

Flávia Maria Fonseca e Silva

**OCLUSÃO EM PRÓTESES FIXAS TOTAIS
IMPLANTO-SUPORTADAS**

Belo Horizonte
Faculdade de Odontologia da UFMG
2010

Flávia Maria Fonseca e Silva

OCLUSÃO EM PRÓTESES FIXAS TOTAIS IMPLANTO-SUPORTADAS

Monografia apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Prótese Dentária.

Orientador: Prof. José Augusto César Discacciati

Faculdade de Odontologia – UFMG

Belo Horizonte

2010

Como deixar de agradecer e dedicar este trabalho àqueles que de alguma forma colaboraram para a sua realização: meu marido Ricardo (companheiro de vida e profissão), minhas filhas Júlia e Mariana e meus pais Luiz e Arly.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, presença constante em minha vida, onde está minha maior força para superar desafios.

Ao meu orientador José Augusto César Discacciati, pelas orientações, dicas, sugestões e amizade, não só na realização desta monografia mas, também, durante todo o curso de Especialização em Prótese Dentária.

Aos professores do curso de Especialização em Prótese Dentária.: Prof. Eduardo Lemos de Souza, Prof. Marcos Dias Lanza, Prof. Rômulo Hissa Ferreira, Prof. Wellington Márcio dos Santos Rocha pelas orientações passadas durante todo o curso, também muito úteis para a realização deste trabalho.

Às bibliotecárias Érica Fruk Guelfi e Marina dos Santos Mariano pela enorme ajuda na busca dos artigos para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 OBJETIVO.....	9
3 METODOLOGIA.....	10
4 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
4.1 Biomecânica dente/implante.....	11
4.2 Influência das cargas oclusais.....	18
4.3 Considerações oclusais em próteses sobre implantes.....	22
4.4 Esquemas oclusais em próteses fixas totais implanto-suportadas.....	24
5 DISCUSSÃO.....	30
6 CONCLUSÃO.....	34
7 REFERÊNCIAS.....	35

RESUMO

O estudo da oclusão e sua aplicação estão diretamente ligados a todas as áreas da odontologia. Desta forma, a implantodontia também não poderia estar desvinculada destes conhecimentos. O conhecimento das diferenças biomecânicas entre dentes e implantes é fundamental para a correta aplicação dos princípios da oclusão, pois estas diferenças levarão à padrões de dissipação de forças, fundamentais para a determinação do sucesso das próteses implanto-suportadas. O objetivo desta monografia é, através de revisão de literatura, procurar um padrão oclusal favorável para próteses fixas totais implanto-suportadas diminuindo os efeitos das sobrecargas oclusais e conseqüentemente diminuindo as taxas de insucesso dos implantes, permitindo que a restauração funcione em harmonia com o sistema estomatognático.

ABSTRACT

Occlusal studies and its application are directly connected to all dentistry areas. Therefore, implantology would not be disconnected to this knowledge. Biomechanics differences between natural teeth and implants background is central for the correct application of the occlusal principles, thus those differences would lead to dissipation of forces, fundamental for the implant supported prosthodontics. The aim of this study is, by literature review, search for a favorable occlusal pattern for implant supported fixed prosthodontics minimizing occlusal overload effects and therefore decreasing implants failure rates, allowing the restoration to work harmonically with the stomatognathic system.

1 INTRODUÇÃO

A introdução dos implantes dentários osseointegrados, no início dos anos 80, alterou significativamente as possibilidades reabilitadoras da Odontologia (CHAPMAN, 1989).

Inicialmente, os implantes foram desenvolvidos para devolver função e conforto a pacientes edentados, tidos como inválidos orais, devido à dificuldade em tolerar uma prótese total removível. Os implantes tentavam tornar as próteses inferiores mais estáveis, melhorando a qualidade de vida de seus usuários, com ênfase, principalmente, no aspecto funcional da prótese. Com o tempo, esta nova terapia foi sendo ampliada a regiões de edentulismo parcial ou com ausência de um único dente. Em qualquer destas situações é fundamental que se tente sempre aliar estética e função (TELLES et al., 2003).

Devido à ausência de ligamento periodontal, os implantes osseointegrados, ao contrário dos dentes naturais, reagem biomecanicamente diferente às forças oclusais. Acredita-se que os mesmos estejam mais propensos a sobrecargas oclusais que muitas vezes são consideradas uma das causas potenciais de perda óssea periimplantar e de falhas na prótese e/ou implante. Fatores relacionados à sobrecarga como grandes cantilevers, parafunção, desenho oclusal inapropriado e contato prematuro influenciam negativamente a longevidade do implante. Então, por isso, é importante controlar a oclusão dentro do limite fisiológico e, assim, proporcionar uma carga ideal ao implante para garantir seu sucesso à longo prazo (KIM et al., 2005).

A escolha de um esquema oclusal para as próteses implantossuportadas 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 (MISH, 2000).

Segundo Gittelson (2002), a definição de oclusão encontrada no dicionário médico Stedman onde a oclusão é definida como o relacionamento entre as superfícies oclusais dos dentes maxilares e mandibulares quando eles estão em contato, está incompleta, pois para compreender oclusão deve-se reconhecer os efeitos que os contatos dentários têm sobre a articulação mandibular e sobre os músculos que controlam o movimento da mandíbula. O entendimento desta relação leva à formação de um esquema que leva a uma oclusão harmoniosa, saudável e não destrutiva.

2 OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi, por meio de um levantamento bibliográfico, verificar diferentes possibilidades de aplicação de esquemas oclusais recomendados para ajuste de próteses fixas totais implanto-suportada, levando em consideração as diferenças biomecânicas entre dentes e implantes e a influência das cargas oclusais na longevidade das próteses implanto-suportadas.

3 METODOLOGIA

Esta monografia foi realizada mediante uma revisão de literatura, não sistemática, tendo como base livros e artigos publicados em periódicos. Não foi dada ênfase a um período de tempo determinado, sendo colocado todos os artigos considerados de interesse sobre o assunto. Fizeram parte da busca artigos publicados nos idiomas inglês e português selecionados por meio de busca eletrônica com as seguintes palavras-chave: occlusion, dental, implant.

A pesquisa de dados foi feita através dos sites da Biblioteca Brasileira de Odontologia (BBO), da Literatura Latina Americana e Caribenha (LILACS) e do portal da Medline.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Biomecânica dente/implante

A Engenharia biomédica, através da aplicação dos princípios da Engenharia aos sistemas orgânicos, desencadeou uma nova era no diagnóstico, no plano de tratamento e na reabilitação do paciente. A biomecânica visa descrever as respostas dos tecidos biológicos às cargas neles aplicadas (MISH, 2000). As diferenças biofisiológicas entre dentes naturais e implantes dentários endósseos são bem conhecidas, mas as características biomecânicas potenciais derivadas destas diferenças permanecem controversas (KIM et al., 2005).

Ao contrário dos dentes naturais, os implantes osseointegrados se encontram anquilosados ao osso e não possuem ligamento periodontal, que é responsável pelos mecanorreceptores, bem como tem a função de absorção de choque (SCHULTE, 1995). Por outro lado, a crista óssea ao redor dos implantes dentais pode funcionar como ponto de fulcro para a ação de alavanca quando a força é aplicada (momento de tensão), indicando que os tecidos periimplantares podem ser mais susceptíveis à perda óssea quando uma força é aplicada. Por isso, é essencial que se entenda as diferenças entre dente e implante e como forças, tanto normais quanto excessivas, podem influenciar o comportamento de implantes submetidos a cargas oclusais (KIM et al., 2005).

A presença de uma membrana periodontal ao redor dos dentes naturais reduz significativamente a quantidade de tensão transmitida ao osso, especialmente na região da crista óssea do rebordo. Comparada com a de um dente, a interface óssea direta de um implante não é tão resiliente, portanto a energia transmitida por uma força oclusal não é parcialmente dissipada (o deslocamento da membrana periodontal dissipa a energia), mas ao invés disto é transmitida com uma intensidade mais alta ao osso adjacente (MISH, 2000).

A carga oclusal, na dentição natural, tem uma relação direta com as fibras proprioceptivas do ligamento periodontal para proteger a dentina radicular, cemento e ligamento periodontal de um trauma excessivo durante a mastigação, o que não acontece com implantes orais. Mesmo não tendo mecanismo proprioceptivo derivado do ligamento

periodontal nos implantes dentários, pode-se observar um relativo aumento na sensação e capacidade neural de alguns pacientes, na região ao redor das próteses sobre implantes. Esta adaptação foi denominada como “osseopercepção” (STANFORD, 2005 b).

Osseopercepção sugere que uma compensação é possível através do aumento, na condução do periósteo, de informações espaciais após carga. A tensão induz mudanças na forma da cortical e que são levadas até a membrana das células neurais como força (deformação). A capacidade do periósteo de agir como um “medidor de força” na verdade pode fornecer ao paciente a habilidade de desenvolver uma acuidade espacial e da forma dos objetos pensada ser impossível (KLINEBERG e MURRAY, 1999).

A tabela 1 apresenta um resumo das principais diferenças entre os dentes e os implantes.

TABELA 1
Diferenças entre dente e implantes

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

Fonte: Kim et al. (2005).

Segundo Carr e Laney (1987), pacientes desdentados são capazes de produzir cinco vezes mais cargas nas próteses sobre implante em relação aos pacientes desdentados com próteses totais removíveis. Isto acontece provavelmente devido à incapacidade de manter neurosensores com sensibilidade fina aos formatos, contornos e diferenciação das cargas oclusais durante a mastigação.

A capacidade proprioceptiva dos implantes restaurados é usualmente atribuída à deformação óssea dos mecanorreceptores do perióstio dos implantes submetidos à carga. Independentemente do mecanismo preciso desta propriocepção, tem sido mostrado que o limiar de sensibilidade tátil é aproximadamente oito vezes menor que em dentes naturais. Ao realizar ou modificar os contatos em próteses sobre implantes, deve-se ter em mente que a percepção de irregularidades e das cargas oclusais será muito reduzida (DAVIES, et al., 2002).

Os valores médios de movimentação axial dos dentes no alvéolo estão entre 25 e 100 μ m, enquanto a amplitude de movimento dos implantes osseointegrados tem sido relatada como sendo de aproximadamente 3 a 5 μ m. O ligamento periodontal é funcionalmente orientado para uma carga axial, o que leva à adaptação fisiológica-funcional da tensão oclusal, ao longo do eixo do dente e a uma adaptabilidade funcional do periodonto às mudanças em condições de tensão. Além disso, a mobilidade do dente do ligamento periodontal fornece uma capacidade de adaptação da mandíbula a deformações ósseas ou torção em dentes naturais. No entanto, os implantes não possuem essas vantagens, devido à falta de ligamento periodontal (SCHULTE, 1995).

Quando submetido à carga, a movimentação dos dentes naturais começa com uma fase inicial de complascência periodontal que primeiramente é complexa e não é linear, seguida pela fase de movimentos secundários que ocorrem com o envolvimento do osso alveolar. Em contraste, um implante submetido à carga inicialmente deflete em um padrão linear e elástico, e o movimento do implante sobre carga é dependente da deformação elástica do osso. Ao sofrer carga, a compressibilidade e a deformidade do ligamento periodontal nos dentes naturais podem fazer muita diferença na adaptação às forças quando comparado aos implantes osseointegrados (KIM et al., 2005).

Os sinais de trauma oclusal em dentes naturais geralmente são reversíveis e inclui hiperemia e sensibilidade oclusal ou ao frio, o que não acontece com os implantes endósseos. A ausência de uma interface de tecido mole entre o corpo do implante e o osso resulta no fato de a maior parte das forças se concentrarem ao redor da região osso/implante. A magnitude da tensão pode causar microfraturas ósseas o que leva à perda óssea na região de crista e com posterior falha mecânica dos componentes protéticos ou do implante. Geralmente isso ocorre sem qualquer sinal de advertência e não é reversível sem intervenção cirúrgica, resultando em suporte reduzido do implante e aumento da profundidade do sulco ao redor do intermediário.

A menos que a densidade óssea aumente ou a quantidade ou duração da força diminua, a condição é provável de progredir e chega a acelerar, até a perda do implante (MISH, 2000).

Segundo Davies et al. (2002) os implantes só deverão ser submetidos a cargas oclusais se sua osseointegração for considerada como bem sucedida e para que esta osseointegração ocorra, algumas orientações clínicas devem ser seguidas para aumentar as taxas de sucesso:

- o implante deve ser de um biomaterial adequado com propriedades de superfícies apropriadas.
- uma estrutura óssea saudável deve estar presente para suportar o implante.
- um procedimento cirúrgico preciso deve ser realizado na manipulação do osso e o implante.
- o implante deve ser inserido com o mínimo de trauma possível para evitar o superaquecimento do leito receptor durante o seu preparo.
- o implante não deve ser submetido à carga durante o período de cicatrização entre 3 e 6 meses (este protocolo tradicional está sendo questionado atualmente).

A osseointegração é um processo biológico que resulta em um relacionamento estrutural íntimo entre o osso vital e o implante dentário. Os implantes adequadamente osseointegrados e cuidadosamente submetidos a cargas mostram uma capacidade de retenção pelos tecidos do hospedeiro por vários anos. A osseointegração foi primeiramente definida como “uma conexão estrutural e funcional direta entre o osso e a superfície do implante submetido à carga”. Mais recentemente foi definido como “o processo no qual uma fixação rígida clinicamente assintomática de um material aloplástico é alcançada e mantida no osso durante aplicação de carga funcional”. A diferença significativa entre a osseointegração e a união dentária ao alvéolo é a ausência do ligamento periodontal (ZARB, 1991).

Davies et al. (2002) consideram o sucesso do implante como sendo a ausência de mobilidade, radiolucidez associada, dor, infecção ou neuropatias iatrogênicas, e perda óssea vertical periimplantar menor que 1 mm no primeiro ano de carga e menor que 0,2 mm por ano seguinte. É importante, além de definir o que é considerado falha nos implantes, avaliar como isto pode ser evitado.

Pode-se considerar falha em um implante aqueles casos nos quais os critérios de sucesso não foram alcançados. A presença de inflamação periimplantar (periimplantite) com um quadro clínico similar à inflamação periodontal com perda óssea é um elemento-chave.

“Perimucosite” tem sido relacionada com infecção dos tecidos mole ao redor dos implantes, enquanto periimplantite implica no acompanhamento de perda óssea (NEWMAN e FLEMMING, 1988).

Os estágios de falhas nos implantes foi sugerido por Newman e Flemming (1988) como:

1. inflamação gengival
2. hipertrofia gengival
3. aprofundamento progressivo de bolsa
4. perda progressiva de inserção
5. perda óssea progressiva
6. alteração da microflora microbiana
7. “ósseo-desintegração” com mobilidade e radiolucidez periimplantar
8. esfoliação do implante

Os fatores etiológicos sugeridos para a falha dos implantes são:

- redução da resistência do hospedeiro.
- acúmulo de placa
- tensão oclusal
- fatores sistêmicos como diabetes e tabagismo

Uma vez integrados, os implantes dentais, devem ser restaurados levando em conta a oclusão pois cargas desfavoráveis tem sido citadas como causa de falhas de implantes (DAVIES et al., 2002).

Como as variáveis oclusais dos dentes naturais são bem compreendidas, as modificações oclusais necessárias para uma reconstrução implanto-suportada será mais facilmente implementada. Para isto, é necessário entender alguns conceitos sobre o implante e a sua estrutura óssea. Em primeiro lugar, a ausência de ligamento periodontal nos implantes faz com que a prótese absorva as tensões exercidas sobre eles. Estas forças de mordida são primeiramente direcionadas para a crista óssea da interface do implante (GITTELSON, 2002).

A natureza das forças sobre os implantes pode ser descrita como de compressão, tensiva e de cisalhamento. A força de compressão tenta empurrar as massas umas contra as outras. As forças de tensão rompem os objetos. As forças de cisalhamento sobre o implante

causam deslizamento. As forças de compressão tendem a manter a integridade da interface osso/implante, enquanto a de tensão e a de cisalhamento tendem a separar ou romper tal interface. As forças de cisalhamento são muito destrutivas para o implante e/ou osso, quando comparada as outras modalidades de carga (MISH, 2000).

As propriedades anisotrópicas do osso também devem ser reconhecidas. Isto é, as propriedades do osso, especificamente quando submetido à força, devem ser sensíveis à direção da força aplicada. O osso é mais resistente à compressão, 30% mais fraco à tensão e 65% mais fraco quando submetidos a forças de cisalhamento. O efeito das cargas anguladas ou de deslocamento sobre o osso é ainda mais exacerbado por causa da anisotropia do osso cortical. O osso é também sensível ao ângulo no qual estas três forças são aplicadas. Quanto maior o ângulo no qual as forças compressivas são aplicadas, maior é o potencial das forças de cisalhamento e mais fraco o osso se torna à compressão (REILLY e BURSTEIN, 1975). O esquema oclusal usado para ajuste das próteses implanto-suportadas tenta eliminar ou reduzir todas as cargas de cisalhamento sobre a interface osso/implante.

Existem diferentes densidades ósseas, em diferentes partes da cavidade oral, que respondem de maneira particular às forças aplicadas. Esta variação da densidade óssea deve não somente ser considerada por sua posição na cavidade oral, mas também pela sua localização ao redor do corpo do implante em direção ocluso-apical, com a densidade da crista óssea sendo mais importante do que a densidade apical do osso. Quanto menos denso o osso, maior é a penetração da tensão no osso e maior o potencial de falha precoce do implante. Um esquema oclusal deve ser estabelecido levando em consideração estes três fatores: ausência do ligamento periodontal, propriedades anisotrópicas do osso, e sua densidade variável na cavidade oral.

Deve-se ter em mente a manutenção do osso ao redor dos implantes e da integridade da prótese; isto é conseguido não somente controlando as forças de mordida mas também o nível de tensão sobre a prótese e a interface osso/implante na crista. A tensão é considerada pela mecânica, através de fórmula, como sendo a força dividida pela área no qual a força é aplicada ($S = F/A$). Esta fórmula mecânica pode ser usada como um guia para o planejamento de reconstruções com implantes. Reconhecendo o fato de que a tensão pode ser reduzida pelo aumento da área de superfície na qual a força será aplicada e também pode ser reduzida pela diminuição da quantidade de força fornecida a uma área, estas variáveis devem ser modificadas para fornecer longevidade aos implantes. (GITTELSON, 2002).

As tensões internas que se desenvolvem em um sistema de implante e ao redor dos tecidos biológicos, sob uma carga imposta, podem ter uma influência significativa na longevidade dos implantes *in vivo* à longo prazo. Como regra geral, um dos objetivos do plano de tratamento deve ser a minimização e a distribuição uniforme da tensão mecânica sobre o sistema de implante e osso contíguo (MISH, 2000).

Existem vários fatores que podem aumentar a tensão sobre os implantes entre eles: parafunção, posição do intermediário no arco, dinâmica mastigatória, tipo de restauração antagonista, direção das forças oclusais e proporção coroa-raiz (cantilever vertical). O não reconhecimento destes potenciadores de tensão podem levar a falhas nos implantes. Deve-se então ter um cuidado para selecionar implantes de tamanho correto (a largura deve ser mais importante do que o comprimento), número apropriado de implantes, na posição correta e com um esquema oclusal adequado (GITTELSON, 2002).

As variáveis restauradoras mencionadas anteriormente devem ser modificadas da seguinte maneira:

1. contatos cêntricos - distribuição uniforme de contatos oclusais pequenos e centrados no implante.
2. contatos excêntricos – somente guia anterior, distribuída em vários dentes.
3. ângulo de contato dos dentes - dentes rasos quanto possível para minimizar as forças de cisalhamento, mas ainda desocluidos os posteriores.
4. posição de fechamento – relação cêntrica como definida por Dawson capaz de controlar todos os contatos dos dentes.
5. DVO - alterada, quando necessária, para criar correta forma dos dentes e orientação.

(GITTELSON, 2002)

Com estas modificações oclusais, as forças de mordida serão principalmente de natureza compressiva nas próteses, nos implantes e no osso. Se os implantes estiverem fornecendo algum tipo de guia, a tensão será reduzida pela distribuição das forças sobre vários dentes anteriores. Mantendo os ângulos de contato dos dentes rasos, o cantilever vertical, que aumenta a tensão, será reduzido, diminuindo assim a tensão sobre os implantes (GITTELSON, 2002).

O componente primário da força oclusal deve ser direcionado sobre o longo eixo do corpo do implante, não em um ângulo ou seguindo um intermediário angulado. O intermediário angulado é usado apenas para melhorar o trajeto de inserção da prótese ou o resultado estético final. Uma carga angulada sobre o longo eixo do implante aumenta as forças de compressão na crista do rebordo, no lado oposto do implante para o qual a força é dirigida e aumenta o componente de força de tensão ao longo do mesmo lado. Quanto maior o ângulo da força para o longo eixo do corpo do implante, maior a carga potencialmente prejudicial sobre a crista do rebordo ósseo. A carga angulada aumenta a quantidade de tensões na crista do rebordo ao redor do corpo do implante, transformando uma porcentagem maior da força em tração e cisalhamento e reduzindo a resistência óssea sob compressão e tensão. Por outro lado, a magnitude da tensão em torno do corpo do implante é mínima e a resistência óssea é máxima sob uma carga axial aplicada sobre o corpo do implante. Estes fatores determinam a necessidade de eliminação das forças laterais (MISH, 2000).

4.2 Influência das cargas oclusais

É muito discutido o papel da sobrecarga oclusal sobre a falha dos 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. A falha pode ser tanto definida como a perda do implante ou a ocorrência de perda óssea na crista (STANFORD, 2005).

Múltiplos fatores podem contribuir para a ocorrência de periimplantite, sendo que as infecções bacterianas e a sobrecarga biomecânica são usualmente considerados como fatores etiológicos primários. O acúmulo de placa e depósitos bacterianos resultam em inflamação da mucosa periimplantar, e subsequentemente induzem reabsorção óssea do osso marginal periimplantar. Também tem sido mostrado que sobrecarga nos implantes orais podem resultar em perda óssea marginal ou perda completa da osseointegração do implante (ISIDOR, 1996; MIYATA et al., 2002).

Miyata et al. 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 à diversas forças oclusais com acúmulo de placa ou não.

No primeiro artigo da série, Miyata et al. (1998) 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 se encontravam com um excesso oclusal de 100 μ m. Não foi observado nenhum defeito ósseo ou reabsorção evidente. Isso aconteceu provavelmente, devido ao fato da 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 ósseo e conseqüente melhora na remodelação óssea, conseguindo largura óssea 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 artigo (1997), foi mantida a supra-estrutura com um excesso oclusal de 100 μ m 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 perimplantares.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, Miyata et al. (2000) avaliaram por quatro semanas implantes submetidos à sobrecarga através de uma supra-estrutura com excesso oclusal de 100 μ m, 180 μ m e 250 μ m, sem a presença de inflamação. Os resultados mostraram que não houve alterações clínicas no primeiro grupo, mas com o excesso oclusal de 180 μ m e 250 μ m houve uma tendência para o aumento na profundidade de sondagem do sulco periimplantar. Histologicamente o grupo controle (100 μ m) não apresentou reabsorção ou destruição óssea, nem migração do epitélio. A maior parte da superfície do implante estava bem integrada ao osso. Nos modelos com 180 μ m de excesso oclusal, foi observada pouca reabsorção óssea na face vestibular atingindo quase metade do implante. No modelo final com excesso oclusal de 250 μ 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 μ m na superfície oclusal pode levar à reabsorção óssea ao redor dos implantes. Foi demonstrado 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 perimplantares e deve-se evitar a criação de excessos oclusais superiores a 100 μ 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 conforme tabela abaixo:

TABELA 2
Modelos experimentais

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

Fonte: MIYATA et al., 2002

Foi observado que os tecidos periimplantares foram danificados por uma sobrecarga produzida por um excesso oclusal de 250 μ m como nos estudos anteriores. Não houve diferença significativa no nível de destruição óssea entre os dois modelos experimentais. Entretanto, se tensão oclusal é adicionada aos tecidos periimplantares (através 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 (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 mostra 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 da sobrecarga sobre eles (neste estudo os implantes foram submetidos a cargas laterais que são mais deletérias). A carga oclusal excessiva foi a principal razão para as falhas nos estudos de Isidor, pois somente neles ocorreu perda da osseointegração.

Em outro estudo em 1997, Isidor confirmou seus achados através da realização de cortes histológicos dos implantes usados nos estudos de 1996. Foi observado que a carga oclusal excessiva em implantes orais pode resultar em completa ou parcial perda 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.

Apesar de não ser possível observar propositalmente o efeito da sobrecarga em humanos, é possível observar que o implante resiste à transferências significativas de carga sem a ocorrência de perda óssea na sua interface, pois muitas vezes os implantes são usados como ancoragem ortodôntica (STANFORD, 2005 b).

Forças de cisalhamento são criadas na interface dos implantes durante qualquer oclusão lateral ou axial na prótese. O cisalhamento é uma das variedades de força que resultam em

tensão que ocorrem e parecem ter um papel predominante na criação de movimento na interface do implante. O papel da topografia da superfície do implante, incluindo tratamento de superfícies, é diminuir os efeitos das forças de cisalhamento pela alteração da remodelação óssea ao longo do implante (STANFORD, 2005 b).

4.3 Considerações oclusais em próteses sobre implante

Por possuírem características únicas, é importante que o esquema oclusal dado para os implantes forneça o mínimo de tensão tanto na interface osso/implante quanto na prótese. As tensões causadas por interferências oclusais devem ser eliminadas, pois produzem sobrecargas e, além disso, os contatos oclusais ocorridos em cantilevers ou outro segmento da prótese devem ser bem distribuídos (CHAPMAN, 1989).

Um esquema oclusal apropriado é um requisito essencial para a sobrevida a longo prazo dos implantes osseointegrados. Quando este esquema é deficiente, há um aumento na magnitude das cargas e das tensões mecânicas fazendo com que o esforço sobre o rebordo seja intensificado. O objetivo primário de um esquema oclusal é transferir a carga oclusal ao corpo do implante, dentro do limite fisiológico de cada paciente. Estes limites não são idênticos para todos os pacientes e restaurações. As forças geradas por um paciente são influenciadas por parafunção, dinâmica mastigatória, tamanho da língua, posição e localização do implante no arco, formato do arco e altura da coroa. (MISH, 2000).

Vários fatores e situações podem aumentar o risco de sobrecarga oclusal como: relação coroa-implante desfavorável, superfícies oclusais aumentadas, direção das forças axiais desfavoráveis e efeitos do cantilever. Com certeza, todos estes fatores podem causar sobrecarga oclusal, seja atuando sozinhos em alta intensidade ou juntos com baixa intensidade. Além disso, qualquer dano causado pela sobrecarga oclusal será altamente dependente do número e da localização dos contatos oclusais. Ambas variáveis podem ser controladas pelo dentista. A estratégia de ajuste oclusal terá uma grande influência no risco de sobrecarga oclusal, tanto em pacientes normais quanto em pacientes que apresentem alguma parafunção (bruxismo, apertamento, etc) (RILO et al., 2008).

O relacionamento entre a oclusão e o implante/osso que irá suportar a prótese é extremamente importante. Restaurações sobre implantes representam um desafio pois o clínico tem a possibilidade de decidir sobre o tamanho e o formato da mesa oclusal, escolher o número, a posição, o diâmetro e a orientação do implante e modificar a arquitetura e a quantidade de osso. Mas todas estas variações possuem limites e devem estar relacionadas com as condições dos pacientes (DAVIES, et al., 2002).

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 menores diâmetros 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. A largura da mesa oclusal é diretamente relacionada à largura do implante (MISH, 2000).

A ausência de capacidade de absorção de choque na interface osso/implante pode criar problemas para a prótese. Os parafusos que unem as próteses aos implantes podem fraturar devido à tensão excessiva ou sobrecarga no implante. Se as próteses forem cimentadas ao intermediário, as tensões causadas pelos contatos deflexivos podem provocar forças de cisalhamento com falha na cimentação (CHAPMAN, 1989).

Tem sido estabelecido que o trauma oclusal pode ser um fator etiológico para falhas nos implantes. Enquanto a dentição natural é capaz de uma adaptação fisiológica ao trauma oclusal, a ausência do ligamento periodontal nos implantes significa que eles são mais susceptíveis à sobrecarga e isto pode levar a falha nos implantes. Se não for tratada, a sobrecarga irá provocar a esfoliação dos implantes. Medidas corretivas devem ser rapidamente realizadas para corrigir as condições de carga desfavoráveis (DAVIES, et al. 2002).

Estes autores ainda citam que as causas da tensão oclusal são inúmeras e incluem:

- inadequado número de implantes para suportar a prótese colocada.
- contatos oclusais fortes em oclusão cêntrica.
- interferências no lado de trabalho
- interferências no lado de balanceio

-cantilever vestibular ou lingual (a mesa oclusal muito ampla em relação ao diâmetro do implante).

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 radioluscência 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.

A importância dos fatores mecânicos e biológicos em determinar a evolução da perda óssea ao redor dos implantes ainda deve ser resolvida. Mas o que parece claro é que a sobrecarga oclusal pode, no mínimo, causar complicações mecânicas como fratura da porcelana, a remoção da prótese e perda da retenção do intermediário (RILO et al., 2008).

Para reduzir o risco de sobrecarga oclusal deve-se construir as próteses implantossuportadas seguindo alguns princípios como: contato oclusal no centro da coroa protética, cúspides com inclinação rasa e mesas oclusais com largura reduzida (RENOUARD & RANGERT, 2008).

4.4 Esquemas oclusais em próteses fixas totais implanto-suportadas

Segundo Davies et al. (2002), é a natureza da osseointegração que determina as características de uma oclusão ideal para uma prótese implanto suportada. A ausência de ligamento periodontal significa que o potencial proprioceptivo e adaptativo é menor do que nos dentes naturais, o que faz com que o implante seja uma fixação rígida. Embora se acredite na existência de uma conexão com o sistema nervoso central, é provável que esta propriocepção seja reduzida.

Deve-se fazer uma diferenciação quanto ao desenho (formato) do sistema de implantes usados, ao número de implantes envolvidos, ao desenho e ao ajuste das próteses e à natureza da dentição antagonista, à reabsorção da área de suporte ou do arco e à natureza do bolo alimentar. Durante a função oclusal, dificilmente a carga aplicada é axial ao longo eixo do

implante mas, ao invés disso, ela ocorre em várias áreas da prótese desenvolvendo complexos momentos de flexão nos componentes do implante (corpo do implante, intermediário e coroa) e no osso circundante. Diante da necessidade de redução das forças axiais, deve-se reduzir o tamanho vestibulo-lingual da mesa oclusal assim como da área de contato em máxima intercuspidação com o aumento da inclinação das cúspides favorecendo assim a dissipação das forças para o longo eixo dos implantes (STANFORD, 2005 b).

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. Rilo et al. (2008) 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 dentes ou nenhum. Neste caso a oclusão será concebida de maneira que os implantes recebam toda a carga. Em tais casos, uma reorganização da oclusão se faz necessária já que as restaurações levarão a um padrão oclusal diferente que necessita ser antecipado antes de se dar início à reabilitação.

A decisão de determinar um planejamento oclusal para implantes, seja mantendo uma oclusão já existente ou reorganizando a oclusão, deve ser feita da mesma maneira que em qualquer outro planejamento restaurador. Sempre que uma nova oclusão for estabelecida, a obtenção de uma relação cêntrica é essencial como primeiro passo (DAVIES et al. 2002).

É importante diferenciar entre os contatos oclusais estáticos (quando a mandíbula está fechada e estacionada) e os contatos oclusais dinâmicos (quando a mandíbula está movendo em relação a maxila). Na oclusão estática, um paradigma de “oclusão ideal” de oclusão dente-a-dente é geralmente aceito para todos os tipos de próteses convencionais ou sobre-implante. Em outras palavras, busca-se uma posição de máxima intercuspidação que coincida com a relação cêntrica, com a mandíbula livre para se mover ligeiramente para frente de sua posição nos planos sagitais e horizontais (liberdade em oclusão cêntrica). Nos movimentos de excursões laterais, a oclusão terá uma variação maior para cada caso (RILO, et al., 2008).

A presença de contatos bilaterais anteriores e posteriores em relação cêntrica 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 no cantilever, seja no lado de trabalho ou balanceio, devem ser obtidos (KIM et al., 2005).

Quando for usado cantilever em próteses totais implanto-suportadas é sugerido que ele fique em infra-oclusão (100 μ m) para reduzir a fadiga e possíveis falhas na próteses (LUNDGREN et al., 1989). Quanto ao tamanho do cantilever, tem sido mostrado que cantilever mandibular com menos de 15mm possui uma taxa de sucesso significativamente maior que os mais longos. Na maxila, são recomendados cantilever entre 10mm e 12mm devido à pior qualidade óssea e à direção de forças mais desfavorável em relação à mandíbula (SHACKLETON et al. 1994). Foi sugerido que o comprimento ideal de um cantilever distal é de apenas 7mm. Quando passar deste comprimento os profissionais devem considerar o número, a localização e o arranjo preciso dos implantes (DAVIES, et al. 2002).

As principais características de uma oclusão apropriada irão depender em parte do tipo de prótese a ser colocada. Para as próteses fixas, totais, implanto-suportadas, vários autores sugerem esquemas considerados por eles eficientes no direcionamento de cargas oclusais e de eficiência mastigatória.

Para Kim et al. (2005) os tipos e princípios básicos da oclusão em implantes são amplamente derivados dos princípios oclusais de restauração dos dentes. Três conceitos oclusais (oclusão balanceada bilateral, função em grupo e oclusão mutuamente protegida) foram estabelecidos através dos ensaios clínicos e teorias conceituais. Todos estes conceitos devem ter uma máxima intercuspidação durante oclusão habitual ou cêntrica.

A oclusão balanceada (muito útil quando ambos os arcos devem ser reabilitados) é um conceito derivado das próteses totais e visa balancear a ação dos músculos em ambos os lados simultaneamente, e também balancear a força e a tensão nos dois lados dos arcos dentais. Esta abordagem pode ser definida como “uma condição na qual existem contatos simultâneos nos dentes antagonistas ou dente análogo, em ambos os lados do arco dental, durante os movimentos excêntricos dentro de um padrão funcional”. Deve-se ter o máximo de contatos em máxima intercuspidação e durante a excursão dos movimentos laterais deve haver contatos simultâneos no lado de trabalho e balanceio. Apesar da sua complexidade técnica, levando a um maior tempo de ajuste, ela parece se melhor em termos de estabilidade e distribuição uniforme de cargas nos implantes. Para os dentes naturais há uma desvantagem

desse tipo de oclusão, que seria a incerteza sobre a posição dos dentes e, portanto, dos contatos ao longo do tempo. No entanto isto não é um problema para próteses definitivamente ancoradas permanentemente em implantes (RILO et al., 2008). Sendo usada com sucesso quando a prótese total fixa implanto-suportada tiver como antagonista uma prótese total (KIM et al., 2005).

A oclusão balanceada bilateral, com contatos uniformemente distribuídos fornece estabilidade ao sistema mastigatório e correta distribuição de forças, reduzindo a possibilidade de contatos prematuros e diminuição da concentração de forças individualmente nos implantes. Além disso, a liberdade de movimento em cêntrica favorece linhas verticais de força mais adequadas, minimizando contatos prematuros durante a função (MISH e BIDEZ, 1994).

Na oclusão com função em grupo, há contato dos dentes posteriores no lado de trabalho durante os movimentos laterais, sem contato no lado de balanço. Esta oclusão é usada com caninos comprometidos a fim de dividir as pressões laterais para os dentes posteriores, em vez do canino. Ela deve ser adotada para antagonista em dentes naturais, assim como uma oclusão mutuamente protegida (CHAPMAN, 1989).

A oclusão mutuamente protegida tem a proteção dos dentes posteriores em habitual e/ou oclusão cêntrica através de contatos em máxima intercuspidação enquanto há contatos leves dos dentes anteriores e guia anterior durante os movimentos de excursão. Este esquema oclusal é baseado no conceito de que o canino é o elemento chave da oclusão evitando pressões laterais fortes nos dentes posteriores (KIM et al., 2005). Os dentes localizados nas posições dos laterais e dos caninos devem desocluir os posteriores durante os movimentos laterais tanto no lado de trabalho como no lado de balanceio (não é recomendado que toda a carga esteja sobre o implante localizado na posição do canino). É uma das abordagens mais utilizadas principalmente quando o arco antagonista é de dentes naturais (RILO et al., 2008).

Nela recomenda-se que em relação cêntrica haja somente contatos posteriores. As cúspides palatinas superiores e as cúspides vestibulares inferiores devem ocluir nas fossas oclusais opostas. Deste modo, os dentes anteriores irão desocluir os dentes posteriores em todas as excursões excêntricas, protegendo os dentes posteriores (ou implantes) de forças laterais prejudiciais. Este tipo de oclusão mutuamente protegida tem sido relatada como a mais eficiente em termos de mastigação e considerada a de melhor aparência estética (DAVIES et al., 2002).

Para ser confeccionada, ajustada e mantida, este tipo de oclusão requer um laboratório com experiência técnica, muita habilidade clínica e muito tempo para sua confecção. Esta oclusão requer que um grande número de contatos posteriores ocorra simultaneamente, em um contato de tripodismo cúspide-fossa. A obtenção destes contatos em uma prótese fixa total implanto-suportada é muito difícil sendo necessário um equilíbrio oclusal (DAVIES et al., 2002).

Foi sugerido, também com sucesso, o uso da oclusão lingualizada. Ela tem sido recomendada para a restauração de arcos totais com implantes devido à dificuldade de 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 em direção axial nos implantes dentais. A chave principal é o arranjo dos dentes posteriores onde somente as cúspides palatinas superiores (portanto oclusão lingualizada ou seria oclusão palatinizada) 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 (DAVIES et al., 2002).

Os autores ainda citam uma pequena desvantagem desta oclusão lingualizada, que é a criação de um pequeno espaço vestibular entre as cúspides vestibulares inferiores com o antagonista superior. Entretanto, como este espaço ocorre na região posterior do arco, as implicações estéticas são mínimas.

Estes conceitos oclusais (oclusão balanceada bilateral, função em grupo e oclusão mutuamente protegida) têm sido adaptados com sucesso para as próteses implanto-suportadas.

Uma oclusão implanto-protetora foi proposta por Mish (2000) especificamente para próteses sobre implante. Este conceito foi proposto para reduzir a força oclusal nas próteses sobre implantes e também proteger os implantes. Para isto várias modificações dos conceitos oclusais convencionais foram propostos, que incluem divisão de carga nos contatos oclusais, modificações na mesa oclusal e sua anatomia, correção da direção de carga, aumento da área de superfície do implante, e eliminação ou redução de contatos oclusais em implantes com biomecânica desfavorável.

Alguns fatores devem ser considerados ao criar a oclusão nos implantes, entre eles: alteração da morfologia oclusal para direcionar a força para direção apical, mesa oclusal estreita, redução da inclinação das cúspides e redução das dimensões mésio-distais e vestibulo-oclusal do comprimento de cantilever (CHAPMAN, 1989).

Os princípios básicos da oclusão em implantes devem incluir

1. estabilidade bilateral em oclusão cêntrica (habitual),
2. distribuição uniforme dos contatos e forças oclusais,
3. ausência de interferência entre a posição mais retruída e a relação cêntrica (habitual),
4. ampla liberdade em oclusão cêntrica (habitual),
5. guia anterior sempre que possível,
6. movimentos excursivos sem interferências nos lados de trabalho e balanceio.

5 DISCUSSÃO

A implantodontia tem um papel fundamental para a odontologia moderna. Ela trouxe inúmeras possibilidades de reabilitação protética aos pacientes, melhorando a condição de saúde, estética e funcional daqueles que o receberam.

Para correto uso desta tecnologia muitos parâmetros anteriormente usados para os dentes foram transferidos para a implantodontia. É de fundamental importância avaliar as diferenças biomecânicas existentes entre dentes e implantes pois elas irão afetar significativamente o plano de tratamento e o prognóstico das reabilitações orais, assim como na escolha do tipo de esquema oclusal que será dado às próteses.

A principal diferença entre o dente e o implante é a ausência do ligamento periodontal nos implantes que o torna anquilosado ao osso. Desta maneira, há uma modificação na maneira na qual os implantes recebem e dissipam as cargas oclusais. Esta modificação é conhecida como osseopercepção.

Nos dentes foi mostrado que o ligamento periodontal dissipa as cargas axiais no seu longo eixo. Porém, nos implantes, a crista óssea funciona como ponto de fulcro para ação de alavanca quando forças são aplicadas e transmitidas com alta intensidade ao osso adjacente.

A movimentação axial dos dentes no alvéolo varia entre 25 a 100µm sendo que a amplitude de movimento dos implantes osseointegrados tem sido relatada como sendo de aproximadamente 3 a 5µm. Esta movimentação dos dentes devido ao ligamento periodontal favorece sua adaptação a forças aplicadas enquanto que o movimento do implante é dependente da deformação elástica do osso.

Ao contrário dos dentes, as lesões de trauma oclusal sobre os implantes não são reversíveis e se não detectadas precocemente podem levar à perda do implante, principalmente por não fornecerem sinais de alerta como dor e mobilidade.

Para ser submetido à carga, ou seja, para receber sua restauração, o implante deve estar adequadamente osseointegrado (DAVIES et al., 2002) não podendo haver mobilidade, radiolucidez associada, dor ou infecção.

Os principais fatores etiológicos para a falha dos implantes são a redução da resistência do hospedeiro, acúmulo de placa, tensão oclusal e fatores sistêmicos como diabetes e tabagismo, tendo sido dada mais ênfase nesta revisão às tensões oclusais.

Vários fatores foram considerados como potenciadores de tensão sobre os implantes, entre eles estão: parafunção, posição do intermediário no arco, dinâmica mastigatória, tipo de restauração antagonista, direção das forças oclusais, proporção coroa-raiz.

Para minimizar o efeito da tensão sobre os implantes é importante a seleção correta do tamanho dos implantes (o diâmetro deve ser mais importante que o comprimento), do número a ser colocado na posição correta e com um esquema oclusal adequado (GITTELSON, 2002). Deve-se tentar sempre direcionar a força oclusal para o longo eixo do corpo do implante eliminando, sempre que possível, as forças laterais, o que é conseguido através da escolha de um esquema oclusal correto para o ajuste da prótese.

O papel da sobrecarga oclusal na perda óssea dos implantes é alvo de inúmeros estudos e seu relacionamento com o acúmulo de placa e conseqüente inflamação periimplantar é controverso.

Em seus estudos Miyata et al. (1997, 1998, 2000, 2002) demonstraram que quando os implantes recebem cargas que excedem sua capacidade de reparo ocorre uma perda óssea que pode ser acelerada quando ocorre juntamente com a inflamação dos tecidos periimplantares. Mesmo após a remoção dos fatores causais (sobrecarga oclusal e inflamação) os mecanismos de cicatrização ocorridos no dente não funcionam nos tecidos ao redor dos implantes, tornando fundamental o diagnóstico precoce destas sobrecargas oclusais.

Isidor (1996, 1997) observou que a sobrecarga oclusal tem maior influência no insucesso dos implantes osseointegrados assim como Sanz et al. (1991).

A decisão de determinar um planejamento oclusal para implantes, seja mantendo uma oclusão já estabelecida ou reorganizando a oclusão, deve ser feita da mesma maneira que em qualquer outro planejamento restaurador e irá depender do tipo de prótese a ser instalada.

Para as próteses fixas totais implanto-suportadas vários esquemas oclusais que anteriormente eram aplicados sobre os dentes foram transferidos para os implantes (CHAPMAN, 1989; DAVIES et al. 2002; KIM et al. 2005; RILO et al. 2008).

A oclusão balanceada bilateral é usada preferencialmente quando o antagonista é uma prótese total removível convencional. Nela todos os dentes estão em contato durante todos os movimentos excursão.

A oclusão mutuamente protegida é usada preferencialmente quando os antagonistas são dentes naturais. Nela recomenda-se que em relação cêntrica só haja contatos posteriores. Os dentes anteriores deverão desocluir todos os posteriores em todas as excursões excêntricas, protegendo os implantes de forças laterais prejudiciais.

Na oclusão com função em grupo há contatos dos dentes posteriores no lado de trabalho durante os movimentos laterais sem contato no lado de balanço. Esta oclusão alivia a pressão sobre os caninos, dividindo as forças com os dentes posteriores.

Algumas modificações dos esquemas oclusais para os dentes foram feitas para os implantes: oclusão lingualizada (DAVIES et al., 2002) e oclusão implanto-protetora (MISH, 2000).

A oclusão lingualizada foi idealizada para facilitar os ajustes da oclusão mutuamente protegida. Os objetivos são os mesmos da oclusão mutuamente protegida porém, com maior simplicidade para seu ajuste. A chave principal é o arranjo dos dentes posteriores onde somente as cúspides palatinas superiores ocluem nas fossas centrais rasas dos dentes inferiores.

A oclusão implanto-protetora leva em consideração algumas modificações que irão reduzir a força oclusal nas próteses sobre implantes e também protegê-los. Ela inclui divisão de carga nos contatos oclusais, modificações na mesa oclusal e sua anatomia, correção da direção de carga, aumento da área de superfície do implante, e eliminação ou redução de contatos oclusais em implantes com biomecânica desfavorável.

Apesar das variações e modificações de esquemas oclusais para as próteses fixas totais implanto-suportadas os princípios básicos da oclusão devem continuar a ser respeitados, pois a relação entre a maxila e a mandíbula é de extrema importância ao escolher um esquema oclusal apropriado para terapia envolvendo implantes dentais. São eles: estabilidade bilateral em oclusão cêntrica, distribuição uniforme dos contatos e forças oclusais, ausência de interferências oclusais tanto em máxima intercuspidação como em relação cêntrica, assim como nos movimentos excursivos da mandíbula (lado de trabalho e balanceio) e guia anterior sempre que possível.

Todos estes conceitos visam o estabelecimento de uma oclusão, nas próteses fixas totais implanto-suportadas, harmoniosa dentro dos parâmetros fisiológicos do organismo.

6 CONCLUSÃO

Com base nos artigos consultados pode-se concluir que atualmente não existe consenso entre os autores sobre qual esquema oclusal deva ser empregado no ajuste de próteses fixas totais implanto-suportadas, sendo que vários fatores irão influenciar nessa escolha: relação espacial entre maxila e mandíbula, quantidade e distribuição dos implantes ao longo do arco, presença ou não de cantilever e tipo de arco antagonista.

Tanto a sobrecarga oclusal quanto o acúmulo de placa são fatores que podem levar à falha nos implantes, estejam estes fatores agindo sozinhos ou em conjunto.

Na tentativa de diminuir a sobrecarga oclusal nos implantes, deve-se sempre observar a melhor quantidade de implantes, seu correto posicionamento, e escolher os melhores diâmetro e comprimento para cada caso.

As diferenças biomecânicas entre dente e implante afetam o plano de tratamento e o prognóstico das reabilitações orais. A ausência de ligamento periodontal nos implantes, tornando-o anquilosado ao osso, modifica a maneira na qual os implantes recebem e dissipam as cargas oclusais.

A oclusão balanceada bilateral é usada preferencialmente quando o arco antagonista é uma prótese total. Para um arco antagonista com dentes naturais a oclusão mutuamente protegida e a função em grupo foram os esquemas mais sugeridos.

7 REFERÊNCIAS

- AKPINAR, I.; ANIL, N.; PARNAS, L. A natural tooth's distribution in occlusion with a dental implant. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 27, p. 538-545, 2000.
- CARLSSON, G. E. Dental occlusion: modern concepts and their application in implant prosthodontics. *Odontology*, v.97, p.8-17, 2009.
- CARR, A. B.; LANEY, W. R. Maximum occlusal force levels in patients with osseointegrated oral implant prostheses and patients with complete dentures. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, v. 2, n. 2, p.101-118, 1987.
- CHAPMAN, R. J. Principles of occlusion for implant prostheses: guidelines for position, timing, and force of occlusal contacts. *Quint. Int.* v. 20, n. 7, p. 473-480, 1989.
- DAVIES, S. J.; GRAY, R. J. M.; YOUNG, P. J. Good occlusal practice in the provision of implant borne prostheses. *British Dental Journal*, v.193, n.2, p. 79-88, 2002.
- GITTELSON, G. L. Vertical dimension of occlusion in implant dentistry: significance and approach. *Implant Dentistry*, v.11, n.1, 2002.
- ISIDOR, F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 8, p. 1-9, 1997.
- ISIDOR, F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants: a clinical and radiographic study in monkeys. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 7, p. 143-152, 1996.
- KIM, Y. et al. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin. Oral Impl. Res.*, v. 16, p. 26-35, 2005.
- KLINBERG, I.; MURRAY, G. Osseoperception: sensory function and proprioception. *Adv. Dent. Res.* v. 13, p. 120-129, 1999.
- 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. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implant.*, v. 4, p. 277-283, 1989.
- MISH, C. E. *Implantes dentários contemporâneos*. 2. ed. São Paulo: Santos, 2000. 685 p.
- MISH, C. E.; BIDEZ, M. W. Implant-protected occlusion: a biomechanical rationale. *Compendium*, v. 15, p. 1330-1344, 1994.
- 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.

- 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.
- 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.
- NEWMAN, M. J.; FLEMMIG, F. T. Periodontal considerations of implants and implant associated microbiota. *J. Dent. Educ.*, v. 52, p. 737, 1988
- REILLY, D. T.; BURSTEIN, A. H. The elastic and ultimate properties of compact bone tissue. *J. Biomech.*, v. 8, p. 393-405, 1975.
- RENOUARD, F.; RANGERT, B. Fatores de risco em implantodontia. 2. ed. São Paulo: Quintessence, 2008. 193 p.
- RILO, B. et al. Guidelines for occlusion strategy in implant-borne prostheses. A review. *Int. Dental Journal*, v, 58, p. 1-7, 2008.
- SANZ, et al. Histo-pathologic characteristics of peri-implant soft tissues in Branemark implants with 2 distinct clinical and radiological patterns. *Clinical Oral Implants Research*, v. 2, p. 128-134, 1991.
- SCHULTE, W. Implants and periodontium. *International Dental Journal*. v. 45, p.16-26, 1995.
- SHACKLETON, J. L. et al. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *Journal of Prosthetic Dentistry*. v. 71, p. 23-26, 1994.
- STANFORD, C. M. application of oral implants to the general practice. *J. Amer. Dent. Assoc.*, v.136, p.1092-1100, 2005.
- STANFORD, C. M. Biomechanical and functional behavior of implants. *Adv. Dent. Res.* v. 13, p. 88-92, 1999.
- STANFORD, C. M. Issues and considerations in dental implant occlusion: what do we know, and what do we need to find out? *CDA. Journal*, v. 33, n. 4, p. 329-336, apr. 2005.
- TELLES, D.; HOLLWEG, H.; CASTELLUCCI, L. Prótese total: convencional e sobre implantes. 2. ed. São Paulo: Santos, 2004. 324 p.
- ZARB, G. Osseointegration: a requiem for the periodontal ligament? *Int. J. Period. & Rest. Dent.*, v. 11, p. 88-91, 1991.