8	1.3	10	
Implante 9	1.8	8	
Implante 10	2.5	8,3	
MÉDIA / DP	1.88±0,34	8.15±1,28	

Quadro 6 – Parâmetros protéticos

O teste de Regressão foi utilizado para determinar o grau de dependência das variáveis “perda óssea vertical” e “perda óssea horizontal” com as variáveis predictoras expostas anteriormente no Quadro 6. Não foi verificada relação de causa/efeito entre nenhuma dessas variáveis a um nível de significância de 0,05.

Tabela 2 – Resultados da Regressão Linear para avaliar o efeito da Proporção coroa/implante, Distância mésio/distal e Altura da coroa nas Perdas Ósseas Verticais e Horizontais.

		Perda Óssea Vertical		Perda Óssea	
		(mm)		Horizontal(mm)	
	n (%)	Média (DP)	P	Média (DP)	P
Proporção Coroa/Implante					
1 - 2	6(66,6%)	-0,73(0,50)	0,914	-0,30(0,40)	0,376
2 - 3	3(33,3%)	-1,18(0,19)		-0,11(0,18)	
Distância M/D					
6mm – 8mm	5(55,5%)	-0,98(0,42)	0,201	-0,22(0,38)	0,703
8.1mm – 10mm	4(44,4%)	-0,95(0,53)		-0,26(0,34)	

5.2 - VARIÁVEIS QUALITATIVAS

Na sessão de avaliação clínica, com seis meses de acompanhamento, foram avaliados alguns parâmetros biológicos como índice de placa, índice de inflamação gengival, índice de mucosa ceratinizada, presença ou ausência de sangramento, dor/desconforto, mobilidade, condição oclusal e ainda foram registradas as possíveis complicações (QUADRO 7).

Com relação ao índice de placa, 3 implantes (33,3%) apresentaram índice zero com nenhuma placa detectada, 5 implantes (55,5%) apresentaram índice 1 com a presença de um pequeno filme de placa detectável e um implante (11,1%) apresentou índice 2 com quantidade moderada de placa.

O índice de inflamação gengival mostrou que apenas 3 pacientes (33,3%) apresentaram uma discreta inflamação ou alteração na coloração superficial da mucosa gengival (índice 1) e os outros não apresentaram nenhum sinal de inflamação (índice zero).

O índice de mucosa ceratinizada mostrou que em 4 implantes (44,4%) existia mais que 2 mm de mucosa (índice 3), em 3 implantes (33,3%) foram encontrados entre 1 e 2 mm de mucosa (índice 2), nos implantes de uma mesma paciente foi encontrado 1mm ou menos de mucosa em um dos implantes e nenhuma faixa de mucosa ceratinizada no outro.

Em apenas um caso (11,1%) ocorreu sangramento da mucosa peri-implantar ao ser tocada por uma sonda periodontal. Nenhum dos implantes apresentou dor, desconforto ou mobilidade.

Dois casos apresentavam complicadores do ponto de vista oclusal. No caso do *implante 6* a oclusão foi considerada bastante desfavorável com necessidade prévia de tratamento ortodôntico e/ou cirurgia ortognática. Foi constatada mordida aberta anterior e contatos oclusais somente em molares quando em oclusão cêntrica. O paciente foi informado da necessidade de tratamento prévio, porém não mostrou interesse em realizá-lo. No caso do *implante 9* foi verificado a presença de apertamento dentário e bruxismo o que levou à confecção de placa oclusal imediatamente à instalação da coroa protética.

Considerou-se como complicação protética o desaperto de duas coroas dos *implantes 6 e 8*. No *implante 8* foi constatada a necessidade de troca da coroa protética por esta apresentar uma liberdade rotacional maior que a permitida clinicamente e provavelmente este foi o motivo do desaperto. Não houve nenhuma complicação cirúrgica e nem mesmo biológica nos implantes que permaneceram osseointegrados.

Também foi aplicado um questionário a partir do qual seis pacientes relataram estar totalmente satisfeitos com o tratamento (66,6%). Porém em 3 casos os pacientes relataram estar satisfeitos mas apresentavam alguma queixa (33,3%). Dois deles, *implantes 4 e 9*, relataram dificuldade de higienização nas regiões interproximais cervicais. Em um caso, *implante 10*, foi relatado um pequeno desconforto devido à invasão do espaço da língua.

O principal motivo do edentulismo foi a cárie (77,7%), seguido por doença periodontal (11,1%) e trauma oclusal (11,1%).

Apenas dois pacientes, *implante 3 e 8*, relataram hábito de fumar.

Variáveis	Frequência das variáveis	
Índice de Placa (n=9)		
0 - Ausente	3	33.3%
1 - Presença de filme ou placa	5	55.5%
2 - Acumulações visíveis e moderadas	1	11.1%
3 - Presença abundante de placa	0	0%
Índice de Inflamação Gengival (n=9)		
0 - Mucosa normal	6	66.6%
1 - Inflamação leve	3	33.3%
2 - Inflamação moderada	0	0%
3 - Inflamação severa	0	0%
Índice de Mucosa Ceratinizada (n=9)		
0 - Ausente	1	11.1%
1 - ≤ 1mm	1	11.1%
2 - >1 ≤2mm	3	33.3%
3 - >2mm	4	44.4%
Sangramento (n=9)		
Presente	1	11.1%
Ausente	8	88.8%
Mobilidade (n=9)		
Presente	0	0%
Ausente	9	100%
Dor/Desconforto (n=9)		
Presente	0	0%
Ausente	9	100%
Motivo do edentulismo (n=9)		
1 - Cárie	7	77.7%
2 - Doença periodontal	1	11.1%
3 - Trauma incisivos	0	0%
4 - Trauma superiores	0	0%
5 - Trauma inferiores	1	11.1%
Comportamento dos parafusos (n=9)		
1 - Pré-molares inferiores	1	11.1%
2 - Pré-molares superiores	1	11.1%
3 - Molares inferiores	1	11.1%
4 - Molares superiores	1	11.1%
5 - Caninos inferiores	1	11.1%
6 - Caninos superiores	1	11.1%
Uso de tabaco (n=9)		
Fumante	2	22.2%
Não fumante	7	77.7%
Atividade parafuncional (n=9)		
Bruxismo cêntrico ou excêntrico	3	33.3%
Sem aspectos de hábito parafuncional	6	66.6%

Quadro 7 – Dados coletados na avaliação clínica e questionário aplicado

DISCUSSÃO

6 - DISCUSSÃO

A possibilidade de utilização de implantes curtos inclusive para casos unitários dá acesso a esse tipo de tratamento para um maior número de pessoas. A utilização de implantes curtos oferece vantagens sobre os tratamentos cirúrgicos regeneradores usados para ganho ósseo como enxertos ósseos e levantamento de seio maxilar. A simples instalação de um implante curto evita a necessidade de procedimentos cirúrgicos mais traumáticos e mais complexos, reduzindo assim o custo final da reabilitação, o tempo de espera para que ela se finalize e a morbidade (Neves *et al.*, 2006). Entretanto sua aplicação prática esbarra-se em algumas questões que podem ser consideradas desvantajosas do ponto de vista biomecânico como proporção coroa/implante desfavorável e pouca área de osseointegração para suportar toda carga oclusal.

O primeiro desafio foi entender o que a literatura científica classifica como implantes curtos. Logo se verificou que não existe um consenso sobre esta definição. Em revisão da literatura Renouard e Nisand (2006) consideraram curtos os implantes de comprimento igual ou menor que 8mm e a menor medida de comprimento encontrada nos trabalhos foi de 6mm. Posteriormente esta definição foi utilizada como parâmetro para uma revisão sistemática da literatura feita por Neldman e Pinholt (2010) na qual também os implantes de 6mm foram os mais curtos estudados. Entretanto um grande número de autores considerou em seus trabalhos implantes menores que 10 mm como sendo implantes curtos (Stellingsma *et al.*, 2000; Testori *et al.*, 2002; Malo *et al.*, 2007; Deporter *et al.*, 2001; Fugazzoto 2008; Buser *et al.*, 1997; Misch *et al.*, 2006; Tawil *et al.*, 2006). Poucos trabalhos utilizaram implantes de comprimento menor que 7mm. No trabalho de Rokni *et al.* (2005) os autores consideraram implantes curtos os que tinham entre 5 e 7 mm de comprimento. Sánchez-Garcés *et al.* (2010) também incluíram em seu estudo de acompanhamento retrospectivo implantes com 5mm e 6mm de comprimento. No presente trabalho entendeu-se por implantes curtos os que apresentaram comprimento de 5 ou 6mm. Foram instalados 30% de implantes com 5mm de comprimento e 70% de implantes com 6mm de comprimento.

O índice de sucesso alcançado nos seis meses de acompanhamento foi de 90%. Apenas um implante foi perdido, na região do dente 46, ainda na fase de osseointegração. O paciente que perdeu este implante tinha sido reabilitado em duas regiões, implante 36 e implante 46, ambos com seis milímetros de comprimento. Apenas um não osseointegrou apesar de terem sido instalados pelo mesmo profissional, em uma mesma sessão clínica e de apresentarem características ósseas idênticas, ambos apresentavam osso tipo I (Lekholm e Zarb, 1985), bastante corticalizado. Por isso foram utilizados implantes com característica de corte nas roscas e no ápice, o Titamax Ws Cortical. Mesmo assim, o torque de inserção foi elevado, o implante 36 foi instalado com um torque de 80Ncm e o implante 46 com torque de 60 Ncm. O provável motivo para a não osseointegração foi a falta de irrigação sanguínea adequada para promover a reparação óssea. O torque elevado também pode ter favorecido a não osseointegração. Ivanoff et al. (1999) encontraram piores resultados para implantes curtos (6mm) instalados em região posterior de mandíbula principalmente implantes de diâmetro 5mm, foi atribuído a falta de provimento sanguíneo como a provável causa. Segundo Davies (2003) o reparo em osso medular ocorre rapidamente pelo recrutamento de novas populações de células odontogênicas e ainda pela remodelação do trabeculado lamelar remanescente, por outro lado, o reparo em osso cortical é mais dificultado porque ocorre somente pela remodelação do osso lamelar remanescente devido à menor irrigação sanguínea. Stellingsma et al. (2000) avaliaram o índice de sucesso dos implantes curtos em mandíbulas altamente reabsorvidas e justificaram o menor índice de sucesso encontrado (88%) a questões ligadas ao tipo de osso, como, facilidade de aquecimento durante a osteotomia e menor irrigação sanguínea prejudicando o processo de cicatrização, apenas um implante falhou após o carregamento indicando que o comprimento não foi o fator limitante.

A literatura é controversa sobre os índices de sucesso para os implantes curtos, provavelmente porque existem muitas variáveis envolvidas e estas atuam significativamente nestes índices, como tipo de osso, tipo de superfície, tipo de conexão protética, técnica cirúrgica utilizada, tipos de próteses (unitárias ou múltiplas), diâmetro e ainda o que cada autor define como sendo implante curto.

Os autores favoráveis à utilização dos implantes curtos encontraram índices de sucesso maiores que 90% em acompanhamentos acima de um ano. Estes autores consideram que os implantes curtos são uma alternativa simples e acessível de tratamento tanto para o paciente quanto para o profissional (Arlin (2006); Fugazzotto (2008); ten Bruggenkate *et al.* (1998) Muftu *et al.* (1998); Buser *et al.* (1997); Maló *et al.* (2007); Testori *et al.* (2002); Tawil e Younan (2003); Renouard e Nisand (2005); Deporter (2001); Nedir *et al.* (2004); Fugazzotto *et al.* (2004); Sánchez-Garcés *et al.* (2010)). Renouard e Nisand (2006) acreditam que mesmo em regiões de baixa qualidade óssea, nas quais se espera menores índices de sucesso, devem ser indicados os implantes curtos e que nos casos menos favoráveis é um erro simplesmente comparar os índices de sucesso dos implantes curtos e dos implantes longos, o correto seria comparar os índices de sucesso de implantes curtos com os índices de sucesso dos tratamentos que demandam cirurgias prévias e posterior instalação de implantes.

O tratamento de superfície parece ser uma das características que mais influenciam no sucesso dos implantes curtos. Os implantes estudados neste trabalho possuem superfície tratada com jateamento de óxidos e subtração ácida. A grande maioria dos trabalhos que apresentaram índices favoráveis aos implantes curtos utilizou implantes com tratamento de superfície (Arlin (2006); Fugazzotto (2008); ten Bruggenkate *et al.* (1998); Muftu *et al.* (1998); Buser *et al.* (1997); Maló *et al.* (2007); Testori *et al.* (2002); Renouard & Nisand (2005); Deporter *et al.* (2001); Nedir *et al.* (2004)). A justificativa seria o fato de o tratamento de superfície aumentar a área de contato osso-implante e conseqüentemente aumentar os valores do torque de remoção, característica importante para o sucesso a longo prazo (Misch *et al.* (2006); Neldman *et al.* (2010); Renouard *et al.* (2006); Fugazzotto *et al.* (2004)). A maioria dos trabalhos que demonstraram piores resultados para os implantes curtos utilizou implantes com superfície lisa (Attard *et al.* 2003; Herrmann *et al.* 2005; Van Steenberghe *et al.* 1990; Weng *et al.* 2003).

Como citado anteriormente poucos trabalhos foram encontrados na literatura utilizando implantes de comprimentos menores que 7mm. Nos trabalhos favoráveis à utilização de implantes curtos menores que 7mm percebeu-se a presença de uma característica comum a quase todos os sistemas estudados, conexão

pilar/implante tipo cone Morse (Arlin (2006); Fugazzotto (2008); ten Bruggenkate *et al.* (1998); Buser *et al.* (1997); Nedir *et al.* (2004)). Estas conexões teriam um papel de fundamental importância para diminuir a incidência de complicações mecânicas já que nos tratamentos com implantes curtos a proporção coroa/implante é desfavorável.

Neste trabalho não houve nenhum desaperto de pilar apesar da desfavorável proporção coroa implante, maior que 1,3 (média de 1,88). Os implantes Titamax Ws possuem conexão protética interna tipo cone Morse. Esta conexão além de ser longa, permite o íntimo contato entre o pilar e o implante, gerando um importante embricamento mecânico. A retenção friccional entre as paredes cônicas é a responsável por reter o pilar sobre o implante garantindo a não rotação do mesmo durante o uso clínico, característica fundamental para reabilitações unitárias (Weigl *et al.* 2004, Abboud *et al.* 2005). Neste sistema a força de mordida atua favoravelmente ao aumento de travamento (Bozkaya *et al.* (2003) Este deve ser o motivo que explicaria a baixa incidência de complicações mecânicas encontradas. Muftu *et al.* (1998) também acreditam que os baixos índices de fratura e desaperto de pilares e parafusos de pilares encontrados em seu trabalho se devem à conexão cone Morse dos implantes utilizados. Kitagawa *et al.* (2005) investigaram a influência do tipo de conexão pilar/implante no desaperto de parafuso de pilar de dois sistemas de implantes diferentes. Um sistema apresentava conexão cone Morse (Sistema Ankylos) e o outro conexão hexagonal externa (Sistema Branemark). No primeiro foi encontrada uma estabilidade muito mais efetiva que no segundo, levando os autores a concluir que o comportamento dinâmico dos sistemas de implantes é fortemente influenciado pelo tipo de conexão pilar/implante. A maioria dos trabalhos que mostraram piores resultados para os implantes curtos utilizaram sistemas com conexão pilar/implante hexagonal externa (Attard *et al.* 2003; Bahat *et al.* 2000; Naert *et al.* 2002; Herrmann *et al.* 2005; Van Steenberghe *et al.* 1990; Weng *et al.* 2003; Wheeler *et al.* 1996; Wyatt *et al.* 1998).

Neste trabalho apenas duas complicações mecânicas foram relatadas. Em dois casos houve desaperto do parafuso da prótese. Em um caso este desaperto pôde ser explicado pelas condições oclusais presentes. O paciente apresentava mordida aberta anterior e como consequência disto, ausência das guias de desoclusão anterior

e laterais. Além disso, quando em oclusão apresentava contatos apenas em segundos pré-molares e molares. O dente reabilitado se encontrava na região 17 (*Implante 6*) e mesmo com todo cuidado no ajuste oclusal não foi possível poupá-lo de sobrecargas. Novo ajuste foi executado e a coroa parafusada novamente. No segundo caso de desaperto da coroa percebeu-se grande liberdade rotacional da coroa sobre o pilar. Este problema provavelmente foi gerado por falhas no processo de fundição ou problemas na fabricação do cilindro calcinável e poderia ter sido evitado se tivesse sido utilizado cilindro com base metálica pré-fabricada. Neste caso, nova coroa foi confeccionada.

Albrektsson *et al.* (1986) definiram alguns critérios para a avaliação de sucesso nos tratamentos com implantes osseointegrados do Sistema Branemark. A perda óssea marginal é um dos indicativos utilizados para atestar o sucesso ou a tendência ao fracasso. A maioria dos trabalhos utiliza os critérios propostos por Albrektsson *et al.* (1986), mesmo quando os implantes estudados não são do Sistema Branemark, classificando como normal uma perda óssea de até 1,5mm no primeiro ano em que a prótese entra em função e após o primeiro ano esta perda óssea seria no máximo 0,2 mm a cada ano subsequente. Neste trabalho foram avaliadas separadamente a perda óssea no sentido vertical e a perda óssea no sentido horizontal. A média de perda óssea vertical no período total de acompanhamento foi de $0,87 \pm 0,46$ mm. Os resultados encontrados se encontram dentro do intervalo esperado de perda óssea periimplantar nos seis meses de acompanhamento. É importante ressaltar que a quantidade de perda óssea marginal que a literatura coloca como normal é bastante expressivo em se tratando de implantes ultra-curtos com 5 e 6 mm de comprimento.

Avaliando-se a perda óssea vertical nos três períodos de tempo separadamente foram encontrados valores muito semelhantes, inclusive iguais estatisticamente. O valor de perda óssea entre a instalação cirúrgica e a cirurgia de reabertura foi de 0,32mm; entre a reabertura e a instalação da prótese foi de 0,22mm e após a instalação protética por seis meses de acompanhamento foi de 0,29mm. Esperava-se que a maior perda óssea acontecesse após a função oclusal devido a fatores biomecânicos desfavoráveis como proporção coroa/implante inadequada e o fato de serem coroas unitárias em região de molares onde a força de mordida

encontra seu maior potencial. Isso significa que os procedimentos cirúrgicos foram igualmente causadores de perda óssea marginal mesmo tomando-se alguns cuidados na execução destas etapas. Poucos trabalhos avaliaram perda óssea nos períodos entre a instalação e a reabertura e entre a reabertura e a instalação da prótese. Chou *et al.* (2004) avaliaram perda óssea periimplantar em implantes do Sistema Ankylos cuja conexão pilar/implante é cone Morse. Foram instalados mais de 1500 implantes de comprimentos convencionais. A perda óssea ocorrida entre a cirurgia de instalação e a cirurgia de reabertura foi 0,7mm e a perda óssea adicional ocorrida até o momento de carregamento foi de 0,11mm dando um total de 0,81mm de perda óssea atribuída ao trauma cirúrgico. Estes resultados foram um pouco maiores que os encontrados nesta pesquisa. Chou *et al.* (2004) estudaram também a perda óssea ocorrida nos três primeiros anos após o carregamento e encontraram uma perda óssea média anual de 0,2mm. Nesta pesquisa encontrou-se valores semelhantes com uma perda óssea de 0,29mm após o carregamento por um período de 6 meses de acompanhamento.

Uma importante discussão sobre o nível de instalação cirúrgica dos implantes pode de ser feita apesar de não ter sido objeto direto de estudo neste trabalho. Com exceção do *Implante 1* (região 36), no qual não houve perda óssea marginal e o *Implante 9* (região 37), que apresentou uma pequena perda de 0,31mm, insignificante clinicamente, todos os outros apresentaram perda óssea vertical com valores muito próximos entre si, variando entre 0,92mm à 1,35mm (média de 1,08mm). Os implantes que foram instalados exatamente ao nível ósseo como preconizado pelo protocolo do sistema (*Implantes 6, 7 e 8*) passaram a ter aproximadamente 1 mm a menos de área osseointegrada ficando inclusive com algumas roscas supra-ósseas. Entretanto, os implantes que foram instalados inadvertidamente infra-ósseos (*Implantes 2, 3, 4 e 10*) e tiveram a mesma quantidade de perda óssea marginal que os citados anteriores ainda estão totalmente submersos e portanto com uma maior área de contato osso-implante. O nível ósseo de instalação não influenciou na quantidade de perda óssea marginal mas foi possível verificar que os implantes instalados ao nível ósseo ficaram com uma menor área de contato osso/implante. Resultados semelhantes foram encontrados por Weng *et al.* (2007) em uma pesquisa feita com cães. Estes autores mostraram que os implantes cone Morse

(Sistema Ankylos) apresentaram perda óssea vertical de 0,69mm quando instalados ao nível ósseo e 0,60mm quando instalados a 1,5mm abaixo da crista óssea, as avaliações foram feitas no período entre a instalação cirúrgica e 3 meses após reabertura, sem instalação protética. A mesma quantidade de perda óssea para os dois grupos foi atribuída ao trauma cirúrgico porém, os implantes que estavam ao nível ósseo ficaram com uma menor área de contato osso/implante e somente nos implantes instalados abaixo da crista observou-se crescimento ósseo sobre a plataforma dos implantes. Barros *et al.* (2010) compararam a perda óssea periimplantar de implantes cone Morse, instalados em cães, ao nível ósseo e intra-ósseos acompanhando após o carregamento protético por 8 semanas. Estes autores encontraram menores resultados de perda óssea para os implantes com instalação intra-óssea. Apenas o maior tempo de acompanhamento clínico determinará se a instalação ao nível ósseo representa um maior risco para o fracasso dos implantes Titamax WS dessa pesquisa.

Se realmente ficar constatado que o melhor planejamento para os implantes Titamax WS é a instalação abaixo da crista óssea mesmo optando-se por um implante de menor comprimento, um cuidado especial deverá ser tomado no momento da osteotomia. Quando estes implantes são instalados abaixo do nível ósseo o travamento primário pode ser dificultado por não se aproveitar a primeira cortical óssea e todo o corpo do implante ficar localizado apenas em região de osso medular. Nestes casos a osteotomia deverá ser reduzida e adequada a cada situação de densidade óssea.

A possibilidade de se instalar implantes tão curtos abaixo do nível ósseo esbarra-se em um paradigma. Se existe altura óssea para a instalação de um implante de 7 mm de comprimento não seria imprudente a opção pela instalação de um implante de 6mm de comprimento porém instalado 1mm infra-ósseo? Se for considerado a perda óssea decorrente do trauma cirúrgico provavelmente em ambas as situações a área de contato osso/implante seria a mesma considerando-se implantes de mesma conexão pilar/implante (cone Morse).

A perda óssea horizontal média encontrada neste trabalho foi de $0,24 \pm 0,34$ mm no período total de acompanhamento, ou seja, da instalação cirúrgica aos seis meses de uso da prótese. Poucos trabalhos avaliam este tipo de perda óssea.

Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Weng *et al.* (2007), já citados anteriormente, no qual verificou-se diferença estatística significativa entre a perda óssea horizontal nos implantes cone morse e os implantes hexágono externo com maiores medidas para estes últimos (0,51mm). Nos implantes cone Morse instalados ao nível ósseo houve uma perda de 0,23mm e quando estes mesmos implantes foram instalados abaixo do nível ósseo percebeu-se um ligeiro crescimento ósseo sobre suas plataformas de 0,19mm.

Como foi mostrado anteriormente uma expressiva quantidade de perda óssea foi atribuída ao trauma cirúrgico apesar de terem sido tomados alguns cuidados. Os implantes foram instalados por um mesmo profissional com experiência na área de implantodontia. Acredita-se que a curva de aprendizagem interfira de maneira importante nos resultados principalmente quando se utiliza implantes curtos (Olate *et al.* 2010). Toda instrumentação foi feita com baixa rotação por minuto, em torno de 250 rpm, com fresas novas e bastante irrigação, todos esses cuidados visaram gerar o mínimo trauma possível aos tecidos ósseos. A osteotomia foi personalizada para cada situação clínica levando-se em conta o tipo de osso e as características do implante utilizado objetivando-se o travamento primário com um torque de instalação não ultrapassando os 60 Ncm. Algumas situações de osso esponjoso utilizou-se a sub-instrumentação para gerar estabilidade primária, em outras situações de osso bastante corticalizado foi necessário a repetição da última fresa visando diminuir o travamento excessivo.

Uma grande preocupação nas reabilitações com implantes curtos, principalmente em casos unitários, é a proporção entre a coroa protética e o comprimento do implante. Na maioria das vezes esta proporção é maior do que o esperado. Há muitos anos nos casos de reabilitações com próteses fixas sobre dentes se utiliza uma proporção coroa/raiz variando entre 0,5 a no máximo 1. No caso dentário o mecanismo de fixação da raiz é o ligamento periodontal e este é altamente reativo a sobrecargas oclusais. Nas reabilitações com implantes dentários a distribuição das forças oclusais tem mostrado mecanismos próprios bem diferentes dos dentes naturais, provavelmente pelo fato de existir uma “anquiose” osso/implante. Neste trabalho buscou-se verificar a influência entre proporção coroa/implante e a distância méso/distal da coroa protética sobre a perda óssea

periimplantar. Não foi verificada nenhuma correlação entre estes parâmetros e as perdas ósseas verticais e horizontais ($P=0,914$). Como discutido no parágrafo anterior foram verificadas perdas ósseas também nos períodos que precederam a instalação das próteses. Outros trabalhos também tentaram mostrar correlação entre estes parâmetros e a perda óssea marginal. Rokni *et al.* (2005) estudaram a relação entre comprimento dos implantes, área de superfície osseointegrada, proporção coroa/implante com os níveis da crista óssea periimplantar e não encontraram nenhuma influência entre estas variáveis, os níveis ósseos periimplantares permaneceram estáveis nos implantes curtos (5 a 7mm) mesmo com uma proporção coroa implante média de $1,5\pm0,4$. Urdaneta *et al.* (2010) também avaliaram o efeito de proporções coroa/implante aumentada em casos de implantes curtos unitários. A média da proporção C/I foi de 1,6, variando entre 0,79 à 4,95. O aumento da proporção C/I foi associada ao aumento de complicações protéticas, mas não com o aumento da perda óssea periimplantar. Tawil *et al.* (2006) concluíram que implantes curtos (menores que 10mm) são soluções viáveis mesmo quando os parâmetros protéticos não são favoráveis, a proporção C/I mesmo quando aumentada não representa um fator de risco biomecânico nos casos onde se consegue uma boa distribuição de forças oclusais, também não encontraram relação entre o diâmetro da mesa oclusal e a perda óssea periimplantar, os autores relataram que as mesas oclusais eram um pouco menores do que o encontrado nos dentes naturais.

O questionário aplicado (Tabela 3) mostrou que a principal causa do edentulismo foi a cárie, em 7 casos (77.7%). Em um caso, *implante 3*, a causa da perda dentária foi trauma oclusal (11.1%). Neste paciente estava bastante evidente a presença de lesões de abfração e facetas de desgastes nas superfícies oclusais. Neste caso, o paciente relatou não mais apresentar apertamento dentário ou bruxismo e que estes eventos aconteceram em uma época específica de sua vida. Já a causa de perda dentária do *implante 7* foi doença periodontal (11.1%). Foi constatada perda óssea moderada em alguns dentes motivada por susceptibilidade à doença periodontal, porém bastante controlada com visitas regulares ao periodontista.

Quando questionados sobre a satisfação com o tratamento seis pacientes (66,6%) responderam estar totalmente satisfeitos e três pacientes (33,3%) responderam estar satisfeitos porém com alguma queixa. Duas das queixas

(*Implantes 4 e 9*) foram relacionadas com a dificuldade de higienização das ameias cervicais. De fato nestes casos os dentes adjacentes aos espaços edêntulos apresentavam toda concavidade da região do colo cervical exposta e não foi possível fechar este espaço com a reabilitação facilitando o acúmulo de alimentos. Esta é uma realidade comum nos casos onde acontece reabsorção óssea próxima a dentes. Pequenas inclinações dos dentes adjacentes à área desdentada também pode favorecer a criação de áreas de difícil higienização. Por outro lado, deve ser ressaltado que a higienização de uma prótese fixa convencional seria igualmente ou até mais difícil de ser higienizado. A outra queixa relatada (*Implante 10*) foi um pequeno desconforto causado pela invasão do espaço da língua, neste caso o implante ficou levemente inclinado para lingual. Este problema poderia ter sido resolvido confeccionando-se uma coroa cimentada sobre um pilar preparável, porém este paciente preferiu não refazer o trabalho.

A semelhança entre as características histológicas e morfológicas dos tecidos moles periodontais com os tecidos moles periimplantares indica a possibilidade de se utilizar os mesmos índices periodontais já conhecidos para a avaliação da saúde periimplantar (Apse *et al.* 1991). Neste trabalho foram utilizados os índices de Loe e Silness (1963) para os índices de placa, índice de inflamação gengival e índices de mucosa ceratinizada. Apesar de ter sido encontrado em mais de 50% dos casos a formação de uma fina camada de placa foi constatado pouquíssimo grau de inflamação gengival. Na maioria dos casos este biofilme foi encontrado apenas internamente ao cilindro protético, a visualização de placa sobre a coroa dentária foi raramente visualizada, o que caracterizou motivação na higienização. Vale lembrar que para essas avaliações as coroas eram removidas. Em pouco mais de 30% dos casos foi encontrado uma pequena alteração de coloração na mucosa (índice 1), geralmente na região intra-sulcular próximo ao término cervical. Nos outros casos não foi encontrado nenhum sinal de alteração. A avaliação de sangramento da mucosa proposta por Esposito *et al.* (1998) mostrou que em apenas um caso (*Implante 3*) ocorreu sangramento ao ser tocado por uma sonda periodontal. Neste paciente foi verificadas acumulações visíveis de placa e portanto foi feita nova orientação para higienização. Estes índices periodontais favoráveis podem ser atribuídos principalmente por dois fatores: localização superficial do término cervical

da coroa e presença de mucosa ceratinizada periimplantar. Como todos os casos reabilitados foram dentes posteriores, portanto não estéticos, optou-se por deixar o término cervical em no máximo 1mm subgingival na região vestibular. Assim, a região de adaptação cervical naturalmente contaminada teria um menor potencial de risco para a saúde periimplantar com maior facilidade de higienização e menos invasiva no ponto de vista biológico. A presença de mucosa ceratinizada periimplantar tem sido indicada como um pré-requisito fundamental para a saúde gengival (Schrott *et al.* 2009). Em apenas uma paciente, a qual recebeu dois implantes (*Implante 1 e implante 2*), encontrou-se menos de 1mm de mucosa ceratinizada. Em todos os outros foi encontrado mais de 1mm deste tipo de mucosa.

A boa condição de saúde gengival e higiene oral, com exceção do paciente citado no parágrafo anterior, descartaram a possibilidade de associação entre os índices periodontais e a perda óssea periimplantar. Os autores Apse *et al.* (1991) também utilizaram os mesmos índices para avaliação de mucosa periimplantar em um número bem maior de implantes, 238 implantes, e também não encontraram evidência que associe a perda óssea periimplantar, mucosa saudável ou a higiene oral. O acúmulo de placa pode estar relacionado com a perda óssea periimplantar (Taylor, 1998) mas nem toda perda óssea está associada à problemas de saúde gengival.

Uma das limitações deste estudo foi o pequeno número de amostras e por isso as conclusões devem ser cautelosas. Entretanto, a própria literatura científica apresenta pouca casuística com implantes tão curtos e este número diminui para os casos unitários. Os resultados aqui encontrados são relevantes devido às características específicas dos implantes avaliados e da situação clínica reabilitada.

O tempo de acompanhamento após o carregamento protético foi de apenas seis meses, porém sinaliza um bom prognóstico já que a maioria das perdas de implantes ocorre antes mesmo do carregamento protético e que a perda óssea periimplantar é mais expressiva no primeiro ano (Goodacre *et al.* 2003). Apenas 1 implante não apresentou perda óssea no período avaliado. A maior quantidade de perda óssea encontrada nos outros implantes foi atribuída ao trauma cirúrgico e foi compatível com a perda óssea encontrada em outros trabalhos no mesmo período, mesmo com implantes de maior comprimento, conexões pilar/implante diferentes e

casos múltiplos. Ou seja, o fato de se utilizar um implante curto para reabilitação unitária por si só não representou até o momento nenhuma diferença no comportamento do tecido ósseo periimplantar.

Todas as questões aqui discutidas, como índice de sucesso, perda óssea periimplantar, complicações mecânicas e biológicas, mostraram que os implantes estudados apresentaram comportamento favorável à sua utilização mesmo na situação clínica estudada. Porém, resta saber se estes resultados serão suficientes para a manutenção dos índices de sucesso a longo prazo. Um maior tempo de acompanhamento será necessário para que se façam afirmações mais conclusivas.

CONCLUSÃO

7 - CONCLUSÃO

Apesar de não serem freqüentes, as situações de pouca altura óssea em casos individuais são de difícil resolução com implantes dentários, principalmente as reabilitações mandibulares. Nas reabilitações maxilares as cirurgias preparatórias têm um melhor prognóstico, porém são freqüentemente evitadas. Vários pacientes com ausências dentárias unitárias posteriores e pouca altura óssea preferem ficar nesta situação a se submeterem às cirurgias preparatórias ou mesmo utilizarem outras opções de próteses convencionais acarretando em sérios problemas de desequilíbrio oclusal. Por isso, com base nos resultados encontrados neste trabalho, considera-se que os implantes curtos, mesmo os de comprimento 5 e 6mm, devem ser considerados como uma importante alternativa de tratamento. Sugere-se porém, um maior tempo clínico de acompanhamento para que seja possível traçar um perfil do comportamento destes implantes a longo prazo.

8 - REFERÊNCIAS

1. Abboud M, Koeck B, Stark H, Wahl G, Paillon R. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 Jan-Feb; 20 (1) :61-8.
2. 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.
3. Andersson B, Odman P, Lindvall AM, Branemark PI. Five-year prospective study of prosthodontic and surgical single-tooth implant treatment in general practices and at a specialist clinic. *Int J Prosthodont*. 1998;11(4):351-5.
4. Anner R, Better H, Chaushu G. The clinical effectiveness of 6 mm diameter implants. *J Periodontol*. 2005 Jun; 76 (6) :1013-5.
5. 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.
6. Arlin ML. Short dental implants as a treatment option: results from an observational study in a single private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006 Sep-Oct; 21 (5) :769-76.
7. Attard NJ, Zarb GA. Implant prosthodontic management of partially edentulous patients missing posterior teeth: the Toronto experience. *J Prosthet Dent*. 2003 Apr; 89 (4) :352-9.
8. Baelum V, Ellegaard B. Implant survival in periodontally compromised patients. *J Periodontol*. 2004 Oct; 75 (10) :1404-12.
9. Baggi L, Cappelloni I, Di Girolamo M, Maceri F, Vairo G. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2008 Dec; 100 (6) :422-31.
10. Bahat O, Handelsman M. Use of wide implants and double implants in the posterior jaw: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996 May-Jun; 11 (3) :379-86.
11. Bahat O. Brånemark system implants in the posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Sep-Oct; 15 (5) :646-53.
12. Barros RR, Novaes AB Jr, Muglia VA, Iezzi G, Piattelli A. Influence of interimplant distances and placement depth on peri-implant bone remodeling of adjacent and immediately loaded Morse cone connection implants: a

- histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Apr 1; 21 (4) :371-8.
13. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3(197-212; discussion 32-3.
 14. Bozkaya D, Müftü S. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. *J Biomech.* 2003 Nov; 36 (11) :1649-58.
 15. Brägger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res.* 2005 Jun; 16 (3) :326-34.
 16. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, Belser UC, Lang NP. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun;8(3):161-72.
 17. Chou CT, Morris HF, Ochi S, Walker L, DesRosiers D. AICRG, Part II: Crestal bone loss associated with the Ankylos implant: loading to 36 months. *J Oral Implantol.* 2004; 30 (3) :134-43.
 18. Cochran DL. A comparison of endosseous dental implant surfaces. *J Periodontol.* 1999 Dec; 70 (12) :1523-39.
 19. das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short implants--an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Jan-Feb; 21 (1) :86-93.
 20. Davies JE. Understanding peri-implant endosseous healing. *J Dent Educ.* 2003 Aug;67(8):932-49. Review.
 21. Deporter D, Pilliar RM, Todescan R, Watson P, Pharoah M. Managing the posterior mandible of partially edentulous patients with short, porous-surfaced dental implants: early data from a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001 Sep-Oct; 16 (5) :653-8.
 22. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005 Sep-Oct; 20 (5) :732-7.
 23. Döring K, Eisenmann E, Stiller M. Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns: 8 years of clinical performance. *J Oral Implantol.* 2004; 30 (3) :198-209.
 24. Ekfeldt A, Carlsson GE, Borjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994;9(2):179-83.

25. 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.* 1998a;106(1):527-51.
26. Feldman S, Boitel N, Weng D, Kohles SS, Stach RM. Five-year survival distributions of short-length (10 mm or less) machined-surfaced and Osseotite implants. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004; 6 (1) :16-23.
27. Friberg B, Ekestubbe A, Sennerby L. Clinical outcome of Brånemark System implants of various diameters: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002 Sep-Oct; 17 (5) :671-7.
28. Fugazzotto PA, Beagle JR, Ganeles J, Jaffin R, Vlassis J, Kumar A. Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function A retrospective study. *J Periodontol.* 2004 Feb; 75 (2) :327-32.
29. Fugazzotto PA. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008 May-Jun; 23 (3) :487-96.
30. Goené R, Bianchesi C, Hüerzeler M, Del Lupo R, Testori T, Davarpanah M, Jalbout Z. Performance of short implants in partial restorations: 3-year follow-up of Osseotite implants. *Implant Dent.* 2005 Sep; 14 (3) :274-80.
31. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent.* 2003 Aug; 90 (2) :121-32.
32. Griffin TJ, Cheung WS. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: a retrospective investigation. *J Prosthet Dent.* 2004 Aug; 92 (2) :139-44.
33. Haas R, Polak C, Furhauser R, Mailath-Pokorny G, Dortbudak O, Watzek G. A long-term follow-up of 76 Branemark single-tooth implants. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(1):38-43.
34. Hagi D, Deporter DA, Pilliar RM, Arenovich T. A targeted review of study outcomes with short (≤ 7 mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. *J Periodontol.* 2004 Jun; 75 (6) :798-804.
35. Hagiwara Y. Does platform switching really prevent crestal bone loss around implants? *Japanese Dental Science Review.* 2010;(46) :122—131
36. Hansson S. A conical implant-abutment interface at the level of the marginal bone improves the distribution of stresses in the supporting bone An axisymmetric finite element analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2003 Jun; 14 (3) :286-93.
37. 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 Mar-Apr; 20 (2) :220-30.

38. Himmlová L, Dostálová T, Kácovský A, Konvicková S. Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis. *J Prosthet Dent*. 2004 Jan; 91 (1) :20-5.
39. Hürzeler M, Fickl S, Zuhr O, Wachtel HC. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Jul; 65 (7 Suppl 1) :33-9.
40. Ivanoff CJ, Gröndahl K, Sennerby L, Bergström C, Lekholm U. Influence of variations in implant diameters: a 3- to 5-year retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999 Mar-Apr; 14 (2) :173-80.
41. Jung ER, Pjetursson EB, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang PN. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clinical Oral Implant Research*. 2008;19(119-30.
42. 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 Jun; 14 (3) :329-39.
43. Khraisat A, Abu-Hammad O, Al-Kayed AM, Dar-Odeh N. Stability of the implant/abutment joint in a single-tooth external-hexagon implant system: clinical and mechanical review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2004; 6 (4) :222-9.
44. Kitagawa T, Tanimoto Y, Odaki M, Nemoto K, Aida M. Influence of implant/abutment joint designs on abutment screw loosening in a dental implant system. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005 Nov; 75 (2) :457-63.
45. Kreissl ME, Gerds T, Muche R, Heydecke G, Strub JR. Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. *Clin Oral Implants Res*. 2007;18(6):720-6.
46. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2006 Feb; 26 (1) :9-17.
47. Lazzara RJ, Testori T, Trisi P, Porter SS, Weinstein RL. A human histologic analysis of osseotite and machined surfaces using implants with 2 opposing surfaces. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1999 Apr; 19 (2) :117-29.
48. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, eds. *Tissueintegrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Quintessence Int 1985; 199-209
49. Lemmerman KJ, Lemmerman NE. Osseointegrated dental implants in private practice: a long-term case series study. *J Periodontol*. 2005 Feb; 76 (2) :310-9.
50. Levin L, Laviv A, Schwartz-Arad D. Long-term success of implants replacing a single molar. *J Periodontol*. 2006;77(9):1528-32.

51. Levine RA, Clem D, Beagle J, Ganeles J, Johnson P, Solnit G, et al. Multicenter retrospective analysis of the solid-screw ITI implant for posterior single-tooth replacements. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(4):550-6.
52. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*. 1963;21:533-51.
53. Maló P, de Araújo Nobre M, Rangert B. Short implants placed one-stage in maxillae and mandibles: a retrospective clinical study with 1 to 9 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2007 Mar; 9 (1) :15-21.
54. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Mar; 20 (3) :254-61.
55. McDermott NE, Chuang SK, Woo VV, Dodson TB. Complications of dental implants: identification, frequency, and associated risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003;18(6):848-55.
56. Merz BR, Hunenbart S, Belser UC. Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Jul-Aug; 15 (4) :519-26.
57. Misch CE, Misch-Dietsh F, Silc J, Barboza E, Cianciola LJ, Kazor C. Posterior implant single-tooth replacement and status of adjacent teeth during a 10-year period: a retrospective report. *J Periodontol*. 2008 Dec; 79 (12) :2378-82.
58. Misch CE, Steingra J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C. Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol*. 2006 Aug; 77 (8) :1340-7.
59. Muftu A, Chapman RJ. Replacing posterior teeth with freestanding implants: four-year prosthodontic results of a prospective study. *J Am Dent Assoc*. 1998 Aug;129(8):1097-102.
60. Naert I, Koutsikakis G, Duyck J, Quirynen M, Jacobs R, van Steenberghe D. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism part I: a longitudinal clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res*. 2002 Aug; 13 (4) :381-9.
61. Nedir R, Bischof M, Briaux JM, Beyer S, Szmukler-Moncler S, Bernard JP. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants Results from a private practice. *Clin Oral Implants Res*. 2004 Apr; 15 (2) :150-7.
62. Neldam CA, Pinholt EM. State of the Art of Short Dental Implants: A Systematic Review of the Literature. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010 Oct 26;

63. Norton MR. Assessment of cold welding properties of the internal conical interface of two commercially available implant systems. *J Prosthet Dent*. 1999 Feb; 81 (2) :159-66.
64. Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzonetto R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Feb; 68 (2) :414-9.
65. Petrie CS, Williams JL. Comparative evaluation of implant designs: influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2005 Aug; 16 (4) :486-94.
66. Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibali S, Scarano A. Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol*. 2003 Mar; 74 (3) :346-52.
67. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003; 5 (4) :254-62.
68. Priest G. Single-tooth implants and their role in preserving remaining teeth: a 10-year survival study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(2):181-8.
69. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Oct; 17 Suppl 2:35-51.
70. Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005; 7 Suppl 1:S104-10.
71. Rokni S, Todescan R, Watson P, Pharoah M, Adegbenbo AO, Deporter D. An assessment of crown-to-root ratios with short sintered porous-surfaced implants supporting prostheses in partially edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 Jan-Feb; 20 (1) :69-76.
72. Sánchez-Garcés MA, Costa-Berenguer X, Gay-Escoda C. Short Implants: A Descriptive Study of 273 Implants. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010 Oct 26;
73. Sartori IAM, Fontão FNGK, Alcântara PR, Thomé G. A method for standartized radiographs to assess crestal periimplant bone changes. *Dentomaxillofac Radiol*. No prelo DMFR-D-10-0018.
74. Schierano G, Canuto RA, Navone R, Peirone B, Martinasso G, Pagano M, Maggiora M, Manzella C, Easton M, Davit A, Trombetta A, Amedeo S, Biolatti B, Carossa S, Preti G. Biological factors involved in the osseointegration of oral titanium implants with different surfaces: a pilot study in minipigs. *J Periodontol*. 2005 Oct; 76 (10) :1710-20.
75. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and

- stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Oct; 20 (10) :1170-7.
76. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent.* 1989;62(5):567-72.
 77. Stellingsma C, Meijer HJ, Raghoobar GM. Use of short endosseous implants and an overdenture in the extremely resorbed mandible: a five-year retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Apr; 58 (4) :382-7; discussion 387-8.
 78. Stellingsma C, Vissink A, Meijer HJ, Kuiper C, Raghoobar GM. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2004 Jul 1; 15 (4) :240-8.
 79. Sullivan DY, Sherwood RL, Mai TN. Preliminary results of a multicenter study evaluating a chemically enhanced surface for machined commercially pure titanium implants. *J Prosthet Dent.* 1997 Oct; 78 (4) :379-86.
 80. Tada S, Stegaroiu R, Kitamura E, Miyakawa O, Kusakari H. Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 May-Jun; 18 (3) :357-68.
 81. Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Mar-Apr; 21 (2) :275-82.
 82. Tawil G, Younan R. Clinical evaluation of short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 Nov-Dec; 18 (6) :894-901.
 83. Taylor DT. Prosthodontic problems and limitations associated with osseointegration. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 1998;79(74-8).
 84. ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6-mm) nonsubmerged dental implants: results of a Multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1998 Nov-Dec; 13 (6) :791-8.
 85. Tenenbaum H, Schaaf JF, Cuisinier FJ. Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dent.* 2003; 12 (3) :259-65.
 86. Testori T, Del Fabbro M, Feldman S, Vincenzi G, Sullivan D, Rossi R Jr, Anitua E, Bianchi F, Francetti L, Weinstein RL. A multicenter prospective evaluation of 2-months loaded Osseotite implants placed in the posterior jaws: 3-year follow-up results. *Clin Oral Implants Res.* 2002 Apr; 13 (2) :154-61.
 87. Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23(4):681-90.

88. Trisi P, Lazzara R, Rebaudi A, Rao W, Testori T, Porter SS. Bone-implant contact on machined and dual acid-etched surfaces after 2 months of healing in the human maxilla. *J Periodontol*. 2003 Jul; 74 (7) :945-56.
89. Urdaneta RA, Rodriguez S, McNeil DC, Weed M, Chuang SK. The effect of increased crown-to-implant ratio on single-tooth locking-taper implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010 Jul-Aug; 25 (4) :729-43.
90. van Steenberghe D, De Mars G, Quirynen M, Jacobs R, Naert I. A prospective split-mouth comparative study of two screw-shaped self-tapping pure titanium implant systems. *Clin Oral Implants Res*. 2000 Jun; 11 (3) :202-9.
91. van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I, Higuchi K, Laney W, Linden U, Astrand P. Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990 Fall; 5 (3) :272-81.
92. Weigl P. New prosthetic restorative features of Ankylos implant system. *J Oral Implantol*. 2004; 30 (3) :178-88.
93. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hürzeler MB, Faehn O, Sanavi F, Barkvoll P, Stach RM. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2003 May-Jun; 18 (3) :417-23.
94. Weng D, Nagata MJ, Bell M, Bosco AF, de Melo LG, Richter EJ. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Nov; 19 (11) :1141-7.
95. Wennerberg A, Ide-Ektessabi A, Hatkamata S, Sawase T, Johansson C, Albrektsson T, Martinelli A, Södervall U, Odelius H. Titanium release from implants prepared with different surface roughness. *Clin Oral Implants Res*. 2004 Oct; 15 (5) :505-12.
96. Wheeler SL. Eight-year clinical retrospective study of titanium plasma-sprayed and hydroxyapatite-coated cylinder implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996 May-Jun; 11 (3) :340-50.
97. Wyatt CC, Zarb GA. Treatment outcomes of patients with implant-supported fixed partial prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998 Mar-Apr; 13 (2) :204-11.

ANEXO A – Aceite do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Avenida do Café, s/nº - Telefone: (016) 3602-3963
14040-904 - Ribeirão Preto - SP - Brasil
Fax: (016) 3633-0999

OF.CEP/121/FORP

Ribeirão Preto, 23 de março de 2009.

Prezado Senhor,

Ref.: Processo nº 2009.1.199.58.3
CAAE nº 0018.0.138.000-09

A pedido da Profa. Dra. Cláudia Helena Lovato da Silva, Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa, desta Faculdade, informamos que o referido Comitê em sua 96ª Sessão, realizada em 23 de março de 2009, **aprovou** o projeto de pesquisa intitulado: **"Estudo clínico prospectivo utilizando implantes curtos unitários posteriores"**.

Na oportunidade, lembramos da necessidade de entregar na Secretaria do Comitê, com o formulário preenchido pelo pesquisador responsável, o **Relatório Parcial** no dia **30 de dezembro de 2009** o **Relatório Final** no dia **30 de setembro de 2010**.

Atenciosamente,

Glaucete Della Rosa

Secretária do Comitê de Ética em Pesquisa

Ilmo. Sr.
Pós-Graduando CLEBIO DOMINGUES DA SILVEIRA JÚNIOR
Departamento de Materiais Dentários e Prótese – FORP/USP

GDR/gdr

**ANEXO B – Radiografias periapicais nos tempos T0 (Instalação Cirúrgica) e T3
(Acompanhamento de 6 meses)**

NOTA: As coroas não estavam parafusadas no momento da radiografia T3, por isso em algumas situações estão deslocadas aparentando desadaptações.

Implante 1

Implante 2

Implante 3 **Implante 4** **Implante 6**

Implante 7 **Implante 8** **Implante 9**

Implante 10