

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

SHEILA PERES FERREIRA

**ESTUDO BIOMECÂNICO DOS FATORES OCLUSAIS EM PRÓTESES FIXAS
TOTAIS IMPLANTOSSUPORTADAS**

São Paulo
2020

SHEILA PERES FERREIRA

**ESTUDO BIOMECÂNICO DOS FATORES OCLUSAIS EM PRÓTESES FIXAS
TOTAIS IMPLANTOSSUPOORTADAS**

Monografia apresentada ao Programa de pós-graduação em Odontologia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. Ms. Renato Martins Vaz de Almeida

São Paulo
2020

Peres Ferreira, Sheila

Estudo biomecânico dos fatores oclusais em próteses fixas totais implantossuportadas / Sheila Peres Ferreira. -- 2020

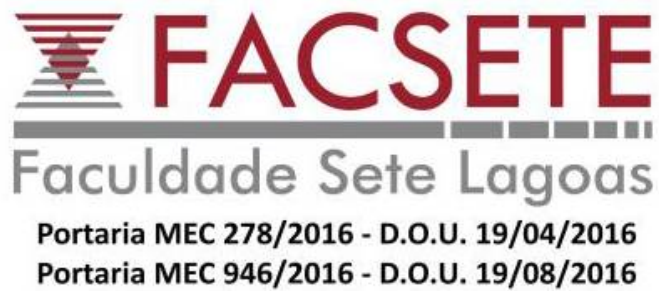
38 f.

Orientador: Renato Martins Vaz de Almeida

Monografia – Faculdade Sete Lagoas. São Paulo, 2020.

1. Biomecânica. 2. Oclusão. 3. Implante dental. 4. Prótese total fixa

I. Título. II. Renato Martins Vaz de Almeida



Monografia intitulada “**Estudo biomecânico dos fatores oclusais em próteses fixas totais implantossuportadas**” de autoria da aluna **Sheila Peres Ferreira**.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. M.e Renato Martins Vaz de Almeida – FACSETE

Prof. M.e Ricardo Vadenal – FACSETE

Prof. M.e Cláudio João Chedid – FACSETE

São Paulo, 18 de junho de 2020.

Faculdade Seta Lagoas - FACSETE
Rua Ítalo Pontelo 50 – 35.700-170 _ Set Lagoas, MG
Telefone (31) 3773 3268 - www.facsete.edu.br

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, pois sei que nunca mediram esforços para proporcionar as ferramentas necessárias para meu crescimento e por confiar e respeitar todas as minhas escolhas. Sei que, sem o amor, a compreensão, a ajuda e a confiança deles nada disso seria possível hoje.

A minha irmã Suelen, pela parceria e lealdade, pela troca de conhecimentos e pelos conselhos e incentivos. Obrigada pelo apoio.

Ao meu amigo Raphael Luciano, que caminhou ao meu lado e muito me ajudou compartilhando sua experiência e conhecimentos de forma construtiva.

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor orientador Prof. Ms. Renato Martins Vaz de Almeida, pela paciência, seriedade, competência, dedicação e habilidade em transmitir seu conhecimento. Sua incansável busca pela qualidade é inspiradora. Ter me acolhido como sua orientada foi motivo de grande felicidade e orgulho.

Aos professores Claudio Chedid, Ricardo Vadenal, Fábio Cassin e Fellipe Roma, pelo empenho e competência no ensino e por proporcionar recursos e ferramentas essenciais para o aperfeiçoamento profissional, não apenas meu, mas de todos os colegas.

Aos todos os meus amigos do Curso de Especialização, que ao longo desta etapa me encorajaram, me apoiaram e tornaram este percurso mais empolgante.

A todos os demais funcionários de todas as áreas que contribuíram para a realização do meu desenvolvimento profissional.

“Sucesso não é a chave para a felicidade; felicidade é a chave para o sucesso.

Se você ama o que faz, você será bem sucedido.”

Albert Schweitzer

RESUMO

O sucesso clínico e a longevidade do tratamento reabilitador são, em grande parte, controlados pelo ambiente mecânico no qual funcionam. Portanto o padrão oclusal das próteses sobre implantes deve respeitar os fatores biomecânicos de modo a evitar as complicações protéticas. O objetivo do presente estudo foi revisar os conceitos atuais existentes na literatura referentes aos fundamentos de oclusão aplicados à Implantodontia, bem como discutir os aspectos biomecânicos envolvidos, proporcionando orientações clínicas úteis no planejamento das próteses fixas totais implantossuportadas. Pode-se concluir que o direcionamento e a intensidade das forças mastigatórias deve ser controlado pelo cirurgião dentista, buscando evitar forças não axiais e cantilevers extensos. Planejamento, ajuste oclusal e a seleção de sistema dos implantes influenciam na distribuição e dissipação uniforme das tensões, reduzindo as chances de perda óssea perimplantar, fraturas da prótese, dos implantes ou dos componentes e do afrouxamento de parafusos e conseqüente insucesso da tratamento reabilitador.

Palavras chave: Biomecânica. Oclusão. Implante Dental. Prótese Total Fixa.

ABSTRACT

The clinical success and longevity of the rehabilitation treatment are largely controlled by the mechanical environment in which they function. Therefore, the occlusal pattern of prostheses on implants must respect biomechanical factors in order to avoid prosthetic complications. The aim of the present study was to review the current concepts in the literature regarding the fundamentals of occlusion applied to implant dentistry, as well as to discuss the biomechanical aspects involved, providing useful clinical guidelines in the planning of implant-supported total fixed prostheses. It can be concluded that the direction and intensity of masticatory forces must be controlled by the dentist, seeking to avoid non-axial forces and extensive cantilevers. Planning, occlusal adjustment and system selection of the implants influence the uniform distribution and dissipation of forces, reducing the chances of bone loss during implantation, fractures of the prosthesis, implants or components and the loosening of screws and the consequent failure of the rehabilitation treatment.

Key words: Biomechanics. Occlusion. Dental Implant. Fixed Total Prosthesis.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Posição em relação cêntrica | 14 |
| Figura 2 - Guia canina e guia em função de grupo | 15 |
| Figura 3 - Oclusão bilateral balanceada | 15 |
| Figura 4 - Diferenças entre dentes naturais e implantes osseointegrados | 17 |
| Figura 5 - Minipilar cônico angulado onde observa-se o intermediário após a falha em comparação a um intermediário íntegro | 19 |
| Figura 6 - Mapa de deflexão total onde é possível observar as regiões de maior solicitação mecânica, onde os implantes do sistema B apresentam uma melhor distribuição das tensões em relação ao sistema A | 22 |
| Figura 7 - Desenho esquemático da proporção entre o braço do cantiléver e a distância dos implantes | 23 |
| Figura 8 - Placa interoclusal ajustada, promovendo contatos bilaterais e controle de atividade parafuncional | 24 |
| Figura 9 - Resultados obtidos na análise da distribuição das tensões na interface osso / implante | 26 |
| Figura 10 - O gráfico mostra que o valor de tensão máxima encontrado na simulação do padrão de desocclusão em guia canino (G.C.) é aproximadamente 3,22 vezes menor que o valor de tensão máxima encontrado na simulação da oclusão balanceada bilateral (O.B.B) . | 26 |
| Figura 11 - Resultados obtidos quando foram aplicadas as tensões mais para distal, ou seja, envolvendo o primeiro pré-molar na primeira simulação, o primeiro e o segundo pré-molares na segunda simulação e, posteriormente, o primeiro e o segundo pré-molares e o primeiro molar, na terceira simulação | 27 |
| Figura 12 - Baixa inclinação das cúspides e diâmetro oclusal | 29 |
| Figura 13 - Vista intraoral de prótese total superior sobre implantes evidenciando fratura de dente artificial (A) e fratura do acrílico em virtude de falha no design da prótese (B) | 29 |
| Figura 14 - Ajuste oclusal versus arco antagonista para prótese Protocolo de Branemark | 31 |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | PROPOSIÇÃO | 12 |
| 3 | REVISÃO DA LITERATURA | 13 |
| | 3.1 CONCEITOS EM OCLUSÃO..... | 13 |
| | 3.1.1 Relação Centrica e Máxima Intercuspidação Habitual | 13 |
| | 3.1.2 Esquemas Oclusais | 14 |
| | 3.2 DIFERENÇAS ENTRE DENTE X IMPLANTE..... | 16 |
| | 3.3 DIAGNOSTICO E PLANEJAMENTO EM REABILITAÇÃO ORAL..... | 17 |
| | 3.4 CARACTERÍSTICAS DOS IMPLANTES E SUA BIOMECÂNICA..... | 18 |
| | 3.5 SOBREXTENSÃO DE CANTILÉVERS..... | 21 |
| | 3.6 PARAFUNÇÃO..... | 23 |
| | 3.7 OCLUSÃO EM PRÓTESE TOTAL IMPLANTOSSUPORTADA..... | 25 |
| 4 | DISCUSSÃO | 32 |
| 5 | CONCLUSÕES | 35 |
| | REFERÊNCIAS | 36 |

1 INTRODUÇÃO

A introdução dos implantes dentários osseointegrados, no início dos anos 80, alterou significativamente as possibilidades reabilitadoras da Odontologia. O tratamento reabilitador protético para os pacientes com edentulismo total era limitado à confecção das próteses totais convencionais. Porém, alguns pacientes não se adaptavam a este tipo de tratamento. A reabsorção óssea dificulta a retenção e a estabilidade destes tipos de próteses, causando insatisfação, insegurança e baixa autoestima dos pacientes. A possibilidade de reabilitação com próteses suportadas em implantes dentários osseointegráveis foi um dos maiores avanços recentes da Odontologia.

O sucesso clínico e a longevidade do tratamento reabilitador são, em grande parte, controlados pelo ambiente mecânico no qual funcionam. O plano de tratamento é responsável pelo design, número e posição dos implantes. Depois de alcançar a osseointegração, o contorno ósseo da crista apropriado e a saúde gengival, a tensão e/ou esforço mecânico, além dos limites físicos dos tecidos duros, foram sugeridos como a causa primária da perda óssea inicial ao redor do implante. As complicações (protéticas e/ou de suporte ósseo) relatadas nos estudos de acompanhamento destacam a oclusão como um fator determinante para o sucesso ou a falha do implante.

O sucesso de qualquer modelo de prótese depende do correto controle e domínio da oclusão, portanto o ajuste oclusal das próteses sobre implantes deve respeitar os fatores biomecânicos que são fundamentais para evitar complicações ou intercorrências nas reabilitações implantossuportadas. Portanto, a oclusão constitui fator crítico para a longevidade do implante e várias falhas relacionadas à perda da osseointegração, reabsorções ósseas, além de complicações protéticas estão relacionadas à sobrecarga oclusal por motivos diversos como a presença de contatos prematuros, interferências durante movimentos excursivos, hábitos parafuncionais e extensões em cantilévers inadequadas.

Os implantes osseointegrados apresentam diferentes características em relação aos dentes naturais, o que os tornam mais susceptíveis aos esforços gerados pela mastigação. Isto porque se apresentam “anquilosados”, ou seja,

rigidamente unidos ao tecido ósseo adjacente. Sendo assim, as tensões transmitidas para os componentes dos implantes e para a interface osso/implante são totalmente distintas das que são verificadas na dentição natural. Deste modo, se as forças oclusais excederem a capacidade de absorção do sistema, o implante fracassará devido às sobrecargas e à má distribuição das forças mastigatórias, dentre outros fatores.

Dentre os fatores de insucesso das próteses totais fixas sobre implantes estão problemas como perda óssea marginal, perda da osseointegração, fratura de implantes, fratura e afrouxamento de parafusos, fratura de próteses e desenvolvimento de algum tipo de desordem têmporo-mandibular (DTM) têm sido, em alguns casos, associados a ajustes oclusais inapropriados e a sobrecargas oclusais.

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 implantossuportadas, a fim de que o ajuste oclusal ideal seja selecionado para cada caso clínico especificamente.

2 PROPOSIÇÃO

O presente estudo propôs, através de revisão da literatura, evidenciar aspectos biomecânicos relacionados as forças oclusais de próteses fixas totais implantossuportadas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CONCEITOS EM OCLUSÃO

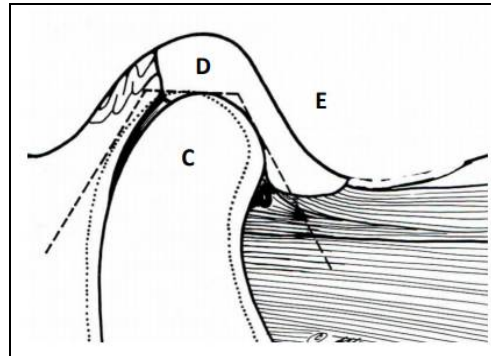
3.1.1 Relação Cêntrica e Máxima Intercuspidação Habitual

A posição de máxima intercuspidação e de relação cêntrica não são coincidentes na maior parte dos casos, podendo existir uma discrepância de 0,5-1,5 mm. Quando um indivíduo é levado à posição de relação cêntrica e lhe é pedido para encerrar os dentes, de modo a chegar à posição de máxima intercuspidação, a mandíbula executa um movimento protrusivo e por vezes lateral. O encerramento em máxima intercuspidação habitual é resultado de um reflexo condicionado, gerado pela memória do sistema neuromuscular e reforçado pelo contato dentário (CLARK & EVANS, 2001).

O *Glossary of Prosthetics Dentistry*, definiu Relação Cêntrica como sendo uma relação maxilomandibular, independente do contato dentário, na qual os côndilos se articulam na posição anterossuperior contra as vertentes posteriores das eminências articulares; nessa posição, a mandíbula está restrita a um movimento puramente rotatório; desta relação maxilomandibular fisiológica, sem restrições, o paciente pode fazer movimentos verticais, laterais ou protrusivos; é uma posição de referência clinicamente útil e repetível.

Okeson (2008) definiu relação cêntrica como sendo “a posição onde os côndilos estão na posição mais anterossuperior da fossa mandibular, apoiados nas vertentes posteriores das eminências articulares com os discos articulares adequadamente interpostos” (Figura 1).

Figura 1 - Posição em Relação Cêntrica
 C - Côndilo da mandíbula, D -
 Disco articular e E -
 Eminência articular



A partir da relação central, se o indivíduo apertar os dentes ocorrerá um deslizamento para anterior de 1 a 1,2mm (Posselt, 1973), assumindo-se uma posição maxilomandibular a qual apresenta o número máximo de contatos entre os dentes ou entre os arcos dentários, denominada Máxima Intercuspidação.

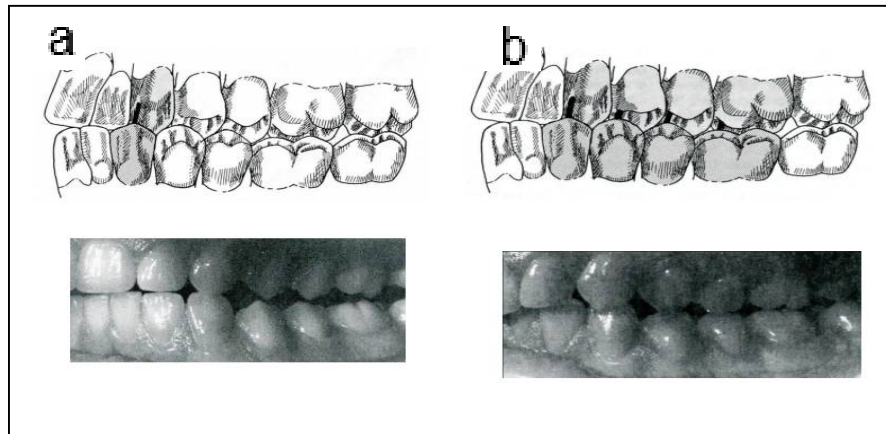
3.1.2 Esquemas Oclusais

Okeson (2008) relatou que o primeiro conceito significativo desenvolvido para descrever a oclusão funcional ideal foi chamado de oclusão balanceada. Este conceito defendia os contatos bilaterais e balanceados durante todos os movimentos de lateralidade e de protrusão. A oclusão balanceada foi desenvolvida principalmente para próteses totais, com o raciocínio de que este tipo de contato bilateral ajudaria a estabilizar as bases das próteses durante o movimento mandibular.

Numa excursão laterotrusiva direita ou esquerda, os caninos superiores e inferiores são os dentes apropriados para contatar e dissipar as forças horizontais enquanto desocluem ou desarticulam os dentes posteriores. Esta condição é definida como guia canina ou oclusão mutuamente protegida com desocclusão pelos caninos. Muitos pacientes, no entanto, não possuem os caninos numa posição apropriada para receber forças horizontais, outros dentes devem contatar durante os movimentos excêntricos. A alternativa mais favorável à guia canina é chamada de função em grupo. Na função em grupo, vários dentes no lado de trabalho contatam

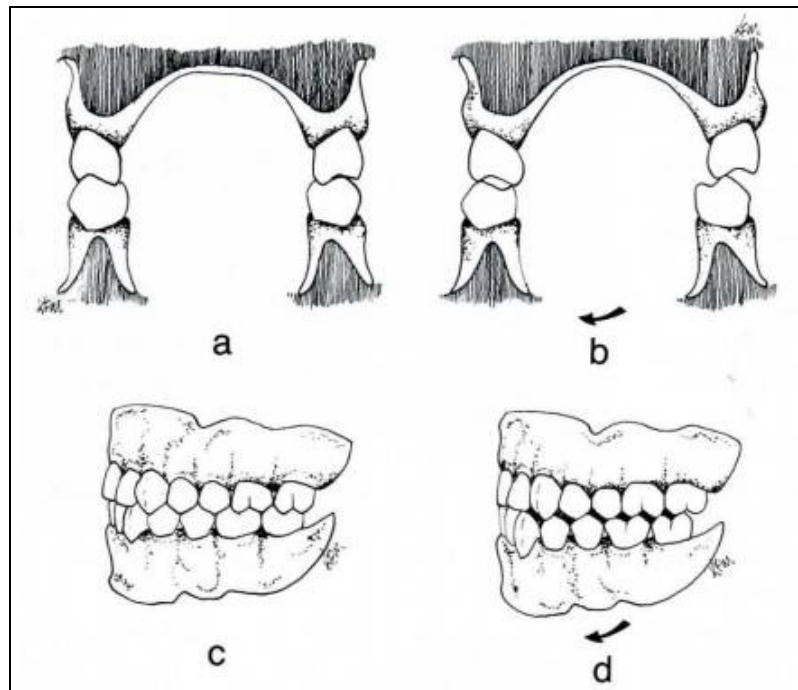
durante o movimento laterotrusivo. A função em grupo mais desejável consiste no canino, nos pré-molares e algumas vezes na cúspide mesiovestibular do primeiro molar (Figura 2).

Figura 2 – a) Guia canina e b) Guia em função de grupo



Gomes (2012) definiu oclusão bilateral balanceada por contatos dentários em ambos os lados, de trabalho e de não trabalho, durante todo o movimento excursivo (Figura 3). Assim, durante os movimentos excursivos da mandíbula, a oclusão balanceada promoverá uma maior estabilidade horizontal.

Figura 3 - Oclusão bilateral balanceada



3.2 DIFERENÇAS ENTRE DENTE X IMPLANTE

Devido às diferenças biofisiológicas entre dentes naturais e implantes, alguns paralelos são traçados. Na dentição natural, os mecanorreceptores periodontais promovem uma alta sensibilidade tátil, e as características elásticas do ligamento periodontal permitem um deslocamento axial de 25-100 micrômetros (μm) e lateral de 56-108 μm frente a um carregamento funcional. O fulcro localiza-se no terço apical da raiz, onde as cargas são absorvidas e o estresse distribuído ao tecido ósseo, onde o processo de remodelamento é reversível. Os sinais de sobrecarga incluem o espessamento do ligamento periodontal, mobilidade, facetas de desgaste dental e dor. Já nos implantes, o mecanismo proprioceptivo se dá pela osseopercepção, porém a sensibilidade tátil é baixa. Por ser uma conexão rígida ao tecido ósseo, a mobilidade axial e lateral dos implantes é mínima, cerca de 3-5 μm e 10- 50 μm respectivamente. Diante de cargas, o estresse se concentra na crista óssea periimplantar e os sinais de sobrecarga são o afrouxamento ou fratura do parafuso do abutment, fratura das próteses e do próprio implante, além da perda óssea que quando presente torna-se um processo irreversível (PITA *et al.*, 2008).

Sanitá *et al.* (2009) relataram que 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 envoltos pelo ligamento periodontal. Essa diferença ocasiona, primeiramente, uma forma de distribuição de forças ao osso alveolar diferente. Nos dentes naturais, o periodonto transmite ao osso as forças aplicadas sobre os dentes ao longo de toda a superfície radicular. Por outro lado, nas próteses implantossuportadas, as cargas mastigatórias são transmitidas diretamente ao osso e ficam concentradas na crista do rebordo, fazendo com que essa região se torne mais suscetível à perda óssea. Tem sido sugerido que uma carga funcional prematura ou excessiva pode causar tensão excessiva no sistema e a reabsorção óssea nesta região. As diferenças básicas existentes entre os dentes naturais e os implantes osseointegrados, 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 na Figura 4.

Figura 4 - 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 |

Costa *et al.* (2011a) mostraram que o estabelecimento de um padrão oclusal adequado em próteses implantossuportadas constitui fator crucial para o sucesso do tratamento devido à natureza “anquilosada” dos implantes incapazes de sofrerem movimentação, além de possuírem reduzida capacidade proprioceptiva se comparados aos dentes naturais. Cargas oclusais excessivas, se não diagnosticadas a tempo, podem ocasionar complicações ao longo de todo o sistema, como o desrosqueamento dos parafusos de retenção da prótese e possível fratura dos mesmos, fratura da cerâmica ou outro material de recobrimento estético, além de danos ao implante como perda da osseointegração, reabsorções ósseas e até mesmo a fratura do implante. Sobrecarga oclusal pode ocorrer por motivos diversos como a presença de contatos prematuros, interferências durante movimentos excursivos, hábitos parafuncionais e extensões em cantilévers inadequadas.

3.3 DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO EM REABILITAÇÃO ORAL

Sallum *et al.* (2010) afirmaram que os modelos de diagnóstico auxiliam a guiar o tratamento protético e o periimplantar e que a definição da oclusão deve ser avaliada antes da colocação dos implantes. Desse modo, é sempre importante uma análise completa do paciente, recomendando a avaliação das dimensões faciais, posição das arcadas em repouso, espaço interoclusal durante a fonação e estética para considerar a dimensão vertical de oclusão e a relação cêntrica adequadas.

Um plano de tratamento bem desenvolvido deve ser transferido precisamente para o momento da cirurgia de colocação de implantes através de um

guia cirúrgico. O uso deste guia permite que o profissional não tenha dúvidas referentes ao posicionamento dos implantes durante o ato cirúrgico. Este guia vai ditar a colocação do corpo do implante, que oferece a melhor combinação de suporte para as forças repetitivas de oclusão, estética e necessidades de higienização. Para que o guia cirúrgico possa oferecer esta combinação de fatores é imprescindível que ele seja confeccionado de acordo com o enceramento de diagnóstico realizado previamente. Este também será a matriz para confecção de um jogo de provisórios que poderão ser instalados com carga imediata ou posteriormente ao período de osseointegração dos implantes.

De fato, para o correto Planejamento em Implantodontia são necessários alguns procedimentos de extrema importância para individualização do caso e proposta de tratamento. Por exemplo: o exame físico intra e extrabucal, obtenção de modelos de estudo, montagem em articulador evidenciando com mais detalhe a Dimensão Vertical de Oclusão do paciente, relação do espaço edêntulo com os tecidos circunjacentes, relações oclusais, bem como planejamento e estudo de alterações através do enceramento diagnóstico que pode ser utilizado para confecção do guia cirúrgico, cuja função é possibilitar a instalação dos implantes em posição proteticamente favorável (AMOROSO *et al.*, 2012).

O posicionamento do implante tem grande influência no sucesso ou fracasso do tratamento protético. Por este motivo, a técnica de reabilitação deve ser iniciada com um planejamento baseado em um enceramento, produzindo uma “prótese diagnóstica” que por sua vez se desdobrará em guia estético, radiográfico e cirúrgico, o qual orienta o posicionamento do implante de forma a atender às necessidades da prótese (ROCHA *et al.*, 2012).

3.4 CARACTERÍSTICAS DOS IMPLANTES E SUA BIOMECÂNICA

Deve ser reconhecido que as forças de oclusão raramente são verticais. Dois estudos examinaram especificamente o efeito da carga não-axial em implantes dentários osseointegráveis, um em modelo de primata com carga oclusal cíclica e outro em ovelhas com carga estática. Em ambos os estudos, os autores não

conseguiram demonstrar um efeito negativo sobre ancoragem osso-implante após longos períodos de carregamento não-axial. A evidência limitada disponível não demonstra que forças não axiais seja prejudicial à interface osseointegrada entre o osso e a superfície do implante. O conceito pode fazer sentido intuitivo quando se considera o papel da Lei de Wolff na remodelação óssea, onde a massa óssea aumentará em resposta ao estresse (TAYLOR, WIENS & CARR, 2005).

Independentemente do tipo de conexão, o torque no parafuso gera uma pré carga, responsável pela retenção do intermediário ao implante. No hexágono externo, a estabilidade do conjunto intermediário-implante é dependente principalmente do aperto do parafuso. Nas conexões internas, o formato e o atrito das superfícies resultam na proteção contra forças de flexão no sistema, implicado em menores taxas de afrouxamento do parafuso. Entretanto, as principais causas de afrouxamento ou fratura do parafuso foram identificadas como: torque inadequado, forças oclusais desfavoráveis e características do material do parafuso com relação à resistência e fadiga. Na conexão do tipo cone morse, os intermediários de duas peças principalmente do tipo minipilar cônico angulado em 17° e 30° são retidos no implante por meio de um parafuso passante que apresenta as roscas soldadas ao seu eixo. O procedimento de solda das roscas ao eixo do parafuso gera um ponto de fragilidade, não apresentando as mesmas características de força e resistência à fadiga de um parafuso torneado em peça única. Inclusive, o torque recomendado pelo fabricante neste parafuso é menor do que outros, cerca de 10 Newtons (N). Desta forma, diversos fatores podem interagir propiciando falhas. Devido à angulação destes componentes ocorre um direcionamento não axial das forças provenientes da mastigação, o que acaba sobrecarregando regiões específicas deste sistema, principalmente o parafuso (FREITAS *et al.*, 2010) (Figura 5).

Figura 5 - Minipilar cônico angulado onde observa-se o intermediário após a falha em comparação a um intermediário íntegro



Com relação ao tipo de conexão, Rocha *et al.* (2012) orientaram que os implantes com conexão do tipo hexágono externo possui algumas limitações biomecânicas, como posição do fulcro, distribuição de forças e possibilidade maior de folga de parafusos e impossibilidade de torques maiores no momento cirúrgico, sob pena de dano ao hexágono e a impossibilidade de se utilizar componentes antirrotacionais. Já os implantes com interface cônica apresentam design preciso, gerando soldura fria entre os elementos, minimização da microfenda e aumento da resistência aos micromovimentos, proporcionando uma união rígida. O sistema, mesmo sob forças horizontais, deixa o parafuso de retenção apenas com papel secundário, pois o abutment é quem apresenta maior resistência aos movimentos rotacionais. Estas características demonstram melhor distribuição e transmissão da força ao longo do implante, redução da possibilidade de invasão bacteriana na interface implante-pilar e diminuição do afrouxamento do parafuso.

Os implantes de conexão cone morse tem alta estabilidade e tende a dissipar menos tensão no parafuso do pilar quando comparado com os implantes de hexágono externo e interno, melhorando a resistência a fratura. No entanto, essa estabilidade aumenta o estresse do pilar, resultante da maior resistência proporcionada pela espessura da parede do implante na região cervical. Da mesma forma que o cone morse, o hexágono interno permitiu menos probabilidade de micro movimento durante o carregamento (GOIATO *et al.*, 2015).

Bispo e Shitshuka (2017), consideraram que a maioria dos problemas em próteses sobre implantes é de cunho biomecânico. Lembraram a existência de uma perda marginal crônica de 0,9mm no primeiro ano e de 0,1mm nos anos subsequentes ao redor das fixações (saucerização) HI e HE. Havendo um gap na interface implante/abutment que pode ser causador de inflamação e nicho concentrador de tensões resultantes de diversas magnitudes, inclusive de cargas mastigatórias. Citaram que as conexões internas são superiores às conexões de hexágono externo, em virtude de menores índices de afrouxamento de parafusos ou fratura, distribuindo as tensões homoganeamente e absorvendo com maior naturalidade as sobrecargas. Consequentemente, se a força não é direcionada para o longo eixo do implante, o tecido ósseo cortical absorverá as tensões regionais. Concluíram que implantes de conexão Cone Morse aumentam ou mantêm a altura e a densidade da crista óssea alveolar, exibindo maior garantia de resultado estético,

principalmente em região anterior. O posicionamento vestibulo palatino do implante deve manter pelo menos 1,5mm de osso rodeando a circunferência periimplantar, para uma melhor distribuição de cargas no sentido do seu eixo longitudinal.

3.5 SOBREEXTENSÃO DE CANTILÉVERS

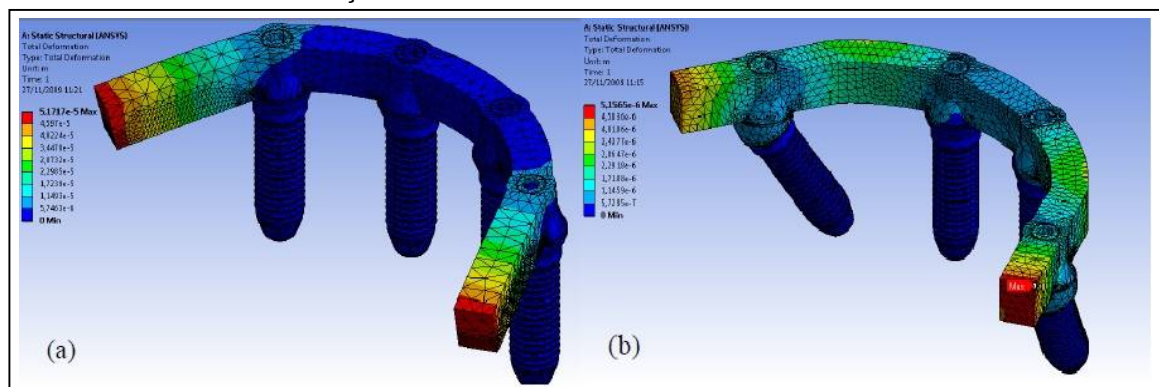
Pita *et al.* (2008) relataram que o uso de cantilévers têm sido utilizado com relativo sucesso nas reabilitações protéticas. Entretanto devem haver precaução, já que um grande cantiléver em próteses sobre implantes pode gerar uma sobrecarga e indica que quando estes são maiores de 15 mm induzem mais fracassos quando comparados com os menores de 15 mm. Os cantilévers curtos são mais favoráveis para o sucesso das próteses protocolo mandibulares, particularmente quando são suportadas por um menor número de implantes. Na maxila, cantilévers estendidos acima de 10 mm são considerados desfavoráveis. Um sobrecontorno anterior ou posterior da restauração protética também poderá funcionar como um cantiléver, aumentando o estresse nas estruturas de suporte durante a função. Mesmo um contorno normal em uma prótese implanto-suportada palatinizada na região posterior da maxila pode criar uma significativa ação de alavanca vestibular, potencializado pelo ambiente biomecanicamente desfavorável dessa área, com osso de baixa qualidade e alto índice de cargas. Diante dessas adversidades, o estabelecimento de uma oclusão com mordida cruzada poderá evitar o cantiléver vestibular e favorecer a distribuição axial das cargas.

O comprimento de uma ponte em extensão (cantilever) é normalmente calculado com base na extensão ântero-posterior dos implantes que a suportam – a distância entre linhas paralelas desenhadas entre o implante mais anterior e o mais posterior. A extensão ântero-posterior pode ser afetada por vários fatores: número e comprimento dos implantes que suportam a prótese, presença de estabilidade na arcada e forças mastigadoras geradas pelo paciente (por exemplo, forças parafuncionais). Atualmente, não há consenso quanto ao comprimento ótimo da ponte em extensão em função do comprimento do implante. O clínico pode modificar a oclusão para reduzir a pressão oclusal de várias maneiras: colocar a ponte em

extensão em infra-oclusão (0,1-0,2 mm), usar inclinações cuspídeas baixas e proporcionar contatos cêntricos verticalmente direcionados na prótese. Além disto, o paciente pode usar uma goteira noturna para atenuar as forças aplicadas enquanto dorme (GREENSTEIN & CAVALLARO, 2011).

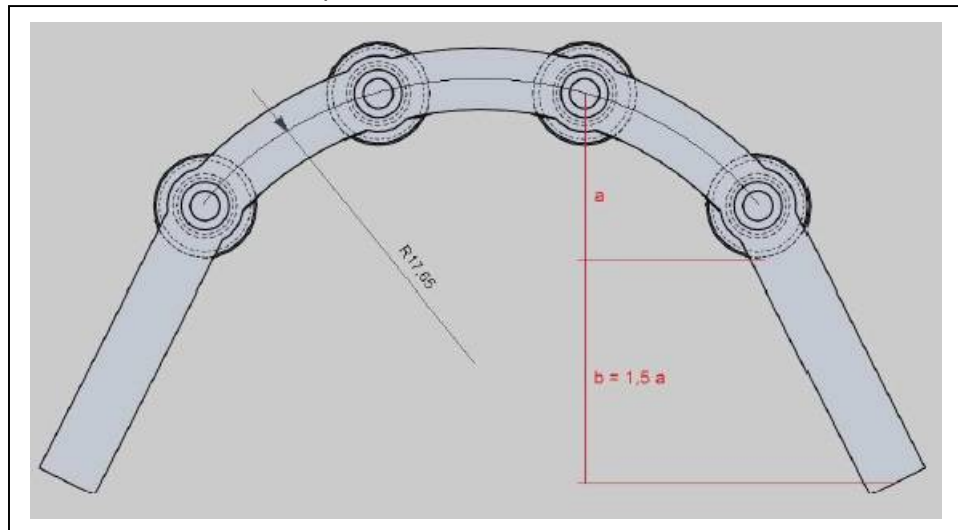
Junior e De Deus (2011) realizaram um estudo comparativo, utilizando o método dos elementos finitos, entre os sistemas guiados de próteses totais fixas com 4 implantes osteointegráveis, sendo um com viga em balanço (cantiléver) e outro sem, porém com uso de implantes distais inclinados, submetidos a um carregamento vertical de 756 N distribuído sobre toda face superior da barra protética implantossuportada. Os resultados demonstraram que a utilização de implantes inclinados evitando a utilização da viga em balanço, diminuiu consideravelmente os níveis de tensões na barra protética e nos pilares (Figura 6).

Figura 6 - Mapa de deflexão total onde é possível observar as regiões de maior sollicitação mecânica, onde os implantes do sistema B apresentam uma melhor distribuição das tensões em relação ao sistema A



O cantiléver não deve exceder 20mm, sendo ideal que seu comprimento seja pelo menos o mesmo ou até 1,5 da distância entre os implantes distais e mesiais ($y = 1,5x$) (Figura 7). O cantiléver longo com proporção de tamanho inadequado, pode aumentar a quantidade de estresse ao implante e elevar o risco da perda óssea na crista ou fratura da prótese, A força sobre o cantiléver deve ser mínima e não deve existir carga lateral (ROCHA *et al.*, 2012).

Figura 7 - Desenho esquemático da proporção entre o braço do cantiléver e a distância dos implantes



Sotto-Maior *et al.* (2019) mostraram que a técnica All-on-four oferece vantagens como a preservação das estruturas nobres, tais como o nervo alveolar inferior e plexo incisal, possibilitando a instalação de implantes de maiores comprimentos e o benefício associado a redução do cantiléver distal e a distribuição eficaz dos implantes na mandíbula, justificando os valores encontrados em sua pesquisa, na qual todos os valores de tensão citados tanto para o osso cortical e medular foram menores para os grupos com implantes angulados em 17° ou 30°, quando comparados as tensões do grupo reto, que foram maiores, mostrando que tais resultados vão de encontro com experiências clínicas de que inclinando os implantes posteriores, diminuimos a extensão do cantilever da prótese e assim melhoramos a distribuição das tensões aos componentes osso – implante – prótese. E desta forma reduzimos os riscos de fadiga e fraturas nas reabilitações totais implantossuportadas, aumentando a vida útil e o sucesso de tais reabilitações.

3.6 PARAFUNÇÃO

O bruxismo deve ser diagnosticado e tratado como um fator de risco. Diante dessas situações, o uso de uma placa interoclusal torna-se recomendável (Figura 8), especialmente durante o sono para prevenir os efeitos deletérios dos hábitos noturnos. A evidência e o histórico de parafunção são um fator significativo

no planejamento e na criação do esquema oclusal das próteses implantossuportadas, levando em consideração medidas para minimizar a forças potencialmente destrutivas do bruxismo. Achatar inclinações de guia, aumentar o número de implantes e o suporte ósseo, reduzir a dimensão vertical de oclusão, para diminuir a proporção coroa-raiz, e minimizar as superfícies oclusais de porcelana sem comprometer excessivamente exibição de dente deve ser considerada. Outras complicações relacionadas às parafunções, que promovem cargas potencialmente destrutivas, incluem o desgaste dental, fratura de coroas e raízes, falhas na cimentação, deslocamento ou fratura dos parafusos dos abutments, trincas e fraturas de porcelanas ou superestruturas e traumatismos aos tecidos periimplantares (GROSS, 2008).

Figura 8 - Placa interoclusal ajustada, promovendo contatos bilaterais e controle de atividade parafuncional



Pita *et al.* (2008) orientaram que forças oclusais anormais, como aquelas causadas por bruxismo ou apertamento dental, podem também contribuir para complicações protéticas. Esses hábitos não contra-indicam os tratamentos com próteses sobre implantes, mas devem ser diagnosticados e compensados no modelo final das reabilitações protéticas. Diante dessas situações, recomendaram o uso adjuvante de um protetor, ou seja, uma placa interoclusal, especialmente durante o sono para prevenir os efeitos deletérios dos hábitos noturnos. Ressaltaram

ainda que atividades parafuncionais em conjunto com um padrão oclusal inadequado estão intimamente relacionados com a perda óssea periimplantar, fratura de implantes e fracasso das próteses, representados por contatos prematuros e interferências oclusais que podem promover uma excessiva força lateral, com possível comprometimento da osseointegração.

Ramalho Ferreira *et al.* (2010) identificaram a parafunção como a principal causa de fratura de implantes. Em um estudo com pacientes com fratura de implantes todos apresentavam bruxismo e admitiram ter moderado ou muito elevado nível de stress em suas rotinas diárias.

3.7 OCLUSÃO EM PRÓTESE TOTAL IMPLANTOSSUPOSTADA

Almeida e Pellizzer (2008) concluíram que a oclusão em prótese sobre implante é um fator fundamental na distribuição de forças ao longo do eixo do implante e recomendaram que, para se manter os componentes dos sistemas de implantes em condições de suportarem as cargas mastigatórias, deve-se ajustar a oclusão de forma que as inclinações acentuadas devem ser evitadas, devendo, para tanto, minimizar a inclinação das cúspides, reduzindo o braço de alavanca e a ocorrência de contatos excêntricos.

Greco *et al.* (2008) realizaram um estudo das tensões geradas na interface osso/implante, por diferentes padrões de oclusão e desocclusão em uma prótese total inferior implantossuportada através do método dos elementos finitos tridimensionais, onde os resultados obtidos puderam ser visualizados tridimensionalmente, por imagens, com escalas coloridas e gráficos (Figura 9). A tensão máxima encontrada na simulação da oclusão balanceada bilateral foi 3,22 vezes maior que a encontrada na simulação da desocclusão em guia canino (Figura 10) e, conforme os carregamentos foram se deslocando para distal, como ocorre na desocclusão em grupo, as tensões aumentavam consideravelmente (Figura 11). Com isso, concluíram que o padrão de desocclusão em guia canino é mais indicado para esse tipo de prótese, pois este apresenta menores valores de tensões distribuídas por toda a infra-estrutura e dissipadas na interface osso/implante.

Figura 9 - Resultados obtidos na análise da distribuição das tensões na interface osso/implante, estão representados nas figuras acima, onde a primeira imagem refere-se ao resultado obtido com a desocclusão em guia canino e a segunda imagem a oclusão bilateral balanceada

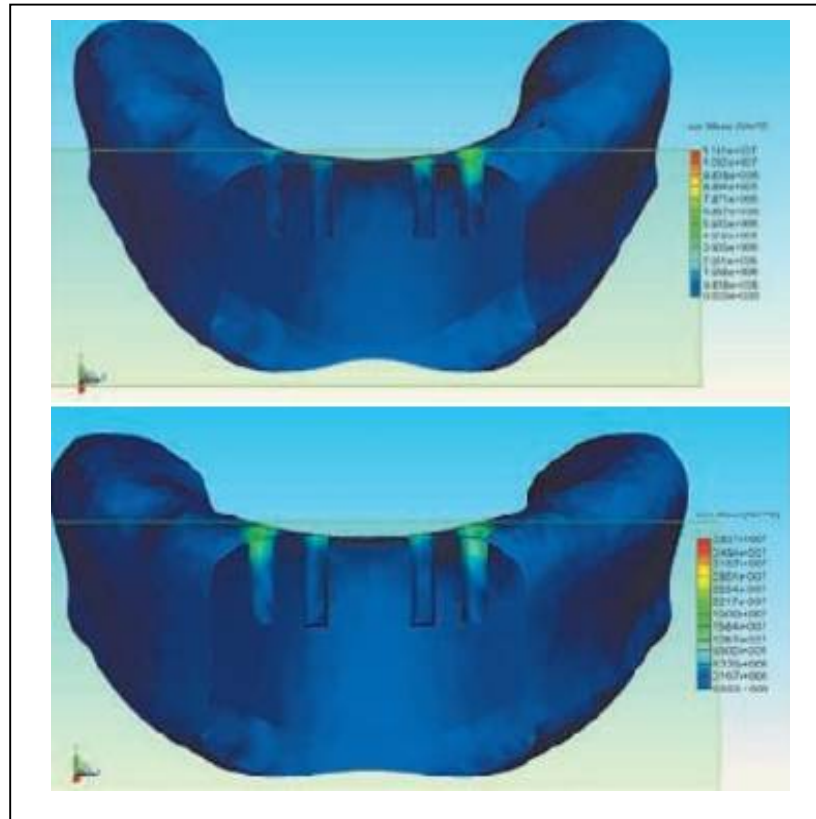


Figura 10 - O gráfico mostra que o valor de tensão máxima encontrado na simulação do padrão de desocclusão em guia canino (G.C.) é aproximadamente 3,22 vezes menor que o valor de tensão máxima encontrado na simulação da oclusão balanceada bilateral (O.B.B)

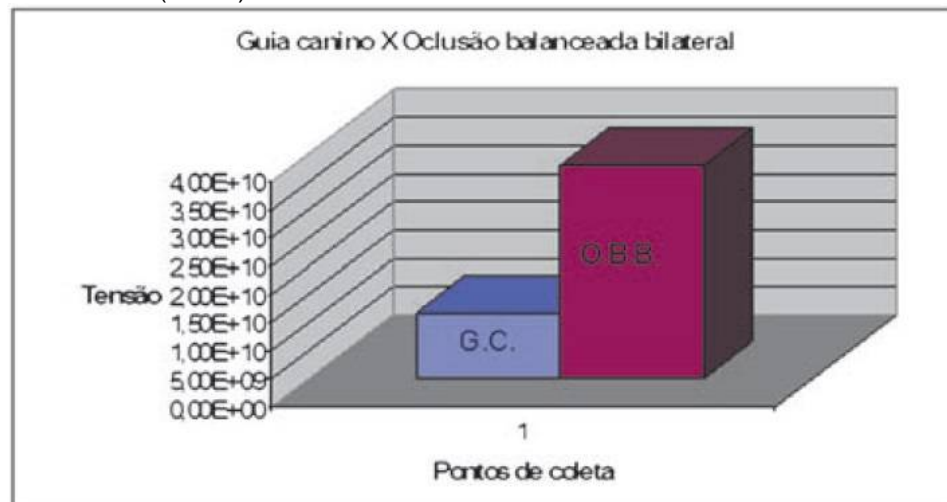
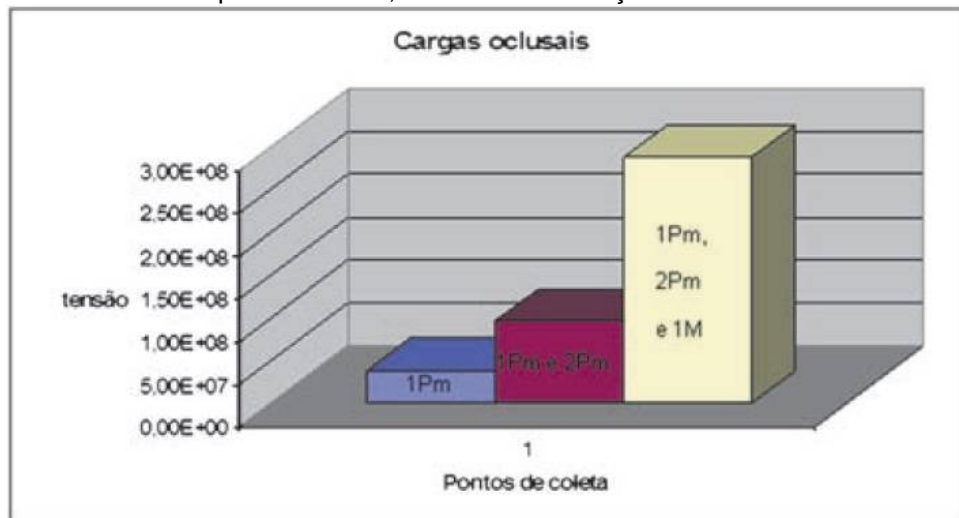


Figura 11 - Resultados obtidos quando foram aplicadas as tensões mais para distal, ou seja, envolvendo o primeiro pré-molar na primeira simulação, o primeiro e o segundo pré-molares na segunda simulação e, posteriormente, o primeiro e o segundo pré-molares e o primeiro molar, na terceira simulação



Sanitá *et al.* (2009) propuseram a adoção de alguns procedimentos 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 cantiléver e obtenção de uma fossa central contendo 1,5 mm para manter as resultantes de força no sentido vertical, promovendo cargas mastigatórias dentro dos limites fisiológicos, proporcionando estabilidade e longevidade aos tratamentos reabilitadores com implantes.

Costa *et al.* (2011a) relataram que os cuidados em relação à oclusão a serem estabelecidos em prótese sobre implante incluem: direcionamento axial das forças mastigatórias, contatos suaves e bem equilibrados em máxima intercuspidação, diminuição da mesa oclusal, altura e angulação das cúspides, ausência de contatos prematuros e interferências oclusais, estabelecimento de liberdade em cêntrica e emprego correto de extensões em cantiléver.

Costa *et al.* (2011b) orientaram que oclusão bilateral balanceada é o padrão oclusal mais apropriado para as próteses totais fixas suportadas por implantes em situações em que o arco antagonista é reabilitado com prótese total

convencional. Porém, quando a prótese implantossuportada se opõe à dentição natural, os autores sugerem o estabelecimento da função em grupo ou oclusão mutuamente protegida. Com relação ao padrão oclusal das próteses totais fixas com extensão distal, deve-se dar preferência para o guia incisivo e canino ou função em grupo, pois este tipo de prótese requer um desengrenamento imediato dos segmentos das extensões posteriores em cantiléver durante os movimentos excursivos, tanto do lado de trabalho como do de não trabalho. Além disto, preconizaram que a região em cantiléver deve ser deixada em “infra-oclusão” cerca de 100um para proporcionar um alívio destas forças, evitando o fracasso do tratamento. Após o estabelecimento de um padrão oclusal correto, o seu monitoramento não deve ser esquecido sendo realizado periodicamente de forma criteriosa. Dados na literatura comprovaram que a oclusão estabelecida em próteses implantossuportadas modifica-se significativamente meses após entrarem em função devido ao desgaste dos dentes ou próteses, perdas dentárias e reabsorções do rebordo. Assim, existe a necessidade de não somente orientar o cirurgião dentista a respeito do correto estabelecimento de uma oclusão apropriada em terapias que envolvam a utilização de implantes, como também conscientizá-los da importância em manter controles periódicos a fim de não colocarem em risco o sucesso do tratamento alcançado.

Rocha *et al.* (2012) orientaram que os princípios de oclusão devem ser observados com muito critério. Os ajustes oclusais devem ser realizados em diversas consultas após a instalação da prótese. É preciso lembrar que implantes não possuem a mesma resposta proprioceptiva dos dentes naturais, em especial nas reabilitações sustentadas apenas por implantes. Essa função recai sobre os proprioceptores musculares e leva algum tempo para se tornar eficaz. O plano oclusal e a relação com a arcada antagonista devem permitir um ajuste oclusal respeitando os princípios de oclusão. Nos casos em que o plano oclusal está alterado, existe maior possibilidade de interferências, que poderão sobrecarregar os implantes. Além disso, a mesa oclusal dos dentes deve possuir cúspides com inclinações baixas – abaixo de 20 graus – para minimizar o momento das forças aplicadas aos implantes e fossas rasas, para evitar contatos excêntricos (Figura 12). O contato oclusal prematuro pode levar a fratura do material de recobrimento estético das próteses, quer seja cerâmica ou resina acrílica (Figura 13).

Figura 12 - Baixa inclinação das cúspides e tamanho reduzido do diâmetro oclusal

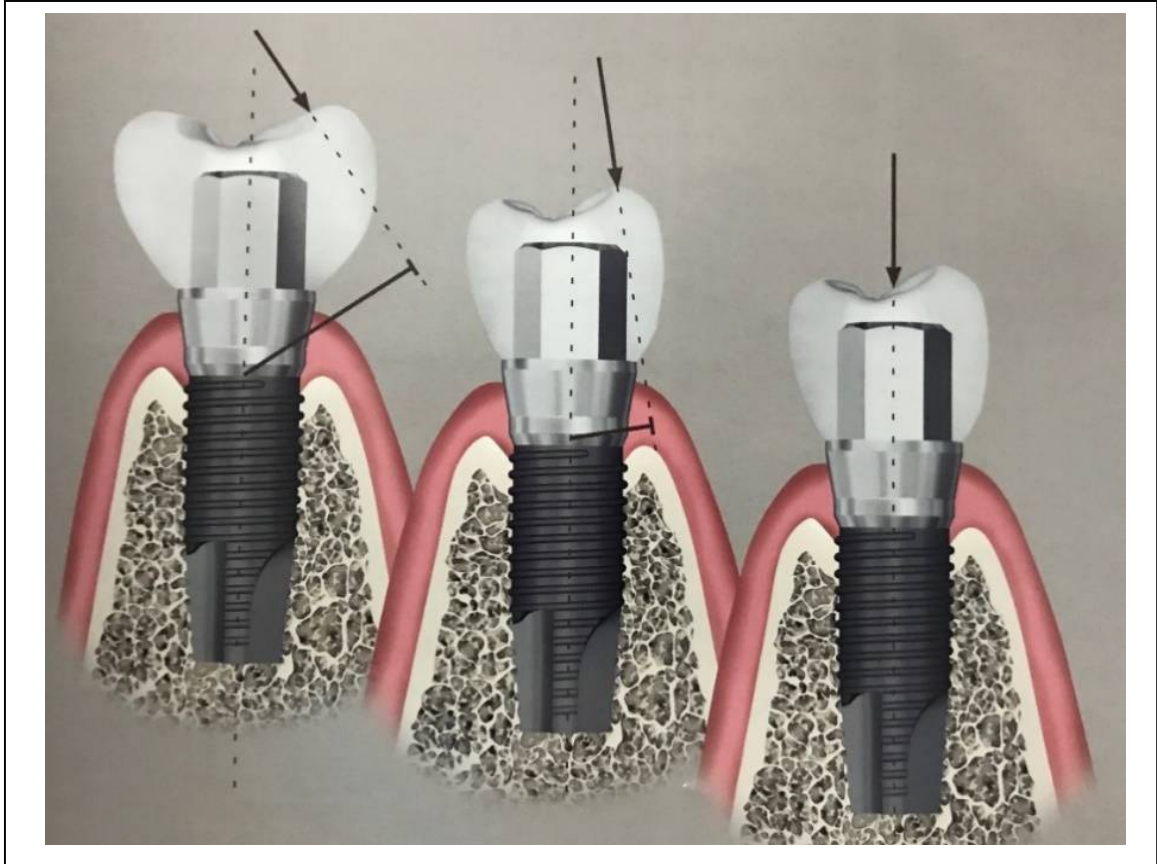


Figura 13 - Vista intraoral de prótese total superior sobre implantes evidenciando fratura de dente artificial (A) e fratura do acrílico em virtude de falha no design da prótese (B)



A oclusão mutuamente protegida é preconizada quando o arco antagonista constitui-se de dentição natural ou em casos de próteses protocolo bimaxilares. E a oclusão bilateral balanceada deve ser utilizada quando em oposição à prótese total convencional ou overdentures. A incidência de forças oclusais aumenta distalmente ao longo do cantiléver, portanto, quando extensos, indica-se

deixar em infra oclusão o segmento em cantiléver para que se tenha alívio de contatos oclusais, tanto no lado de trabalho como no de balanceio.

Braite *et al.* (2013) concluíram que casos de próteses totais implantossuportadas, a articulação bilateral balanceada deve ser estabelecida somente quando o arco antagonista for reabilitado com prótese total convencional. Em outras situações, deve-se dar preferência para guia canino de desocclusão ou função em grupo. Ressaltaram também a importância do monitoramento da carga oclusal em avaliações regulares, normalmente de três a seis meses.

Sheridan *et al.* (2016) forneceram recomendações referente ao esquema oclusal, design dos implantes, design da prótese e fornecem um resumo abrangente das diretrizes para evitar sobrecarga oclusal. São elas: seleção a oclusão mutuamente protegida com orientação anterior nos movimentos de excursão, redução do cantiléver das próteses, criação de prótese com distribuição de forças uniformes, aumento no número de implantes, aumento no número de pontos de contato, redução de forças laterais e de cisalhamento, monitoramento dos hábitos parafuncionais, criação de espaço adequado para a altura da coroa, redução da relação coroa/implante (1:1), diminuição no overlap vertical, obtenção de encaixe passivo da prótese, estreitamento do tamanho da mesa oclusal, diminuição nas inclinações das cúspides, obtenção de contatos cêntricos, utilização de carga progressiva em pacientes com baixa qualidade óssea, considerar utilizar implantes com design com maior contato com o osso, monitorar oclusão do paciente e fornecer ajustes frequentes.

Rocha, Grangeiro e Figueiredo (2018) realizaram um estudo de revisão de literatura acerca do padrão de oclusão mais adequado para reabilitar pacientes edêntulos com prótese Protocolo de Brånemark e mostraram que este é um tema muito escasso na literatura. Sugeriram que isto se deve ao fato da estabilidade satisfatória promovida pela prótese Protocolo de Brånemark, diferentemente do que ocorre com a prótese total mucossuportada, que apresenta falhas em estabilidade e retenção; nesse sentido, há diversos artigos relatados na literatura que buscam, por meio de arranjos oclusais, favorecer o uso desta reabilitação protética. No entanto, concluíram que o uso de uma oclusão mutuamente protegida, com guia lateral em canino, favorece a distribuição da tensão sobre os implantes e o osso alveolar.

Porém, a condição do arco antagonista pode influenciar a escolha do arranjo oclusal (Figura 14), sendo necessários controles periódicos a fim de se obter longevidade na reabilitação oral. Por fim, sugeriram que são necessários ensaios clínicos randomizados, que evidenciem a melhor filosofia oclusal, a fim de se obter longevidade na reabilitação oral.

Figura 14 - Ajuste oclusal versus arco antagonista para prótese Protocolo de Branemark

| Reabilitação implantossuportada | Arco antagonista | Padrão oclusal |
|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| Prótese Protocolo de Branemark | Dentição natural | Oclusão mutuamente protegida |
| | Prótese total mucossuportada | Oclusão balanceada bilateral |
| | Prótese Protocolo de Branemark | Oclusão mutuamente protegida |
| | <i>Overdenture</i> | Oclusão balanceada bilateral |

4 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 próteses sobre implantes. As complicações ou falhas mais comumente relatadas na literatura são afrouxamento ou fratura do parafuso de fixação e do abutment, fratura das próteses, perda óssea perimplantar, fratura com consequente perda dos implantes. Gross (2008) e Ramalho Ferreira *et al.* (2010) associaram a parafunção a fraturas de próteses, parafusos, abutments, implantes e traumatismos aos tecidos perimplantares. Pita *et al.* (2008) associaram *cantilévers* extensos a sobrecarga e relata como complicações da sobrecarga: o afrouxamento ou fratura do parafuso do *abutment*, fratura das próteses e do próprio implante, além da perda óssea irreversível. Sanitá *et al.* (2009) sugeriram que uma carga funcional prematura ou excessiva pode causar tensão excessiva no sistema e levar a reabsorção óssea, fratura do parafuso, da prótese ou do intermediário, soltura do parafuso e fratura do implante. Freitas *et al.* (2010) orientaram que forças oclusais desfavoráveis e a utilização de componentes angulados aumenta as chances de falhas como afrouxamento ou fratura de parafusos. Rocha *et al.* (2012) relacionaram o tipo de conexão do implante com a dissipação de forças e micromovimentos que aumentam a possibilidade de afrouxamento de parafusos. Relaciona também o de tamanho inadequado do cantiléver a um aumento do risco de perda óssea ou fratura da prótese. E o contato prematuro e as interferências nos movimentos excursivos a fratura da prótese e sobrecarga nos implantes. Bispo e Shitshuka (2017) relacionaram o tipo de conexão dos implantes a riscos afrouxamento de parafusos ou fratura.

Com relação a incidência de forças não axiais sobre os implantes, Taylor, Wiens e Carr (2005) relataram haver evidencia limitada que demonstre que as forças não axiais sejam prejudiciais à interface osseointegrada e consideraram o papel da Lei de Wolf na remodelação óssea, onde a massa óssea aumentará em resposta ao estresse. No entanto, Almeida e Pellizzer (2008); Pita *et al.* (2008); Sanitá *et al.* (2009); Freitas *et al.* (2010) e Costa *et al.* (2011a) orientaram que cuidados devem ser tomados em relação ao direcionamento das forças mastigatórias, evitando cargas não axiais, devido os riscos de fratura das próteses, afrouxamento ou fratura

dos parafusos dos abutments e do próprio implante.

Rocha *et al.* (2012); Goiato *et al.* (2015) e Bispo e Shitshuka (2017) citaram que os implantes de conexões internas são superiores às conexões de hexágono externo, em virtude de menores índices de afrouxamento de parafusos ou fratura, distribuindo as tensões homoganeamente e absorvendo com maior naturalidade as sobrecargas. No entanto, Freitas *et al.* (2010) orientaram que mesmo nos implantes com conexão do tipo cone morse, os minipilares cônicos angulados não possuem a mesma resistência a fadiga de um minipilar reto em peça única, pois o procedimento de solda das roscas do parafuso passante gera um ponto de fragilidade com maior possibilidade de fratura.

Quanto ao comprimento da ponte em extensão, Pita *et al.* (2008) orientaram que cantilevers extensos induzem mais fracassos se comparados com menores. Greenstein e Cavallaro (2011) e Rocha *et al.* (2012) relacionaram o comprimento do cantiléver com a distância entre os implantes mesiais e distais, sendo a proporção ideal 1:1,5, não devendo exceder 20mm. Para minimizar os riscos, orientaram que a extensão deve ser colocada em infra oclusão com a orientação das cúspides baixas, para que não exista cargas laterais e contatos cêntricos para que o direcionamento das forças seja vertical. Junior e De Deus (2011) e Sotto Maior *et al.* (2019) mostraram que a técnica All-on-four oferece a vantagem da diminuição da extensão em *cantiléver* e melhor distribuição das tensões na barra protética e nos pilares, sendo uma opção de tratamento a se considerar.

Costa *et al.* (2011b); Rocha *et al.* (2012); Braitte *et al.* (2013) e Rocha, Granjeiro e Figueiredo (2018) orientaram com relação ao ajuste oclusal, levando-se em consideração o arco antagonista. Quando o arco antagonista constitui-se de dentição natural ou em casos de próteses protocolo bimaxilares, os autores preconizam a oclusão mutuamente protegida. E a oclusão bilateral balanceada é preconizada quando em oposição à prótese total convencional ou overdentures. Os ajustes devem ser realizados em diversas consultas após a instalação da prótese, devido à baixa resposta proprioceptiva, afim de evitar contatos prematuros. Com isso, quando os autores consideram o cenário onde existam apenas próteses totais fixas implantossuportadas, a oclusão mutuamente protegida é a indicada. Greco *et*

al. (2008) demonstraram através de seu estudo, que a oclusão mutuamente protegida com guia em canino transfere menor tensão para a interface osso/implante durante os movimentos excursivos. Rocha, Grangeiro e Figueiredo (2018) concluíram que o uso de uma oclusão mutuamente protegida, com guia lateral em canino, favorece a distribuição da tensão sobre os implantes e o osso alveolar. No entanto reforçaram que o arco antagonista precisa ser levado em consideração afim de estabelecer a melhor filosofia oclusal para cada caso clínico, além de orientarem que são necessários ensaios clínicos randomizados, a fim de se obter longevidade na reabilitação oral.

Almeida e Pellizzer (2008); Costa *et al.* (2011a); Rocha *et al.* (2012) e Sheridan *et al.* (2016) recomendaram, ainda afim de evitar cargas não axiais, minimizar a inclinação e altura das cúspides (abaixo de 20 graus), reduzindo o braço de alavanca e a ocorrência de contatos excêntricos.

Gross (2008) e Pita *et al.* (2008) evidenciaram que a parafunção representa um fator de risco para as próteses implatossuportadas devido à sobrecarga potencialmente destrutiva que pode causar complicações as próteses e aos implantes. Diante dessas situações, orientaram a utilização de uma placa interoclusal, além de atenção na seleção do ajuste oclusal e das medidas que minimizam a incidência de forças não axiais.

Diante desse estudo, nota-se a importância do planejamento e da individualização de cada caso para o estabelecimento do plano de tratamento reabilitador. As forças não axiais, se não forem evitadas ou minimizadas, representam um fator de risco para o sucesso das próteses sobre implante. Sallum *et al.* (2010); Amoroso *et al.* (2012) e Rocha *et al.* (2012) reforçaram que as relações oclusais devem ser analisadas previamente a colocação dos implantes, ressaltando a importância do planejamento reverso para confecção de um guia cirúrgico que auxilie na instalação dos implantes em posição proteticamente favorável.

5 CONCLUSÕES

Com base na revisão de literatura conclui-se que:

- ✓ O profissional ou o Cirurgião deve-se buscar o direcionamento axial das forças mastigatórias através de implantes bem posicionados;
- ✓ Cargas não axiais devem ser minimizadas ou evitadas, para favorecer a biomecânica e evitar riscos de fratura ou afrouxamento de parafusos e *abutments*;
- ✓ Uso correto das extensões em *cantiléver*, buscando comprimentos adequados ou técnicas que visem evitar ou reduzir o *cantiléver*, e infraoclusão neste seguimento;
- ✓ Os implantes de conexão interna distribuem as tensões homogeneamente absorvendo com maior naturalidade as sobrecargas;
- ✓ O estabelecimento do padrão do ajuste oclusal deve ser feito considerando o arco antagonista. É preconizada oclusão mutuamente protegida com guia em caninos para próteses totais fixas implantossuportadas com antagonista em dentes naturais ou protocolo bimaxilares. A oclusão bilateral balanceada deve ser utilizada quando em oposição a prótese total convencional ou overdentures;
- ✓ Diminuição da altura e angulação das cúspides e contatos oclusais cêntricos, afim de evitar contatos prematuros e interferências oclusais;
- ✓ A parafunção deve ser detectada e o uso de placas interoclusais é indicado nesses casos.

REFERÊNCIAS*

ALMEIDA, E. O.; PELLIZZER, E. P. Biomecânica em prótese sobre implante relacionada às inclinações das cúspides e às angulações dos implantes osseointegrados – revisão de literatura. **Rev Odontol UNESP**, v. 37, n. 4, p. 321-27, 2008.

AMOROSO, A. P. *et al.* Planejamento reverso em implantodontia: relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 33, n. 2, p. 75-9, jul.-dez. 2012.

BRAITE, M. A. *et al.* Equilíbrio oclusal em prótese sobre implante. **Innov Implant J: Biomater Esthet**, v. 7, n. 8, p. 98-105, 2013.

BISPO, L. B.; SHITSUKA, C. D. W. M. Uso de implantes angulados na Reabilitação oral: planejamento reverso. **Rev Odontol Univ Cid São Paulo**, v. 29, n. 2, p. 174-83, mai.-ago. 2017.

COSTA, P. S. *et al.* Oclusão em prótese sobre implante – parte I. **Innov Implant J**, v. 6, n. 2, p. 55-8, mai.-ago. 2011a.

COSTA, P. S. *et al.* Oclusão em prótese sobre implante – parte II. **Innov Implant J**, v. 6, n. 2, p. 59-62, mai.-ago. 2011b.

CLARK, J. R.; EVANS, R. D. Functional occlusion: I. A review. **J Orthod**, v. 28, n. 1, p. 76-81, mar. 2001.

FREITAS, R. *et al.* Falha do parafuso passante em minipilar cônico angulado cone morse - relato de caso. **Innov Implant J Biomater Esthet**, v. 5, n. 2, p. 65-9, mai.-ago. 2010

GREENSTEIN, G.; CAVALLARO, J. Pontes em extensão (cantilevers) associadas a próteses fixas unilaterais implanto-suportadas: Revisão de estudos publicados e apresentação de recomendações práticas. **JADA**, v. 11, n. 6, p. 18-27, nov.-dez. 2011.

GRECO, G. D. *et al.* Distribuição das tensões de oclusão e desocclusão na interface osso/implante de uma prótese total. **Arq Bras Odontol**, v. 4, n. 2, p. 85-91, 2008.

GROSS, M. D. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. **Aust Dent J**, v. 53, p. 60–8, 2008.

GOIATO, M. C. *et al.* Is the internal connection more efficient than external connection in mechanical, biological, and esthetical point of views? A systematic review. **Oral Maxillofac Surg**, v. 19, n. 3, p. 229-42, sep. 2015.

GOMES, J. M. F. **Princípios de oclusão ideal em diferentes tipos de reabilitação**. 2012. 30f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Dentária, Lisboa, 2012.

JUNIOR, L. C. G.; DE DEUS, E. P. Estudo comparativo de sistemas de implantes para mandíbulas edêntulas com carga imediata, utilizando o Método dos Elementos Finitos. **Revista Ciência e Tecnologia**, v.14, n. 24/25, p. 1-11, jan.-dez. 2011.

OKESON, J. P. **Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 3-115.

PITA, M, S. *et al.* Fundamentos de oclusão em implantodontia: orientações clínicas e seus determinantes protéticos e biomecânicos. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 29, n. 1, p. 53-9, jan.-jun. 2008.

RAMALHO-FERREIRA, G. *et al.* Complicações na reabilitação bucal com implantes osseointegráveis. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 31, n. 1, p. 51-5, jan.-jun. 2010.

ROCHA, P. V. B. *et al.* **Todos os passos da prótese sobre implante: do planejamento ao controle posterior**. 1. ed. São Paulo: Editora Napoleão. 2012. 520p.

ROCHA, C. C. V.; GRANGEIRO, M. T. V.; FIGUEIREDO, V. M. G. Padrão de oclusão em prótese Protocolo de Brånemark: uma revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 23, n. 3, p. 377-81, set.-dez. 2018.

SALLUM, A. W. *et al.* **Periodontologia e Implantodontia. Soluções estéticas e recursos clínicos**. 1. ed. São Paulo: Editora Napoleão. 2010. 604p.

SANITÁ, P. V. *et al.* Aplicação clínica dos conceitos oclusais na Implantodontia. **RFO**, v. 14, n. 3, p. 268-75, set.-dez. 2009.

SHERIDAN, R. A. *et al.* The role of occlusion in implant therapy: a comprehensive updated review. **Implant Dent**, v. 25, n. 6, p. 829-38, dec. 2016.

SOTTO-MAIOR, B. S. *et al.* Avaliação biomecânica da angulação dos implantes posteriores nas reabilitações totais implantossuportadas em mandíbula através de método de elementos finitos. **HU Revista**, v. 45, n. 3, p. 244-53, nov. 2019.

TAYLOR, T. D.; WIENS, J.; CARR, A. Evidence-based considerations for removable prosthodontic and dental implant occlusion: A literature review. **J Prosthet Dent**, v. 94, n. 6, p. 555-60, dec. 2005.