

JOSÉ AUGUSTO CÉSAR DISCACCIATI

# **OCLUSÃO EM IMPLANTODONTIA**

Belo Horizonte  
Faculdade de Odontologia da UFMG  
2011

JOSÉ AUGUSTO CÉSAR DISCACCIATI

# **OCLUSÃO EM IMPLANTODONTIA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Implantodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial à obtenção do título de especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Vaz

Belo Horizonte  
Faculdade de Odontologia da UFMG  
2011

D611o Discacciati, José Augusto César  
2011 Oclusão em implantodontia / José Augusto César Discacciati. 2011.  
MP 81 f.: il.  
Orientador: Ricardo Rodrigues Vaz  
Monografia (Especialização)- Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Odontologia.  
1. Implante dentário. 2. Oclusão dentária. I. Vaz, Ricardo Rodrigues.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Odontologia.  
III. Título.

BLACK D74



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
 Faculdade de Odontologia  
 Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Odontologia  
 Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha  
 Belo Horizonte – MG – 31.270-901  
 Tel: (31) 3499 2470 Fax: (31) 3409 -2472  
 Email: posgrad@odonto.ufmg.br



Ata da Comissão Examinadora para julgamento de Monografia do aluno José Augusto Discacciati do **Curso de Especialização em Implantodontia** realizado no período de 23/03/2009 a 28/02/2011.

Aos 30 (trinta) dias do mês de Março de 2011, no horário de 08:00 às 12:00 e de 14:00 às 18:00 horas, na sala de Pós-Graduação (3418) da Faculdade de Odontologia, reuniu-se a Comissão Examinadora composta pelos professores:

Prof.: Ricardo Rodrigues Vaz

Prof.: Célio Soares de Oliveira Júnior

Prof.: Sérgio Carvalho Costa

Em sessão pública foram iniciados os trabalhos relativos à apresentação da monografia intitulada: “**Oclusão em Implantodontia**”. Terminadas as arguições, passou-se à apuração final. A nota obtida pelo aluno foi 100,0 (cem) pontos e a comissão Examinadora decidiu por bem considerá-lo aprovado. Para constar, eu, Ricardo Rodrigues Vaz, presidente da Comissão, lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da Comissão Examinadora.

Belo Horizonte, 30 de Março de 2011.

Prof.: Ricardo Rodrigues Vaz (Orientador)

Prof.: Célio Soares de Oliveira Junior

Prof.: Sérgio Carvalho Costa

## **AGRADECIMENTOS**

- Aos coordenadores do curso, professores Marcus Guimarães e Célio Soares, pela amizade, confiança e oportunidade.
- Ao meu orientador, professor Ricardo Vaz, pelo incentivo e disponibilidade.
- Aos demais professores do curso, pelos ensinamentos e pela convivência sincera.
- Aos colegas de curso, pela troca de informações e pela amizade.
- Aos funcionários, pela dedicação.
- Aos pacientes, pela confiança.

## SUMÁRIO

|   |      |
|---|------|
| Lista de siglas, notações e pequeno glossário           | vi   |
| Resumo  | vii  |
| Abstract  | viii |
| 1- Introdução.....                                      | 01   |
| 2- Objetivos .....                                      | 09   |
| 3- Metodologia.....                                     | 11   |
| 4- Resultados .....                                     | 13   |
| 4.1- Principais esquemas oclusais .....                 | 14   |
| 4.1.1- Balanceamento bilateral .....                    | 17   |
| 4.1.2- Proteção mútua.....                              | 18   |
| 4.1.3- Balanceamento unilateral (Função em grupo) ..... | 20   |
| 4.1.4- Liberdade em cêntrica .....                      | 21   |
| 4.1.5- Oclusão lingualizada .....                       | 22   |
| 4.2- Princípios biomecânicos em implantodontia .....    | 23   |
| 4.3- Fatores de risco oclusais em implantodontia .....  | 26   |

|  |    |
|--|----|
| 4.3.1- Momento do carregamento .....                           | 26 |
| 4.3.2- Cargas não axiais .....                                 | 28 |
| 4.3.3- Sobrecarga oclusal .....                                | 31 |
| 4.4- Particularidades das superfícies oclusais .....           | 41 |
| 4.4.1- Material de cobertura .....                             | 41 |
| 4.4.2- Dimensão das mesas oclusais .....                       | 44 |
| 4.4.3- Presença de orifícios para o parafuso de retenção ..... | 45 |
| 4.5- Oclusão em implantodontia .....                           | 48 |
| 4.5.1- Próteses unitárias .....                                | 55 |
| 4.5.2- Próteses parciais fixas .....                           | 56 |
| 4.5.3- Próteses de arco total (fixas e removíveis).....        | 58 |
| 5- Discussão .....   | 63 |
| 6- Conclusões .....  | 68 |
| 7- Referências bibliográficas .....                            | 72 |
| ANEXO A - .....  | 80 |

## LISTA DE SIGLAS, NOTAÇÕES E PEQUENO GLOSSÁRIO

ATM – articulação têmporo-mandibular

DTM – desordem têmporo-mandibular

DVO – dimensão vertical de oclusão

MIH – máxima intercuspidação habitual

PTR – prótese total removível

PPR – prótese parcial removível

RC – relação cêntrica

RCT – estudo randomizado controlado (sigla do termo em inglês: randomized controlled trial)

Kg - quilograma

mm - milímetro

µm - micrometro

MPa - mega pascal

Psi – libra por polegada quadrada (medida de pressão)

*Overdenture* – prótese total removível, retida por raízes remanescentes ou implantes; o mesmo que sobredentadura.

*Cantilever* – extensão protética suspensa.

## RESUMO

O objetivo do estudo foi identificar os principais esquemas oclusais utilizados em tratamentos protéticos, os princípios biomecânicos associados aos implantes dentários e às próteses por eles suportadas, os principais fatores de risco oclusais e os fatores e condições clínicas que influenciam na escolha de um esquema oclusal em relação a outro, considerando pacientes que se submeterão a tratamento odontológico envolvendo a confecção de próteses implanto-suportadas. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura de livros textos, artigos clássicos, revisões da biblioteca Cochrane e uma busca sistematizada no portal Capes ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)), no período de 2009 a 2011. Concluiu-se que existem diferentes esquemas oclusais aplicáveis tanto para próteses convencionais quanto para próteses implanto-suportadas. O estudo dos princípios biomecânicos em implantodontia envolve fatores relacionados ao osso, ao implante, à prótese e às cargas aplicadas. Entre os principais fatores de risco oclusais destacam-se: o momento do carregamento, as cargas não axiais, a sobre carga oclusal e determinadas particularidades das superfícies oclusais como: o tipo de material de cobertura, a dimensão das mesas oclusais e a presença de orifícios para o parafuso de retenção. Entre os fatores que influenciam na escolha de um esquema oclusal sobre outro, podem-se citar: o tipo de prótese, a situação oclusal prévia do paciente e o tipo de antagonista. Concluiu-se ainda que não há evidência científica para se recomendar um desenho oclusal específico para próteses sobre implantes, em detrimento de outro e que a oclusão em implantodontia pode ser trabalhada com sucesso empregando-se diferentes conceitos oclusais. No entanto, as indicações e particularidades apresentadas pelos diferentes autores devem ser consideradas como transitórias e passíveis de modificação, assim que resultados de RCT's mais bem desenhados, comparando diferentes tipos de esquemas oclusais para próteses implanto-suportadas, forem publicados.

## ABSTRACT

The aim of the present study was the identification of the main occlusal designs that are used in prosthodontic treatments, the biomechanical principles which are associated to dental implants and to the prosthesis supported by them, the major occlusal risk factors and the clinical factors and conditions that influence in the choice of an specific occlusal scheme, considering the patients who will be submitted to a dental treatment that involves the making of implant-supported prosthesis. In order to achieve that goal, a literature review of books and classic articles was made, as well as a revision of the Cockrane library and a systematized research in the Portal Capes ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)), through the years 2009 until 2011. It was concluded that there are different applicable occlusal designs for conventional prosthesis as for implant-supported prosthesis. The study of biomechanical principles in implantology comprehends the evaluation of the bone's, the implant's, the prosthesis's and the load's characteristics. Among the main occlusal risk factors are outstanding: the time for loading implants, the non-axial loads, the occlusal over-load and determined particularities on the occlusal surfaces, as the type of material used for coverage, the dimension of the occlusal tables and the presence of orifices for the retention screw. Amidst the clinical factors and conditions that influence the choice of a specific occlusal design, it is worth mentioning: the type of prosthesis, the patient's previous occlusal situation and the kind of opposing dentition. It also follows that there is no scientific evidence for recommending a specific occlusal design for implant-supported prosthesis instead of other and that the occlusion in implantology can be successfully managed if diverse occlusal concepts are applied. Nevertheless, the manifestations and particularities presented by the various authors must be considered transitory and liable to change, as soon as the outcomes of better designed RCTs are published, in comparison to the different types of occlusal designs for implant-supported prosthesis.

# *CAPÍTULO 1*

## *INTRODUÇÃO*

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças cárie e periodontal, patologias bucais mediadas pela ação bacteriana, estão entre aquelas que mais afligem os seres humanos, afetando-lhes severamente o bem estar e a qualidade de vida. É indiscutível, à luz dos conhecimentos atuais, que o indivíduo deva receber cuidados bucais preventivos desde cedo, de modo que chegue à idade adulta sem a necessidade de ter seus dentes restaurados ou substituídos. No entanto, convivemos ainda em uma sociedade mutilada do ponto de vista da saúde bucal (MEZZOMO, 1997).

Nesse contexto, afirma ANUSAVICE (2005) que o principal objetivo do profissional de saúde é manter ou melhorar a qualidade de vida de seus pacientes. No caso da Odontologia, isso pode ser conseguido prevenindo as doenças bucais, aliviando a dor e o incômodo, ou melhorando a eficiência mastigatória, o conforto, a aparência e a fonação. Devido ao fato de muitos desses objetivos requererem a restauração de dentes parcialmente destruídos ou a reposição de dentes perdidos, devido a doenças, traumas ou má formações, um dos principais desafios da profissão tem sido, ao longo do tempo, o desenvolvimento de materiais biocompatíveis, capazes de suportar as condições adversas do meio bucal.

Historicamente, muitos materiais foram empregados em substituição aos dentes perdidos. Existem achados arqueológicos que mostram que os egípcios antigos e povos da América do Sul já praticavam a reposição dentária utilizando dentes e ossos de animais, dentes humanos, conchas marinhas e marfim. As primeiras tentativas de se utilizar artefatos implantados nos ossos maxilares também não são

atos propriamente novos (MEZZOMO, 1997; BECHELLI, 2006).

Para TEIXEIRA (2006), o estágio atual de desenvolvimento dos implantes dentários deve muito às pesquisas e aos implantes utilizados de maneira pioneira na primeira metade do século passado. Inúmeros pesquisadores, mesmo que de maneira empírica, contribuíram para a ciência por meio do desenvolvimento de implantes com diferentes desenhos, materiais e topografias superficiais e também de diferentes técnicas cirúrgico-restauradoras. O autor divide esses implantes em três grupos: subperiósteos, transósseos e intraósseos. Os subperiósteos representam uma das primeiras tentativas da Odontologia de devolver o caráter fixo da dentição a pacientes totalmente edêntulos. Eram constituídos por armações metálicas, similares às utilizadas em próteses parciais removíveis (PPR's), fixadas ao rebordo edêntulo ou simplesmente justapostas ao osso, recobertas pelo tecido mole, deixando projeções intra-orais que suportavam as próteses. Já os implantes transósseos foram idealizados para solucionar os problemas protéticos de mandíbulas com alto grau de reabsorção tecidual. A técnica visava à instalação de uma placa metálica em contato com o rebordo mental, contendo pinos que transfixavam a base óssea no sentido oclusal, onde serviriam de suporte para as próteses. Já os endósseos, como o próprio nome indica, são implantes que se encontram totalmente inseridos no osso. Incluem-se nesse grupo os agulhados, os laminados e os cilíndricos. A técnica cirúrgica aplicada aos implantes agulhados buscava a ancoragem, em osso cortical, de agulhas metálicas, inseridas manualmente com martelo. Depois de agrupadas, formavam um tripé que sustentava a futura restauração protética. Os laminados eram inseridos por meio da abertura de uma fenda cirúrgica produzida por

instrumentos rotatórios no osso, na qual eram batidos, mantendo-se fixos por justaposição.

A grande revolução na implantodontia oral iniciou-se em 1952, no Laboratório de microscopia da Universidade de Lund, na Suécia, com os trabalhos do grupo de pesquisa liderado pelo cirurgião ortopédico Pier Ingvar Bränemark. Com a finalidade de se estudar a circulação sanguínea óssea, uma microcâmara óptica foi alojada em um cilindro de titânio que foi atarraxado no fêmur de um coelho. Uma vez que a experiência foi finalizada, depois de vários meses, percebeu-se que o cilindro de titânio havia-se fundido ao osso. Bränemark nomeou este fenômeno de osseointegração. Baseado nesta observação, os pesquisadores da época passaram a utilizar diferentes dispositivos de titânio inseridos em osso, para as mais diversas aplicações clínicas, inclusive parafusos cilíndricos, em forma de raiz, como sustentação de componentes protéticos em substituição a dentes perdidos. O conceito de osseointegração foi evoluindo e Bränemark o definiu posteriormente como sendo “uma conexão estrutural direta e funcional entre osso vivo e superfície de um implante suportando carga”. A aplicação desses princípios na Odontologia ampliou significativamente todo o espectro terapêutico relativo à reabilitação oral (BRÄNEMARK *et al.*, 1985).

Inicialmente, os implantes foram utilizados para devolver função e conforto a edentados totais, tidos como inválidos orais, devido à dificuldade que alguns pacientes apresentavam ao utilizar próteses removíveis. Os implantes tentavam tornar as próteses mandibulares mais estáveis, melhorando a qualidade de vida de seus usuários, com ênfase, principalmente, no seu aspecto funcional. Com o tempo,

esta nova terapia foi sendo indicada também a regiões de edentulismo parcial (TELLES *et al.*, 2004).

De acordo com SPIEKERMANN *et al.* (2000), inicialmente, a grande maioria dos cirurgiões-dentistas mostrava-se cética ou rejeitava totalmente a utilização de implantes dentários na clínica diária, talvez em função de resultados controversos, principalmente a longo prazo, observados em um passado não muito distante. No entanto, com o avanço das pesquisas, aprimoramento dos materiais e surgimento de novos sistemas no comércio, a utilização de implantes osseointegráveis foi tornando-se, com o tempo, mais confiável e, porque não dizer, obrigatória nos planejamentos protéticos. Para os autores, hoje é raro encontrar um clínico que não trabalhe com implantes ou que, pelo menos, não tenha participado de palestras, seminários ou cursos sobre o tema. Da mesma forma, muitos pacientes, cientes das vantagens oferecidas pelas terapias que utilizam implantes, têm procurado os consultórios em busca, exatamente, dessa modalidade de tratamento.

Assim, após décadas de estudos experimentais *in vitro* e *in vivo*, os implantes osseointegráveis atingiram um estágio de comprovação científica que habilitou seu uso em reabilitação oral com índices expressivos de sucesso, verificados nas mais variadas situações clínico-restauradoras. Pesquisas envolvendo vários sistemas de implantes, publicadas na literatura odontológica especializada, vêm mostrando que os resultados têm melhorado proporcionalmente ao desenvolvimento de novas tecnologias, o que justifica o aumento gradativo de sua aplicação em reabilitação oral (TEIXEIRA, 2006).

Ainda segundo SPIEKERMANN *et al.* (2000), quando comparada a todas as outras especialidades odontológicas, a implantodontia é a que desfrutou do maior número de inovações e desenvolvimentos progressivos nos últimos tempos. Incluem-se aí o aparecimento de novos sistemas de implantes, o desenvolvimento de novos biomateriais, a propagação de novos e melhores métodos de diagnóstico como a tomografia computadorizada e a prototipagem, a introdução de técnicas cirúrgicas modernas com sólido embasamento científico, os avanços significativos em novas opções e na precisão da adaptação de componentes protéticos e a utilização de tecnologias industriais de última geração, entre outros.

Para TEIXEIRA (2006), esse grande avanço da Odontologia vinculado ao surgimento dos implantes osseointegráveis foi imensamente estimulado pela possibilidade única de se obter suporte próprio para restaurações protéticas em regiões onde se não encontram dentes ou raízes residuais. Isso gerou uma oportunidade ímpar de melhorar o desempenho estético-funcional de pacientes que, pela ausência total ou em função da distribuição desfavorável dos dentes remanescentes, utilizavam próteses removíveis, totais ou parciais, como única alternativa restauradora. Ainda segundo o autor, outros pacientes com edentulismo unitário ou intercalado, também passaram a se beneficiar dos implantes osseointegrados, à medida que se torna desnecessário o uso de dentes remanescentes, muitas vezes hígidos, como suporte de restaurações protéticas, preservando-se assim tecido dentário sadio.

Segundo MISCH (2006), a necessidade atual de indicação de tratamentos utilizando implantes dentários osseointegráveis resulta do efeito combinado de diversos

fatores, incluindo a maior expectativa de vida da população, a perda dentária associada à idade, as conseqüências anatômicas do edentulismo, o desempenho insatisfatório das próteses removíveis, os aspectos psicológicos da perda dental, os resultados previsíveis, a longo prazo, das próteses implanto suportadas e as nítidas vantagens dessa modalidade terapêutica.

MECALL e ROSENFELD (1996) e também NEVINS e MELLONIG (2003) dividiram o desenvolvimento histórico da implantodontia moderna em três fases:

1ª fase: Desenvolvimento de biomateriais (1965 a 1987).

Nesta fase, a preocupação dava-se com o desenvolvimento de materiais biocompatíveis que induzissem um mínimo de reação inflamatória, trabalhando-se sempre com a idéia isolada da osseointegração.

2ª fase: Desenvolvimento de componentes protéticos (1987 a 1990).

Nesta fase, os profissionais deparavam-se com inúmeras dificuldades na resolução protética dos casos já implantados, sob os pontos de vista estético, funcional e fonético. Houve assim um grande investimento no desenho de novos componentes a fim de se oferecer melhores soluções protéticas, principalmente para os casos que apresentavam implantes não tão bem posicionados.

3ª fase: Desenvolvimento dos guias tomográficos/cirúrgicos (1990 até hoje).

Nesta fase, observa-se nitidamente uma maior integração entre as áreas cirúrgica e protética. Desenvolve-se uma sequência de planejamento pré-operatório que envolve grande preocupação com a obtenção de modelos montados, análise oclusal, enceramento diagnóstico, confecção de guias, exames tomográficos,

análise da linha do sorriso, da musculatura orofacial e do relacionamento destes fatores com a anatomia normal da maxila e da mandíbula, o chamado planejamento reverso.

De acordo com TEIXEIRA (2006), os cuidados no exame e seleção do paciente, o diagnóstico correto, o bom planejamento e a execução precisa dos procedimentos são fatores indispensáveis para o sucesso clínico em longo prazo. Muitas vezes, ao se buscarem as causas de um insucesso, o profissional depara-se com uma técnica ou um procedimento clínico erroneamente indicado ou realizado para determinada situação. Para o autor, entre as maiores causas de insucesso em implantodontia, podemos destacar o estabelecimento de esquemas oclusais equivocados, especificamente para determinado paciente, além da sobrecarga sobre os implantes.

No entanto, nota-se, na literatura, grande controvérsia e pouca consistência ou sustentação científica em relação a como devem ser estabelecidos os padrões de oclusão e desocclusão para pacientes que irão se submeter a tratamentos envolvendo a instalação de próteses implanto-suportadas. Mesmo assim, problemas como perda óssea marginal, perda da osseointegração, fratura de implantes, fratura e afrouxamento de parafusos, fratura de próteses e desenvolvimento de algum tipo de desordem têmporo-mandibular (DTM) têm sido, em alguns casos, associados a esquemas oclusais tidos como inapropriados e a sobrecargas oclusais.

## ***CAPÍTULO 2***

### ***OBJETIVOS***

## 2- OBJETIVOS

O presente estudo teve os seguintes objetivos:

1. Identificar os principais esquemas oclusais utilizados em tratamentos protéticos.
2. Identificar os princípios biomecânicos associados aos implantes dentários e às próteses por eles suportadas.
3. Identificar os principais fatores de risco oclusais, considerando pacientes que se submeterão a tratamento odontológico envolvendo a confecção de próteses sobre implantes.
4. Identificar fatores e condições clínicas que influenciam na escolha de um esquema oclusal em relação a outro, considerando pacientes que se submeterão a tratamento odontológico envolvendo a confecção de próteses sobre implantes

***CAPÍTULO 3***  
***METODOLOGIA***

### 3- METODOLOGIA

O estudo foi realizado mediante uma revisão de literatura sistematizada. Inicialmente, para composição de um marco teórico acerca dos temas implantodontia e oclusão, informações foram colhidas em artigos clássicos e livros texto, sem se dar ênfase a um determinado período de publicação. Posteriormente, no intuito de trazer informações mais específicas e atualizadas, foi feita uma pesquisa em periódicos da área, publicados mais recentemente, incluindo as revisões da Biblioteca Cochrane.

Foi realizada então uma busca sistematizada no portal Capes ([www.periodicos.capes.gov.br](http://www.periodicos.capes.gov.br)), buscando-se periódicos cujos títulos tivessem uma das seguintes palavras-chave: implant, implantology, implantodontie. Foram analisados todos os artigos publicados nos anos de 2009, 2010 e 2011, de onze revistas que se enquadravam dentro dos pré-requisitos, com a última consulta se dando em 22 de janeiro de 2011. Dos 1230 artigos publicados no período determinado, doze foram pré-selecionados, primeiramente pela avaliação do título. Após a leitura dos resumos, todos foram descartados, por não trazerem informações dentro do contexto desta revisão. O ANEXO A mostra em detalhes o resultado da pesquisa.

O trabalho foi estruturado dentro das normas para publicações técnico-científicas preconizadas por FRANÇA *et al.* (2006) e as abreviaturas dos periódicos acompanharam as recomendações contidas nas páginas eletrônicas do IBICT ([www.ibict.br](http://www.ibict.br)) e da BIREME ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)).

***CAPÍTULO 4***  
***RESULTADOS***

## 4- RESULTADOS

### 4.1- PRINCIPAIS ESQUEMAS OCLUSAIS

De acordo com o *Dorland's Medical Dictionary*, oclusão é a ação de fechar ou o ato de estar fechado. Entretanto, segundo MIRANDA (2006), oclusão tem um significado bem mais abrangente na Odontologia, e se refere ao relacionamento dos dentes mandibulares e maxilares quando estão em contato, durante a atividade mandibular, tanto nos movimentos cêntricos quanto excêntricos. Estas atividades devem ser consideradas nos planos frontal, sagital e horizontal, e também nos movimentos de rotação e translação da mandíbula.

Dada à complexidade do assunto, MOHL *et al.* (1989) definiram oclusão como sendo o relacionamento estático e dinâmico entre todos os componentes do sistema estomatognático, na função normal, na disfunção e na parafunção, incluindo as características morfológicas e funcionais das superfícies contactantes dos dentes opostos, a articulação têmporo-mandibular (ATM), o sistema neuromuscular, a mastigação e a deglutição. Para os autores, fazem parte do estudo da oclusão a prevenção, o diagnóstico e o tratamento das desordens funcionais de todo o sistema.

Segundo CARLSSON (2009), por mais de cem anos, dentistas e pesquisadores têm debatido formas de se identificar e definir conceitos sobre oclusão dental que poderiam ser aplicados tanto no diagnóstico como no tratamento de pacientes. O tema sempre foi controverso nos casos de reabilitação com próteses fixas e

removíveis convencionais, e está longe de um consenso na área de prótese sobre implantes. Atualmente, tem sido notado um maior interesse em aspectos biológicos e comportamentais em contraste à ênfase dada, no passado, a princípios técnicos e biomecânicos. Para o autor, embora inúmeras questões relacionadas a características oclusais possam não ser respondidas na literatura, dentistas têm realizado diagnósticos e tratamentos envolvendo aspectos da oclusão, cujos resultados se mostram normalmente bons, apesar dos profissionais utilizarem diferentes conceitos oclusais. É provável que muitos deles tenham sido aterrorizados com as mais diferentes recomendações teóricas sobre esquemas oclusais, incluindo o conceito de “oclusão ideal”. No entanto, raramente encontramos indivíduos portadores de uma oclusão dita ideal e mesmo assim conseguem desenvolver uma boa função, numa situação dita fisiologicamente aceitável, sem necessidade de nenhuma intervenção.

Para TAYLOR *et al.* (2005), infelizmente, a literatura científica, apesar de extensa sobre o estudo da oclusão, é basicamente baseada em análises empíricas e com pouco suporte científico, sob a óptica atual da Odontologia baseada em evidências. Para eles, a terapia dentária tem sido considerada satisfatória sempre que se alcançam resultados como conforto e satisfação do paciente, durabilidade das restaurações protéticas e manutenção da saúde do sistema estomatognático.

De acordo com HUFFMAN e REGGENOS (1980) e também com MIRANDA (2006), um padrão de oclusão ideal deve seguir os seguintes parâmetros ou critérios:

- Máxima eficiência mastigatória com mínima tensão nos músculos e ATM's;
- Força mastigatória direcionada axialmente, ou seja, no sentido do longo eixo dos

- dentes, de forma que forças laterais sejam evitadas;
- Máximo conforto para o paciente;
  - Harmonia entre os três principais componentes do sistema mastigatório: harmonia articular (côndilos em relação cêntrica - RC), harmonia neuromuscular e harmonia dental (máxima intercuspidação com contatos dentais bilaterais);
  - Elementos dentais com pontos de contato interproximal, contorno e forma adequados, para manutenção da saúde periodontal;
  - Manutenção do perímetro oclusal dos dentes reduzido, para melhorar o direcionamento da força mastigatória;
  - Adequada guia anterior, que promova imediata desocclusão dos dentes posteriores nos movimentos excursivos;
  - Máxima intercuspidação dentária, que deve ser coincidente com a RC;
  - Estabelecimento de uma dimensão vertical de oclusão (DVO) que proporcione um perfil estético adequado, boa fonética e um espaço funcional livre suficiente para o descanso da musculatura;
  - Geração de mínimos traumas às ATM's e às estruturas periodontais.

GUICHET (1970) relatou não existir um esquema oclusal ideal a ser aplicado a todos os pacientes, mas um padrão de oclusão apropriado pode ser desenvolvido baseado nos critérios de uma oclusão ideal, como os citados acima.

Os principais esquemas ou padrões oclusais ou simplesmente escolas de oclusão conhecidos são: balanceamento bilateral, proteção mútua (guia canina), balanceamento unilateral (função em grupo), liberdade em cêntrica e oclusão lingualizada, entre outros.

#### **4.1.1- BALANCEAMENTO BILATERAL**

A escola do balanceamento bilateral foi baseada em três teorias clássicas: a teoria dos três pontos de Bonwill, a teoria da curva de Spee e a teoria da esfera de Monson. Nos primórdios da Odontologia moderna, este conceito de oclusão era empregado tanto para próteses totais removíveis (PTR) quanto para próteses fixas. O balanceamento bilateral preconiza a ocorrência de contato de todos os dentes em máxima intercuspidação e, de todos os dentes no lado de trabalho e de um ou mais dentes do lado de balanceio nos movimentos excursivos. No movimento protrusivo, tocam simultaneamente os dentes anteriores e posteriores. Esse tipo de esquema oclusal tem sido recomendado por décadas para PTR, visando maior estabilidade da prótese durante os movimentos excêntricos (MIRANDA, 2006).

Na década de 1960, STUART e STALLARD verificaram que em prótese fixa, a oclusão balanceada bilateral causava instabilidade oclusal, com o aparecimento de interferências e prematuridades causadas pelo desgaste do material restaurador. Assim, estes autores passaram a não mais preconizar este tipo de oclusão para próteses fixas.

### 4.1.2- PROTEÇÃO MÚTUA

STUART e STALLARD (1960) estudaram a oclusão de pacientes com mais de sessenta anos que não apresentavam desgaste dos dentes posteriores e observaram que os mesmos não se tocavam durante movimentos excursivos. Os autores também observaram que em máxima intercuspidação, os molares tinham um contato mais forte que os dentes anteriores. A união destes dois achados resultou no que hoje é denominada de oclusão mutuamente protegida ou de proteção mútua. De acordo com essa escola, os contatos dos dentes podem ser assim distribuídos:

- Em máxima intercuspidação: contatos bilaterais, simultâneos e estáveis. Articulação da ponta de cúspide em fundo de fossa, resultando num direcionamento axial da força mastigatória.
- Lado de trabalho: no movimento de lateralidade, apenas os caninos se tocam, desocluiendo todos os demais dentes.
- Lado de não trabalho (balanceio): ausência total de contato entre os dentes.
- Movimento protrusivo: os dentes anteriores tocam-se e desocluem todos os dentes posteriores.

Segundo DAWSON (1980), esta escola de oclusão é também conhecida como guia canina. O canino tem um importante papel durante a mastigação guiando a mandíbula para a máxima intercuspidação, desenvolvendo uma mastigação mais verticalizada e protegendo os componentes das ATM's. Nesse caso, os dentes caninos são os únicos responsáveis pelo direcionamento dos movimentos mandibulares. O contato entre os caninos desoclui todos os outros dentes anteriores

e posteriores, incluindo os caninos contra-laterais. Isso impede contatos nos lados de trabalho e de balanceio.

De acordo com D'AMICO (1958; 1961), o dente canino deve desempenhar esta função por vários motivos, entre eles:

- É o dente com o maior comprimento de raiz e, conseqüentemente, com a maior área proprioceptiva (ligamento periodontal);
- Possui excelente proporção coroa/raiz, com ótima implantação numa avantajada estrutura de osso compacto (pilar canino);
- Está localizado mais distante do côndilo (fulcro da ATM). Desta forma, recebe menor intensidade de força. Uma força de 60Kg gerada na região de molar promove cerca de 20Kg na região de canino;
- O canino, ao desocluir os dentes molares, promove maior relaxamento dos músculos elevadores e com isso não há pressão ou tensão nas estruturas articulares (ATM).

Além disso, como os caninos são normalmente mais fortes do que os outros dentes, tornou-se costumeiro falar em “oclusão protegida pelo canino”. Entretanto, segundo SPIEKERMANN *et al.* (2000), essa situação não é normalmente observada, exceto em pacientes jovens.

### 4.1.3- BALANCEAMENTO UNILATERAL (FUNÇÃO EM GRUPO)

Embora os fundamentos desta escola tenham sido introduzidos por Schuyler, em 1929, somente tornou-se popular quando Pankey e Mann se associaram a Schuyler e criaram o que passou a ser conhecida como Escola Pankey-Mann-Schuyler (PMS). Os princípios básicos desta filosofia de oclusão podem ser resumidos da seguinte maneira:

- Posição de máxima intercuspidação: contatos bilaterais, simultâneos e estáveis em RC.
- Lado de trabalho: os dentes devem deslizar em grupo, de canino a primeiro molar.
- Lado de não trabalho: ausência de contato entre os todos os dentes
- Movimento protrusivo: os dentes anteriores se tocam e desocluem os dentes posteriores.

A função em grupo é mais frequentemente encontrada em pacientes idosos. Com esse tipo de oclusão é possível obter um equilíbrio harmonioso de todas as estruturas envolvidas, incluindo a musculatura, as ATM's, os dentes e suas anatomias oclusais (SPIEKERMANN *et al.*, 2000).

#### **4.1.4- LIBERDADE EM CÊNTRICA**

A liberdade em cêntrica é, por definição, uma relação mandibular na qual o movimento mandibular se dá de forma livre e desimpedida entre a posição de contato retruído e a máxima intercuspidação. Na profundidade de cada fossa, há uma pequena área plana de cerca de  $1\text{mm}^2$  sobre a qual os movimentos excêntricos são realizados sem contatar os planos guias das cúspides. Um dos objetivos mais importantes deste esquema oclusal é a liberdade de mobilidade durante os movimentos mandibulares laterais e látero-protrusivos. Não deve ocorrer nenhuma interferência oclusal ou prematuridade durante qualquer movimento mandibular. As guias canina e incisiva representam o conceito preferido para este esquema oclusal. Isto usualmente reduzirá a um mínimo as força horizontais sobre os dentes posteriores (SPIEKERMANN *et al.*, 2000).

#### 4.1.5- OCLUSÃO LINGUALIZADA

O conceito de oclusão lingualizada como padrão oclusal aplicado a PTR's parece ser um conceito atual, entretanto, foi introduzido em 1927, por Alfred Gysi. O estabelecimento desse tipo de esquema visa manter as vantagens estéticas e de penetração de alimentos das formas dos dentes artificiais anatômicos, ao mesmo tempo em que se mantém a liberdade mecânica das formas não anatômicas. Por definição, a oclusão lingualizada utiliza as cúspides palatinas superiores como elementos funcionais dominantes, ocluindo na fossa central dos dentes inferiores. As cúspides vestibulares superiores não exercem papel funcional na oclusão. Dependendo do tipo de montagem desejada (balanceada ou não balanceada), são selecionados dentes anatômicos para a prótese superior, opondo-se a dentes anatômicos, semi-anatômicos ou não anatômicos na prótese inferior (PARR e IVAHOE, 1996).

Segundo NEGREIROS *et al.* (2009), o padrão de oclusão lingualizada apresenta como vantagem uma boa estabilidade oclusal, menor reabsorção óssea dos rebordos alveolares e, principalmente, liberdade de movimentação mandibular, condições clínicas favoráveis a pacientes com sinais e sintomas de DTM.

## 4.2 – PRINCÍPIOS BIOMECÂNICOS EM IMPLANTODONTIA

O estudo da biomecânica está fundamentado no princípio do controle de fatores traumatogênicos, os quais podem ser definidos como estímulos com intensidade, frequência e/ou duração capazes de gerar trauma, alterando os tecidos. Esses estímulos podem ser térmicos, mecânicos, químicos, elétricos, radioativos e/ou psicológicos (EMBACHER FILHO, 2004).

A biomecânica das próteses implanto-suportadas é um sistema complexo. A resposta às cargas aplicadas durante a função, ou até mesmo durante a parafunção, é dependente de vários fatores, tais como: propriedades mecânicas e morfológicas do osso, tipos de implantes, componentes, peças protéticas, dentes e propriedades dessas interfaces. Assim, o comprimento, o diâmetro, a forma, a localização dos implantes, a qualidade óssea, a quantidade e a distribuição dos implantes ao longo da arcada, o esquema oclusal selecionado, a escolha dos componentes, o nível de retenção das próteses aos pilares e o desenho da prótese são fundamentais na análise da biomecânica e, conseqüentemente, no prognóstico do tratamento (McALARNEY e STAVROPOULOS, 1996).

Segundo HOBBO *et al.* (1991), a ausência de ligamento periodontal representa a principal diferença biomecânica entre implantes e dentes naturais. Nos dentes naturais, a mastigação produz uma força de compressão que, devido ao direcionamento oblíquo das fibras do ligamento periodontal, é transformada em tração, sendo benéfica ao sistema, uma vez que esta tração ajuda na osteogênese. Já nos implantes, as forças oclusais são transmitidas diretamente ao osso alveolar,

continuando como força de compressão, em função da ausência de ligamento periodontal. Os autores chamam a atenção para o fato de que princípios básicos da oclusão estão sendo aplicados a casos de próteses implanto-suportadas sem se considerar a existência dessa diferença no comportamento biomecânico entre dentes naturais e implantes.

Também para KIM *et al.* (2005), devido à ausência de ligamento periodontal, os implantes osseointegrados, ao contrário dos dentes naturais, reagem de forma diferente às forças oclusais. A reação às sobrecargas oclusais muitas vezes são consideradas como causas potenciais de perda óssea periimplantar e de falhas na prótese e/ou no implante. Fatores relacionados à sobrecarga como grandes *cantilevers*, parafunção, desenho oclusal inadequado e contatos prematuros influenciam negativamente a longevidade do implante. Portanto, é importante controlar a oclusão dentro do limite fisiológico e, assim, proporcionar uma carga ideal ao implante para garantir seu sucesso em longo prazo. Os autores enumeram as principais diferenças entre dente e implante (Tabela 1).

Já para MISCH (2006), a forma geométrica do corpo do implante interfere muito na transmissão da carga oclusal para o osso. Os implantes rosqueados apresentam uma combinação de compressão, tensão e cisalhamento na sua interface, sob a ação de uma única carga oclusal. Esta “conversão” de uma única força em três tipos diferentes é totalmente controlada pela geometria do implante. Assim, a prevalência das forças de tensão e/ou de cisalhamento, que seriam as potencialmente perigosas, pode ser idealmente controlada através de uma engenharia metódica no desenho do implante.

TABELA 1  
Principais diferenças entre dentes e implantes

|                            | Dente  | Implante  |
|----------------------------|--|---|
| Conexão                    | Ligamento periodontal  | Osseointegração e anquilose funcional   |
| Propriocepção              | Mecanorreceptores periodontais   | Osseopercepção  |
| Sensibilidade táctil       | Alta   | Baixa   |
| Mobilidade axial           | 25-100 $\mu$ m   | 3-5 $\mu$ m   |
| Fases de movimento         | Duas fases<br>Primária: não linear e complexa<br>Secundária: linear e elástica | Uma fase<br>Linear e elástica   |
| Padrão de movimento        | Primário: movimento imediato<br>Secundário: movimento gradual                  | Movimento gradual   |
| Fulcro das forças laterais | Terço apical da raiz   | Crista óssea  |
| Características da carga   | função de amortecimento<br>distribuição de tensão                              | Tensão concentrada na crista óssea  |
| Sinais de sobrecarga       | Espessamento do ligamento,<br>mobilidade, facetas de desgaste,<br>frêmito, dor | afrouxamento ou fratura do parafuso,<br>fratura da prótese ou do intermediário,<br>perda óssea, fratura do implante |

Fonte: Kim *et al.* (2005).

Em estudo empregando o método de elementos finitos, HIMMLOVÁ (2004) analisou a influência do comprimento e do diâmetro dos implantes na distribuição de tensões. Segundo o autor, forças mastigatórias agindo sobre os implantes podem gerar tensões indesejáveis no osso adjacente, podendo causar defeitos ósseos e uma eventual falha do implante. Concluiu o autor que um aumento do diâmetro do implante tem um resultado mais satisfatório do que o aumento do comprimento do mesmo, em relação à diminuição das tensões máximas de Von Mises em torno da cabeça do implante, resultando em uma distribuição mais favorável das forças mastigatórias.

Segundo RENOARD e RANGERT (2008), a maioria das complicações em implantodontia está relacionada à biomecânica que envolve o sistema. Perda da

osseointegração, fratura do implante, deformação plástica da prótese e de componentes, fratura das estruturas, afrouxamentos de parafusos, descimentações, etc, são alguns exemplos de problemas que podem ocorrer a curto, médio e longo prazos. Diferentemente da utilização de dentes naturais como pilares nas próteses convencionais, o profissional pode e deve desenvolver um planejamento que evite esses problemas. Sendo assim, uma boa compreensão da biomecânica implantar permite identificar melhor as indicações para cada paciente, aumentando a longevidade e diminuindo as complicações e os fracassos nos tratamentos.

### **4.3 - FATORES DE RISCO OCLUSAIS EM IMPLANTODONTIA**

#### **4.3.1- MOMENTO DO CARREGAMENTO**

As recomendações originais para se alcançar a osseointegração preconizavam um período de cicatrização que variava entre 3 e 6 meses antes de se aplicar qualquer tipo de carga oclusal sobre os implantes. BRÄNEMARK *et al.* (1977) afirmavam que os implantes deveriam permanecer submersos em tecido mole para permitir a correta cicatrização do sítio cirúrgico, com ausência de cargas funcionais em qualquer direção.

Além desse cuidado, vários estudos defendem o conceito da carga oclusal progressiva em implantes dentais, após o período de osseointegração. BINON e SULLIVAN (1990), FINGER e GUERRA (1997) e MISCH (2006) recomendam a utilização de próteses provisórias acrílicas com carga oclusal progressiva, a fim de

melhorar a integração na interface osso/implante antes de se confeccionar a restauração definitiva.

Para TAYLOR *et al.* (2005), esse conceito pode até ter um senso intuitivo quando considera-se o papel da lei de Wolff que aborda a remodelação óssea em resposta às forças de tensão e compressão. Parece óbvio que, aumentando gradualmente a carga aplicada aos implantes em osso de pobre qualidade, ocorreria um aumento em massa e densidade. No entanto, segundo os autores, a evidência científica disponível nunca suportou esta necessidade.

Vários estudos em animais avaliaram possíveis efeitos deletérios da instalação de restaurações que promoviam carga oclusal sobre implantes que até então não haviam recebido qualquer tipo de carga e não observaram nenhum efeito negativo, jogando por terra o conceito da carga oclusal progressiva (OGISO *et al.*, 1994; ISIDOR, 1996; HURZELER *et al.*, 1998; MIYATA *et al.*, 1998).

Seguindo uma nova linha de pensamento, em 1990, SCHNITMAN e colaboradores iniciaram estudos introduzindo cargas funcionais logo após a instalação dos implantes. Os pesquisadores trabalharam a melhor distribuição das cargas por meio da esplintagem rígida.

Novos estudos continuaram sendo desenvolvidos, culminando com o desenvolvimento do Sistema Bränemark Novum, que preconizava a aplicação de carga imediata sobre implantes em desdentados totais (BRÄNEMARK *et al.*, 1999).

Essa nova possibilidade surgiu a partir do maior conhecimento dos processos de cicatrização óssea associado a novos tratamentos de superfície e modificações no desenho dos implantes (BECHELLI, 2006).

Hoje é possível encontrar na literatura inúmeros estudos de longo prazo confirmando o sucesso dos procedimentos de carga imediata, em diferentes tipos de prótese, variando de próteses de arco completo, fixas e removíveis, até coroas unitárias, anteriores e posteriores (TESTORI *et al.*, 2003; CANNIZZARO *et al.*, 2007; ESPOSITO *et al.*, 2010).

#### **4.3.2- CARGAS NÃO AXIAIS**

De acordo com SPIEKERMANN *et al.* (2000), as forças oclusais exercidas durante a mastigação sobre próteses implanto-suportadas nos segmentos posteriores da boca devem ser dirigidas ao longo eixo central dos implantes. Para se alcançar esse objetivo, durante a fase de planejamento, a localização, bem como a orientação axial dos implantes, devem ser determinadas de acordo com este princípio e executadas durante a fase cirúrgica com a ajuda do enceramento diagnóstico e de guias cirúrgicos. Os seguintes princípios podem ser aplicados, dependendo se o eixo de orientação dos implantes é mais para vestibular ou lingual:

- A parada cêntrica deve estar localizada na fossa central da coroa que é afixada ao implante;
- O pilar do implante deve estar localizado diretamente abaixo da cúspide;
- O implante deve ser posicionado de tal modo que represente uma extensão do

vetor de força de seu antagonista;

- A largura da superfície oclusal deve ser consideravelmente reduzida em comparação com o dente natural, e por razões biomecânicas, os contatos oclusais devem estar localizados dentro do diâmetro do implante.

Outros autores também afirmam sobre a necessidade de se evitar a aplicação de forças não axiais sobre implantes sempre que possível (RANGERT *et al.*, 1989; FINGER e GUERRA, 1997; JIMENEZ-LOPES, 2000; MISCH, 2006).

No entanto, dois estudos examinaram especificamente o efeito de cargas não axiais na osseointegração de implantes dentários. Um foi realizado em primatas, com carga oclusal cíclica (CELLETTI *et al.*, 1995). O outro, feito em ovelhas, teve carga estática (ASIKAINEN *et al.*, 1997). Em ambos os estudos, os autores não conseguiram demonstrar um efeito negativo na ancoragem implante/osso após extensos períodos de aplicação de carga não axial. Ambos concluíram que a evidência científica disponível limitada não demonstra que cargas não axiais são prejudiciais à interface osseointegrada entre implante e osso.

Segundo TAYLOR *et al.* (2005), as razões citadas para a teoria dos efeitos deletérios das forças não axiais estão focadas primeiramente na ausência de ligamento periodontal suportando os implantes e a observação de que tais forças criariam áreas de alta concentração de tensão ao invés de compressão uniforme ao longo da interface osso/implante. Segundo os autores, cargas não axiais em sistemas mecânicos com parafusos, tais como os implantes dentais, colocam os componentes em risco de falha por fadiga e ou perdas recorrentes dos parafusos.

No entanto, a forma e a textura superficiais dos implantes endósseos cilíndricos fazem com que seja impossível que uma carga verticalmente aplicada seja transmitida ao osso exclusivamente por meio de carga compressiva. Superfícies tratadas dos implantes, ou mesmo rugosas, indicam que a carga será transmitida ao osso por compressão em algumas áreas, e também por tensão e cisalhamento em outras. Mudando a direção de aplicação da carga, a localização e a magnitude das forças de compressão, tensão e cisalhamento serão alteradas, mas todas continuam a participar da transferência de carga do implante para o osso circundante. Deve ser reconhecido que raramente as forças da oclusão são verticais. Tanto a mastigação quanto o bruxismo envolvem forças laterais entre mandíbula e maxila e a resultante nunca é vertical, sendo que cargas não axiais são normais nestas situações. Afirmam os autores que as falhas mecânicas primeiramente observadas a partir da experiência clínica, e também de estudos *in vitro* e em animais, parecem ser válidas. No entanto, em uma grande revisão da literatura, afirmam os autores não terem encontrado evidência científica em relação aos efeitos deletérios das cargas não axiais e das sobrecargas oclusais na integridade da interface osseointegrada entre implante e osso em humanos e também em animais. Concluem que os estudos não demonstram existir evidência de que cargas não axiais sejam deletérias à osseointegração.

### 4.3.3- SOBRECARGA OCLUSAL

Segundo MISCH (2006), a natureza das forças pode ser descrita como de compressão, de tensão ou de cisalhamento. A força de compressão tenta empurrar as massas umas contra as outras. As de tensão rompem objetos. As forças de cisalhamento causam deslizamento. As forças de compressão tendem a manter a integridade da interface osso/implante, enquanto as de tensão e as de cisalhamento tendem a separar ou romper tal interface. As forças de cisalhamento são muito destrutivas para a união implante/osso, quando comparadas com as outras modalidades de carga. Em geral, as forças de compressão são mais bem suportadas pelos sistemas de prótese implanto-suportada. O osso cortical recebe melhor as forças de compressão do que as de cisalhamento. Adicionalmente, os cimentos e parafusos de retenção, os componentes dos implantes e as interfaces implante/osso acomodam mais a força compressiva do que a tensional ou a de cisalhamento. Por exemplo, enquanto a resistência à compressão de um cimento dentário comum de fosfato de zinco tem entre 83 e 103MPa (12.000 a 15.000psi), a resistência à tensão e ao cisalhamento é significativamente menor (500psi).

Inúmeros estudos estabeleceram que a oclusão traumática poderia ser o principal fator na etiologia das falhas de implantes (NEWMAN e FLEMMING, 1988; ISIDOR, 1997; el ASKARY *et al.*, 1999; ESPOSITO *et al.*, 1999 (a, b, c); O'MAHONY e SPENCER, 1999).

Para RENOARD e RANGERT (2008), se, durante a anamnese, observar-se que o edentulismo está associado à fratura de dentes hígidos em razão do bruxismo ou de

desordens oclusais severas, deve-se considerar que o paciente apresenta um fator de risco importante. A indicação de implantes não deve ser proposta, a menos que um número suficiente de implantes possa ser colocado e que uma placa interoclusal seja indicada. O exame funcional deveria compreender a busca por abrasão, mobilidade relevante, parafunção e histórico de fratura de facetas estéticas. A descoberta de abrasão dentária relevante, associada a uma história de fratura dentária e/ou protética, deve colocar o clínico em alerta, devendo-se avaliar de forma cuidadosa a oclusão.

Segundo ISIDOR (1996) e também MIYATA *et al.* (2002), múltiplos fatores podem contribuir para a perda de implantes, sendo que as infecções bacterianas e a sobrecarga mecânica são usualmente consideradas como fatores etiológicos primários. O acúmulo de placa e de depósitos bacterianos resulta em inflamação da mucosa periimplantar, e subsequentemente induzem reabsorção óssea do osso marginal periimplantar. Também tem sido demonstrado que sobrecarga nos implantes orais pode resultar em perda óssea marginal ou perda completa da osseointegração do implante.

Miyata e colaboradores fizeram uma série de estudos para avaliar os efeitos da sobrecarga oclusal sobre os implantes e sua possível correlação com acúmulo de placa. Em todos os estudos, os implantes foram realizados em macacos (*Macaca fascicularis*) e submetidos a diversas forças oclusais com acúmulo de placa ou não.

No primeiro artigo da série (MIYATA *et al.*, 1997), os autores avaliaram implantes submetidos a forças laterais, de lingual para vestibular, quando na posição de

intercuspidação, por períodos de 1, 2, 3 e 4 semanas. As supra-estruturas fixadas aos implantes apresentavam um excesso oclusal de 100µm. Não foi observado nenhum defeito ósseo ou reabsorção evidente. Isso aconteceu, provavelmente, devido ao fato de a sobrecarga estar dentro dos limites fisiológicos tolerados pelo implante. Além disso, os implantes estavam retidos em osso cortical, que possui uma capacidade maior de absorver as tensões oclusais. Isto indica que tensões oclusais de longa duração podem estimular a circulação sanguínea, aumentando o metabolismo e, conseqüentemente, a remodelação óssea, promovendo largura necessária para suportar a tensão oclusal. Neste estudo, as tensões oclusais não levaram necessariamente à reabsorção óssea, sendo que os implantes foram submetidos ao controle de placa.

Em um segundo estudo (MIYATA *et al.*, 1998), foi mantida a supra-estrutura com um excesso oclusal de 100µm. Porém, foi introduzida uma inflamação periimplantar experimental. À medida que o tempo com sobrecarga passava, pôde-se observar reabsorção óssea ao redor dos implantes. Estes resultados sugerem que a perda óssea ao redor dos implantes é acelerada quando o trauma oclusal ocorre juntamente com inflamação dos tecidos periimplantares.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, MIYATA *et al.* (2000) avaliaram por quatro semanas implantes submetidos à sobrecarga utilizando supra-estruturas com excessos oclusais de 100µm, 180µm e 250µm, sem a presença de inflamação. Os resultados mostraram que não houve alterações clínicas no primeiro grupo, mas, com o excesso oclusal de 180µm e 250µm, houve uma tendência para o aumento na profundidade de sondagem do sulco periimplantar. Histologicamente, o grupo

controle (100 $\mu$ m) não apresentou reabsorção ou destruição óssea, nem migração epitelial. A maior parte da superfície do implante estava bem integrada ao osso. Nos modelos com 180 $\mu$ m de excesso oclusal, foi observada pouca reabsorção óssea na face vestibular, atingindo quase metade do implante. No modelo com excesso oclusal de 250 $\mu$ m, a perda óssea vertical atingiu o ápice do implante, havendo também migração epitelial tanto no lado vestibular como no lingual do osso alveolar. Os resultados sugerem que, mesmo quando há controle de placa, um aumento de 180 $\mu$ m na superfície oclusal pode levar à reabsorção óssea ao redor dos implantes. Foi demonstrada também uma tendência a um aumento na profundidade do sulco periimplantar nestes casos. Isto sugere que a destruição pode estender-se não somente ao osso, mas também aos tecidos moles ao redor dos implantes.

Segundo estes estudos, para que haja longevidade dos implantes, parece importante a manutenção de um bom controle de placa dos tecidos periimplantares, devendo-se evitar excessos oclusais superiores a 100 $\mu$ m durante a execução da supra-estrutura dos implantes.

Em um último estudo, MIYATA *et al.* (2002) avaliaram histologicamente as alterações nos tecidos periimplantares danificados, após a remoção dos fatores causais (sobrecarga oclusal e inflamação). Foram testados três modelos experimentais por um período de oito semanas (Tabela 2). Os autores observaram que os tecidos periimplantares foram danificados por uma sobrecarga produzida por um excesso oclusal de 250 $\mu$ m, como nos estudos anteriores. Não houve diferença significativa no nível de destruição óssea entre os dois modelos experimentais. Entretanto, se tensão oclusal for adicionada aos tecidos periimplantares, por meio do

aumento da altura da prótese, a velocidade da destruição óssea é bem maior do que quando só há inflamação induzida pela placa. Quando os dois fatores destrutivos foram removidos (placa e sobrecarga), os mecanismos de cicatrização não funcionaram como esperado. Estes resultados suportam a tese de que a regeneração e cicatrização dos tecidos periimplantares não ocorre devido à ausência do ligamento periodontal ao redor dos implantes.

TABELA 2  
Modelos experimentais

| Modelo                              | Primeiras 4 semanas |                | Próximas 4 semanas |                |
|-------------------------------------|---------------------|----------------|--------------------|----------------|
|                                     | Controle de placa   | Trauma oclusal | Controle de placa  | Trauma oclusal |
| Modelo experimental (Modelo E)      | –                   | +              | +                  | –              |
| Modelo controle negativo (Modelo N) | +                   | –              | +                  | –              |
| Modelo controle positivo (Modelo P) | –                   | +              | –                  | +              |

Fonte: MIYATA *et al.*, 2002

Em outro estudo em macacos, ISIDOR (1996) avaliou a sobrecarga em implantes osseointegrados e comparou com implantes submetidos ao acúmulo de placa. As próteses causaram deslocamento lateral da mandíbula durante a oclusão e resultaram em carga oclusal excessiva, com direção lateral, nos dois implantes que fixavam as próteses. Ele observou que a sobrecarga pode ser o fator principal para a perda de implantes já osseointegrados. Os implantes submetidos ao acúmulo de placa (através de fios de algodão mantidos ao redor dos implantes) mantiveram a osseointegração, embora tenha sido observada uma perda óssea marginal durante os dezoito meses de observação. Os resultados deste estudo mostram que o acúmulo de placa pode causar perda óssea marginal dos implantes, pois, os implantes com acúmulo de placa, que não sofreram sobrecarga, apresentaram perda óssea. A presença de inflamação na mucosa periimplantar nos implantes

submetidos à carga oclusal excessiva aumenta os efeitos deletérios. A sobrecarga oclusal foi a principal razão para as falhas, pois somente neles ocorreu perda da osseointegração.

Em outro estudo, ISIDOR (1997) confirmou seus achados através da realização de cortes histológicos dos implantes usados nos estudos publicados no ano anterior. Foi observado que a carga oclusal excessiva em implantes orais pode resultar em perda parcial ou completa da osseointegração em níveis histológicos. O mecanismo de perda da osseointegração por sobrecarga tem sido explicado como microlesões ósseas que excedem sua capacidade de reparo, formando uma camada de tecido mole na interface osso-implante que levaria à perda do implante. Neste estudo, a perda da osseointegração em implantes com sobrecarga parece ter início não somente com a perda de contato entre o tecido ósseo e a superfície do implante, mas também com reabsorção óssea em curtas distâncias da superfície do implante.

Segundo MISCH (2006), as tensões internas que se desenvolvem em um sistema de implantes e ao redor dos tecidos biológicos, sob uma carga imposta, podem ter uma influência significativa na longevidade do tratamento. Como regra geral, um dos objetivos do planejamento deve ser a minimização e a distribuição uniforme da tensão mecânica sobre o sistema de implante e osso contíguo.

Segundo DAVIES *et al.* (2002), enquanto a dentição natural é capaz de fisiologicamente adaptar-se à oclusão traumática, a ausência do ligamento periodontal significa que os implantes dentais são mais facilmente carregados e isso pode levar a falhas. Deixado não tratado, um implante sobrecarregado irá se

esfoliar. Atitudes devem ser rapidamente tomadas para redirecionar as forças desfavoráveis. Segundo os autores, as causas das sobrecargas oclusais são numerosas e incluem:

- quantidade inadequada de implantes para suportar a prótese;
- contatos oclusais pesados em máxima intercuspidação;
- interferências, tanto no lado de trabalho quanto de balanço;
- mesa oclusal muito extensa para o diâmetro do implante, promovendo um *cantilever* excessivo para vestibular ou lingual.

SANZ *et al.* (1991) mostraram uma das mais convincentes teorias de que a sobrecarga é uma das maiores razões para o insucesso dos implantes. Em seis pacientes que apresentavam implantes com mobilidade e radiolucência periimplantar ou perda óssea marginal, mas sem bolsa superior a 3mm e sem sangramento, foi encontrado, na microscopia eletrônica, mucosa periimplantar saudável, sem sinais inflamatórios. Estes resultados significaram para os autores que a sobrecarga pode causar um colapso periimplantar.

Afirma MISCH (2006) que a área do corte transversal funcional é definida como a superfície que participa significativamente no suporte da carga e dissipação da tensão. Ela pode ser aperfeiçoada pelo aumento do número de implantes em um determinado local edêntulo e/ou pela seleção de uma geometria de implante que seja cuidadosamente projetada para maximizar a área do corte transversal funcional. Um aumento na área de superfície funcional serve para diminuir a magnitude da tensão mecânica aplicada sobre a prótese, o implante e os tecidos biológicos. Sendo assim, a manifestação das cargas biomecânicas sobre os implantes dentários

(momento, tensão e esforço) controla a saúde da interface osso/implante em longo prazo. O conhecimento dos princípios biomecânicos básicos é, portanto, obrigatório para o cirurgião-dentista.

Ainda segundo MISCH (2006), a magnitude da tensão depende de duas variáveis: magnitude da força e área do corte transversal por meio do qual a força é dissipada. Raramente, a magnitude da força pode ser totalmente controlada pelo dentista. Ela pode ser minimizada com a redução dos seguintes relevantes ampliadores da força: comprimento do *cantilever*, cargas prejudiciais e altura da coroa. Os protetores noturnos, para diminuir a parafunção noturna, os materiais oclusais que diminuem a força de impacto e as sobredentaduras no lugar da prótese fixa (pois podem ser removidas à noite) são exemplos adicionais de estratégias de redução da força. A área de superfície funcional sobre a qual a força é distribuída, no entanto, é completamente controlada por um plano de tratamento criterioso. Quando colocados em função, os implantes dentários são submetidos a diferentes cargas oclusais. Tais cargas podem variar drasticamente em magnitude, frequência e duração, dependendo da mastigação e dos hábitos parafuncionais do paciente. Destarte, os princípios básicos da mecânica podem e devem ser considerados para fornecer uma melhor compreensão de tais cargas, sejam elas fisiológicas ou não.

As forças podem ser descritas pelos fatores de magnitude, duração, tipo e amplitude. As que agem sobre os implantes dentários são chamadas quantidades vetoriais, ou seja, possuem magnitude e direção. A magnitude típica da força máxima da mordida exibida por adultos é afetada por idade, sexo, grau de edentulismo, localização da mordida e especialmente pela parafunção (MISCH,

2006).

São várias as parafunções oclusais citadas na literatura: bruxismo, pressão da língua, oncofagia, hábito de morder lábio e caneta. Mas a que merece maior atenção é o bruxismo. As forças exercidas durante as atividades parafuncionais, principalmente no bruxismo, são em média seis vezes maiores que aquelas produzidas normalmente pela mastigação. É uma doença multifatorial, pode ser cíclica e atinge pessoas de qualquer idade. No bruxômano, toda cautela deve ser utilizada ao se instalar qualquer tipo de tratamento restaurador, em especial a prótese implanto-suportada. O paciente deve ser conscientizado de que as chances de o trabalho fracassar são maiores do que no paciente sem parafunção. No entanto, jamais podemos contra-indicar qualquer tipo de trabalho e material para portadores de bruxismo. O que a Odontologia possui como forma de proteção, são as placas interoclusais, que devem ser indicadas de maneira racional, pedindo ao paciente que use a placa em períodos de maior tensão. Exigir que ela seja utilizada diariamente é uma conduta pouco inteligente e que o paciente não consegue atender. Portanto, a presença dessas condições deveria ser cuidadosamente observada em implantodontia, na tentativa de minimizar as complicações resultantes das forças parafuncionais (CARDOSO e VOLPATO, 2004).

No entanto, para STANFORD (2005a), é muito discutido o papel da sobrecarga oclusal sobre falha em implantes ou seu papel sobre o comprometimento da osseointegração. Principalmente porque há uma questão sobre o que realmente constitui a sobrecarga (magnitude, posição, ângulo, etc) e o que pode ser sobrecarga em um local ou um tipo de implante pode ser aceitável em outro.

BRÄGGER *et al.* (2001), avaliando próteses sobre implantes com quatro e cinco anos de uso, concluíram que a presença de sobre carga oclusal, representada por bruxismo severo e extensões distais suspensas estão associadas a complicações técnicas, mas não têm influência estatisticamente significativa em falhas biológicas.

LINDQUIST *et al.* (1996; 1997), em estudos longitudinais avaliando próteses sobre implantes, afirmam que fatores associados com sobre carga oclusal, tais como força de mastigação, apertamento dental e presença de *cantilever* demonstraram menor influência na perda óssea periimplantar que o tabagismo e pobre higiene oral.

LOBBEZOO *et al.* (2006) estudaram, por meio de uma grande revisão de literatura, o bruxismo e seus efeitos nos implantes dentais. Os autores também não observaram evidências condizentes de tal associação. Afirmam os autores que, embora uma abordagem cautelosa tenha sido recomendada para pacientes com bruxismo, como por exemplo, uso de maior número de implantes, com maior comprimento e maior diâmetro e ferulização, admitem que tais recomendações estão baseadas em experiência clínica e não em evidência científica.

CARLSSON (2009) chama a atenção para as conclusões de uma recente conferência sobre carga oclusal sobre implantes as quais salientam que embora tenha sido postulado, a partir de estudos clínicos, que forças oclusais estejam associadas à perda de implantes dentais, uma relação direta de causa e efeito nunca foi documentada de forma convincente.

## 4.4- PARTICULARIDADES DAS SUPERFÍCIES OCLUSAIS

### 4.4.1 - MATERIAL DE COBERTURA

SKALAK (1985) lançou a hipótese de que a composição do material de cobertura oclusal nas próteses implanto-suportadas afetaria de forma significativa a transmissão da carga mastigatória à interface implante/osso. Então, com intuito de transmitir menor tensão ao tecido ósseo, o autor postulou que próteses confeccionadas com as oclusais em resina poderiam contribuir mais significativamente para dissipar forças oriundas da mastigação e conseqüentemente favorecer a manutenção da osseointegração.

E realmente muitos usuários do sistema Bränemark passaram a utilizar resina acrílica nas superfícies oclusais das próteses fixas implanto-suportadas. O principal suporte para essa idéia é que as superfícies oclusais de acrílico “amorteceriam” as forças da mastigação, o que levaria a uma carga relativamente “fisiológica” na interface osso-implante (BRÄNEMARK *et al.*, 1985).

Em 1992, HENRY também desaconselhava o uso de porcelana nas superfícies oclusais das próteses fixas sobre implantes, com a justificativa de que a ancoragem essencialmente anquilótica dos implantes dentários levaria a uma tensão extrema, bem como a uma subsequente atrição na arcada antagonista.

Para CIFTÇI e CANAY (2000), tanto o desenho quanto o material de revestimento oclusal influenciam no carregamento e na deformação óssea ao redor dos implantes.

O material cerâmico é amplamente aceito para revestimento oclusal e confere excelente resultado estético. No entanto, a resina acrílica parece ser mais eficiente que a porcelana em termos de absorção da tensão, possivelmente devido ao menor módulo de elasticidade.

A partir de então, vários estudos começaram a examinar mais profundamente os efeitos do material de cobertura oclusal na transferência de carga para os implantes dentais e conseqüentemente na sua sobrevivência.

Em um estudo clínico com cinco pacientes utilizando prótese fixa sobre implantes com superfícies oclusais em resina acrílica e porcelana, HOBKIRK e PSARROS (1992) não observaram diferenças nas taxas de tensão produzidas, enquanto os pacientes mastigavam diferentes tipos de alimentos.

Em outro estudo conduzido ao longo de seis anos, NAERT *et al.* (1992) avaliaram o uso de porcelana ao invés de resina como material de cobertura oclusal em 509 próteses sobre implantes e não verificaram diferença na altura óssea marginal e na perda de implantes.

Os estudos de CIBIRKA *et al.* (1992) também não revelaram nenhuma diferença em termos de reações ósseas periimplantares considerando superfícies oclusais de porcelana ou de resina acrílica.

Da mesma forma, os achados dos estudos de HURZELER *et al.* (1995), BASSIT *et al.* (2002) e STEGAROIU *et al.* (2004) não indicaram que a composição do material

de cobertura oclusal interfira na força transmitida através da prótese para o implante e então para o osso circundante e nem afeta os tecidos periimplantares.

STEGAROIU *et al.* (2004) também acreditam que é indiferente, no ponto de vista de distribuição de tensões, a fabricação de próteses revestidas de resina acrílica, sugerindo a utilização de porcelana ou metal para o revestimento oclusal.

HURZELER *et al.* (1995) também não encontraram diferenças entre coroas de resina e de porcelana em cães, após análise clínica, radiológica e histométrica.

Segundo CARLSSON (2009), a recomendação do uso de materiais absorvedores de choque, tais como a resina acrílica, nas superfícies oclusais de próteses sobre implantes, visando uma maior proteção da interface osso/implante baseava-se em cálculos e análises *in vitro*. Entretanto, nem sempre cálculos biomecânicos têm seus resultados confirmados na clínica. Segundo o autor, os achados de vários estudos podem ser interpretados como suporte para o uso porcelana como material oclusal, uma vez que nenhuma consequência biológica do material mais duro foi relatada. Além do mais, as complicações mais comuns nos casos de próteses sobre implantes têm sido relatados como sendo as fraturas das faces de resina acrílica e o grande desgaste com o passar do tempo. Na prática diária, a porcelana tornou-se o material de primeira escolha para as próteses parciais e unitárias sobre implantes, não somente na região anterior, mas também nas superfícies oclusais posteriores, em função de uma melhor estética e maior resistência ao desgaste. Já em relação às próteses fixas de arco total, e também as *overdentures*, em muitos centros, os dentes pré-fabricados de resina continuam sendo o material de escolha.

#### 4.4.2- DIMENSÃO DAS MESAS OCLUSAIS

Tanto CHAPMAN (1989) quanto SPIEKERMANN *et al.* (2000) recomendam que a largura vestibulo-lingual das mesas oclusais das próteses implanto-suportadas seja diminuída para que menos forças mastigatórias sejam transmitidas à interface implante/osso.

Para MISCH (2006), a determinação de um contorno adequado da mesa oclusal tem papel fundamental na dissipação de cargas ao longo eixo do implante. Uma mesa oclusal larga favorece os contatos de deslocamento durante a mastigação e parafunção. Os implantes de menor diâmetro são mais vulneráveis à largura da mesa oclusal e às cargas de deslocamento. O implante com forma radicular mais larga pode aceitar uma variação mais ampla de contatos oclusais verticais, enquanto transmite menos forças quando submetidos a cargas de deslocamento.

No entanto, TAYLOR *et al.* (2005) afirmam não existir evidência científica publicada que afirme que modificações nas dimensões e anatomia dos contatos oclusais das restaurações reduzam a carga transmitida ao osso adjacente.

Da mesma forma, BECHELLI (2006) afirma não haver sentido lógico na diminuição da largura vestibulo-lingual da superfície oclusal das próteses implanto-suportadas.

#### 4.4.3- PRESENÇA DE ORIFÍCIOS PARA O PARAFUSO DE RETENÇÃO

Muito se tem discutido sobre vantagens e desvantagens ao se construir próteses cimentadas ou aparafusadas: adaptação marginal, retenção, estética, dissipação de forças, facilidade de instalação/cimentação, reversibilidade, longevidade, custo e oclusão são algumas delas. No entanto, nenhum estudo indica uma grande superioridade de uma sobre a outra e concluem que a preferência pessoal do profissional continua sendo um fator determinante na hora da escolha (RIBEIRO *et al.*, 2008).

Um dos tópicos mais discutidos é a presença do orifício oclusal/palatino para entrada do parafuso de retenção, seja pelo aspecto estético, seja pelo funcional.

Afirmam FRANCISCHONE *et al.* (1999) que, a presença de uma mesa oclusal íntegra, no caso das próteses cimentadas, permite estabelecer contatos oclusais de forma mais apropriada no centro da mesa oclusal, o que permite que forças sejam, transmitidas axialmente, sendo mais bem absorvidas pela interface osso-implante. Afirmam também que é indispensável lembrar que, para esse tipo de prótese, quando confeccionada para restabelecer regiões anteriores, as coroas são feitas com região palatina normal e sem sobre contornos. Tal anatomia possibilita que os movimentos excursivos da mandíbula sejam realizados sem qualquer interferência.

MICHALAKIS *et al.* (2003) afirmam que somente nas próteses cimentadas é possível se estabelecer contatos oclusais ideais e que permaneçam estáveis por longo período de tempo, ao contrário das próteses com orifícios oclusais, onde pode ser

necessário se estabelecer contatos oclusais sobre o material de vedamento do orifício.

HEBEL e GAJJAR (1997) demonstraram que 3,0mm deve ser o diâmetro mínimo do conduto de acesso ao parafuso de retenção. Quando esse diâmetro é comparado ao diâmetro total da mesa oclusal do segundo pré-molar inferior, que é 5,5mm, este orifício ocupa por volta de 55% de toda a superfície oclusal. Desta maneira, é possível concluir que a maior parte dos contatos oclusais ocorre no local do orifício e, conseqüentemente, é obtida sobre o material restaurador utilizado para o fechamento do mesmo, que comumente é uma resina composta. A resina proporciona um desgaste mais acentuado quando comparada à porcelana, por isso requer sempre uma nova análise oclusal conforme vai se desgastando. Nestes casos, o melhor seria selecionar pontos de contato oclusais que estejam fora da área ocupada pelo parafuso. Outra desvantagem da prótese retida por parafuso, referida pelos autores, é o comprometimento da guia anterior. Esse tipo de prótese pode ocasionar interferências nos movimentos protrusivos, visto que a prótese aparafusada pode causar modificação da anatomia dos caninos e incisivos. Para os autores, quando utilizadas em dentes anteriores, as restaurações parafusadas devem ser criteriosamente ajustadas no que diz respeito ao restabelecimento das guias de desocclusão. Afirmam que isso é difícil de ser alcançado uma vez que o orifício de acesso para o parafuso de retenção pode ocupar entre 50 e 60% da superfície oclusal ou palatina.

Para MISCH (2006), o direcionamento axial das forças oclusais é conseguido mais facilmente quando se trata de coroas cimentadas, pelo fato de a face oclusal permanecer íntegra, o que não ocorre nas parafusadas, em função da presença dos orifícios de acesso do parafuso de retenção que são vedados com materiais que não resistem ao desgaste, tal qual a porcelana.

KENNETH e GAJJAR (1997) afirmam que a emergência do parafuso de retenção das próteses aparafusadas leva a uma diminuição da mesa oclusal de molares e pré-molares que pode chegar a 50%, o que compromete a função.

No entanto, outros estudos demonstram que a área oclusal disponível, considerando a presença do orifício, é suficiente para manter a efetividade da função mastigatória, quando se utiliza próteses parafusadas.

MARTINS e AOKI (2002) avaliaram a extensão da área oclusal ocupada pelo orifício de acesso para o parafuso de retenção e concluíram que, em próteses parafusadas confeccionadas dentro dos princípios biodinâmicos, essa diminuição não deve ser considerada, pois, não ocupa, em média, mais que 20,83%, em pré-molares, e 16,03%, em molares, da mesa oclusal, podendo ser efetivamente utilizadas sem qualquer prejuízo para a mastigação ou qualquer outra atividade maxilomandibular.

## 4.5- OCLUSÃO EM IMPLANTODONTIA

Para HOBBO *et al.* (1991), o entendimento da oclusão na dentição natural é essencial para quem quer desenvolver um eficiente esquema oclusal em próteses sobre implantes. Para eles, a oclusão ideal pode ser definida como uma oclusão compatível com os movimentos mastigatórios do paciente, devolvendo uma função eficiente, associada à estética e à fonética satisfatórias.

Segundo SADOWSKY (2003), a extrapolação dos conceitos de oclusão em próteses convencionais para a implantodontia foi uma progressão inevitável, simplesmente por falta de alternativa. Dessa maneira, os esquemas oclusais preconizados para as próteses sobre implantes, quer suportadas ou retidas, têm sido uma ampla extensão da oclusão observada em dentes naturais ou dos diferentes esquemas aplicados às próteses convencionais.

Por outro lado, MIRANDA (2006) entende que a grande dificuldade em se estabelecer um protocolo oclusal para próteses sobre implantes deve-se à escassez de estudos científicos bem controlados e da própria forma com que o estudo da oclusão tem sido conduzido, no que diz respeito à avaliação da distribuição de forças, que se confunde muito com a própria biomecânica dos implantes.

Para CARDOSO e VOLPATO (2004), apesar de terem sido desenvolvidas inúmeras pesquisas básicas na área da oclusão, ainda existem muitas controvérsias no tocante à eleição de um esquema oclusal apropriado para assegurar o sucesso e a longevidade das próteses implanto-suportadas.

Para TEIXEIRA (2006), a análise da oclusão do paciente deve ser feita antes de se considerar a opção pela instalação de implantes. Sendo assim, como na etapa de exame, nas reabilitações convencionais, a análise dos modelos articulados é de extrema importância para diagnóstico, planejamento e execução do tratamento, incluindo a determinação do esquema oclusal a ser aplicado. As relações dentárias, bem como a relação maxilomandibular, podem ser analisadas de maneira tanto estática (relação cêntrica, máxima intercuspidação) quanto dinâmica (abertura/fechamento, lateralidade e protrusão), permitindo que os movimentos mandibulares sejam estudados sem a interferência de reflexos neuromusculares. Para isso, o articulador semi-ajustável, embora possuindo limitações, apresenta-se como um excelente recurso para se reproduzir a situação clínica do paciente. A análise dos modelos de estudo articulados pode ainda determinar a necessidade de ajustes oclusais por desgaste ou acréscimo, de procedimentos ortodônticos ou, ainda, em casos complexos, de cirurgia ortognática pré-operatória, visando um posicionamento mais favorável de dentes e arcadas. Ainda, essa análise pré-operatória pode auxiliar na antevisão da restauração protética por meio das técnicas de enceramento diagnóstico, comumente utilizadas em reabilitação oral. Situações de coroas clínicas longas, espaços edêntulos amplos e dificuldades estéticas podem ser evidenciadas com esse recurso, servindo também como um excelente recurso didático na explanação do possível resultado do tratamento para o paciente.

Segundo DAVIES *et al.* (2002), observa-se na literatura diferentes recomendações para cada situação clínica. No entanto, parece senso comum que tanto o esquema oclusal como a quantidade de implantes, seu posicionamento, angulação,

comprimento, diâmetro e também a decisão sobre modificar ou não a quantidade e a arquitetura óssea devem ser previamente planejados.

Para BECHELLI (2006), um dos requisitos fundamentais em reabilitação oral é a obtenção de estabilidade oclusal com axialidade de forças associada à ausência de interferências e de sintomatologia articular, características próprias do que o autor chama de oclusão orgânica. Segundo o mesmo, não existe uma oclusão para próteses convencionais e outra para próteses sobre implantes, e nem uma terceira quando se combinam ambas. Embora possam existir diferenças na organização oclusal ou no próprio projeto da prótese, o objetivo final é a oclusão orgânica. A axialidade refere-se ao fechamento da mandíbula quando os dentes antagonistas colocam-se em contato de máxima intercuspidação. Ela deve ser atribuída ao conjunto do arco e a cada elemento dental individualmente. A resultante das forças geradas pelos contatos oclusais deve ser axial ao plano oclusal antagonista e continuar nesse eixo anatômico dos dentes, aquele que transmite as forças ao tecido ósseo, através do periodonto ou da interface osso/implante. A estabilidade também deve ser individual e em conjunto. Tem por objetivo que os dentes recebam forças que não tendam a deslocá-las e, portanto, permaneçam estáveis em sua posição. A ausência de interferências refere-se às excursões mandibulares, tanto nos movimentos cêntricos quanto excêntricos da mandíbula. A interferência, portanto, é uma barreira física, representada pelos dentes, que impede que esses movimentos sejam realizados livremente. Para se conseguir essas características, é importante a anatomia oclusal, o alinhamento tridimensional, a oclusão em relação cêntrica e a oclusão mutuamente protegida.

Segundo TAYLOR (1991), qualquer conceito gnatólógico pode ser aplicado em próteses sobre implantes, desde que o mesmo inclua uma oclusão cêntrica reproduzível e permita movimentos mandibulares livres de interferências.

MISCH (2006) afirma que a escolha de um esquema oclusal para as próteses implanto-suportadas é larga e geralmente controversa. Quase todos os conceitos são baseados naqueles desenvolvidos para dentes naturais e transpostos aos sistemas de suporte dos implantes, com quase nenhuma modificação. Pouca evidência científica tem sido encontrada que justifique o uso de um esquema oclusal específico, ficando para o dentista a responsabilidade de minimizar a sobrecarga na interface osso/implante através de um diagnóstico apropriado, levando a um plano de tratamento que forneça suporte adequado, com base nos fatores de força individuais do paciente. E ainda, proporcionando um esquema oclusal que minimize os fatores de risco e permita que a restauração funcione em harmonia com o restante do sistema estomatognático.

Segundo (DAVIES *et al.*, 2002), em prótese sobre implantes, como em qualquer plano de tratamento restaurador, se for possível seguir o padrão oclusal já existente, esta é a forma mais segura de se trabalhar. No entanto, se o padrão oclusal necessita ser modificado, o registro e o estabelecimento da oclusão em RC é o passo inicial.

Segundo CARDOSO e VOLPATO (2004), quando se está planejando qualquer tratamento restaurador para pacientes que já apresentam um padrão oclusal satisfatório, os novos elementos incorporados não deverão modificar as

características existentes, sempre tentando manter a situação oclusal harmônica inicial.

CHAPMAN (1989) estabeleceu alguns requisitos básicos necessários a um esquema oclusal quando aplicado a tratamentos envolvendo próteses sobre implantes:

- Estabelecimento de relações estáveis entre a maxila e a mandíbula com o máximo de contatos intercuspídeos bilaterais e simultâneos;
- Estabelecimento de “liberdade em cêntrica” dentro do esquema oclusal;
- Eliminação de qualquer interferência entre a máxima intercuspidação e a posição de contato retruído (RC);
- Proporcionamento de movimentos mandibulares livres e harmônicos com leves contatos dentários durante os movimentos laterais e protrusivos.

Para SPIEKERMANN *et al.* (2000), sempre que uma prótese fixa for assentada sobre implantes dentários, geralmente é possível conseguir relações oclusais livres de interferências tanto com guia canina como com função em grupo. Segundo o autor, tem sido demonstrado que a atividade muscular mostra-se mais reduzida quando se estabelece um esquema com guia canina.

Para ALBREKTSSON e LEKHOLM (1989), nos casos de próteses implanto-suportadas, o cirurgião-dentista pode escolher entre guia canina ou incisiva uni ou bilateral, função em grupo ou oclusão balanceada bilateral. A escolha dependerá da situação intrabucal individual e do tipo de superestrutura a ser utilizada.

Segundo DAVIES *et al.* (2002), ultimamente, a oclusão lingualizada tem sido relatada em muitas publicações científicas concernentes a próteses sobre implantes. Ela tem sido recomendada para a restauração de arcos totais com implantes devido à dificuldade em se fabricar, ajustar e manter a oclusão mutuamente protegida. Os objetivos são os mesmos, mas o maior benefício deste esquema oclusal é a simplicidade na qual ele pode ser determinado e mantido, e sua habilidade em direcionar a carga mastigatória na direção axial dos implantes dentais. A chave principal é o arranjo dos dentes posteriores no qual somente as cúspides palatinas superiores ocluem com as fossas centrais rasas dos dentes inferiores. Não há contato entre as cúspides vestibulares inferiores e as cúspides palatinas superiores, o que resultaria em contatos inclinados (não-axiais). O tempo de fabricação no laboratório é reduzido e este esquema representa uma oclusão posterior que pode ser observada tanto no ambiente clínico como no laboratório, favorecendo a identificação e correção de contatos oclusais desfavoráveis. Os autores citam uma pequena desvantagem deste esquema oclusal, que é a criação de um pequeno espaço entre as cúspides vestibulares inferiores com o antagonista superior. Porém, como este espaço ocorre na região posterior do arco, as implicações estéticas são mínimas.

CARLSSON (2009) realizou uma grande revisão de literatura nas bases de dados do PubMed e na Biblioteca Cochrane a fim de avaliar vários aspectos da oclusão relacionados a próteses sobre implantes. Afirma o autor que embora o número de trabalhos abordando o tema seja amplo, não foram encontrados estudos randomizados controlados (RCT's) que evidenciem uma possível influência do esquema oclusal selecionado no resultado do tratamento. Da mesma forma, não foi

observada evidência científica da superioridade de resultados clínicos do uso de métodos sofisticados de registro, por exemplo, arcos faciais cinemáticos e articuladores totalmente ajustáveis, sobre métodos mais simples. Conclui ainda que, dentro das limitações de sua revisão, muitos fatores podem influenciar na falha do implante e na perda óssea periimplantar, mas que pouco se sabe sobre a importância relativa desses fatores. Fatores oclusais e detalhes da oclusão parecem ter em geral menor importância na sobrevivência dos implantes.

TAYLOR *et al.* (2005) realizaram uma revisão sistemática eletrônica na base de dados Medline com o intuito de observar evidências científicas em relação a aspectos oclusais em próteses removíveis e sobre implantes. Após a combinação de várias palavras chaves, os autores obtiveram 5.447 títulos, em língua inglesa. Afirmam os mesmos que a literatura odontológica é cheia de discussões sobre oclusão, incluindo diferentes esquemas, filosofias e métodos para se corrigir e restaurar oclusões alteradas. Observaram que estas discussões têm-se dado de forma extremamente complexa e empírica, sem base científica. Concluem que pouca evidência suporta uma relação de causa e efeito entre fatores oclusais e resultados negativos para implantes osseointegrados. Pelo contrário, afirmam os autores que, a limitada evidência científica disponível até o momento de sua revisão suporta a posição de que não há uma relação de causa e efeito entre oclusão e processo de doença. Evidências suportando teorias oclusais específicas para próteses implanto-suportadas são primariamente baseadas em opinião de especialistas, em estudos *in vitro* e em estudos com animais.

#### 4.5.1- PRÓTESES UNITÁRIAS

DAVIES *et al.* (2002) afirmam que a oclusão requerida por uma coroa unitária sobre implante é similar, mas não idêntica, à uma coroa convencional. Recomendam para próteses unitárias um ajuste com uma infra-oclusão de 30 $\mu$ m sob fechamento firme, pelo fato do implante não sofrer intrusão como os dentes naturais. Além disso, seria importante o direcionamento da força oclusal para o longo eixo do implante e leve ou nenhum contato durante excursões excêntricas. Dessa forma, o implante seria protegido de sobrecarga pelos dentes adjacentes, que proveriam a proteção proprioceptiva.

LUNDGREN e LAURELL (1993) recomendam que as coroas implanto-suportadas em pacientes parcialmente edêntulos devem ser ajustadas em aproximadamente 0,1mm fora de oclusão para se evitar sobrecarga durante o contato em máxima intercuspidação. A supra-erupção do antagonista no arco oponente não deve ser temida porque o contato oclusal será feito durante a deglutição, à medida que os dentes alcancem a máxima intercuspidação.

STANFORD (2005a) afirma que diversos estudos têm recomendado variadas formas de se modificar a oclusão visando à redução de tensões, incluindo leve infra-oclusão com a passagem de uma fita de 8 $\mu$ m sob fechamento firme, redução das dimensões da mesa oclusal e direcionamento da carga para o longo eixo do implante durante os contatos em máxima intercuspidação. Porém, o autor chama a atenção para o fato de que tais recomendações são baseadas em opiniões pessoais de especialistas, e têm pouca evidência científica.

Para DAVARPANAH *et al.* (2007), os contatos oclusais sobre uma prótese unitária devem ser adaptados ao tipo de oclusão e às forças de mastigação do paciente. De uma maneira ideal, os contatos em lateralidade devem ser aliviados, evitando forças não axiais. Em máxima intercuspidação, os contatos devem ser distribuídos de forma harmônica, simultânea e bilateral, sobre implantes e dentes naturais.

Por outro lado, RICHTER (1995) demonstrou que reduzir a oclusão da prótese do tipo fixa implanto-suportada parece não ser necessária porque a reação à aplicação de uma carga funcional nos implantes e nos dentes (aplicação de força tipo impulso) é similar. Em resumo, a folha fina de papel celofane oclusal deve ser usada para criar uma oclusão de contatos múltiplos e harmônicos.

#### **4.5.2- PRÓTESES PARCIAIS FIXAS**

Na opinião de HOBBO *et al.* (1991), se forem usados implantes dentários para aumentar o número de pilares para uma prótese do tipo fixa, a função de guia deve ser suportada por dentes naturais tanto quanto possível. As forças oclusais devem ser distribuídas o mais favoravelmente possível sobre os implantes e os dentes naturais remanescentes para prevenir sobrecarga dos elementos mais frágeis. Se for possível colocar, de forma estratégica, vários implantes longos em um arco parcialmente edêntulo, a carga oclusal pode ser recebida primariamente pelos segmentos implanto-suportados da prótese fixa. Isso pode estabilizar a mordida e também proteger os dentes naturais remanescentes com perda periodontal prévia. É

importante nesses casos, entretanto, que seja incorporada guia canina e incisiva.

Para LUNDGREN e LAURELL (1993), se a disponibilidade óssea não for favorável, por exemplo, a presença de rebordo estreito, ou se apenas implantes curtos puderam ser usados, é necessário que as forças oclusais sejam dirigidas principalmente sobre os dentes naturais. Em muitos casos pode ser necessário ferulizar os dentes naturais adjacentes.

De acordo com STANFORD (2005b), diversos estudos têm recomendado oclusão mutuamente protegida (guia canina), quando os dentes anteriores devem desocluir os posteriores durante os movimentos excêntricos. Porém, o autor chama a atenção para o fato de que tais recomendações são baseadas em opiniões pessoais de especialistas, e têm pouca evidência científica.

De acordo com RILO *et al.* (2008), seria interessante ter orientações gerais sobre o número ideal de implantes e a localização de contatos oclusais para cada tipo de prótese implanto-suportada, embora, naturalmente, ajustável para as características específicas de cada paciente individualmente. Os autores sugerem que os pacientes sejam divididos em dois grupos. Primeiro, pacientes que possuem vários dentes e poucos implantes. Nestes casos, a oclusão deve ser planejada de maneira que os dentes suportem toda carga oclusal, não sendo necessário modificar a oclusão pré-existente, a não ser que existam sintomas de disfunção que precisem ser modificados. Assim, estas restaurações precisam estar em harmonia com as relações mandibulares existentes e serem desenhadas de maneira que não interfiram nos contatos oclusais dos dentes. Em segundo, estão os pacientes com

vários implantes e poucos ou nenhum dente. Neste caso, a oclusão será concebida de maneira que os implantes recebam toda a carga. Em tais casos, uma reorganização da oclusão faz-se necessária já que as restaurações levarão a um padrão oclusal diferente que necessita ser antecipado ainda no planejamento da reabilitação.

#### **4.5.3- PRÓTESES DE ARCO TOTAL (FIXAS E REMOVÍVEIS)**

Para DAVARPANAH *et al.* (2007), nas reabilitações protéticas sobre implantes, é indispensável a concepção de um padrão de oclusão e desocclusão racional e sensato em função da quantidade de implantes, de suas localizações, do tipo de prótese e da arcada antagonista. Para os autores, o padrão oclusal pode comportar:

- oclusão lingualizada, bilateralmente equilibrada nos movimentos excêntricos;
- oclusão mutuamente protegida;
- oclusão do tipo função em grupo.

Segundo DAVIES *et al.* (2002), dois esquemas oclusais têm sido recomendados para próteses fixas de arco total e *overdentures*: oclusão mutuamente protegida e oclusão lingualizada.

HOBO *et al.* (1991) afirmam que há a necessidade de um esquema oclusal totalmente equilibrado, aplicando-se o princípio da oclusão bilateralmente balanceada, quando for confeccionada uma sobredentadura implanto-retida e mucosuportada na maxila e/ou na mandíbula. Este esquema seria necessário para maior

estabilização das próteses durante a função nos segmentos posteriores.

SUZUKI *et al.* (1999) avaliaram as diferenças nos contatos oclusais de pacientes portadores de PT superior e prótese fixa híbrida sobre implantes inferior, e PT superior e PT convencional inferior. Seis parâmetros oclusais foram medidos em dois grupos com 40 pacientes cada. Os autores observaram que a força oclusal no grupo com implantes é maior e que o centro da força oclusal nesses pacientes é mais anterior, o que faz com que suas próteses maxilares fiquem menos estáveis que as do grupo portador de PT mandibular convencional. Isto poderia causar uma reabsorção maxilar mais rápida nos pacientes com prótese fixa inferior. Por fim, sugerem que a retenção, estabilidade e a oclusão das próteses removíveis maxilares sejam checadas mais frequentemente nos pacientes que utilizam próteses fixas híbridas implanto-suportadas mandibulares.

STANFORD (2005b) afirma que, para próteses sobre implantes de arco total, diversos estudos têm recomendado oclusão mutuamente protegida (guia canina) quando o antagonista for dentição natural e oclusão lingualizada quando o antagonista for prótese total. Porém, o autor chama a atenção para o fato de que tais recomendações são baseadas em opiniões pessoais de especialistas, e têm pouca evidência científica.

SPIEKERMANN *et al.* (2000) preconizam o uso de guia canina ou função em grupo para as próteses fixas totais implanto-suportadas. Já para as próteses fixas com extensão distal, requer-se a desocclusão imediata dos segmentos suspensos, tanto no lado de trabalho quanto no de balanceio, sempre que ocorrerem excursões

laterais da mandíbula. Nesse caso, a desocclusão deve ser proporcionada por guia canina ou desocclusão em grupo anterior. O padrão oclusal deve ter cúspides relativamente planas, isto é, a inclinação dos planos cuspídeos deve ser menor do que a inclinação do trajeto condilar. Os autores preconizam o uso do esquema de balanceamento bilateral para as sobredentaduras retidas por implantes.

Para KIM *et al.* (2005), a presença de contatos bilaterais anteriores e posteriores em RC e MIH fornece uma distribuição uniforme das forças oclusais durante os movimentos de excursão independente do esquema oclusal usado. Além disso, movimentos laterais excursivos leves, sem contatos oclusais nos *cantilevers*, seja no lado de trabalho ou balanceio, devem ser obtidos.

CHAPMAN (1989) afirma que alguns fatores devem ser considerados ao criar a oclusão nos implantes, entre eles: alteração da morfologia oclusal para direcionar a força no sentido axial, mesa oclusal estreita, redução da inclinação das cúspides e redução das dimensões méso-distais e vestibulo-linguais do comprimento de *cantilever*.

Para LUNDGREN *et al.* (1989), sempre que for usado *cantilever* em próteses totais implanto-suportadas, é interessante que ele fique em infra-occlusão (100µm) para reduzir a fadiga e possíveis falhas nas próteses.

Quanto ao tamanho do *cantilever*, SHACKLETON *et al.* (1994) afirmam que tem sido mostrado que o mandibular com menos de 15mm possui uma taxa de sucesso significativamente maior que os mais longos. Na maxila, são recomendados *cantilevers* entre 10mm e 12mm devido à pior qualidade óssea e à direção de forças

mais desfavorável, em relação à mandíbula.

DAVIES *et al.* (2002) sugerem que o comprimento ideal de um *cantilever* deva ser de apenas 7mm. Quando passar deste comprimento os profissionais devem considerar o número, a localização e o arranjo preciso dos implantes.

Para CHAPMAN (1989), os princípios básicos da oclusão em próteses de arco total sobre implantes devem incluir:

- estabilidade bilateral e ampla liberdade em máxima intercuspidação,
- distribuição uniforme dos contatos e forças oclusais,
- ausência de interferência entre a posição mais retruída (RC) e a máxima intercuspidação,
- guia anterior sempre que possível,
- movimentos excursivos sem interferências nos lados de trabalho e balanceio.

KHAMIS *et al.* (1998) afirmam que a seleção da forma dos dentes posteriores para *overdentures* implanto-suportadas é feita de acordo com a preferência e experiência do profissional, usando os conceitos preconizados para próteses convencionais. Os autores compararam a eficiência mastigatória de três formas oclusais: dentes com zero e 30° e oclusão lingualizada, em pacientes com *overdentures* mandibulares sobre 4 implantes e barra e determinaram seus efeitos sobre os tecidos de suporte periimplantar. Testes de eficiência mastigatória e de preferência pessoal por parte dos pacientes mostraram que os esquemas oclusais envolvendo dentes com 30° e oclusão lingualizada proveram melhores resultados em relação a dentes planos.

Nenhuma das formas oclusais mostrou qualquer efeito deletério clínico ou radiográfico sobre os tecidos de suporte.

Considerando a ausência de evidência conclusiva para esquemas oclusais em *overdentures* implanto-suportadas, AARTS *et al.* (2008) compararam os níveis de satisfação de 18 pacientes utilizando *overdentures* implanto-suportadas com oclusão convencional e oclusão lingualizada. Concluíram os autores que, dentro das limitações do pequeno número de pacientes avaliados, a maioria deles ainda indicam sua preferência pela oclusão convencional. A função mastigatória melhorada foi dada como o melhor indicador dessa preferência.

## ***CAPÍTULO 5***

## ***DISCUSSÃO***

## 5- DISCUSSÃO

A literatura odontológica tem apresentado numerosas opiniões sobre as características oclusais desejadas tanto na dentição natural, como nas restaurações protéticas, sejam sobre dentes naturais, sejam sobre implantes. Se por um lado, autores como RENOARD e RANGERT (2008) afirmam que a maioria das complicações em implantodontia está relacionada à biomecânica que envolve o sistema, por outro, MIRANDA (2006) entende que a grande dificuldade em se estabelecer um protocolo oclusal para próteses sobre implantes deve-se, entre outras coisas, ao fato do estudo da oclusão se voltar tanto para a própria biomecânica associada aos implantes. No que tange às questões oclusais em próteses implanto-suportadas, podemos destacar: o momento adequado para aplicação de carga mastigatória, os efeitos deletérios das cargas não axiais e das sobrecargas oclusais, as características desejadas nas superfícies oclusais e os esquemas oclusais mais indicados para os diferentes tipos de prótese. As opiniões sobre estas variáveis têm frequentemente sido conflitantes e causado muita confusão, muitas das quais ainda não totalmente solucionadas.

Em relação ao melhor momento para o carregamento funcional de um ou mais implantes, o que se observa é que houve uma grande evolução, passando pelo longo período de espera proposto por BRÄNEMARK *et al.* (1977), até a possibilidade comprovada de carga imediata sobre os implantes instalados (SCHINITMAN *et al.*, 1990; BRÄNEMARK *et al.*, 1999; TESTORI *et al.*, 2003; BECHELLI, 2006; CANNIZZARO *et al.*, 2007; ESPOSITO *et al.*, 2010). Baseando-se nas variáveis inerentes a cada caso, por exemplo, a qualidade óssea, o tamanho

e a forma do(s) implante(s), suas características superficiais, o torque de inserção, o tipo de trabalho a ser executado, o tipo de antagonista e a presença ou não de hábitos parafuncionais, entre outros, caberá ao profissional determinar o melhor momento para carregamento do implante.

Já em relação aos efeitos deletérios das cargas não axiais e da sobrecarga oclusal sobre os implantes, os resultados das pesquisas também são conflitantes. A maioria dos estudos indica uma relação direta entre essas variáveis e perdas ósseas periimplantares (NEWMAN e FLEMMING, 1988; RANGERT *et al.*, 1989; SANZ *et al.*, 1991; ISIDOR, 1996; FINGER e GUERRA, 1997; ISIDOR, 1997; MIYATA *et al.*, 1997; 1998; 2000; 2002; el ASKARY *et al.*, 1999; ESPOSITO *et al.*, 1999 a; b; c; O'MAHONY e SPENCER, 1999; SPIERKERMANN *et al.*, 2000; JIMENEZ-LOPES, 2000; DAVIES *et al.*, 2002; MISCH, 2006; RENOUEARD e RANGERT, 2008). Embora haja autores descartando essa relação (CELLETTI *et al.*, 1995; LINDQUIST *et al.*, 1996; 1997; ASIKAINEN *et al.*, 1997; BRÄGGER *et al.*, 2001; STANFORD, 2005a; TAYLOR *et al.*, 2005; LOBBEZOO *et al.*, 2006; CARLSSON, 2009), parece prudente que o profissional imprima certos cuidados como evitar *cantilevers* muito extensos, reduzir a inclinação das cúspides, proporcionar contatos oclusais no centro da coroa protética, propor a utilização de protetores noturnos, aumentar a quantidade de implantes, entre outros, sempre que possível.

Em relação ao melhor material a ser utilizado nas superfícies oclusais das próteses implanto-suportadas, parece não existir um consenso entre os autores. Para alguns, o uso da resina como material de cobertura teria uma característica própria de proporcionar uma maior dissipação da carga mastigatória para a interface

osso/implante, o que seria benéfico em termos de longevidade da osseointegração (BRÄNEMARK *et al.*, 1985; SKALAK, 1985; HENRY, 1992; CIFTÇI e CANAY, 2000). Já outros autores afirmam não haver contra-indicações no uso da porcelana como material de cobertura. Seu uso seria mais eficiente, levando-se em consideração a lisura superficial, a estética e a resistência ao desgaste e à fratura (CIBIRKA *et al.*, 1992; HOBKIRK e PSARROS, 1992; NAERT *et al.*, 1992; HURZELER *et al.*, 1995; BASSIT *et al.*, 2002; STEGAROIU *et al.*, 2004; CARLSSON, 2009).

Da mesma forma, não foi observado consenso entre autores que recomendam a redução vestibulo-lingual das superfícies oclusais das próteses sobre implantes (CHAPMAN, 1989; SPIEKERMANN *et al.*, 2000; MISCH, 2006) e aqueles que afirmam não existir evidência científica que confirme uma menor transmissão de forças para o complexo implante/osso a partir de tal redução (TAYLOR *et al.*, 2005; BECHELLI, 2006).

Outra característica oclusal que gera muita controvérsia é o possível prejuízo relacionado à presença de orifícios nas superfícies oclusais das próteses implanto-suportadas parafusadas. Alguns autores afirmam que a presença de tais orifícios prejudica tanto a oclusão quanto a guia anterior (FRANCISCHONE *et al.*, 1999; MICHALAKIS *et al.*, 2003; HEBEL e GAJJAR, 1997; MISCH, 2006; KENNETH e GAJJAR, 1997). No entanto, MARTINS e AOKI (2002) afirmam que as próteses parafusadas podem ser efetivamente utilizadas sem qualquer prejuízo para a mastigação ou qualquer outra atividade maxilomandibular.

Por fim, em relação aos diferentes esquemas oclusais aplicáveis às próteses implanto-suportadas, as opiniões também são muito conflitantes. Como resultado da busca feita na literatura, observa-se que poucas pesquisas têm se dedicado ao estudo da oclusão, e que as recomendações encontradas na literatura para próteses implanto-suportadas baseiam-se nos mesmos princípios e métodos usados para próteses convencionais. Salienta-se que não foram encontrados estudos randomizados controlados (RCT's) comparando a eficiência de diferentes desenhos oclusais. Portanto, não foi detectada qualquer evidência científica em relação à superioridade de um esquema oclusal sobre outro. No entanto, muitos estudos e artigos, mesmo apresentando menor nível de evidência científica, trazem a opinião de grandes especialistas no assunto, o que fornece bom embasamento para os clínicos na prática diária.

No início das reconstruções implanto-suportadas, as diferentes formas de ligação entre dente/osso e implante/osso eram enfatizadas como muito importantes. Apesar dessas diferenças, muitas das funções orais e mastigatórias parecem ser similares nos dois casos. Com o passar do tempo, estas diferenças tornaram-se de importância menor. Uma das poucas diferenças observadas por alguns autores seria a necessidade de um ajuste diferenciado todas as vezes que tivermos próteses sobre implantes e convencionais no mesmo arco, em função da intrusão sob contato forte sofrida pelos dentes, que teoricamente não ocorre com o implantes (LUNDGREN e LAURELL, 1993; DAVIES *et al.*, 2002; STANFORD, 2005b).

***CAPÍTULO 6***  
***CONCLUSÕES***

## 6- CONCLUSÕES

Dentro das limitações do presente estudo, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- Existem diferentes esquemas oclusais aplicáveis tanto para próteses convencionais quanto para próteses sobre implantes, sendo os mais indicados:
  - balanceamento bilateral;
  - proteção mútua;
  - balanceamento unilateral (função em grupo);
  - liberdade em cêntrica;
  - oclusão lingualizada.
  
- O estudo dos princípios biomecânicos em implantodontia envolve fatores relacionados:
  - ao osso (quantidade, qualidade, propriedades mecânicas e biológicas);
  - ao implante (tipo, comprimento, diâmetro, forma, características superficiais, quantidade, distribuição no arco, tipo de conexão);
  - à prótese (desenho, presença e comprimento de *cantilever*);
  - às cargas aplicadas (funcionais, parafuncionais, tipo de antagonista).
  
- Particularidades relacionadas a esses fatores parecem influenciar nas falhas dos implantes e na perda óssea peri-implantar. No entanto, pouco se sabe sobre a importância relativa de tais fatores.

- Cabe ao profissional planejar cada caso individualmente no intuito de tentar diminuir as complicações e os fracassos e aumentar a longevidade dos tratamentos.
  
- Entre os principais fatores de risco oclusais em implantodontia, podem-se citar:
  - o momento do carregamento;
  - a presença de forças não axiais e de sobrecarga oclusal;
  - as particularidades das superfícies oclusais tais como: material de cobertura oclusal, dimensão das mesas oclusais e presença de orifícios para o parafuso de retenção.
  
- Parece que fatores oclusais e detalhes da oclusão têm em geral menor importância nos resultados dos tratamentos com próteses implanto-suportadas;
  
- Entre os fatores que influenciam na escolha de um esquema oclusal sobre outro, podem-se citar:
  - tipo de prótese (unitária, parcial, de arco total, fixa ou removível);
  - situação oclusal prévia do paciente;
  - tipo de antagonista.
  
- Não há evidência científica para se recomendar um desenho oclusal específico para próteses sobre implantes, em detrimento de outro.
  
- A oclusão em próteses implanto-suportadas pode ser trabalhada com sucesso empregando-se diferentes conceitos oclusais.

- Os poucos estudos publicados mais recentemente sobre oclusão em implantodontia referem-se a revisões de literatura, sendo que muito poucas informações novas têm sido fornecidas.
  
- Considerando o extremo sucesso dos resultados a longo prazo das próteses implanto-suportadas, publicados por muitos centros de pesquisa, pode-se concluir que os diferentes esquemas oclusais aplicados a próteses convencionais podem ser aplicados também para próteses implanto-suportadas.
  
- Todas as indicações e particularidades apresentadas pelos diferentes autores devem ser consideradas como transitórias e passíveis de modificação, assim que resultados de RCT's mais bem desenhados, comparando diferentes tipos de esquemas oclusais para próteses implanto-suportadas, forem publicados.

## *CAPÍTULO 7*

# *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AARTS, J. M.; PAYNE, A. G.; THOMSON, W. M. Patients' evaluation of two occlusal schemes for implant overdentures. ***Clin. implant dent. relat. res.***, v. 10, n. 3, p. 140-56, 2008.
2. ALBREKTSSON, T.; LEKHOLM, U. Osseointegration: current state of the art. ***Dent. clin. North Am.***, v. 33, n. 4, p. 537-54, 1989.
3. ANUSAVICE, K. J. ***Phillips***: materiais dentários. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Cap.10, p. 125-139.
4. ASIKAINEN, P. *et al.* Titanium implants and lateral forces: an experimental study with sheep. ***Clin. oral implants res.***, v. 8, p. 465-468, 1997
5. BASSIT, R.; LINDSTROM, H.; RANGERT, B. In vivo registration of force development with ceramic and acrylic resin occlusal materials on implant supported prostheses. ***Int. j. oral maxillofac. implants***, v. 17, n. 1, p. 17-23, 2002.
6. BECHELLI, A. H. ***Carga imediata em implantodontia oral***: protocolos diagnósticos, cirúrgicos e protéticos – casos clínicos. São Paulo: Santos, 2006. 349p.
7. BINON, P. P.; SULLIVAN, D. Y. Provisional fixed restorations technique for osseointegrated implants. ***J. Calif. Dent. Assoc.***, v. 18, n. 1, p. 23-30, 1990.
8. BRÄGGER, U. *et al.* Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. ***Clin. oral implants res.***, v. 12, p. 26 – 34, 2001.
9. BRÄNEMARK, P. I. *et al.* Bränemark Novum: a new treatment concept for rehabilitation of edentulous mandible - preliminary results from a prospective follow-up study. ***Clin. implant dent. relat. res.***, v. 1, n. 1, p. 11-16, 1999.
10. BRÄNEMARK, P. I. *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. ***Scand. j. plast. reconstr. surg.***, v. 16, suppl, p. 1-32, 1977.
11. BRÄNEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. ***Tissue-integrated prosthesis***: osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence, 1985, 350 p.

12. CANNIZZARO, G.; LEONE, M.; ESPOSITO, M. Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery in the edentulous maxilla: 1-year follow-up of a single cohort study. *Int. j. oral maxillofac. implants*, v. 22, n. 1, p. 87-95, 2007.
13. CARDOSO, A. C.; VOLPATO, C. A. M. A importância da oclusão na implantodontia. In: DINATO, J. C.; POLIDO, W. D. *Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese*. São Paulo: Artes Médicas, 2004. Cap. 7, p. 103-110.
14. CARLSSON, G. E. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology*, v.97, n. 1, p. 8-17, 2009.
15. CELLETTI, R. *et al.* Histologic evaluation of osseointegrated implants restored in nonaxial functional occlusion with preangled abutments. *Int. j. periodontics restor. dent.*, v. 15, p. 563-573, 1995.
16. CHAPMAN, R. J. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. *Quintessence int.*, v. 20, n. 7, p. 473-480, 1989.
17. CIBIRKA, R. M. *et al.* Determining the force absorption quotient for restorative materials used in implant occlusal surfaces. *J. prosthet. dent.*, v. 67, p. 361, 1992.
18. CIFTÇI Y, CANAY S. The effect of veneering materials on stress distribution in implant supported fixed prosthetic restorations. *Int. j. oral maxillofac. implants*, v. 15, n. 4, p. 571-82, 2000.
19. D'AMICO, A. Functional occlusion of the natural teeth of man. *J. prosthet. dent.*, v. 11, n. 5, p. 899-915, 1961.
20. D'AMICO, A. The canine teeth: normal function relation of the natural teeth of man. *J. South. Calif. dent. assoc.*, v. 26, p. 194-207, 1958.
21. DAVARPANAH, M. *et al.* *Manual de implantodontia clínica*. Porto Alegre: Artmed. 2007, 337 p.
22. DAVIES, S. J.; GRAY, R. J. M.; YOUNG, P. J. Good occlusal practice in the provision of implant borne prostheses. *Br. dent. j.*, v. 193, n. 2, p. 79-88, 2002.
23. DAWSON, P. E. *Avaliação, diagnóstico e tratamento dos problemas oclusais*. São Paulo: Artes Médicas. 1980. 405p.
24. el ASKARY, A. S.; MEFFERT, R. M.; GRIFFIN, T. Why do dental implants fail? Part I. *Implant dent.*, v. 8, p. 173-185, 1999.

25. EMBACHER FILHO, A. Fundamentos de biomecânica. In: **Implante osseointegrado**. 4º Congresso de osseointegração da APCD. Editado por Maurício Querido. 2004.
26. ESPOSITO, M. *et al.* Differential diagnosis and treatment strategies for biological complications and failing oral implants: a review of the literature. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 14, p. 473-490, 1999 a.
27. ESPOSITO, M. *et al.* Histopathologic observations on early oral implant failures. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 14, p. 798-810, 1999 b.
28. ESPOSITO, M. *et al.* Surface analysis of failed oral titanium implants. **J. biomed. mater. res.**, v. 48, p. 559-568, 1999 c.
29. ESPOSITO, M. *et al.* Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. Cochrane database of systematic reviews. In: **The Cochrane Library**, n. 7, 2010.
30. FINGER, I. M.; GUERRA, L. R. Development of the occlusal scheme in implant prosthodontics. In: BLOCK, M. S.; KENT, J. N.; GUERRA, L. R. (eds). **Implants in Dentistry**. Philadelphia: WB Saunders, 1997, p. 138–147.
31. FRANCISCHONE, C. E.; ISHIKIRIAMA, S. K.; VASCONCELOS, L. W. Próteses parafusadas X próteses cimentadas sobre implantes osseointegrados: vantagens e desvantagens. In: VANZILLOTTA, P. S.; SALGADO, L. **Odontologia integrada: atualização multidisciplinar para o clínico e o especialista**. Rio de Janeiro: Pedro Primeiro, 1999. p. 199-215.
32. GUICHET, N. F. **Principles of occlusion**. Califórnia: Anahein Denar Co. 1970, p. 23-29.
33. HEBEL, K. S.; GAJJAR, R. C. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. **J. prosthet. dent.**, v. 77, n. 1, p. 28-34, 1997.
34. HENRY, P. J. A multicenter study of overdentures supported by Bränemark implants. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 7, p. 513-522, 1992.
35. HIMMLOVÁ, L. Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis. **J. prosthet. dent.**, v. 91, n. 1, p. 20-25, 2004.
36. HOBBO, S.; ICHIDA, E.; GARCIA, L. T. **Osseointegration and occlusal rehabilitation**. Quintessence, 1991. Cap. 18, p. 315-328.
37. HOBKIRK, J. A.; PSARROS, K. J. The influence of occlusal surface material on peak masticatory forces using osseointegrated implant-supported prostheses. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 7, p. 354-52, 1992.
38. HUFFMAN, R.; REGENOS, J. **Principles of occlusion**. Columbus: H&R Press, 1980. 324p.

39. HÜRZELER, M. B. *et al.* Changes in peri-implant tissues subjected to orthodontic forces and ligature breakdown in monkeys. **J. Periodontol.**, v.69, p.396-404, 1998.
40. HÜRZELER, M. B. *et al.* Influence of the suprastructure on the peri implant tissues in beagle dogs. **Clin. oral implants res.**, v. 6, n. 3, p. 139-48, 1995
41. ISIDOR, F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. **Clin. oral implants res.**, v. 8, p. 1-9, 1997.
42. ISIDOR, F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: a clinical and radiographic study in monkeys. **Clin. oral implants res.**, v. 7, p. 143-152, 1996.
43. JIMENEZ - LOPEZ, V. **Reabilitação Bucal em Prótese sobre Implantes**, São Paulo: Quintessence, 2000, 369 p.
44. KENNETH, S. H.; GAJJAR, R. C. Cemented-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. **J. prosthet. dent.**, v. 77, n. 1, p. 28-35, 1997.
45. KHAMIS, M. M.; ZAKI, H. S.; RUDY, T. E. A comparison of the effect of different occlusal forms in mandibular implant overdentures. **J. prosthet. dent.**, v. 79, n. 4, p. 422-429, 1998.
46. KIM, Y. *et al.* Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. **Clin. oral implants res.**, v. 16, p. 26-35, 2005.
47. LINDQUIST, L. W.; CARLSSON, G. E.; JEMT, T. A prospective fifteen-year follow-up study of mandibular fixed prostheses supported by osseointegrated implants: clinical results and marginal bone loss. **Clin. oral implants res.**, v. 7, p. 329-336, 1996.
48. LINDQUIST, L. W.; CARLSSON, G. E.; JEMT, T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. **J. Dent. Res.**, v. 76, p. 1667-1674, 1997.
49. LOBBEZOO, F.; VAN DER ZAAG, J.; NAEIJE, M. Bruxism: its multiple causes and its effects on dental implants: an up-date review. **J. oral rehabil.**, v. 33, p. 293-300, 2006.
50. LUNDGREN, D.; FALK, H.; LAURELL, L. Influence of number and distribution of occlusal cantilever contacts on closing and chewing forces in dentitions with implant-supported fixed prostheses occluding with complete dentures. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 4, p. 277-283, 1989.
51. LUNDGREN, D.; LAURELL, L. Occlusal aspects of fixed bridgework supported by endosseous implants. **J. clin. periodontol.**, v. 20, p. 254-258, 1993.

52. MARTINS, F. C. M.; AOKI, R. Determinação da área de superfície oclusal ocupada pelo orifício do parafuso em próteses implantossuportadas. **Rev. bras. cirurg. implante**, v. 9, n. 33, p. 21-25, 2002.
53. McALARNEY, M. E.; STAVROPOULOS, D. N. Determination of cantilever length-anterior-posterior spread ratio assuming failure criteria to be the compromise of the prosthesis retaining screw-prosthesis joint. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 11, n. 3, p. 331-339, 1996.
54. MECALL, M. A.; ROSENFELD, A. L. The influence of residual ridge resorption patterns on implant fixture placement and tooth position. Part III. Presurgical assessment of ridge augmentation requirements. **Int. j. periodontics restor. dent.**, v. 16, n. 4, p. 322-337, 1996.
55. MEZZOMO, E. **Reabilitação oral para o clínico**. São Paulo: Santos. 1997. 561 p.
56. MICHALAKIS, K. X.; HIRAYAMA, H.; GAREFIS, P. D. Cement-retained versus screw-retained restorations: a critical review. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v.18, n.5, p.719-728, 2003.
57. MIRANDA, M. E. Considerações oclusais em prótese sobreimplantes. **Implant news**, v. 3, n. 3, p. 220-232, 2006.
58. MISCH, C. E. **Implantes dentários contemporâneos**, 2. ed., São Paulo: Santos. 2006. 685 p.
59. MIYATA, T. *et al.* An experimental study of occlusal trauma to osseointegrated implant: Part 2. **J. Jpn. Soc. Periodontol.**, v. 39, p. 234-241, 1997.
60. MIYATA, T. *et al.* The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue: a histologic study in monkeys. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 13, p. 677-683, 1998.
61. MIYATA, T. *et al.* The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: a histologic study in monkeys. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 15, n. 3, p. 425-431, 2000.
62. MIYATA, T. *et al.* The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 4: a histologic study in monkeys. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 17, n. 3, p. 384-390, 2002.
63. MOHL, N. D. *et al.* **Fundamentos de oclusão**. Quintessence, 1989. 286p.
64. NAERT, I. *et al.* A six-year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism, **J. prosthet. dent.**, v. 67, p. 236-245, 1992.

65. NEGREIROS, W. A. *et al.* Oclusão lingualizada para reabilitação final de paciente com disfunção têmporo-mandibular: relato de caso. **Rev. odont. univers. Cidade de São Paulo**, v. 21, n. 2, p. 185-188, 2009.
66. NEVINS, M.; MELLONIG, J. T. **Implantoterapia**: abordagens clínicas e evidência de sucesso. São Paulo: Quintessence. 257p. 2003.
67. NEWMAN, M. J.; FLEMMIG, F. T. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. **J. dent. educ.**, v. 52, p. 737-744, 1988
68. OGISO, M. *et al.* A histologic comparison of the functional loading capacity of an occluded dense apatite implant and the natural dentition. **J. prosthet. dent.**, v. 71, n. 6, p. 581-588, 1994
69. O'MAHONY, A.; SPENCER, P. Osseointegrated implant failures. **J. Ir. Dent. Assoc.**, v. 45, p. 44-51, 1999.
70. PARR, G. R.; IVANHOE, J. R. Lingualized occlusion: an occlusion for all reasons, **Dent. clin. North Am.**, v. 40, n. 1, p. 103-112, 1996.
71. RANGERT, B.; JEMT, T.; LARS, J. Forces and moment on Bränemark implants. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 4, p.241-247, 1989.
72. RENOUEAU, F.; RANGERT, B. **Fatores de risco em implantodontia**: análise clínica simplificada para um tratamento previsível. 2. ed. Quintessence: São Paulo. 2008, 193 p.
73. RIBEIRO, R. C. *et al.* Próteses implantossuportadas parafusadas X cimentadas: qual a melhor escolha?. **Salusvita**, v. 27, n. 3, p. 371-382, 2008.
74. RICHTER, E. J. In vivo vertical forces on implants. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 10, p. 99-108, 1995.
75. RILO, B. *et al.* Guidelines for occlusion strategy in implant-borne prostheses: a review. **Int. dent. j.**, v, 58, p. 1-7, 2008.
76. SADOWSKY, S. J. The role of complete denture principles in implant prosthodontics. **J. Calif. Dent. Assoc.**, v. 31, n. 12, p. 905-909, 2003.
77. SANZ, M. *et al.* Histo-pathologic characteristics of peri-implantar soft tissues in Bränemark implants with 2 distinct clinical and radiological patterns. **Clin. oral implants res.**, v. 2, p. 128-134, 1991.
78. SCHNITMAN, P.; WÖHRLE, P.; RUBENSTEIN, J. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. **J. oral implantol.**, v. 16, n. 2, p. 96-105, 1990.
79. SHACKLETON, J. L. *et al.* Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. **J. prosthet. dent.**, v. 71, p. 23-26, 1994.

80. SKALAK, R. Aspects of biomechanical considerations. In: BRÄNEMARK, P. I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. (eds). **Tissue-integrated prostheses: osseointegration in clinical dentistry**. Chicago: Quintessence; 1985:117-28.
81. SPIEKERMANN, H. *et al.* **Implantologia**, Traduzido por Sérgio Lias Branco Martins, Porto Alegre: Artmed, 2000. 388 p.
82. STANFORD, C. M. Application of oral implants to the general practice. **J. Am. Dent. Assoc.**, v.136, p.1092-1100, 2005a.
83. STANFORD, C. M. Issues and considerations in dental implant occlusion: what do we know, and what do we need to find out? **J. Calif. Dent. Assoc.**, v. 33, n. 4, p. 329-336, 2005b.
84. STEGAROIU, R. *et al.* Influence of superstructure materials on strain around an implant under 2 loading conditions: a technical investigation. **Int. j. oral maxillofac. implants**. v. 19, n. 5, p. 735-42. 2004.
85. STUART, C. E.; STALLARD, H. Principles involved in restoring occlusion to natural teeth. **J. prosthet. dent.**, v. 10, p. 308-310, 1960.
86. SUZUKI, T. *et al.* Occlusal contacts of edentulous patients with mandibular hybrid dentures opposing maxillary complete dentures. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v 14, n. 4, p. 504–509, 1999.
87. TAYLOR, T. D. Fixed implant rehabilitation for the edentulous maxilla. **Int. j. oral maxillofac. implants**, v. 6, p. 329, 1991.
88. TAYLOR, T. D.; WIENS, J.; CARR, A. Evidence-based considerations for removable prosthodontics and dental implant occlusion: a literature review. **J. prosthet. dent.**, v. 94, n. 6, p. 555-60, 2005.
89. TEIXEIRA, E. R. Implantes dentários na reabilitação oral. In: MEZZOMO, E. *et al.* **Reabilitação oral contemporânea**. São Paulo: Santos, 2006. Cap. XI, p. 401 – 441.
90. TELLES, D.; HOLLWEG, H.; CASTELLUCCI, L. **Prótese total: convencional e sobre implantes**. 2. ed. São Paulo: Santos, 2004. 324 p.
91. TESTORI, T. *et al.* Immediate non-occlusal loading vs. early loading in partially edentulous patients. **Pract. proced. aesthet. dent.**, v. 15, n. 10, p. 787-794, 2003.

ANEXO A  
Resultados da pesquisa no Portal Capes até 22/01/2011

| Nome do periódico                                 | ISSN      | Ano  | Volume | Números                | Total de artigos | Artigos selecionados | Artigos aproveitados |
|---|-----------|------|--------|------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 01- Avances em Periodoncia e Implantología Oral   | 1699-6589 | 2009 | 21     | 1 a 3                  | 13               | 1                    | 0                    |
|   |           | 2010 | 22     | 1 a 3                  | 13               | 0                    | 0                    |
|   |           | 2011 | -      | -                      | -                | -                    | -                    |
| 02- Clinical Implant Dentistry & Related Research | 1523-0899 | 2009 | 11     | 1 a 4 + 1 suplemento   | 51               | 2                    | 0                    |
|   |           | 2010 | 12     | 1 a 4 + 1 suplemento   | 54               | 1                    | 0                    |
|   |           | 2011 | -      | -                      | -                | -                    | -                    |
| 03- Clinical Oral Implants Research               | 0905-7161 | 2009 | 20     | 1 a 12 + 1 suplemento  | 203              | 2                    | 0                    |
|   |           | 2010 | 21     | 1 a 12                 | 162              | 2                    | 0                    |
|   |           | 2011 | 22     | 1 e 2                  | 33               | 0                    | 0                    |
| 04- Dental Implantology Update                    | 1062-0346 | 2009 | 20     | 1 a 12 + 9 suplementos | 25               | 0                    | 0                    |
|   |           | 2010 | 21     | 1 a 12 + 6 suplementos | 34               | 0                    | 0                    |
|   |           | 2011 | -      | -                      | -                | -                    | -                    |
| 05- European Journal of Oral Implantology         | 1756-2406 | 2009 | 2      | 1 a 4                  | 30               | 0                    | 0                    |
|   |           | 2010 | 3      | 1 a 3                  | 21               | 0                    | 0                    |
|   |           | 2011 | -      | -                      | -                | -                    | -                    |

|  |           |      |    |                      |      |    |   |
|--|-----------|------|----|----------------------|------|----|---|
| 06- Implant Dentistry  | 1056-6163 | 2009 | 18 | 1 a 6                | 77   | 0  | 0 |
|  |           | 2010 | 19 | 1 a 6                | 76   | 1  | 0 |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| 07- Implantodontie   | 1158-1336 | 2009 | -  | -                    | -    | -  | - |
|  |           | 2010 | -  | -                    | -    | -  | - |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| 08- The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants | 0882-2786 | 2009 | 24 | 1 a 6 + 1 suplemento | 157  | 1  | 0 |
|  |           | 2010 | 25 | 1 a 5                | 121  | 1  | 0 |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| 09- Journal of Long-term Effects of Medical Implants           | 1050 6934 | 2009 | 19 | 1 a 4                | 41   | 0  | 0 |
|  |           | 2010 | -  | -                    | -    | -  | - |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| 10- The Journal of Oral Implantology                           | 0160-6972 | 2009 | 35 | 1 a 6                | 49   | 0  | 0 |
|  |           | 2010 | 36 | 1 a 5                | 54   | 1  | 0 |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| 11- Journal of Periodontology & Implant Dentistry              | 2008-7756 | 2009 | 1  | 1                    | 8    | 0  | 0 |
|  |           | 2010 | 2  | 2                    | 8    | 0  | 0 |
|  |           | 2011 | -  | -                    | -    | -  | - |
| <b>TOTAL</b>   |           |      |    |                      | 1230 | 12 | 0 |

