

---

## REVISÃO DE LITERATURA

---

# Análise dos aspectos biomecânicos e biológicos na reabilitação oral com união dente/implante

## Biological and Biomechanical aspects of tooth/implant rehabilitation

Eduardo VEDOVATTO\*

Eduardo Piza PELLIZZER\*\*

Stefan Fiuza de Carvalho DEKON\*\*\*

Michele Marques ZEQUETTO\*\*\*\*

José Vitor Quinelli MAZARO\*\*\*\*\*

---

### RESUMO

Os critérios bem como as conseqüências das reabilitações orais protéticas envolvendo união de dentes a implantes osseointegrados apresentam na literatura resultados controversos. Por um lado, alguns estudos consideram viável a união de elementos dentais com implantes, enquanto outros a condenam, visto a diferença biomecânica e fisiológica dos dois sistemas. Deste modo, este trabalho teve como objetivo selecionar estudos literários que possam padronizar soluções quando esse tipo de reabilitação for necessária. O levantamento mostrou que a maioria dos estudos aplicados à bioengenharia condena a união enquanto os estudos longitudinais clínicos resultam em baixo índice de fracasso, entretanto, em curto período de acompanhamento.

**Palavras-chave:** implante dentário; prótese parcial fixa; movimentação dentária.

---

### ABSTRACT

The consequences as well the criteria for the prosthetic oral rehabilitations with tooth/implant connection come in the literature, in most of the cases, with controversial results. On one side, many studies consider the connection viable, while the others studies consider impracticable because of the difference biomechanics and physiologic of the two systems. The purpose of this study was to organize, to synthesize and to select literary studies that can standardize solutions when this rehabilitation type is necessary. The study showed that the clinical follow-up result in a high survival rate in a short period and the bioengineering studies did not accept the tooth/implant connection.

**Keywords:** dental implants; fixed partial denture; tooth movement.

---

\* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp – Universidade Estadual Paulista.

\*\* Professor Adjunto do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp – Universidade Estadual Paulista.

\*\*\* Professor Assistente Doutor do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp – Universidade Estadual Paulista.

\*\*\*\* Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp – Universidade Estadual Paulista.

\*\*\*\*\* Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, área de Prótese Dentária, da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Unesp – Universidade Estadual Paulista.

## INTRODUÇÃO

O tratamento reabilitador com implantes veio estabelecer novos conceitos de planejamento em prótese dental, podendo essa terapêutica tornar a função do paciente eficiente, como também estabelecer alternativas estéticas. Embora seja fato, essas estratégias reabilitadoras requerem a possibilidade de fixação de implantes osseointegrados sobre o processo alveolar remanescente e/ou osso basal. Caso contrário, o planejamento da prótese sobre implante fica limitado, requerendo outras alternativas de tratamento para satisfazer as necessidades dos pacientes.

Dependendo da possibilidade da implantação, bem como da posição dos dentes remanescentes no arco, algumas situações encorajam os profissionais a realizar a conexão de implantes a elementos dentais com a finalidade de se obter um arranjo protético que maximize os princípios estéticos e biomecânicos (LAUFER e GROSS<sup>12</sup>, 1998). Entretanto, algumas barreiras limitam esse tipo de planejamento, principalmente, a diferença entre a resiliência do ligamento periodontal e a resiliência da interface osso/implante (BIANCU et al.<sup>1</sup>, 1995). Embora alguns autores tenham apontado benefícios para a união de dentes naturais com implantes (NAERT et al.<sup>17</sup>, 2001), outros questionaram não só os prejuízos biomecânicos como também os biológicos (NISHIMURA et al.<sup>19</sup>, 1999; SHLUMBERGER et al.<sup>22</sup>, 1998). Ultimamente, alguns estudos longitudinais e novos estudos aplicados à bioengenharia mostraram algumas limitações desse tratamento (DALKIZ et al.<sup>5</sup>, 2002; MENICUCCI et al.<sup>15</sup>, 2002), no entanto, com pouca objetividade no estabelecimento de protocolos e indicações. Portanto, tendo em vista a dificuldade de se estabelecer um critério de indicação, bem como de identificar as limitações da conexão, esse estudo teve como objetivo, por meio da revista da literatura, análise de casos e apresentação de um caso clínico, sintetizar os estudos para estabelecer um critério de indicação e uma avaliação dos fatores riscos envolvidos.

## REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com FUGAZZOTTO et al.<sup>7</sup> (1999), a conexão dente/implante tem sido considerada uma estratégia reabilitadora vantajosa para evitar os efeitos deletérios do cantilever, bem como o tratamento com próteses parciais removíveis. No entanto, a conexão dente com implante implica numa complicação, tendo em vista a heterogeneidade do sistema, uma vez que o comportamento isolado de cada parte é diferente. BIANCU et al.<sup>1</sup> (1995) afirmaram que frente a cargas oclusais, o elemento dental, em função do ligamento periodontal, promove a absorção, redirecionamento e transmissão da carga para o osso alveolar, sendo que nesse período o elemento dental realiza um trabalho. KAYAKAN et al.<sup>11</sup> (1997) afirmaram que a diferença de resiliência entre um dente sadio e um implante não flexível chega a 10 vezes, no entanto essa diferença pode ser diminuída caso a prótese apresente flexibilidade. Concluíram que grandes diferenças de mobilidade entre o dente e o implante nem sempre implica em sobrecarga do implante suporte, caso exista flexibilidade suficiente na prótese.

Em vista desse problema, diversas terapêuticas foram aplicadas compreendendo sistemas de conexão rígidos e semi-rígidos. NAERT et al.<sup>17</sup> (2001) avaliaram 123 pacientes que receberam 123 próteses com conexão dente/implante em uma média de 6,3 anos de acompanhamento. Foram utilizadas conexões rígidas em 49 casos, não-rígidas em 34 e a chamada multiconexão (híbrido de rígido com não rígido) em 57 casos. Os autores afirmaram que embora as conexões rígidas apresentem maior reabsorção no osso ao redor do implante e do dente em relação à conexão não-rígida, nos casos de conexão não-rígida é visível o fenômeno de intrusão do dente natural.

LINDH et al.<sup>13</sup> (2001) encontraram bons resultados quando avaliaram conexões rígidas dente/implante. As próteses avaliadas foram confeccionadas em três elementos, sendo o retentor anterior

dente, um pântico e o retentor posterior o implante. Ao final de 2 anos não encontraram diferenças entre as taxas de sobrevivência da união dente/implante (96%) e o grupo controle em que foram utilizadas somente próteses sobre implantes (95%).

Quando o acompanhamento ocorreu num prazo maior (4-5 anos), BRAGGER et al.<sup>2</sup> (2001) detectaram falhas em próteses dente/implante, como fratura da prótese, perda do abutment e fratura do implante. Entretanto, os autores afirmaram que essas complicações ocorreram de maneira equivalente nas próteses somente suportadas por dentes e nas próteses somente suportadas por implantes.

Dalkiz et al.<sup>5</sup> (2002), em um trabalho de análise de elementos finitos, propuseram que a união de mais de um elemento dental de um lado da retenção dos pânticos pode melhorar o arranjo biomecânico de um sistema de união dente/implante. Analisando as três configurações de próteses (1 – conexão rígida entre um dente e um implante; 2 – conexão rígida entre 2 dentes e 1 implante; 3 – conexão rígida entre 3 dentes e um implante) encontraram melhor distribuição das tensões não só ao redor do implante como também nos elementos dentais, quando o número de dentes unidos foi maior. Esse trabalho também não encontrou sobrecarga ao redor do implante quando a conexão foi rígida, mesmo quando a força foi aplicada isoladamente no elemento dental.

Em outro estudo longitudinal à longo prazo (16 anos), NAERT et al.<sup>18</sup> (2002) compararam as taxas de sucesso entre 409 próteses conectadas somente sobre implantes e 161 próteses com conexão de implante com dente natural. Observaram que, embora muito próximas, o índice de sucesso foi menor para os implantes envolvidos na conexão com dentes, bem como para os implantes menores de 10mm de comprimento.

## DISCUSSÃO

Um dos critérios para a reabilitação sobre implantes osseointegrados está na possibilidade de

se realizar a fixação do implante numa posição semelhante ao dente perdido. Embora desejável, as condições do rebordo alveolar remanescente muitas vezes impossibilitam essa indicação, principalmente em reabilitações extensas. Um obstáculo muito comum na clínica são os espaços desdentados posteriores, tanto da mandíbula quanto da maxila, em que algumas limitações anatômicas são encontradas como, por exemplo, a proximidade com o canal mandibular e com o assoalho do seio maxilar (figuras 1 e 2).

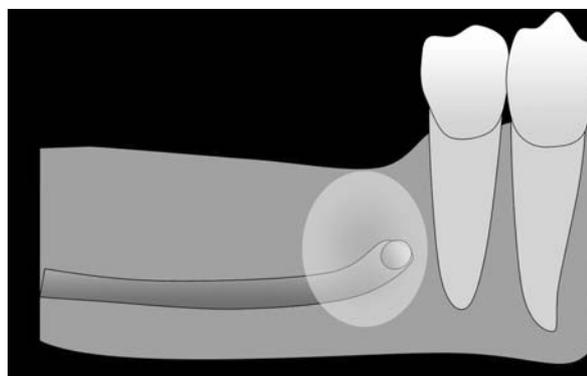


FIGURA 1 – Limitação anatômica imposta pela proximidade do forame mentoniano.

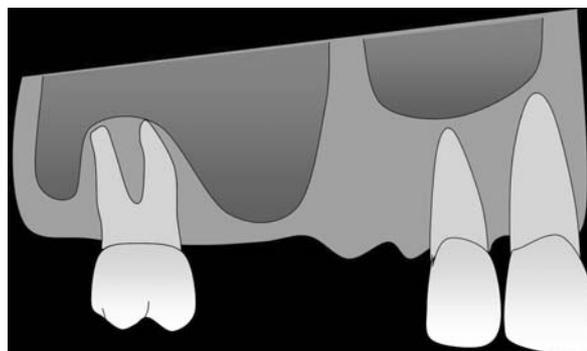


FIGURA 2 – Proximidade com o assoalho do seio maxilar impossibilita a implantação.

Para a fixação de implantes com dimensões satisfatórias nessas regiões, um tratamento cirúrgico complexo é requerido, como a elevação do seio maxilar e/ou enxerto ósseo autógeno em bloco que, embora realizado com muito sucesso, esses tratamentos muitas vezes não são oportunos ao paciente (MAYFIELD et al.<sup>14</sup>, 2001).

Nessas condições, o tratamento para o edentulismo posterior com extremidade livre, provavelmente, estaria limitado às próteses parciais removíveis, ou então em uma prótese parcial fixa com um elemento distal em cantilever. A primeira situação, não traz a eficiência mastigatória, tampouco a estética requerida pelo paciente, enquanto a segunda situação, a prótese em cantilever, possui ação deletéria aos retentores dentais (NAERT et al.<sup>18</sup>, 2002). Uma vez impossível um implante com dimensões satisfatórias, alguns autores (FUGAZZOTTO et al.<sup>7</sup> 1999; HOSNY et al.<sup>9</sup> 2000) indicaram a fixação de um implante seguido da união a um dente, apenas para se evitar o momento rotacional provocado pelo cantilever (figuras 3, 4 e 5).

Em algumas situações a presença de elementos dentais saudáveis, muitas provocam a união de dente/implante para que o profissional consiga um arranjo protético satisfatório na reabilitação.

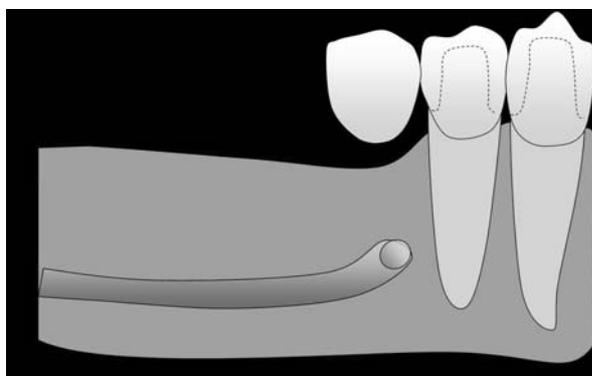


FIGURA 3 – Reabilitação com prótese em cantilever.

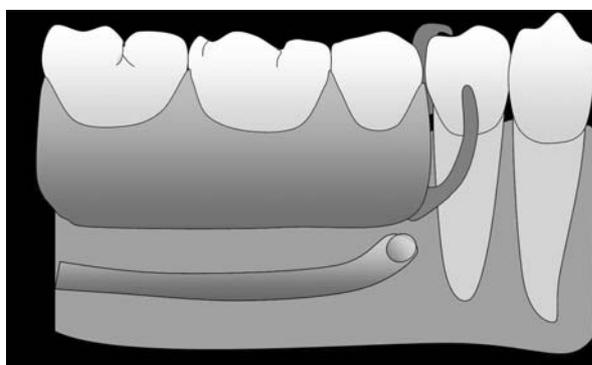


FIGURA 4 – Reabilitação com prótese parcial removível.

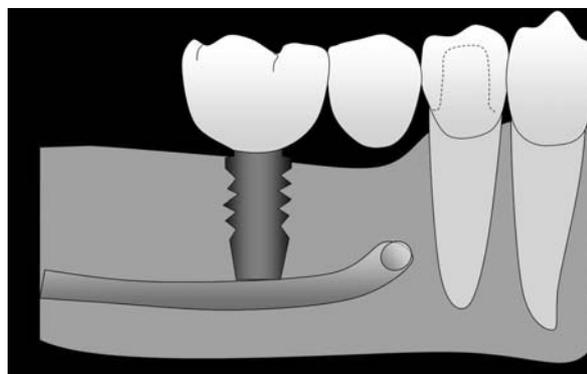


FIGURA 5 – Solução reabilitadora com conexão de dente natural com implante.

Como comentado, a problemática biomecânica da conexão dente com implante está na heterogeneidade do sistema, uma vez que frente a cargas oclusais o elemento realiza um trabalho, ou seja, um deslocamento (figuras 6 e 7). Já os im-

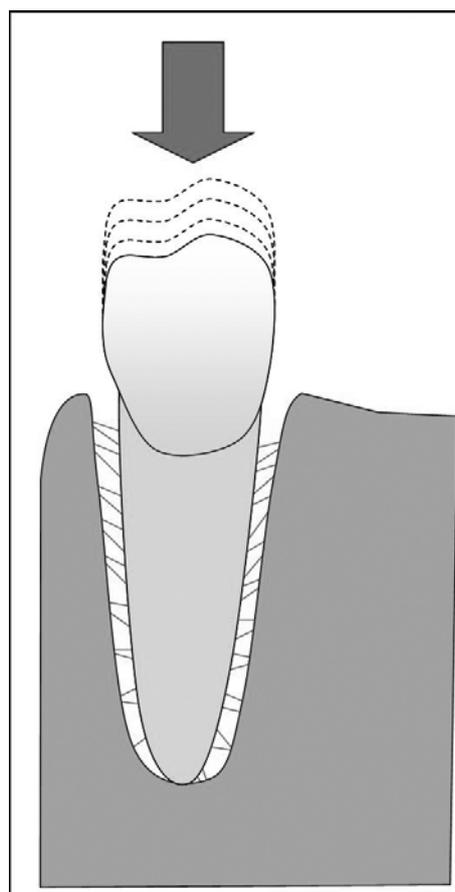


FIGURA 6 – Deformação do ligamento periodontal frente a carga axial.

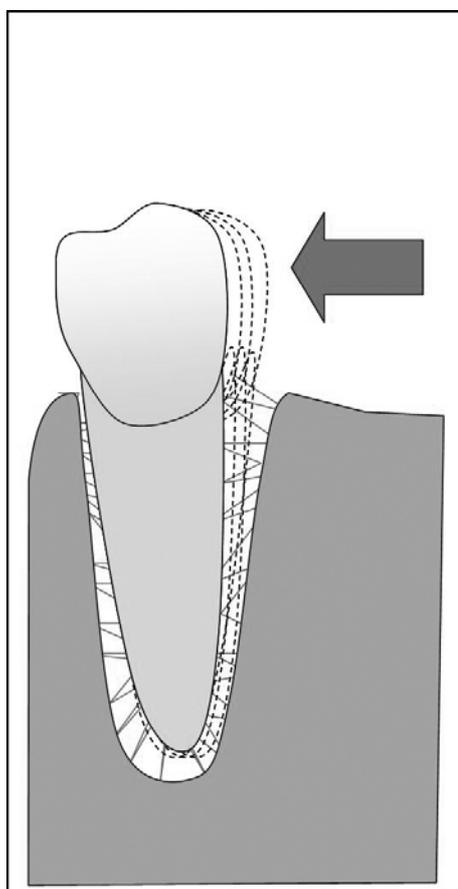


FIGURA 7 – Deformação do ligamento periodontal frente a carga horizontal.

plantes devido à interface rígida conferida pelo processo de osseointegração, transmitem diretamente ao osso as cargas oclusais, sendo que para isso não realizam trabalho. Essa diferença de resiliência entre o ligamento periodontal do dente natural e a interface osseointegrada do implante é que torna o sistema muito complexo, e requer uma análise criteriosa se o elemento dental participa, ou não, do arranjo biomecânico da prótese quando a união dente/implante for desejada.

Portanto, na impossibilidade de se evitar a união do elemento natural com o implante osseointegrado parece lógico imaginar que uma conexão semi-rígida ou não rígida dividindo a prótese pudesse satisfazer a biomecânica do sistema sem trazer prejuízos às estruturas de suporte. A diferença de mobilidade, entre o elemento dental

e o implante, tem sido associada com um número de problemas, tais como, intrusão dental, fratura do dente suporte e fratura dos componentes do implante (GROSS e LAUFER<sup>8</sup>, 1997).

Conexões não rígidas em próteses parciais fixas combinadas têm sido descritas na literatura (ENGLISH<sup>6</sup>, 1993), tendo como desvantagens a possibilidade de intrusão dental, distribuição desigual das cargas oclusais, aumento do custo e complexidade técnica, quebra do parafuso e abutments e esplintagem insuficiente para dentes com mobilidade. As vantagens descritas estão relacionadas com a possibilidade de movimentação apical do dente natural, reversibilidade (avaliação, higiene, reparos), uma vez que os elementos retidos pelos implantes podem facilmente ser removidos soltando o parafuso, fato que numa conexão rígida cimentada torna-se dificultada. No entanto, a reversibilidade do sistema depende do modo como se realiza a união rígida, pois ENGLISH<sup>6</sup> (1993) e FUGAZZOTTO et al.<sup>7</sup> (1999) apresentaram diversas configurações em que há reversibilidade do sistema, sendo uma delas a utilização de próteses telescópicas com fixação de parafuso horizontal.

A despeito da reversibilidade desejável em reabilitação oral, deve-se ponderar que o mais importante do sistema é a resposta biológica frente às cargas oclusais, que está inteiramente relacionada com o modo de como ocorre a distribuição de forças no osso alveolar, visto que sobrecarga sobre os implantes ou sobre os dentes causam injúrias muitas vezes irreversíveis, podendo levar até mesmo a perda total da osseointegração e conseqüente insucesso da prótese (ISIDOR<sup>10</sup>, 1997).

Considerando o caso de prótese parcial fixa de três elementos, sendo ao centro um pântico e os retentores, o elemento dental e o implante, localizados na extremidade. O modo como ocorrerá a distribuição de forças está relacionado com a mobilidade do conjunto, uma vez que há necessidade de deformação do ligamento periodontal para que ocorra a absorção de cargas externas. Quanto mais rígido o sistema menor a participação do elemento dental,

ocorrendo um momento com fulcro no implante e consequentemente maiores serão os estresses gerados ao redor do implante. RANGERT et al.<sup>21</sup> (1997) afirmaram que conectando dente e implante, mais tarde este sistema poderá agir como um cantilever, resultando num aumento tensões para o implante. Já Cohen e Orestein<sup>3</sup> (1994) alegaram que a conexão não rígida entre dente e implante limita as forças de cantilever e direcionam as cargas oclusais axialmente para o implante.

Essa é a principal justificativa para a utilização da conexão semi-rígida, visto que a união rígida de acordo com RANGERT et al.<sup>21</sup> (1997) não permite a mobilidade do sistema. Considera-se que, embora sensato, esse ponto de vista pode estar equivocado, pois se considerar o sistema absolutamente rígido o elemento dental também não participará na distribuição de cargas a não ser que o encaixe esteja localizado no lado do implante. NAERT et al.<sup>17</sup> (2001) indicaram a conexão não rígida no sentido de unir o conjunto e estabilizar o conjunto frente às cargas horizontais.

Portanto, a união dente implante só poderá ser considerada para a situação em que se aceite uma mobilidade, ainda que pequena, do sistema supraestrutura, implante/osso peri-implantar e elemento dental, pois a indicação da união é basicamente evitar os efeitos deletérios de um cantilever. De acordo com MISCH<sup>16</sup> (2000), aumentando o pântico de um para dois elementos, aumenta-se também a mobilidade do sistema em aproximadamente 8 vezes (Figura 8). Esse fato foi demonstra-

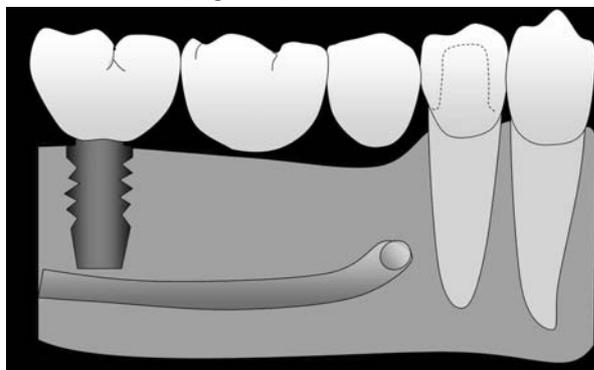


FIGURA 8 – O aumento do número de elementos em pântico favorece a flexibilidade do sistema.

do por DALKIS et al.<sup>5</sup> (2002) que utilizaram em seu ensaio um pântico com um maior número de elementos apresentando uma melhor distribuição das tensões no dente e no implante.

NISHIMURA et al.<sup>19</sup> (1999) num ensaio de fotoelasticidade encontraram uma distribuição homogênea de tensões entre o dente e o implante quando a força foi aplicada no pântico, sugerindo que há a tendência da supraestrutura em movimentar, fato corroborado por MENICUCCI et al.<sup>15</sup> (2002), que afirmaram que as cargas iniciais são primeiramente suportadas pelo implante, porém à medida que se aumenta o período de aplicação da carga, aumenta a participação do elemento dental quando uma conexão rígida.

Logo, para que o sistema funcione, ou a supraestrutura/componentes compensem essa mobilidade, ou o elemento dental deve suportar as cargas sem a necessidade de se deformar. Sabemos que para a segunda situação só encontramos em caso de anquilose e como não há possibilidade de se desenvolver uma anquilose de maneira segura, a união de mais elementos dentais pode reduzir essa movimentação frente a uma carga pré-estabelecida (DALKIZ et al.<sup>5</sup> 2002). Considerando que a união é um sistema heterogêneo e a supraestrutura permite mobilidade, algum componente deverá absorver a carga, seja os parafusos de fixação ou a linha de cimentação (quando houver). A literatura (BRAGGER et al.<sup>2</sup>, 2001) apresenta casos de fratura de parafuso e afrouxamento da peça maior para essa situação em relação ao convencional. Embora possa ser encarado como fator negativo é indicador de que o conjunto não está estável, ou seja, existem problemas biomecânicos (MISCH<sup>16</sup>, 2000).

Quanto mais implantes ferulizados envolvidos na configuração da prótese (Figura 9), mais rígido será o sistema, contra-indicando a união de dentes com implantes a não ser que não se deseje que o elemento dental participe como suporte. Essa situação é rotineiramente encontrada em reabilitações totais em que há poucos elementos

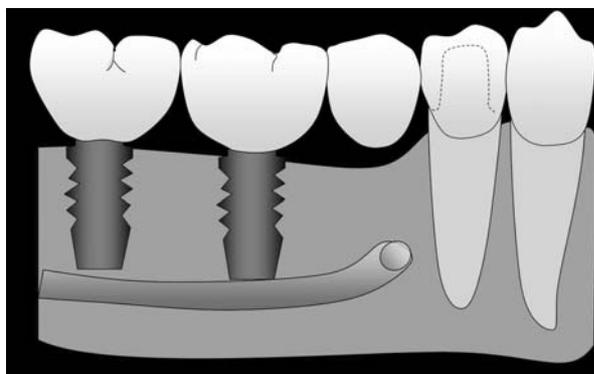


FIGURA 9 – Quanto maior o número de implantes ferulizados maior também será a rigidez do sistema.

dentais com condições favoráveis para sua manutenção. De modo a proferir condições favoráveis de estabilização dos implantes, o protesista pode optar pela união em monobloco dos implantes e dos dentes envolvidos. De acordo com LINDH et al.<sup>13</sup> (2001) é um caso de esplintagem (prótese periodontal), que o elemento dental pouco participa da sustentação de cargas oclusais, fato que pode, de acordo com COMPAGNON e WODA<sup>4</sup> (1991), levar a atrofia do ligamento periodontal. BIANCU et al.<sup>1</sup> (1995), não encontraram evidências histológicas de atrofia ao unir dois implantes com o elemento dental ao centro, sugerindo que um pequeno estímulo poderia ser transmitido ao elemento dental, mesmo que não tivesse ocorrido a movimentação do mesmo.

Embora a análise biomecânica da conexão dente/implante não configure uma situação favorável para esse plano de tratamento, alguns trabalhos demonstram sucesso na reabilitação (Quadro 1). Clinicamente, NAERT et al.<sup>18</sup> (2002) também não encontraram problemas periodontais nem problemas mecânicos nos casos de união, concluindo que apesar da diferença da viscoelasticidade entre os sistemas, é de possível aplicabilidade. Comparando radiograficamente, implantes e conexão dente/implante, NAERT et al.<sup>17</sup> (2001) concluíram que a reabsorção óssea encontrada na conexão semi-rígida dente-implante é comparável à reabsorção periimplantar de próteses unitárias implantossuportadas. Quanto a união rígida, esses

autores confirmaram uma maior taxa de reabsorção ao redor dos implantes, sugerindo a transmissão de uma maior sobrecarga, fato que contradiz o trabalho de FUGAZZOTTO et al.<sup>17</sup> (1999) que após analisar 1206 próteses combinadas unidas rigidamente através de conectores parafusados, encontraram alta taxa de sobrevida, tendo em vista que apenas 9 sofreram quebra ou soltura do parafuso de conexão. Embora os trabalhos longitudinais apresentem resultados satisfatórios no que diz respeito a aplicabilidade do sistema, as comparações são muito restritas, uma vez que falta padrão nos casos clínicos (Quadro 1). Essas tendências observadas nos estudos clínicos anteriores ainda possuem um período curto de acompanhamento, além do mais, o plano de tratamento pode ser questionado, no que se refere a necessidade de incluir um elemento dental.

Entretanto, em algumas situações, falhas na osseointegração podem gerar uma situação em que não é possível a utilização de dois ou mais implantes para a confecção da prótese, requerendo, em algumas situações, solução com a união de dentes com implantes. As figuras de 10 à 15 descrevem bem essa situação.

Portanto, não só a padronização dos casos clínicos, bem como a tolerância fisiológica deve ser levada em consideração, pois a análise da conexão dente implante não deve ser comparada a



FIGURA 10 – periimplantite na região do elemento 11. Implante condenado.

Stefan Fiuza de Carvalho Dekon

QUADRO 1 – Taxa de sobrevida das próteses confeccionadas com união de dente natural com implantes sob observações diversas.

Casos Estudados	Região	Prótese	Tipo de União	Follow-up	Sobrevida	Faixas	Observações	Referências
166	Maxila/Mandíbula (Posterior e Anterior)	Variadas	n/d	8,6 anos (média)	93,6%	Osseointegração	Não houve diferença entre maxila e mandíbula	Naert et al. 2002
26	Maxila/Mandíbula (Posterior)	PPF 3 elementos (1 pântico)	rígida	2 anos	98%	Osseointegração; fratura do parafuso e linha de cimentação	Sem diferença entre união dente/implante e implante/implante	Lindh et al. 2001
15	Maxila/Mandíbula (Posterior)	PPF 3 e 4 elementos (1 a 2 pânticos)	rígida	5 anos	87%	Osseointegração e fratura dos abutments	Sem diferenças entre união dente/implante e implante/implante	Bragger et al. 2001
140	Maxila/Mandíbula	Variadas	rígida e não rígida	1,5 a 15 anos	n/d	n/d	Maior perda óssea na união rígida em relação ao implante/implante	Naert et al. 2001
18	Maxila/Mandíbula	Variadas	rígida e não rígida	1,25 a 14 anos	100%	-	Não houve diferença de perda mineral perimplanter entre os tipos de conexão	Hosny et al. 2000
1206	Maxila/Mandíbula	Variadas	semi-rígida	3 a 14 anos	n/d	7 casos de intrusão denta	Não foi relatado falhas associadas à osseointegração	Fugazzotto et al. 1999
23	Mandíbula (Posterior)	PPF 3 elementos (1 pântico)	rígida	5 anos	89%	Osseointegração e fratura do parafuso	Sem diferenças entre próteses com união dente/implante e implante/implante	Olsson et al. 1995



FIGURA 11 – Impossibilidade de nova cirurgia o planejamento optado foi a união do implante/dente.



FIGURA 12 – Infraestrutura metálica. União rígida.



FIGURA 13 – Vista frontal da prótese cimentada.

uma prótese somente com implante, tampouco uma prótese somente com dentes, e sim, deveria ser comparada a uma prótese em cantilever.

## CONCLUSÕES

Com base na literatura consultada e na análise de casos, podemos considerar que:



FIGURA 14 – Exame Radiográfico do elemento dental.

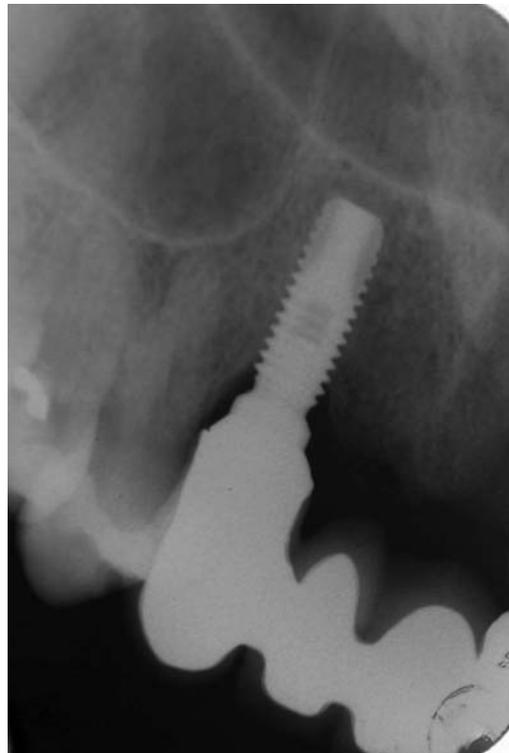


FIGURA 15 – Exame Radiográfico do Implante

foto: Stefan Fuza de Carvalho Dekon

– a maioria dos estudos aplicados à bioengenharia, resulta em concentrações de tensões elevadas no osso peri-implantar.

– os acompanhamentos clínicos resultam em baixa taxa de fracasso, porém o período de acompanhamento ainda é curto e sem um critério específico.

– a união do dente, como um pilar de sustentação é viável, em certas situações, porém essa conexão deve ser rígida.

– a conexão não rígida ou semi-rígida provavelmente não possibilita um ganho biomecânico no sentido de sustentação, podendo funcionar, quando necessária, como esplintagem e estabilização frente as cargas horizontais.

– as uniões dos dentes com implantes, que não levam em consideração o suporte dentário como acréscimo à resistência das cargas oclusais, parecem não repercutir em problemas nem ao dente tampouco ao implante.

## REFERÊNCIAS

1. 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. 362-370, May 1995.
2. BRAGGER, U.; AESCHLIMANN, S.; BÜRGIN, W.; HÄMMERLE, C. H. F.; LANG, N. P. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FDP) on implants and teeth after four to five years of function. **Clin. Oral Implants Res.** v. (12), n. (1), p. 26-34, Feb 2001.
3. 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, Mar-Apr 1994.
4. COMPAGNON, D; WODA, A. Supraeruption of the unopposed maxillary first molar. **J. Prosthet. Dent.** v. (66), n. (1), p. 29-34, Jul 1991.
5. DALKIZ, M.; ZOR, M.; AYKUL, H.; TOPARLI, M.; AKSOY, S. The three-dimensional finite element analysis of fixed bridge restoration supported by combination of teeth and osseointegrated implants. **Implant Dent.** v (11), n (3), p.293-300, 2002.
6. ENGLISH, C. E. Root intrusion in tooth-implant combination cases. **Implant Dent.** v. (2), n. (2), p. 79-85, Jun 1993.
7. FUGAZZOTTO, P. A.; KIRSCH, A.; ACKERMANN, K. L.; NEUENDORFF, G. Implant/tooth-connected restorations utilizing screw-fixed attachments: A survey of 3096 sites in function for 3 to 14 years. **Int. J. Maxillofac. Implants.** v. (14), n. (6), p.819-823, Nov-Dec 1999.
8. 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.**; v (24) n (11) p. 863-70. Nov 1997.
9. HOSNY, M.; DUYCK, J.; STEENBERGHE, D. V.; NAERT, I. Within-subject comparison between connect and nonconnected tooth-to-implant fixed partial prostheses: up to 14-year follow-up study. **Int. J. Prosthodont.** v. (13), n. (4), p. 340-346, Jul-Aug 2000.
10. ISIDOR, F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. **Clin. Oral Implants Res.**, v. (8), n.(1), p. 1-9, Feb. 1997.
11. KAYAKAN, R.; BALLARINI, R.; MULLEN, R. L. Theoretical study of the effects of tooth and implant mobility differences on occlusal force transmission in tooth/implant-supported partial prostheses. **J. Prosthet. Dent.** v. (78), n. (4), p.391-399, Oct 1997.
12. 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.** v. (25), n. (1), p. 69-80, Jan 1998.
13. LINDH, T; BÄCK, T; NYSTRÖN, E.; GUNNE, J. Implant versus tooth-implant supported prostheses in the posterior maxilla: a 2 year report. **Clin. Oral Implants Res.** v. (12) n. (5), p. 441-449, Oct 2001.
14. MAYFIELD, L. J.; SKOGLUND, A.; HISING, P.; LANG, N. P.; ATTSTRÖN, R. Evaluation following functional loading of titanium fixtures placed in ridges augmented by deproteinized bone mineral: A human case study. **Clin. Oral Implants Res.** v. (12), n. (5), p. 508-514, Oct 2001.
15. MENICUCCI, G.; MOSSOLOV, A.; MOZZATI, M. LORENZETI, M.; PRETI, G. Tooth-implant connection: some biomechanical aspects base don finite element analyses. **Clin. Oral Implants Res.** v. (13), n. ( ), p. 334-341, Jun 2002.
16. MISCH, C. E. **Implantes dentários contemporâneos.** 2ª ed, ed. Santos, São Paulo, 685p 2000.
17. NAERT, I. E.; DUYCK, J. A. J.; HOSNY, M. M. F.; QUIRYNEN, M. STEENBERGHE, D. V. Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients. Part II: Na up to 15-years radiographic evaluation. **Clin. Oral Implants Res.** v. (12), n. (5), p. 245-251, Jun 2001.
18. NAERT, I.; KOUTSIKAKIS, G.; DUYCK, J.; QUIRYNEN, M.; JACOBS, R.; STEENBERGHE, D.V. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part 1: A longitudinal clinical evaluation. **Clin. Oral Implants Res.** v. (13) n. (3), p. 381-389, Aug 2002.
19. NISHIMURA, R. D.; OCHIAI, K. T.; CAPUTO, A. A.; JEONG, C. M. Photoelastic stress analysis of load transfer to implants and natural teeth comparing rigid and semirigid connectors. **J. Prosthet. Dent.** v. (81), n. (6), p. 696-703, Jun 1999.
20. OLSSON, M.; GUNNE, J.; ASTRAND, P; BORG, K. Bridges supported by free-standing implants versus bridges supported by tooth and implant. **Clin. Oral Implants Res.** v. (6), n.(2), p. 114-121, Jun 1995.
21. RANGERT, B.R; SULLIVAN, R.M.; JEMT, T.M. Load factor for implants in the posterior partially edentulous segment. **Int J Oral Maxillofac Implant.**; v. (12) n. (3), p.360-70, May-Jun 1997.

22. SCHLUMBERGER, T. L.; BOWLEY, J. F.; MAZE, G. I.  
Intrusion phenomenon in combination tooth-implant restorations:  
A review of the literature. **J. Prosthet. Dent.** v. (80), n. (2), p.199-  
203, Aug 1998.

Recebimento: 13/9/06

Aceito: 9/6 /08

---

Endereço para correspondência:

Eduardo Vedovatto

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araçatuba - UNESP

Rua José Bonifácio, 1193 • CEP 16015-050

VI. Mendonça • Araçatuba – SP • Fone (18) 3636-3245

E - mail: eduvedovatto@hotmail.com

eduardo@clinicavedovatto.com.br