

Aplicação clínica dos conceitos oclusais na implantodontia

Clinical applications of occlusal principles in implantology

Paula Volpato Sanitá*
Lígia Antunes Pereira Pinelli**
Regina Helena Barbosa Tavares da Silva***
José Cláudio Martins Segalla****

Resumo

O sucesso clínico e a longevidade dos tratamentos reabilitadores com prótese sobre implantes osseointegrados estão diretamente relacionados ao controle biomecânico da oclusão. Em razão da ausência dos ligamentos periodontais, os implantes, ao contrário dos dentes naturais, reagem biomecanicamente de forma diferente às forças oclusais. Além disso, a sobrecarga sobre os implantes tem sido considerada a principal causa do aparecimento de complicações mecânicas ou de falha no tratamento após a colocação dos implantes em função. Dessa maneira, é essencial que os cirurgiões-dentistas conheçam as maneiras por meio das quais as cargas oclusais, normais ou excessivas podem influenciar ou sobrecarregar as próteses implanto-suportadas, a fim de que o esquema oclusal ideal seja selecionado para cada caso clínico especificamente. Assim, o objetivo do presente artigo é realizar uma revisão de literatura e discussão sobre as principais diferenças entre dentes e implantes, os conceitos oclusais aplicados na implantodontia, os fatores de sobrecarga aos implantes e a aplicabilidade clínica dos esquemas oclusais indicados para as próteses implanto-suportadas.

Palavras-chave: Oclusão dentária. Implantes dentários. Prótese dentária. Planejamento de prótese dentária. Prótese dentária fixada por implante.

Introdução

Há tempos a oclusão tem sido considerada um fator crítico de sucesso nas reabilitações do sistema estomatognático e seu estudo apresenta uma ampla e fascinante história na literatura odontológica. A mastigação, deglutição e fala, atividades básicas do sistema estomatognático, dependem, gradualmente, não só da posição dos dentes nos arcos dentais, mas também do seu relacionamento com os dentes antagonistas quando são levados a ocluir¹. Dessa forma, o conhecimento dos conceitos atuais de oclusão e de sua aplicabilidade na prática clínica é fundamental para a execução de qualquer procedimento odontológico que vise reabilitar a função oral, estética, fonética e recuperar o bem-estar e autoestima dos pacientes.

A introdução dos implantes dentários osseointegrados na odontologia como uma alternativa para restituir ao paciente funcionalidade, conforto, estética, fonética e saúde normais alterou significativamente os tratamentos reabilitadores. O processo clínico de diagnóstico e o plano de tratamento de uma prótese sobre implantes osseointegrados são influenciados pelos conceitos antigos aplicados para as próteses dento-suportadas². Entretanto, em virtude das diferenças fundamentais existentes entre dentes naturais e implantes, a biomecânica da distribuição das forças aos dentes não pode ser aplicada igualmente aos implantes^{3,4}.

* Aluna do curso de doutorado em Reabilitação Oral pela Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

** Professora Assistente Doutor da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp, Disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes, área Reabilitação Oral.

*** Livre-Docente, professora Adjunto da disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp.

**** Professor Adjunto da Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp, disciplina de Prótese Fixa Convencional e sobre Implantes, área Reabilitação Oral.

Além disso, a literatura relata que o sucesso clínico e a longevidade dos tratamentos reabilitadores com prótese sobre implantes estão diretamente relacionados ao controle biomecânico da oclusão^{5,6}, a qual tem sido considerada um fator determinante no prognóstico dos implantes osseointegrados. A sobrecarga sobre os implantes também tem sido amplamente relacionada ao aparecimento de complicações mecânicas ou de falha no tratamento após a colocação dos implantes em função⁶⁻⁸. Essas complicações mecânicas podem se manifestar nos implantes, nas próteses implanto-suportadas ou no tecido ósseo de suporte, e as mais comumente relatadas são soltura ou fratura do parafuso, fratura dos materiais de cobertura oclusal, fratura das próteses, perda óssea contínua da crista do rebordo e fratura com consequente perda dos implantes⁹.

Dessa maneira, é essencial que os cirurgiões-dentistas conheçam as diferenças existentes entre dentes naturais e implantes e como as cargas oclusais, normais ou excessivas, podem influenciar ou sobrecarregar as próteses implanto-suportadas, a fim de que o esquema oclusal ideal seja selecionado para cada caso clínico especificamente.

Considerando essas informações, o objetivo do presente artigo é realizar uma discussão relacionando os seguintes fatores, com base em revisão de literatura atualizada: as principais diferenças entre os dentes naturais e os implantes osseointegrados, os conceitos oclusais aplicados na implantodontia, os frequentes fatores de sobrecarga aos implantes e a aplicabilidade clínica dos tipos de esquema oclusal indicados para as próteses implanto-suportadas em diversas situações comumente encontradas na prática odontológica.

Revisão de literatura

Diferenças entre os dentes naturais e os implantes osseointegrados

A diferença fundamental existente entre dentes naturais e implantes osseointegrados relaciona-se ao fato de o implante estar em contato direto com o osso, enquanto os dentes são envolvidos pelo ligamento periodontal^{10,11}. Essa diferença ocasiona, primeiramente, uma forma de distribuição de forças ao osso alveolar diferente¹¹. Nos dentes naturais, o periodonto transmite ao osso as forças aplicadas sobre os dentes ao longo de toda a superfície radicular¹¹. Por outro lado, nas próteses implanto-suportadas, as cargas mastigatórias são transmitidas diretamente ao osso e ficam concentradas na crista do rebordo^{7,11}, fazendo com que essa região se torne mais suscetível à perda óssea¹⁰. Tem sido sugerido que uma carga funcional prematura ou excessiva pode causar tensão excessiva no sistema e a reabsorção óssea nesta região^{12,13}.

Uma segunda importante diferença encontrada entre estas estruturas relaciona-se à presença de terminações nervosas no ligamento periodontal dos dentes naturais, exercendo a função de propriocepção, que atua em reflexos de proteção da estrutura dental diante de forças excessivas, enquanto que a propriocepção dos implantes é realizada pelo tecido ósseo (ósseo-percepção)¹⁰. Além disso, a presença ou ausência do ligamento periodontal determina uma sensibilidade oclusal significativamente diferente entre dentes e implantes¹⁴. Autores que avaliaram a sensibilidade oclusal de dentes naturais e de próteses sobre implantes por meio da percepção de uma interferência demonstraram que as espessuras percebidas foram de 20 e 48 μm , respectivamente¹⁴.

Por fim, uma adicional diferença entre os dentes naturais e os implantes é a maior capacidade de deslocamento dos dentes dentro do alvéolo ósseo, em razão também da presença do ligamento periodontal. O deslocamento médio de um dente em seu alvéolo é em torno de 25 a 100 μm , ao passo que um implante osseointegrado se movimenta aproximadamente de 3 a 5 μm ⁶. Essa mobilidade dentária superior proporciona uma maior capacidade de adaptação dos dentes frente às sobrecargas oclusais e à flexão mandibular⁶. De acordo com todas essas informações, pode-se concluir que os implantes são mais suscetíveis à sobrecarga oclusal, que, em razão do tipo de biomecânica desses implantes, fica concentrada na região de crista do rebordo do osso circundante.

Conceitos oclusais aplicados na implantodontia

Os tipos e os princípios básicos de oclusão para os implantes osseointegrados são, de forma geral, baseados nos princípios oclusais de reabilitação em dentes naturais^{2,10}. Três esquemas oclusais têm sido amplamente utilizados e preenchem praticamente todas as necessidades clínicas nas reabilitações orais: oclusão balanceada bilateral, oclusão mutuamente protegida e função em grupo^{15,16}. Estes três tipos de esquema oclusal preconizam a presença de máxima intercuspidação entre os dentes posteriores durante a oclusão cêntrica, entretanto algumas diferenças conceituais podem ser apontadas. A oclusão do tipo balanceada bilateral refere-se a contatos simultâneos entre os segmentos posteriores, direito e esquerdo, na posição estática, e a contatos entre todos os elementos dentários durante os movimentos excursivos. Este tipo de esquema oclusal foi primeiramente utilizado na confecção de próteses totais¹⁶.

No esquema de oclusão do tipo mutuamente protegida, os dentes posteriores protegem os anteriores por meio de contatos durante a oclusão cêntrica e os dentes anteriores protegem os posteriores das forças horizontais originadas nos movimentos excursivos por meio das guias anteriores¹⁵. Este tipo de oclusão se destaca, porque respeita originalmente os princípios de oclusão ideal¹⁵ e, por isso, tem

sido considerado o esquema mais conveniente para reabilitações protéticas.

A oclusão do tipo função em grupo é semelhante à mutuamente protegida, entretanto durante os movimentos excursivos de lateralidade ocorrem contatos nos dentes posteriores no lado de trabalho, com desocclusão total no lado de balanceio¹⁵. Este tipo de esquema oclusal tem sido indicado para casos de comprometimento periodontal dos caninos, com o objetivo de distribuir as forças laterais geradas nos movimentos de lateralidade, que, nos casos de oclusão mutuamente protegida, se concentram nesses dentes¹⁵.

Com base na literatura, esses três tipos de esquema oclusal têm sido adaptados às próteses implanto-suportadas por meio de modificações e são utilizados com sucesso nessas reabilitações^{17,18}. Assim, o conceito de oclusão implanto-protégida, designado para reduzir a carga oclusal sobre as próteses implanto-suportadas e, conseqüentemente, proteger os implantes osseointegrados, foi proposto^{6,8}. Os princípios básicos da oclusão implanto-protégida incluem: estabilidade bilateral em oclusão cêntrica ou habitual; distribuição igualitária dos contatos oclusais e das cargas mastigatórias; ausência de interferências oclusais entre uma posição mandibular mais retruída e a oclusão cêntrica ou habitual; ampla liberdade na oclusão cêntrica; guia anterior na protrusão, sempre que possível; movimentos excursivos de lateralidade suaves, com guia de canino, ou seja, sem interferências oclusais nos lados de trabalho e balanceio⁸.

A sobrecarga sobre os implantes tem sido considerada a principal causa do aparecimento de complicações mecânicas ou de falha no tratamento após a sua colocação em função⁶⁻⁸. Além disso, mesmo aplicando clinicamente os princípios de oclusão implanto-protégida, alguns fatores que apresentam efeito cumulativo acabam por sobrecarregar os implantes, arriscando sua longevidade e o sucesso do tratamento¹⁹⁻²¹. Estes fatores são: força muscular do paciente, inclinação das cúspides, localização e qualidade do tecido ósseo residual, posição de instalação dos implantes, localização e desenho das próteses e intermediários e variações fisiológicas dos pacientes²⁰. Assim, alguns conceitos biomecânicos terapêuticos foram propostos com o objetivo de reduzir esses efeitos cumulativos que acabam por causar sobrecarga aos implantes osseointegrados²⁰.

Esses conceitos se resumem em: posicionamento do implante na região mais central possível da futura prótese para guiar as forças oclusais no seu longo eixo; alteração na mesa e anatomia oclusal, por meio da diminuição da inclinação das cúspides ou da extensão da mesa oclusal; redução da extensão de cantilever, para distribuir as forças apicalmente aos implantes e diminuir os riscos de fratura dos materiais de cobertura oclusal; indicação de mordida cruzada posterior para diminuir o aparecimento de forças horizontais; utilização de inter-

mediários angulados para possibilitar paralelismo das forças, se necessário; e obtenção de uma fossa central contendo 1,5 mm para manter as resultantes de força no sentido vertical¹⁹⁻²¹. Esses conceitos biomecânicos terapêuticos foram considerados um procedimento adotado para alterar ou remediar os fatores citados anteriormente com o objetivo de reduzir os efeitos cumulativos que levam à sobrecarga dos implantes²⁰.

Independentemente do esquema oclusal selecionado, do respeito aos princípios de oclusão implanto-protégida e da aplicação clínica dos conceitos terapêuticos biomecânicos, é importante salientar que, em razão da ausência do ligamento periodontal, da intrusão dentária nos alvéolos (25 a 100 µm) e da reduzida mobilidade (3 a 5 µm) dos implantes durante o início dos movimentos mastigatórios⁶, estes acabam por absorver as maiores forças de mordida. Assim, tem sido proposta a realização de ajustes oclusais para reduzir os efeitos dessa diferença de mobilidade entre implantes e dentes naturais durante as mordidas mais intensas, distribuindo mais adequadamente as cargas mastigatórias⁶. Dessa forma, tem sido adotado como protocolo clínico o ajuste preconizando ausência de contatos oclusais nas próteses sobre implantes durante mordidas suaves e contatos leves presentes nestas próteses durante mordidas intensas^{6,8}.

Outra informação importante refere-se ao fato de que, com o passar dos anos, os dentes naturais se movimentam no sentido vertical e no horizontal, ao passo que as próteses sobre implantes não se movimentam. Esse fator pode acabar aumentando o estresse sobre os implantes osseointegrados. Dessa maneira, com o objetivo de prevenir a sobrecarga, avaliações e ajustes oclusais periódicos são considerados imprescindíveis para o sucesso longínquo da reabilitação com implantes dentais⁶.

Fatores frequentes de sobrecarga aos implantes

Com base na literatura, os principais fatores etiológicos da sobrecarga aos implantes osseointegrados estão relacionados à qualidade óssea apresentada pelo paciente, à direção das cargas aplicadas sobre a prótese implanto-suportada, à presença de sobrecarga oclusal por contatos prematuros, à presença de hábitos parafuncionais, como bruxismo ou apertamento, e à extensão do cantilever das próteses totais fixas implanto-suportadas.

A qualidade do tecido ósseo dos pacientes tem sido considerada um fator muito importante relacionado ao sucesso dos implantes, tanto na fase cirúrgica quanto na fase clínica^{10,22,23}. Estudos *in vivo*^{24,25} demonstraram que o maior índice de falha dos implantes foi observado em pacientes com qualidade óssea deficiente. Num desses estudos²⁴, 35% dos implantes posicionados em regiões de qualidade óssea deficiente, como a região posterior de maxila, apresentaram falha no segundo estágio cirúrgico. Somando-se à qualidade do tecido ósseo, a aplicação

de cargas em direções desfavoráveis também contribui para a perda implantar na maxila²⁵. A combinação de qualidade óssea deficiente com sobrecarga pode ser considerada a maior causa da perda de implantes.

Considerando esses achados clínicos, um protocolo para o carregamento progressivo do tecido ósseo foi proposto^{25,26} a fim de diminuir a perda óssea da crista do rebordo e a falha prematura do implante. De acordo com este protocolo, o carregamento progressivo permite uma adaptação do tecido ósseo às cargas por meio de seu aumento gradual e este aumento pode ser realizado durante um período de seis meses. Com o passar dos anos, reavaliações e modificações foram realizadas para incorporar fatores, como intervalo de tempo, dieta, oclusão, desenho da prótese e materiais de recobrimento oclusal⁷.

Um estudo que avaliou 364 implantes que seguiram a sequência do carregamento progressivo demonstrou 98,9% de sobrevida na reabertura da fase II e não verificou nenhuma falha por carregamento prematuro durante o primeiro ano da função¹². Outro estudo *in vivo*, que avaliou a reabsorção do tecido ósseo periimplantar de pacientes com carga imediata, submetidos ou não às cargas oclusais, concluiu que não houve diferença significativa na perda óssea entre os pacientes avaliados²⁷. Apesar dessas divergências, pode-se considerar plausível estender o tempo de cicatrização e monitorar cuidadosamente a aplicação das cargas sobre implantes em pacientes que apresentam qualidade óssea deficiente.

Os contatos prematuros, resultando em cargas excessivas, têm sido relacionados à perda da osseointegração e à reabsorção óssea da crista marginal dos implantes^{26,28}, sugerindo que a intensidade das cargas aplicadas sobre os implantes podem afetar significativamente a resposta das estruturas ósseas periimplantares. Alguns estudos^{26,28} avaliaram o efeito de três diferentes graduações de contato prematuro (100, 180 e 250 μ m) sobre a resposta do tecido ósseo periimplantar. Após quatro semanas de sobrecarga, os autores observaram perda óssea apenas nos contatos prematuros de 180 e 250 μ m, sugerindo que, provavelmente, exista um limite crítico entre a intensidade dos contatos prematuros em próteses sobre implantes e a ocorrência de perda óssea periimplantar.

Vários estudos têm relatado que a presença de hábitos parafuncionais, como bruxismo ou apertamento, está relacionada à perda óssea, fraturas de implantes e falhas nas próteses implanto-suportadas^{17,29-31}. Em estudo clínico¹⁷ em que 8 dos 12 casos avaliados apresentaram perda de implantes previamente instalados, as sobrecargas resultantes de hábitos parafuncionais pareceram ser a causa mais comum de perda do implante ou de osso marginal.

Outro fator que pode gerar sobrecarga aos implantes é a extensão do cantilever da prótese implanto-suportada, provavelmente resultando em perda óssea ao redor do implante e comprometimento da prótese^{29,32,33}. No momento da aplicação das forças de mordida sobre a região mais distal do cantilever, forças mais intensas são transmitidas aos implantes localizados mais para distal, sobrecarregando-os. Essa situação clínica ocorre comumente em próteses suportadas por apenas três implantes, quando comparadas àquelas suportadas por cinco ou seis implantes¹⁰.

Os resultados de um estudo clínico demonstraram que cantilever com extensão maior do que 15 mm resulta em maior frequência de falhas nas próteses sobre implantes, quando em comparação àqueles menores do que 15 mm³³. Dessa forma, a utilização de cantilever com menor extensão tem sido considerada mais favorável para o sucesso das próteses totais fixas implanto-suportadas, principalmente para as situações críticas onde foi utilizado um menor número de implantes¹⁰.

Entretanto, autores³² observaram maior perda óssea periimplantar nos implantes mais anteriores em pacientes reabilitados com próteses totais fixas mandibulares com cantilever. Apesar dos resultados deste estudo, um planejamento adequado e precavido deve ser adotado no momento da determinação da extensão do cantilever, pois é muito provável que um cantilever longo resulte na formação de cargas intensas sobre a prótese e, dependendo da posição e direção destas cargas, os implantes podem ser sobrecarregados³³.

Assim, de forma geral, tem sido indicado para próteses sobre implantes mandibulares, cantilever com extensão menor do que 15 mm³³ e, para a maxila, cantilever com extensão menor do que 10-12 mm, em razão da qualidade óssea e da direção das forças desfavoráveis quando em comparação à mandíbula⁵.

Aplicabilidade clínica

As diversas situações clínicas encontradas na reabilitação oral com implantes osseointegrados levam a diferentes planejamentos de esquemas oclusais, objetivando funcionalidade máxima das próteses confeccionadas e proteção e manutenção dos implantes osseointegrados. Dessa forma, para casos de próteses totais fixas suportadas por implantes, como as próteses chamadas protocolo, a oclusão balanceada bilateral tem sido utilizada com sucesso quando houver próteses totais convencionais como arco antagonista¹⁰. Por outro lado, nos casos de dentes naturais compondo o arco antagonista, têm sido adotados os esquemas de oclusão mutuamente protegida e do tipo função em grupo¹⁰.

Independentemente do esquema oclusal selecionado, contatos posteriores simultâneos na oclusão cêntrica devem ser obtidos para distribuir adequa-

damente as cargas oclusais sobre as próteses implanto-suportadas^{18,29}. É importante salientar que tem sido demonstrado que a guia de canino durante movimentos excêntricos pode aumentar o risco de soltura ou fratura do parafuso da prótese nesta região por causa da concentração de estresse³⁴. Ainda, no cantilever dessas próteses deve haver ausência de contatos oclusais nos lados de trabalho e balanço durante os movimentos excursivos¹⁸.

Considerando a reabilitação oral com *overdentures* implanto-suportadas, o esquema de oclusão que tem sido sugerido é o do tipo balanceada bilateral com oclusão lingualizada¹⁰. Apesar de haver um consenso a respeito da estabilidade proporcionada pela oclusão balanceada bilateral às *overdentures*³⁵, poucos estudos clínicos avaliaram as vantagens deste tipo de esquema oclusal com relação aos demais. Além disso, um estudo clínico randomizado que avaliou retenção, estética e função mastigatória de 22 pacientes com próteses totais convencionais verificou resultados equivalentes entre a guia de canino e a oclusão balanceada bilateral³⁶.

Para as próteses posteriores implanto-suportadas, a existência de guia anterior durante os movimentos excursivos e de contatos nos dentes naturais durante o início da oclusão reduz potencialmente a incidência das forças laterais sobre os implantes⁸. Ainda, durante os movimentos de lateralidade, interferências nos lados de trabalho e balanço devem ser eliminadas nas próteses posteriores¹⁸. A função em grupo deve ser utilizada somente em casos de dentes anteriores com comprometimento periodontal¹⁰. A redução da inclinação das cúspides ou da mesa oclusal, o posicionamento do implante na região mais central possível da futura prótese para guiar as forças oclusais no seu longo eixo e a obtenção de uma fossa central contendo 1,5 mm para manter as resultantes de força no sentido vertical também têm sido indicados para controlar a sobrecarga em próteses posteriores¹⁹⁻²¹.

Em casos de próteses sobre implantes unitárias, o esquema oclusal deve ser planejado para adequar a distribuição das forças mastigatórias aos dentes naturais adjacentes e minimizar a sobrecarga sobre os implantes^{6,18,35}. Dessa maneira, todas as guias anteriores devem ser obtidas junto aos dentes naturais e sobre a prótese unitária não devem existir interferências oclusais nos lados de trabalho e balanço em lateralidade³⁵. Ainda, deve haver ausên-

cia de contatos oclusais entre a prótese unitária e seu antagonista, durante mordidas suaves, e contatos leves presentes durante mordidas intensas^{6,18}. Como para as próteses posteriores, a redução da inclinação das cúspides ou da mesa oclusal, o posicionamento do implante na região mais central possível da prótese e a obtenção de uma fossa central contendo 1,5 mm podem ser utilizados para próteses unitárias¹⁹⁻²¹.

Discussão

O controle biomecânico dos fatores oclusais tem sido considerado determinante no prognóstico dos implantes osseointegrados e no sucesso clínico e longevidade dos tratamentos reabilitadores com prótese sobre implantes^{5,6}. A existência de sobrecarga sobre os implantes está diretamente relacionada ao aparecimento de complicações mecânicas ou de falha no tratamento após a sua colocação em função⁶⁻⁸. As complicações ou falhas mais comumente relatadas na literatura e observadas na prática clínica são soltura ou fratura do parafuso, fratura dos materiais de cobertura oclusal, fraturas das próteses, perda óssea contínua da crista do rebordo e fratura com conseqüente perda dos implantes⁹.

O presente estudo realizou uma revisão de literatura considerando alguns fatores oclusais que são fundamentais para reabilitar satisfatoriamente os pacientes e que devem ser de conhecimento profundo dos cirurgiões-dentistas. Assim, podem ser aplicados os princípios de oclusão implanto-protégida, minimizando sobrecargas na interface implante/tecido ósseo, mantendo a carga oclusal sobre os implantes dentro de um limite fisiológico individual e, finalmente, proporcionando estabilidade a longo prazo aos implantes e próteses implanto-suportadas.

O primeiro fator relacionou as diferenças básicas existentes entre os dentes naturais e os implantes osseointegrados, que, se não levadas em consideração durante o planejamento de qualquer tratamento reabilitador com implantes, podem resultar em sobrecarga e falha. As principais diferenças entre os dentes naturais e os implantes osseointegrados estão resumidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Diferenças entre dentes naturais e implantes osseointegrados

	Dentes	Implantes
Suporte	Ligamento periodontal	Osseointegração
Propriocepção	Mecanorreceptores periodontais	Percepção óssea
Sensibilidade oclusal	Elevada	Reduzida
Mobilidade / Intrusão	25 a 100 µm	3 a 5 µm
Fases do 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
Concentração de forças laterais	Terço apical da raiz	Crista marginal
Resposta à sobrecarga	Função de absorção de cargas e distribuição do estresse	Concentração do estresse na crista marginal
Sinais de sobrecarga	Mobilidade, espessamento do ligamento periodontal, facetas de desgaste, dor, abfração	Fratura do parafuso, da prótese ou do intermediário, soltura do parafuso, perda óssea, fratura do implante

Geralmente, os princípios oclusais adotados para reabilitação em dentes naturais têm sido considerados, com algumas modificações, para determinar os conceitos de oclusão implanto-protégida^{2,10}, designados a reduzir a carga oclusal sobre as próteses implanto-suportadas e, conseqüentemente, proteger os implantes osseointegrados. Os princípios básicos da oclusão implanto-protégida incluem uma estabilidade bilateral em oclusão cêntrica, distribuição igualitária dos contatos oclusais e das cargas mastigatórias, ausência de interferências oclusais, guia anterior na protrusão, sempre que possível, e presença de movimentos excursivos de lateralidade suaves, com guia de canino¹⁰.

Além disso, a adoção de alguns procedimentos foi proposta¹⁹⁻²¹ para alterar ou remediar fatores com efeitos cumulativos que levam à sobrecarga dos implantes. Resumidamente, esses procedimentos são: posicionamento do implante na região mais central possível da futura prótese, diminuição na inclinação das cúspides, redução na extensão de cantilever e obtenção de uma fossa central contendo 1,5 mm para manter as resultantes de força no sentido vertical¹⁹⁻²¹. Um procedimento adicional rotineiramente adotado para reduzir os efeitos da diferença de mobilidade entre implantes osseointegrados e dentes naturais tem sido adotado⁶, onde o ajuste oclusal proporciona ausência de contatos oclusais nos implantes durante mordidas suaves e contatos leves presentes nos implantes durante mordidas intensas.

Considerando os fatores de sobrecarga aos implantes osseointegrados, um estudo clínico³⁰ avaliou 39 casos de fratura de próteses sobre implantes. Os autores verificaram que 35 das 39 fraturas ocorreram na região posterior e, em 30 dos 39 casos, as

próteses estavam suportadas por um ou dois implantes, com cantilever ou em associação a forças oclusais intensas geradas por bruxismo. Outro estudo clínico retrospectivo²⁹ verificou que a perda óssea na região de crista marginal ou a perda do implante foram relatadas em pacientes com contatos oclusais anteriores, com hábitos parafuncionais e com próteses totais implanto-suportadas nos arcos superior e inferior, sugerindo a existência de uma correlação entre esses fatores de sobrecarga oclusal e de perda óssea ou do implante.

Dessa maneira, tem sido considerado que a quantidade de estresse e a qualidade óssea estão relacionadas à longevidade dos implantes, e a sobrecarga oclusal, resultado de cantilever extenso, contatos prematuros, hábitos parafuncionais, esquemas oclusais inadequados ou presença de próteses totais fixas em ambos os arcos, pode ser considerada um fator limitante da longevidade dos implantes. Em contrapartida, a melhor distribuição dos contatos oclusais e a utilização de maior número de implantes podem reduzir significativamente a sobrecarga sobre implantes e próteses.

Independentemente do tipo de esquema oclusal indicado para as próteses implanto-suportadas, os princípios de oclusão implanto-protégida devem sempre ser considerados, objetivando funcionalidade máxima das próteses confeccionadas e simultâneas proteção e manutenção dos implantes osseointegrados. Dessa forma, com base na revisão de literatura apresentada anteriormente, o Quadro 2 apresenta, de forma resumida, a aplicabilidade clínica destes esquemas oclusais em diversas situações comumente encontradas na prática odontológica, incluindo os casos especiais de pacientes com qualidade óssea deficiente.

Situação clínica	Princípios de oclusão
Próteses totais fixas implanto-suportadas	- Oclusão balanceada bilateral com antagonistas em próteses totais convencionais - Função em grupo ou oclusão mutuamente protegida com antagonistas em dentes naturais - Infraclusão no segmento do cantilever (100 µm) - Liberdade em cêntrica (1 a 1,5 mm de fossa central)
Overdentures implanto-suportadas	- Oclusão balanceada bilateral - Oclusão lingualizada ou monoplana
Próteses posteriores implanto-suportadas	- Guia anterior em dentes naturais - Função em grupo para caninos comprometidos - Contatos centralizados, mesas oclusais reduzidas, inclinação de cúspides reduzida e redução de cantilever - Mordida cruzada posterior, quando necessário - Esplintagem de dentes naturais quando na presença de comprometimento periodontal
Próteses sobre implantes unitárias	- Guias anteriores em dentes naturais - Contatos leves nas mordidas intensas e ausência de contatos nas mordidas leves - Contatos centralizados na fossa central - Aumentar contatos proximais - Eliminação de interferências
Qualidade óssea deficiente	- Aumentar o tempo de cicatrização - Adotar os procedimentos de carregamento progressivo do osso

Considerações finais

Considerando as informações obtidas na literatura e discutidas, foi possível concluir que os objetivos da oclusão em próteses implanto-suportadas são minimizar as sobrecargas sobre a interface implante/osso e sobre as próteses, mantendo as cargas mastigatórias dentro dos limites fisiológicos, proporcionando estabilidade e longevidade aos tratamentos reabilitadores com implantes.

Ainda, a realização de um plano de tratamento individualizado com procedimentos cirúrgico e protético baseados em princípios biomecânicos é pré-requisito para o sucesso do tratamento, e o controle dos pacientes por meio de avaliações e ajustes oclusais periódicos é considerado imprescindível para o sucesso longínquo da reabilitação com implantes dentais.

Abstract

There has been reported that the clinical success and longevity of dental implants can be achieved by biomechanically controlled occlusion. Due to the lack of the periodontal ligament, osseointegrated implants, unlike natural teeth, react biomechanically in a different fashion to occlusal forces. It is therefore believed that implant overload is the primary cause of failure after loading. The purposes of this paper are to discuss differences between teeth and implants, the occlusal overloading factors, the types and principles of implant occlusion, and the clinical applications of the Implant-Protected Occlusion scheme, evaluating the importance of

implant occlusion for implant longevity and providing clinical guidelines of optimal implant occlusion.

Key words: Dental occlusion. Dental implants. Dental prosthesis. Dental prosthesis design. Dental prosthesis, implant-supported.

Referências

- Okeson JP. Posicionamento e oclusão dental. In: Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. São Paulo: Artes Médicas; 2000. p. 51-72.
- Lundeen D, Laurell L. Occlusal forces in prosthetically restored dentitions: a methodological study. *J Oral Rehabil* 1984; 11:29-37.
- Weinberg LA. Axial inclination and cuspal articulation in relation to force distribution. *J Prosthet Dent* 1957; 7:804-13.
- Weinberg LA. The biomechanics of force distribution in implant-supported-prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8:19-31.
- Rangert B, Jemt T, Jorneus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1989; 4:241-7.
- Misch CE, Bidez MW. Considerações sobre a oclusão das próteses implantossuportadas: oclusão protetora do implante e materiais oclusais. In: Misch CE. Implantes dentários contemporâneos. São Paulo: Santos; 2000. p. 609-28.
- Misch CE. Carregamento progressivo do osso. In: Misch CE. Implantes dentários contemporâneos. São Paulo: Santos; 2000. p. 595-608.
- Misch CE, Bidez MW. Implant-protected occlusion. *Int J Dent Symp* 1994; 2:32-7.
- Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11 Suppl 1:156-8.
- Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Impl Res* 2005; 16:26-35.

11. Romeo E, Vogel G. Aspectos diagnósticos e protéticos das reabilitações implantossuportadas. In: Chiapasco M, Romeo E. Reabilitação oral com prótese implantossuportada para casos complexos. São Paulo: Santos; 2007. p. 1-106.
12. Misch CE. Early crestal bone loss etiology and its effects on treatment planning for implants. *Postgrad Dent* 1995; 3:3-17.
13. Misch CE. Progressive bone loading. *Pract Period Esthet Dent* 1990; 2:27-30.
14. Jacobs R, van Steenberghe D. Comparison between implant-supported prostheses and teeth regarding passive threshold level. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1993; 8:549-54.
15. Alencar Jr. FGP, Oliva EA. Conceitos atuais de oclusão e ajuste oclusal. In: Alencar Jr. FGP. Oclusão, dores orofaciais e cefaléia. São Paulo: Santos; 2005. p. 253-68.
16. Turano JC, Turano LM. Fundamentos de prótese total. Rio de Janeiro: Quitesence; 1993. p. 427-35.
17. Naert IE, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A study of 589 consecutive implants supporting complete fixed prostheses. Part II: prosthetic aspects. *J Prosthetic Dent* 1992; 68:949-56.
18. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontol* 2000; 1994; 4:23-40.
19. Weinberg LA. Reduction of implant loading with therapeutic biomechanics. *Implant Dent* 1998; 7:277-85.
20. Weinberg LA. Therapeutic biomechanics concepts and clinical procedures to reduce implant loading. Part I. *J Oral Implantol* 2001; 27:293-301.
21. Weinberg LA. Therapeutic biomechanics concepts and clinical procedures to reduce implant loading. Part II: therapeutic differential loading. *J Oral Implantol* 2001; 27:302-10.
22. Misch CE. Densidade óssea: um determinante significativo para o sucesso clínico. In: Misch CE. Implantes dentários contemporâneos. São Paulo: Santos; 2000. p. 109-18.
23. Misch CE. Consideration of biomechanical stress in treatment with dental implants. *Dent Today* 2006; 25:80-5.
24. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis. *J Periodontol* 1991; 62:2-4.
25. Becktor JP, Eckert SE, Isaksson S, Keller EE. The influence of mandibular dentition on implant failures in bone-grafted edentulous maxillae. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002; 17:69-77.
26. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Motomura Y, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue: a histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998; 3:677-83.
27. Galli F, Capelli M, Zuffetti F, Testori T, Esposito M. Immediate non-occlusal vs. early loading of dental implants in partially edentulous patients: a multicentre randomized clinical trial. Peri-implant bone and soft-tissue levels. *Clin Oral Implants Res* 2008; Apr 16 [*Epub ahead of print*].
28. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: a histologic study in monkeys. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15:425-31.
29. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992; 3:104-11.
30. Rangert B, Krogh PH, Langer B, Van Roekel N. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:326-34.
31. Misch CE. The effect of bruxism on treatment planning for dental implants. *Dent Today* 2002; 21(9):76-81.
32. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *J Prosthet Dent* 1988; 59:59-63.
33. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. *J Prosthet Dent* 1994; 71:23-6.
34. Wie H. Registration of localization, occlusion and occluding materials for failing screw joints in the Branemark implant system. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6:47-53.
35. Engelman MJ. Occlusion. In: Clinical decision making and treatment planning in osseointegration. 1. ed. Chicago: Quintessence Publishing; 1996. p. 169-76.
36. Peroz I, Leuenberg A, Haustein I, Lange KP. Comparison between balanced occlusion and canine guidance in complete denture wearers – a clinical, randomized trial. *Quintessence Int* 2003; 34:607-12.

Endereço para correspondência:

Lígia Antunes Pereira Pinelli
 Faculdade de Odontologia de Araraquara - Unesp
 Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, 4º andar
 Rua Humaitá, 1680
 14801-903 Araraquara - SP
 Fone: (16) 3301-6413 / Fax: (16) 33016406
 E-mail: ligia@foar.unesp.br

Recebido: 05/11/2008 Aceito: 14/01/2009