

---

## Reabilitação dento-implanto-suportada

---

TIAGO BROETTO GRANDO(PG-UNINGÁ)<sup>1</sup>  
GIOVANI DE OLIVEIRA CORRÊA(UNINGÁ)<sup>2</sup>  
EDWIN FERNANDO RUIZ CONTRERAS(UNINGÁ)<sup>2</sup>

**RESUMO:** A união entre dentes naturais e implantes osseointegrados para reabilitar pacientes parcialmente edêntulos é um assunto muito controverso, devido as suas diferenças biomecânicas sob cargas oclusais. Possíveis falhas mecânicas e o fenômeno da intrusão dentária têm desencorajado muitos profissionais a fazerem essa união. Contudo, vários desenhos de prótese, relacionando diferentes sistemas de fixação e conexão, têm sido propostos para sanar tais problemas.

**Palavras-chave:** Reabilitação oral. Implantes.

**ABSTRACT:** Tooth-implant connection to rehabilitate partially edentulous patients is a reason for many controversies, due to their biomechanics differences under occlusal loads. Possible mechanic faults and dental intrusion phenomenon have discouraged many professionals to make this connection. Nevertheless, several prosthesis designs, relating different fixation and connection systems, have been proposed to solve such problems.

**Key words:** Occlusal rehabilitation. Osseointegrated implants.

### INTRODUÇÃO

Embora os implantes osseointegrados sejam aceitos como um dos melhores tratamentos para a reabilitação do edentulismo parcial, a possibilidade de unir implantes a dentes naturais continua sendo discutível. No entanto, a união dente-implante pode ser uma opção viável

---

<sup>1</sup>Pós-Graduação Faculdade Ingá - UNINGÁ

<sup>2</sup>Professores Doutores Faculdade Ingá – UNINGÁ

em algumas situações clínicas específicas. Quando isto acontece, o problema biomecânico deste duplo sistema de suporte decorre das diferenças de mobilidade entre o implante osseointegrado e o dente natural.

O grau de mobilidade do ligamento periodontal de um dente sadio, quando comparado a um implante osseointegrado, pode ser de 5 a 20 vezes maior. Quando a carga é aplicada sobre o pilar dentário, a prótese dento-implanto-suportada atua como um cantiléver, resultando num momento de força maior sobre o implante. Um conjunto de problemas tais como: intrusão dental, perda da osseointegração, perda dos parafusos de fixação e fratura da prótese, podem ser observados, como resultado de alterações tanto na engenharia da prótese, assim como nas funções biológicas dos elementos de suporte. Contudo, alguns pesquisadores têm indicado o uso de conectores semi-rígidos entre implantes e dentes naturais, uma vez que a prótese e o implante possuem uma flexibilidade inerente para equiparar diferentes graus de mobilidade.

Apesar do reconhecimento de que o fenômeno biomecânico é o fator mais influente no sucesso da prótese dento-implanto-suportada, os fundamentos mecânicos ainda são incertos, especialmente quando diferentes conectores são acoplados neste complexo sistema. As forças oclusais são usualmente os maiores fatores que afetam diretamente a transferência de carga e distribuição do estresse. Infelizmente, não há pesquisa suficiente, que entenda a compreensão da relação entre as forças oclusais e os diferentes conectores usados devido às divergências que tem entre os pesquisadores, mas, através desta será mostrado como e quando usar esse sistema de PPF.

### **REVISÃO DE LITERATURA**

Ericsson et al. (1986) citaram os resultados da utilização de implantes osseointegrados do sistema Branemark e dentes naturais como suporte de próteses parciais fixa sem dez pacientes, sendo seis com conexão rígida e quatro com conexão semi-rígida. Os pacientes foram avaliados por um período de seis a trinta meses e revelaram bons resultados clínicos apesar de aparecerem algumas reações indesejáveis como intrusão dentária na utilização de conexão semi-rígida e perda de 3mm de osso ao redor do implante num caso de conexão rígida. Os riscos corridos na utilização de dentes e implantes como suporte de próteses fixas também são apontados pelos autores em função das diferenças de

mobilidade e absorção de cargas mastigatórias entre dois tipos de pilares. Por isso, o acompanhamento clínico desse tipo de prótese é imprescindível.

Mcglumphy et al. (1989) relataram que a combinação de implantes e dentes naturais para a confecção de próteses fixas gera muitas dúvidas, já que este tipo de prótese pode atuar como cantiléver, levando a uma carga desproporcional no implante já que este não possui um dispositivo amortecedor de cargas como acontece no dente.

Mathews et al. (1991) consideraram que existe uma relação muito complexa quando são associados implante osseointegrado e dente natural como suportes de próteses parciais, suscitando tais questões como, 1) cargas mecânicas oclusais que variam de magnitude e direção, 2) transmissão de carga ao tecido circundante que é diferente visto que o dente apresenta ligamento periodontal e permite uma pequena mobilidade, 3) reação biológica dos tecidos circundantes frente às cargas, a qual irá depender do tipo de conector, se rígido ou semi-rígido.

Rangert et al. (1991) através de testes realizados, afirmaram que o uso de conexão semi-rígida não apresenta problemas clínicos no dente e no implante, todavia têm acontecido alguns problemas mecânicos, como fratura do parafuso de ouro. E para reduzir esse problema, os autores sugerem conexão do dente natural com múltiplos implantes, ou conexão rígida entre o dente e o implante. Também a conexão rígida evita que exista uma mobilidade transversal do implante e afrouxamento do parafuso de ouro. Ainda em 1991, assinalam que, na indicação clínica para unir dente natural e implante osseointegrado como um acessório flexível ao redor do implante, essa força horizontal será distribuída equitativamente entre o dente e o implante.

Rieder; Parep (1993) afirmaram que a união pode ser uma boa alternativa desde que 9 à distância entre dente e implante não seja grande e o dente tenha boa saúde periodontal. Nos casos em que o dente é vizinho ao implante, a união pode ser útil para prevenir a rotação da prótese sobre o implante, ou para conferir propriocepção.

Deines et al. (1993) assinalaram que muitos problemas podem ser causados quando as próteses fixas suportadas por implante osseointegrado e dente natural sofrem cargas excessivas, causando perda de suporte ósseo e perda da integração do implante, tudo isso devido à diferença de mobilidade entre o dente natural e o implante. Por meio de análise fotoelástica, os autores compararam a localização e a magnitude de tensão de dois tipos diferentes de dentes (monorradicular e

birradicular), assim como em três tipos diferentes de implantes. As conclusões encontradas pelos autores foram: a) A distribuição de tensões varia dependendo da direção da carga. Observou-se que, quando aplicada uma carga axial, haverá distribuição de tensões ao redor da raiz e do implante e uma pequena concentração de tensões ao redor do ápice; já há uma grande concentração de tensões na região cervical e na superfície lateral oposta ao lado de carga quando são exercidas forças laterais; b) Quanto maior for a área de suporte da raiz, mais favorável é o padrão de distribuição de tensões. Também em raízes cônicas, quanto maior for a área cervical, mais favorável será a distribuição de tensões.

Kay (1993) baseado na revisão bibliográfica, ressaltou algumas considerações quando se utiliza conexão rígida entre dente e implante para a confecção da prótese. Assinalando que este tipo de conexão pode apresentar alguns perigos para o dente, quando esse tem uma mobilidade acima do normal, além de uma perda óssea ao redor do implante. Quando se utiliza uma conexão rígida entre dente e implante, e esse tem elemento resiliente dentro de sua estrutura, a distribuição de tensões dentro do osso é melhor distribuída, e também o uso de material resiliente dentro do implante atenua o impacto mastigatório. Assinalou também que a conexão semi-rígida entre dente e implante é completamente instável, favorecendo um potencial de migração do elemento natural. Ademais, o uso de conexão semi-rígida promove uma pior qualidade de união entre ambos os elementos.

English (1993) discutiu as possíveis causas de intrusão dentária em situações em que são combinados dentes e implantes para a confecção de próteses parciais fixas, afirmando que casos de intrusão acontecem mais quando se utiliza tipo de conexão semi-rígida. Contudo, relaciona as vantagens do uso de conexão semi-rígida: 1) permite movimento apical diferente do dente e do implante; 2) permite uma reabilitação e reparo de segmentos de implante, assim como sua limpeza; 3) permite reparos de pilares intermediários com grande angulação; 4) permite movimentos de torção e flexão e a conexão serve como rompe-forças. Como desvantagens da conexão semi-rígida o autor enumera: 1) potencial intrusão dentária, resultando na separação do conector e em sobrecarga e possível fratura do implante; 2) potencial desgaste do conector com o tempo, dificultando seu reparo; 3) possibilidade de desigual distribuição das cargas oclusais sobre a prótese fixa; 4) perda potencial do parafuso e do pilar intermediário se uma avaliação periódica não é seguida; 5) insuficiente união com o dente pode ser ineficaz na distribuição das

cargas oclusais. Afirmou-se ainda, que a separação de conectores semi-rígidos tem sido observada quando a dentição antagonista é prótese muco-suportada ou existe ausência de dentição. Também devido ao uso existe um potencial desgaste do conector, o que facilita a sua separação.

Segundo Weinberg (1993) os fundamentos de distribuição em próteses com combinação dente-implante reagem diferentemente à prótese implanto-suportada. Em função do ligamento periodontal, a força é distribuída para todos os membros de uma prótese dento-suportada e dispersa para todas as superfícies da raiz e osso alveolar. Já em uma prótese implanto-suportada ocorre uma menor distribuição de força para os múltiplos membros da prótese. As forças laterais são concentradas na crista óssea e não distribuídas ao longo do comprimento dos implantes. O diferencial de mobilidade é na proporção de 5:1 (0,5mm para o dente natural e de 0,1mm para o implante) o qual indica que quando dentes naturais e implantes são combinados em uma prótese, o implante suporta o dente e não o contrário. Quando esta opção é realizada o método de encaixe deve ser o semi-rígido, este alivia o estresse para o implante. Este tipo de união requer uma análise especial de distribuição de forças para prevenir a sobrecarga nos implantes.

Num estudo retrospectivo, Cavicchia; Bravi (1994) avaliaram os resultados protéticos obtidos de 31 próteses fixas implanto-suportadas (grupo a) e 30 próteses fixas suportadas por dentes naturais e implantes osseointegrados (grupo b). No grupo b, foram confeccionadas 19 próteses com conexão rígida e 11 próteses com conexão semi-rígida. Observaram complicações como: afrouxamento e fratura de parafusos de fixação, fratura de cerâmica e migração de dentes naturais. A maior incidência de complicações foi encontrada nas próteses do grupo a, quando se usa prótese parcial implanto-suportada, sugerindo que a reduzida propriocepção, unida a uma força constante de mordida aplicada para diferentes tipos de consistências dos alimentos pode levar a excessivas tensões e falhas da restauração. Segundo o autor, baseados no acompanhamento clínico de próteses fixas suportadas por implante osseointegrado e dente natural, as conexões rígidas mostraram-se mais satisfatórias que as semi-rígidas, sugerindo que a elasticidade do titânio, do parafuso de fixação e do osso deve ser suficiente, para compensar o movimento do dente natural.

Quando é solicitada a união de implante e dente natural como elementos de suporte para a fabricação de uma prótese fixa, Cohen; Orenstein (1994) dizem que existem algumas divergências de opinião

entre os autores quanto à sua indicação, sobretudo em relação à distribuição biomecânica das cargas oclusais funcionais tanto sobre os elementos de suporte como sobre a estrutura óssea. Portanto, forças exercidas sobre os pilares necessitam serem controladas para que nem os dentes nem os implantes sejam submetidos a forças excessivas. Podendo, dessa maneira, reduzir possíveis efeitos prejudiciais do tipo alavanca.

Esses autores propõem duas alternativas quando se utiliza conexão semi-rígida em próteses fixas suportadas por implante osseointegrado e dente natural, sendo o implante localizado na parte mais distal do hemiarco mandibular. Quando se utiliza conector semi-rígido intra-coronário, a localização da parte fêmea do conector deve ser na coroa do implante e a parte macho, localizada no pântico que se une ao dente. Nessa situação, a coroa que está sobre o dente deve ser cimentada definitivamente, ou temporariamente quando se utiliza coroa telescópica. Essa configuração limita as forças do tipo alavanca sobre o dente natural e permite que as forças que incidem no implante sejam axiais. Já, quando se utiliza conector semi-rígido extracoronário, sugere que a parte macho do conector seja localizada na mesial do implante e a fêmea, no pântico que une ao dente. Essa situação permite duas vantagens: a) maior flexibilidade; b) maior higiene e estética da anatomia oclusal. Ambas as configurações apresentam boa estabilidade e impedem que o dente migre para a mesial visto que o implante não sofre migração quando está osseointegrado.

Assim, quando se opta pelo uso de uma prótese parcial fixa, suportada por dente natural e implante osseointegrado, é necessário saber o tipo de conexão que será utilizada na prótese, rígida ou semi-rígida, onde deverá estar localizado o conector, e qual é o melhor tipo de conector para permitir uma melhor distribuição das tensões sobre a estrutura óssea.

Dinato; Polido (1995) afirmam que projetos simples de próteses fixas rígidas cimentadas a implantes ao mesmo tempo em que a dentes, têm sido acompanhados em vários centros de pesquisa universitários, exibindo resultados bastante satisfatórios,

Biancu et al. (1995) avaliaram as características histológicas do ligamento periodontal de dentes unidos rigidamente a implantes com um ano de uso. O experimento foi realizado em dez cães da raça Beagle. Os dentes extraídos foram o terceiro pré-molar e o primeiro molar de ambos os lados da mandíbula, e nas respectivas regiões foram colocados dois implantes. Num lado do hemiarco, o segundo pré-molar foi unido aos

implantes por meio de conexão rígida; do outro lado do hemiarco, o segundo pré-molar não foi unido aos implantes. Ao final de um ano, os resultados demonstraram que unir por meio de conexão rígida os dentes com implantes causam significantes alterações qualitativas e quantitativas (decréscimo do volume e alterações de orientação das fibras periodontais) do ligamento periodontal que suporta o dente natural.

Rangert et al. (1995), tomaram medições de forças de mordida, forças axiais do implante e momento de torção em cinco pacientes com próteses fixas posteriores suportadas por um dente e um único implante Branemark. O tipo de conexão eleito foi rígido, confeccionado por encaixe de precisão, com um pequeno parafuso transversal. A metodologia utilizada foi aplicação do máximo de força de mordida sobre um objeto metálico de 10 mm de comprimento e 5mm de altura quando este se localizava sobre o dente, sobre o pântico e sobre o implante. Seus resultados mostraram que as cargas verticais aplicadas à prótese foram compartilhadas pelo dente e pelo implante e que o momento de torção máxima transferida ao implante ( $10-15N/cm$ ) estava bem abaixo dos limites aceitáveis de carga para os componentes mecânicos ( $50-60N/cm$ , de acordo com o fabricante), inclusive com a força de mordida acima de 100N. A razão principal das tensões serem compartilhadas pelos elementos de suporte, parece ser flexibilidade à torção inerente da junção do parafuso do implante, que pode ser equiparada à flexibilidade do ligamento periodontal.

Lindh et al. (1997) teve a conclusão que pacientes desdentados posteriores, os implantes podem ser utilizados para substituir a dentição perdida e que freqüentemente os seios maxilares ou o nervo dentário inferior impedem a confecção de próteses retidas por implantes isolados. Faz-se necessário combinar o dente e o implante para a fabricação da prótese parcial. Ainda em 1997 avaliaram por três anos os casos em que utilizaram encaixe de precisão, que promove conexão rígida ou imóvel entre o dente e o implante osseointegrado do sistema Branemark. Concluíram que a conexão por encaixe rígido entre o dente e o implante é preferível em relação à conexão semi-rígida. Portanto baseados na experiência clínica de acompanhamento desse tipo de prótese, demonstraram que, conexões rígidas entre implante osseointegrado e dente natural não são prejudiciais para este tipo de próteses parciais.

Baseados na revisão de literatura, Groos; Laufer (1997) teceram algumas condições clínicas sobre reabilitação de edentados parciais com próteses suportadas por implante osseointegrado e dente natural:

- Existe concentração de tensões ao redor do pescoço do implante quando conectado rigidamente ao dente. No entanto avaliações clínicas não mostraram diferenças significativas quando comparadas conexões rígidas às semi-rígidas;

- Utilizar conexão semi-rígida entre implante e dente natural pode causar intrusão dentária;

- A utilização de elementos absorvedores de tensões reduz significativamente a concentração de tensões, porém, por causa dessa flexibilidade sua durabilidade fica comprometida;

- A diminuição da superfície oclusal e dos contatos oclusais sobre o implante reduzem a sobrecarga mastigatória, contudo isso pode resultar em sobrecarga do dente natural.

Oliveira (2000) quando avaliaram o comportamento de uma prótese dento-implantossuportada, observaram uma semelhança com um tipo de máquina simples denominado alavanca, constituída por uma barra reta ou curva, apoiada a um eixo, em torno do qual pode girar. Este sistema é análogo à prótese tipo cantiléver (dento-implanto-suportada) e obedece ao tipo de alavanca conhecida como inter-resistente (2ª classe), onde existe um ponto de apoio (fulcro) e um extremo livre.

Em razão da diferença de mobilidade entre dente natural e implante quando submetidos a cargas oclusais formando prótese fixa, Kayacan et al. (1997) propuseram-se a estudar os efeitos da diferença de mobilidade entre dente natural e o implante quando submetidos a cargas oclusais. Para tal estudo, foram utilizados conhecimentos de engenharia de vigas, dando ao implante e ao dente natural características como: resistência e capacidade de amortecimento frente a cargas verticais e ao efeito desta carga em relação à rotação e a translação desses elementos de suporte. Algumas conclusões foram:

- Uma grande diferença de movimento de translação não necessariamente produz excessiva sobrecarga sobre o implante se a mobilidade rotacional da prótese sobre o implante for grande;

- Na prótese, a diferença de movimento rotacional do implante e do dente foi mais significativa, atuando no momento de flexão sobre o dente e implante, especialmente para pequenos movimentos de rotação. Já um grande movimento de rotação de ambos os suportes leva a baixo o momento de flexão, sugerindo que as conexões entre as próteses fixas suportadas por implante osseointegrado e dente devem ser desenhadas para que sejam flexíveis rotacionalmente.

Takayama(1997), sugeriu que problemas de ordem biomecânica

são associados quando são unidos o implante e o dente natural para confecção de prótese fixa de conexão rígida, como: a) falha de osseointegração do implante por sobrecarga, quando se utiliza conexão rígida; b) os dentes naturais podem sofrer atrofia por desuso, afetando os tecidos de suporte; c) quando os dentes são sobrecarregados ou imprópriamente carregados, podem acontecer forças de tração que resultarão na perda desses. Ainda em 1997 recomendou as próteses semi-rígidas ou uma conexão tipo macho-fêmea, que deve ser incorporada à prótese. Essa conexão deve ser colocada na junção protética entre a secção suportada pelos implantes e a suportada pelos dentes naturais.

Laufer; Gross (1998) afirmaram que existe um aumento de concentração de tensões ao redor do implante, quando associados com dentes naturais na fabricação de próteses parciais fixas. No entanto, na prática clínica, esse tipo de procedimento não mostrou efeitos adversos, a não ser em casos de intrusão do elemento natural quando utilizada a conexão semi-rígida. Afirmaram também que a utilização de dentes e implantes para a confecção de prótese fixa para ocorrer quando: a) Existe um número insuficiente de dentes naturais ou implantes para sustentar uma prótese fixa independente; b) A localização e distribuição dos elementos de suporte ao longo do arco dentário, são desfavoráveis. Os implantes podem ser localizados entre os limites dos dentes naturais e a separação total de segmentos reconstruídos. c) Os dentes podem estar comprometidos periodontalmente, situação em que se pode exigir uma adicional estabilidade fornecida pelo implante; d) Em casos nos quais dois implantes sustentam uma prótese parcial fixa e um deles falha.

Naert (1998) afirmou que a escolha por unir dentes a implantes osseointegrados vai depender da necessidade de distribuir as forças mastigatórias sobre os implantes e os dentes. Embora sempre que possível, não se deva conectar dente ao implante por causa das diferenças de mobilidade entre ambos, existe, entretanto, algumas situações em que é necessário esse procedimento, tais como: a) Em pacientes com trespasse profundo, em que a oclusão ocorre apenas na região da prótese implanto-suportada; b) Quando à distância entre o plano oclusal e o plano ósseo é mais que 3 vezes o comprimento do implante osseointegrado; c) Quando dentes artificiais estão longe do eixo longitudinal dos implantes; d) Quando o ângulo dos implantes desvia-se da direção perpendicular do plano oclusal. Para isso, o dente tem de cumprir um pré-requisito: a sua mobilidade deve estar dentro do limite fisiológico normal (inferior a 0,1 mm). Também o sistema de implante em dois estágios não deve ser

considerado completamente rígido porque existem duas junções nesse sistema: a primeira entre o implante e o pilar intermediário; e a segunda, entre o pilar intermediário e a prótese. Essas junções parafusadas têm um certo grau de flexibilidade durante a função. O autor sugere o uso da conexão semi-rígida (um grau de liberdade no plano vertical), que deve ser suficiente para distribuir as forças verticais entre dente e implantes. Já uma conexão rígida deve ser (zero grau de liberdade) indicada quando o número de implantes é distribuído entre vários dentes, evitando-se dessa maneira, a migração dos dentes.

Schlumberger et al. (1998) realizaram uma revisão de literatura do porquê e como se pode evitar a intrusão do dente como resposta clínica natural quando este é utilizado como suporte juntamente com o implante na sustentação de próteses parciais fixas. Sugeriram que, embora a intrusão de dentes possa ocorrer no uso de conectores rígidos, com maior frequência é observado em semi-rígidos, e é de fundamental importância a experiência do cirurgião, tanto na seleção do paciente que não tenha atividades parafuncionais (por exemplo, bruxismo), como no planejamento da indicação do tipo de conector que vai ser utilizado. Assim, para evitar intrusão do elemento natural, os autores recomendam o uso de encaixe em forma de U entre o dente e o implante, devendo a parte fêmea ser colocada na coroa do dente natural. Se a conexão semi-rígida está localizada entre o implante e o pântico, recomenda-se que o dente natural tenha uma coroa telescópica e que a prótese fixa seja cimentada com cimento temporário. Quando a conexão está localizada entre o dente natural e o pântico, recomenda-se uma conexão rígida por encaixe tipo T-block.

Gunne et al. (1999) num trabalho longitudinal de dez anos, avaliaram tanto o comportamento de mudanças do osso marginal de próteses fixas implanto-suportadas como o de próteses fixas suportadas por dente e implante osseointegrado. O trabalho foi realizado com 23 pacientes que possuíam dentição tipo I (classificação de Kennedy). De um lado da arcada mandibular foi colocada prótese fixa suportada por dois implantes e, do outro, próteses fixas suportadas por dois implantes e um dente natural. No lado onde foram utilizados o dente e o implante como elementos de suporte, estavam conectados com encaixe de precisão, os quais foram fixados rigidamente com parafuso horizontal, que permite a remoção das próteses para examinar tanto o dente como o implante. Os resultados encontrados ao final dos dez anos demonstraram uma estabilidade da prótese implanto-suportada de 80% e 85% para a prótese

fixa suportada por dente e implante osseointegrado; os dentes utilizados como suportes apresentaram-se com mobilidade normal. A perda de osso marginal foi de 0,6 a 0,7mm na região de próteses implanto-suportadas e de 0,5mm para a região de próteses fixas suportadas por implantes osseointegrados e dentes naturais. Concluíram que, durante este período, não houveram diferenças entre ambos os tipos de próteses, levando em conta as possíveis falhas e mudanças do osso marginal. Conseqüentemente, a conexão entre dente e implante pode ser recomendada e, em algumas situações clínicas, mostra-se superior às próteses fixas suportadas somente por implantes.

Fugazzotto et al. (1999) avaliando a incidência de intrusão dentária, reportaram os resultados da utilização de prótese fixa suportada por implante osseointegrado e dente natural em 843 pacientes, durante o período de janeiro de 1985 a outubro de 1995. Nestes pacientes foram confeccionadas 1206 próteses com 3096 encaixes de precisão dos quais 2206 eram do tipo vertical e 890 do tipo horizontal. Os resultados mostraram que ocorreram sete intrusões, quatro do primeiro grupo e três do segundo grupo concluindo que é eficaz este tipo de tratamento, e em casos de intrusão dentária, estas anomalias podem ser descobertas com três meses de uso da prótese.

Palmer (1999) avaliando as diferenças que existem entre o dente natural e implante, afirma que o ligamento periodontal é um complexo estrutural de aproximadamente 0,1 a 0,2mm, o que dá um suporte viscoelástico ao dente, promovendo um mecanismo de propriocepção o qual pode captar mínimas mudanças de cargas aplicadas ao dente. Essas cargas sobre o dente são absorvidas através da compressão e da distribuição dos fluídos dentro das fibras periodontais. Excessivas forças oclusais podem causar o remodelamento do ligamento, movimento ortodôntico e incremento da mobilidade do dente.

Nishimura et al. (1999) realizaram um estudo para analisar o estresse distribuído ao implante e dentes naturais, e estruturas de suporte. Foram considerados conectores rígidos e semi-rígidos. Dentro das limitações deste estudo os autores chegaram as seguintes conclusões: 1) Ocorre menor força apical para o dente ou implante com forças aplicadas (mais à frente) do pilar intermediário suporte. 2) O estresse transferido entre implantes conectados e dentes foi menor com o conector semi-rígido. 3) A leitura distal das restaurações implanto-suportadas produziu o estresse apical mais alto, o qual ocorre no implante distal. 4) O uso do conector rígido causou um estresse levemente mais alto na estrutura de

suporte do que no conector semi-rígido. O conector rígido demonstrou mais transferência de estresse. 5) O estresse observado nas restaurações descritas mostrou ter uma adequada distribuição para ambos conectores, rígidos e semi-rígidos, presumindo saúde periodontal clínica do pilar natural de suporte. Recomendações específicas para seleção dos conectores devem ser baseadas em critérios clínicos.

Segundo Zanetti et al. (1999), a Odontologia realizada com cuidado e em equipe, com um planejamento bem elaborado seguindo os princípios biológicos de todas as fases exigidas, faz com que se obtenha sucesso na reabilitação oral.

Conforme Schlumberget (2000) existe controvérsia em relação à conexão de implantes com dentes naturais em próteses parciais fixas reveladas por relatos clínicos de intrusão de dentes naturais. Apesar de existirem propostas teóricas para explicar este fenômeno, as causas da intrusão permanecem desconhecidas. Inúmeros estudos longitudinais demonstraram que os dentes podem ser conectados a implantes com êxito. A colocação de conectores rígidos ou não, com conector guia no implante, são descritos como mecanismos para prevenir a intrusão dos dentes naturais.

Segundo Spikermann et al. (2000), próteses fixas suportadas por dentes e implantes devem ser construídas em secções, para que o segmento implanto-suportado seja condicionalmente removível. Sendo assim, o segmento da prótese que é implanto-suportado deve ser sempre parafusado. Isto possibilita uma eventual remoção, caso ocorram problemas com o aperto dos parafusos ou com a cimentação das coroas dos dentes naturais.

Naert et al. (2001) fez uma pesquisa de 15 anos avaliando o desempenho de próteses implanto-suportadas e próteses fixas suportadas por implantes osseointegrados e dente natural tanto de conexão rígida como semi-rígida. A colocação da prótese fixa suportada por implante osseointegrado e dente natural foram realizados em pacientes com média de idade de 71,8 anos e o tipo de implante utilizado foi do sistema Branemark. A média de idade de pacientes que utilizaram próteses implanto-suportadas foi de 52,3 anos. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa em relação à perda de osso marginal quando comparadas próteses implanto-suportadas e próteses fixas suportadas por implante osseointegrado e dente natural de conexão semi-rígida. Houve diferença significativa entre próteses implanto-suportadas e prótese fixa suportada por implante osseointegrado e dente natural, mostrando que

existe mais perda óssea ao redor de implantes que estão conectados ao dente rigidamente. Foi sugerido que a carga de deflexão que está incrementada na prótese devido à conexão com o dente pode ser responsável por esse fenômeno. Concluíram então, que a seleção do tipo de conector sem i-rígido permite menor perda de osso marginal, porém o risco de causar intrusão do dente é maior.

Rodrigues (2003) em um estudo comparativo da distribuição de tensões ao redor de implantes e dentes naturais, comparando-se conectores rígidos e semi-rígidos, concluiu que a união entre dente e implante deve ser evitada, pois em todas as simulações estudadas não foi notada uma distribuição uniforme ora no implante ora no elemento natural. A conexão semi-rígida não se mostrou melhor que a conexão rígida e depende diretamente da passividade das próteses. A localização da conexão semi-rígida influi nos resultados. Os resultados percebidos são conseqüências da característica do periodonto do elemento natural, do efeito "gangorra" gerado, e da possibilidade da adaptação dos componentes; a intensidade da carga aplicada potencializa o efeito; a localização de aplicação da carga influi na resposta obtida. Assim quando estiver mais próxima ao retentor, maior será a distribuição de carga deste; o local de aplicação da carga e a presença de conexão rígida ou semi-rígida modificam os resultados obtidos.

Freitas et al. (2004) relataram que a união entre dentes naturais e implantes osseointegrados para reabilitar pacientes parcialmente edêntulos é um assunto muito controverso, devido às suas diferenças biomecânicas sob cargas oclusais. Possíveis falhas mecânicas e o fenômeno da intrusão dentária têm desencorajado muitos profissionais a fazerem esta união, contudo, vários desenhos de próteses relacionando diferentes sistemas de fixação e conexão, têm sido propostos para somar tais problemas. Relatam um caso de união dente implante para reabilitar uma paciente Classe I de Kennedy superior e inferior, e fornecer maior estabilidade e melhores prognósticos às próteses metalocerâmicas instaladas, já que limitações anatômicas impossibilitaram a colocação de implantes em comprimento e posições favoráveis. Em quatro anos de controle nenhum problema biomecânico ou estético foi observado.

## DISCUSSÃO

A literatura apresenta uma ampla discussão em relação ao uso associado de um dente natural e um implante osseointegrado como pilares

de suporte para as próteses parciais fixas, sem chegar a um denominador comum. As diferenças estruturais destes suportes contribuem para a difícil compreensão das respostas biológicas e do comportamento biomecânico das estruturas envolvidas. Suas principais indicações são, melhorar a estabilidade da prótese parcial fixa quando: há limitações anatômicas ou econômicas (seio maxilar, canal mandibular, forame mentoniano, falta de altura e qualidade óssea) impossibilitam a colocação dos implantes em número, comprimento ou posições adequadas; há falha na osseointegração de determinado implante; para estabilização de dentes com mobilidade, nesses casos recomenda-se o uso de mais de um implante, para reduzir o estresse mecânico sobre a porção implanto-suportada da prótese Kayacan (1997), Oliveira (1997), Rieder; Parep (1993), Rodrigues (2003).

Os autores são praticamente unânimes em afirmar que a combinação de dois sistemas com grande diferença em rigidez pode resultar em complicações biomecânicas (os dentes têm uma mobilidade 10 vezes maior que a dos implantes). Os dentes naturais por meio do ligamento periodontal, têm uma mobilidade fisiológica e capacidade para movimento ortodôntico. O contrário acontece com os implantes que são praticamente fixos em suas posições. Isto faz com que os implantes ligados a dentes por conexões rígidas absorvam a maior parte das cargas aplicadas.

Devido a esta capacidade do dente natural de movimentação no plano horizontal e de intrusão, o segmento da prótese fixa que é dento-suportado agirá como um "cantiléver" resultando em risco biomecânico. Este fato assume proporções muito maiores, quanto maior for o espaço entre os pilares, o que aumenta o braço de alavanca.

As principais diferenças entre dentes e implantes referem-se à maneira como eles se ancoram, absorvem e distribuem as cargas funcionais ao osso. No caso dos dentes, essas funções são exercidas pelo ligamento periodontal. Já nos implantes, consegue-se tal efeito pela resiliência do conjunto formado pelo próprio implante e pelos componentes da prótese (RANGERT et al. 1991). Para outros, a presença dos componentes da prótese aliada à resiliência do osso de suporte promovem um grau de mobilidade, que pode se equiparar à do ligamento periodontal, quando uma carga é aplicada sobre a prótese dento-implanto-suportada (CAVICCHIA; BRAVI, 1994). Contudo, há que se lembrar que o fato mencionado anteriormente não pode ser levado em conta em todos os casos, pois, as características do ligamento periodontal mudam dependendo da região

onde o dente está localizado e inclusive a força mastigatória possui grande variação inter-pessoal (GUNNE et al. 1997).

Os tipos de conexões das próteses dentoimplantossuportadas são divididas em rígidas e semi-rígidas. As conexões semi-rígidas podem apresentar a infra estrutura segmentada, unida por encaixe de semi-precisão; ou soldada a qual é apoiada ou cimentada provisoriamente em ambos os pilares, ou parafusada. As conexões rígidas também divididas em soldadas ou segmentadas apresentam esta primeira parafusada ou cimentada em ambos pilares; e a segunda unida através de parafuso de conexão vertical ou horizontal (sistema tubo e parafuso), cimentada ou parafusada em ambos pilares.

Uma das considerações biomecânicas mais importantes em relação distribuição dos esforços mastigatórios diz respeito à rigidez da prótese dentária. De maneira geral, se uma prótese é rígida, o esforço aplicado é distribuído uniformemente para os componentes do sistema. A prótese implanto-suportada é considerada rígida, pois possui suficiente espessura de metal. Contudo, para uma distribuição uniforme dos esforços, uma análise da dureza e flexibilidade de todos os componentes da prótese são necessários (no caso da prótese implanto-suportada os suportes intermediários são os implantes) (WEINBERG, 1993).

Dentro do conceito de prótese rígida aplicada a prótese implanto-suportada, diversos autores têm salientado a distribuição uniforme das tensões para os pilares de suporte e para os componentes da prótese (OLIVEIRA, 1997). Isto pode ser comprovado, pois existe uma distribuição uniforme das tensões ao redor dos pilares de suporte. Contudo, esta distribuição de esforço passa necessariamente pela prótese dentaria parafusada aos implantes.

Para Freitas et al. (2004), deve-se sempre que possível tornar o procedimento reversível, através de conexões semi-rígidas, próteses parafusadas e coroas telescópicas. Mesmo assim, quando se utiliza conexões semi-rígidas do tipo trilho, pode ocorrer intrusão dos dentes naturais quando sob forças verticais. Este fato assume maior importância quando o dente está posicionado posteriormente em relação ao implante, pois as forças de fechamento são mais elevadas em regiões posteriores. Quanto mais elevadas forem estas forças, maior a possibilidade do dente intruir. Segundo Spikermann et al. (2000), próteses fixas suportadas por dentes e implantes devem ser construídas em secções, para que o segmento implanto-suportado seja condicionalmente removível. Sendo assim, o segmento da prótese que é implanto-suportado deve ser sempre

parafusado. Isto possibilita uma eventual remoção, caso ocorram problemas com o aperto dos parafusos ou com a cimentação das coroas dos dentes naturais.

Rieder; Parep (1993) afirmaram que a união pode ser uma boa alternativa desde que a distância entre dente e implante não seja grande e o dente tenha boa saúde periodontal. Nos casos em que o dente é vizinho ao implante, a união pode ser útil para prevenir a rotação da prótese sobre o implante, ou para conferir propriocepção. Nestes casos, a união não parece obter grande valor estratégico.

Dinato; Polido (1995) afirmam que projetos simples de próteses fixas rígidas cimentadas a implantes ao mesmo tempo em que a dentes, têm sido acompanhados em vários centros de pesquisa universitários, exibindo resultados bastante satisfatórios,

Finalmente, após a realização deste trabalho e em conjunto com a ampla revisão da literatura, podemos sugerir como aplicação clínica a escolha das próteses implanto-suportadas quando comparadas com as dento-implanto-suportadas, em função da alta complexidade de resposta do tecido ósseo e da grande porcentagem de complicações biomecânicas decorrentes do uso de um duplo sistema de suporte (dente-implante). No entanto, devemos salientar que o conhecimento teórico e clínico deve nortear a escolha das reabilitações implanto-suportadas.

### CONCLUSÃO

Apesar de o assunto ser muito controverso, o tratamento mais adequado para reabilitação de pacientes parcialmente edêntulos seria a confecção de uma prótese parcial fixa implanto-suportada, por serem um meio mais eficaz e conservador da estrutura dentária. No entanto apesar de saber que onde há espaço para um pântico também há para um implante, pode haver certas limitações financeiras ou anatômicas que impossibilitam a colocação de implantes em número, comprimento ou posições favoráveis. Nesses casos, a união entre dentes naturais e implantes é uma opção viável, principalmente quando há união múltipla entre esses pilares usando conexões semi-rígidas. Passividade, ajuste oclusal refinado e controles periódicos são grandes contribuintes para o sucesso deste tratamento.

### REFERÊNCIAS

BECKER, C. M. et al. Guidelines for splint implants. *J Prosthet Dent* 2000; 84(2):210-4.

176

BIANCU, S.; ERICSSON, I.; LINDHE, J. The periodontal ligament of teeth connected to osseointegrated implants: An experimental study in the beagle dog, *J Clin Periodontol*, v. 22, n.5, p.362-70, 1995.

CAVICCHIA, F.; BRAVI, F. Free-standing vs tooth-connected implant-supported fixed partial restorations: a comparative retrospective clinical study of the prosthetic results *Int J Oral Maxillofacial Implants*, v.9, n. 6, p. 711-18,1994.

COHEN, S.R.; ORENSTEIN, J.H. The use of attachments in combination implant and natural-tooth fixed partial dentures: a technical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v. 9, n. 2, p. 230-4,1994.

DEINES, D. N. Photoelastic stress analysis of natural teeth and three osseoint. Impl. Designs. *Int J Periodontic Restorative Dent*, Chicago, v.13, n.6, p.541-549, Dec 1993.

DINATO; POLIDO. The three-dimensional finite element analysis of fixed bridge restoration supported by the combination of teeth and osseointegrated implants. *Implant Dent*, v.11, n. 3, p. 293-300, 1995.

ENGLISH, C.E. Root intrusion in tooth-implant combination cases. *Implant Dent*; 2(2):79 -85,1993.

ERICSSON, I. et al. A clinical evaluation of fixed bridge restorations supported by the combination of teeth and osseointegrated titanium implants. *J Clin Periodontol*.1986;13(4):307-12.

FREITAS, R. et al. Conexão dente-implante em reabilitação oral. Controle de quatro anos. *Revista Brasileira de Implantodontia e Prótese sobre Implantes*, v.11, n.41, p. 27-33, 2004.

FUGAZZOTO, P.A. et al. Implant-tooth-connected restorations utilizing screw-fixed attachments: A survey of 3,096 sites in function for 3 to 14 Years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(6):819-23.

GROSS, M.; LAUFER, B.Z. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part I:

laboratory and clinical studies. *J Oral Rehabil* 1997;24(11 ):863-70.

GUNNE J. et al. Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: A 10-year report. *Int J Prosthodont* 1999;12(3):216-21.

KAY, B. H. Face-standing versus implant-tooth restoration: understanding the prosthodontic perspective. *Int J Periodontic Restorative Dent*, Chicago v. 13, n. 1, p 47-69, jan/fev. 1993.

KAYACAN, R. Theoretical study of the effects of tooth and implant mobility differences on occlusal force transmission in tooth/implant-supported partial prostheses. *J Prosthet Dent*, St. Louis, v. 78, n.4, p.391-399, oct., 1997.

LAUFER, B.Z.; GROSS, M. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part II: principles and applications. *J Oral Rehabil* 1998;25(1 ):69-80.

LINDH, T.; GUNNE, J.; DANIELSSON, S. Rigid connections between natural teeth, and implants: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997;12(5):674-78.

MATHEUS, M. F. et al. The effect of connector designs on cement retention in a implant and natural tooth supported fixed partial denture. *J Prosthet Dent*, v.65, p. 822.

MCGLUMPHY, E.A.; CAMPAGNI, W.V.; PETERSON, L.J. A comparison of the stress transfer characteristics of a dental implant with a rigid or a resilient internal element. *J Prosthet Dent* 1989;62(5):586-93.

NAERT, I. et al. **Osseointegração na reabilitação bucal**. Quintessence, São Paulo, 1998.

NAERT, I. et al. Freestanding and toothimplant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part I: An up to 15-years radiographic evaluation. *Clin Oral Impl Res* 2001 a; 12(3):237 -44.

NISHIMURA, R.D. et al. Photoelastic stress analysis of load transfer to implants and natural teeth comparing rigid and semirigid connectors. *J*

*Prosthet Dent* 1999;81 (6):696-703.

OLIVEIRA, E. J. **Bioengenharia em implantes osseointegrados**. Rio de Janeiro: Pedro Pinheiro, 1997.

PALMER, R. Teeth and implants. *Br Dent J*, London, v. 187, n. 4, p. 241-247, Agosto 1999.

RANGERT, B. et al. Mechanical aspects of a Branemarck implnt-connected to a natural tooth: An in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, v.35, n.1, p.9-13, 1991.

RANGERT, B. Vertical load distribution on a three-unit prosthesis supported by a natural tooth and a single Branemarck impl. *Clin Oral Impl Res*, Copenhagen, v.6, n.1, p. 40-46, march, 1995.

RIEDER, C.E.; PAREI, S.M. A survey of natural tooth abutment intrusion with implantconnected fixed partial dentures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13(4):334-47.

RODRIGUES, C.A.M. **Estudo comparativo da distribuição das tensões ao redor de implante osseointegrado e dente natural em prótese fixa, comparando-se conectores rígidos e semi-rígidos através do método de análise fotoelástica**. Tese. Universidade de São Paulo, 2003.

SPIKERMANN, et al. Tooth intrusion in implant-assisted prostheses. *J Prosthet Dent* 2000;77(1 ):39-45.

SEHLUMBERGER, T.L.; BOWLEY, J.F., MAZE, G.I. Intrusion phenomenon in combination tooth-implant restorations: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 1998;80(2): 199-203.

SEHLUMBERGER, T.L.; BOWLEY, J.F.; MAZE, G.I. Tooth intrusion in implant-assisted prostheses. *J Prosthet Dent* 2000;77(1 ):39-45.

TAKAIAMA, H. Biomechanical considerations in osseo integrated implants. In Hobo, S. et al. *Osseointegrations and occlusal rehabilitation*. Quintessence publishing co. Inc. Tokio Japan, v.15, p. 265-280, 1997.

WEINBERG, L.A. The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:19-31.

ZANETTI, H. et al. A Importância da oclusão em prótese associada a implantes. *Revista Paulista de Odontologia*, ano XXI, n. 3, p. 10-14, maio/junho,1999.