

Carga Imediata em Implantologia – Considerações gerais

Immediate loading in Implantology - General considerations

Geninho Thomé*
Ana Cláudia Moreira Melo**
Sergio Rocha Bernardes***
Caio Hermann****
Márcia Compagnoni Martins*****
Ana Paula Farniez Bassi*****

RESUMO

A reabilitação oral com implantes dentários tem apresentado elevados índices de sucesso, o que resultou na busca de novos protocolos cirúrgicos e protéticos a fim de reduzir o tempo de tratamento, desconforto e custo para o paciente. Dessa forma, o conceito da carga imediata, a princípio indicado como um procedimento alternativo, tem mostrado resultados previsíveis e bem-sucedidos sendo cada vez mais aplicado na Implantodontia. Apesar de consolidado pela fisiologia óssea que a bioestimulação mecânica pode levar a um estímulo do crescimento ósseo. É importante ressaltar que para o sucesso da aplicação de carga imediata é essencial atingir a estabilidade primária, já que a retenção mecânica precede os processos de formação óssea. O objetivo deste trabalho é apresentar uma revisão de literatura ilustrada por dois casos clínicos, demonstrando a importância da técnica cirúrgica para o sucesso dos implantes submetidos à carga imediata.

Unitermos - Carga imediata; Implantes dentários; Estabilidade primária.

ABSTRACT

Oral rehabilitation with dental implants have been presenting successful results, and as a consequence, there was a search for new surgical and prosthetic protocols in order to reduce treatment time and also patient discomfort. So, immediate loading concept, earlier proposed exclusively as an alternative treatment, showing predictable results and has been more used in Implantology. Although it's a concept well consolidated in osseous physiology, considering that mechanical biostimulation can lead to bone apposition while the absence of loads results in bone resorption, it's important to say that for the success of immediate loading it's essential to acquire primary stability, after all, mechanical retention precedes bone remodelling process. The aim of this paper is to present a literature review of immediate loading illustrated with two clinical examples that demonstrate the importance of surgical procedure for immediate loaded dental implants.

Key Words - Immediate loading; Dental implants; Primary stability.

Recebido em: jul/2006
Aprovado em: abr/2007

* Professor adjunto da Disciplina de Implantodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Tuiuti do Paraná; Diretor do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo/Curitiba.

** Mestre e doutora em Ortodontia pela Unesp/Araraquara; Professora dos cursos de Pós-Graduação do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo/Curitiba.

*** Especialista em Reabilitação Oral pela APCD/Bauri; Mestre em Reabilitação Oral pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU; Professor dos cursos de Pós-Graduação do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo/Curitiba.

**** Técnico em Prótese Dentária pelo Senac/São Paulo; Mestre em Prótese Dentária pela Unicamp; Professor dos cursos de Pós-Graduação do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo/Curitiba.

***** Mestre e doutora em Periodontia pela Unesp/Araraquara; Professora adjunta da Disciplina de Periodontia da UFPR.

***** Mestre e doutora em Cirurgia Bucocomaxilofacial pela Unesp/Araraquara; Professor dos cursos de Pós-Graduação do Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico – Ilapeo/Curitiba.

Introdução

A osseointegração foi definida por Brånemark e colaboradores como uma conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e ordenado e a superfície do implante²¹. Ao ser introduzido, o protocolo de reabilitações suportadas por implantes dentários osseointegrados defendia a ausência de carga até que o processo de formação óssea estivesse terminado¹. Assim, era realizada uma técnica em dois estágios cirúrgicos com um período de espera para cicatrização entre três e seis meses¹. Tal proposição foi baseada na crença de que certo grau de micromovimentos durante o período de cicatrização poderiam prejudicar o processo de remodelação óssea, resultando em encapsulamento fibroso do implante. Porém, os valores de micromovimentações determinando a fibrointegração ou osseointegração eram, a princípio, empíricos.

Entretanto vantagens psicológicas, funcionais e até mesmo econômicas, associadas ao aprofundamento no conhecimento da fisiologia óssea resultaram na busca pela reintrodução do conceito de carga imediata na Implantodontia^{14,5,11,23,24,28}. O sucesso do uso da carga imediata foi primeiramente documentado na literatura científica por Ledermann¹⁴ (1979); Ledermann¹⁵ (1983) e, posteriormente, reafirmado por Babbush et al¹ (1986). Como fundamentação científica pode ser citado o conceito de adaptação mecânica do osso, descrito pela primeira vez em 1892 e conhecido como "Lei de Wolff"²⁶, a qual afirma que a bioestimulação mecânica pode levar a um estímulo do crescimento ósseo²⁶, enquanto, a ausência de cargas, resulta em reabsorção do osso e da superfície periosteal^{12,31}.

O processo de deposição óssea tem início imediatamente após a instalação do implante dentário, sendo os eventos responsáveis pela osseointegração, caracterizados primeiramente pela adesão de proteínas ao implante e adesão, proliferação e diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas durante os três primeiros dias. A adesão celular pode ocorrer da célula diretamente com a superfície ou por meio das proteínas que se aderem à superfície. Ao mesmo tempo, as células mesenquimais, ainda indiferenciadas, sintetizam sua própria matriz intercelular que contém fatores de crescimento e citocinas responsáveis por alterações na superfície dos implantes. De acordo com Boyan et al⁸ (1986), fatores ambientais ajudam a determinar se as células mesenquimais irão se diferenciar em fibroblastos, osteoblastos ou condroblastos. No final da primeira semana tem início a deposição de osteóide e após três semanas está completo o processo de calcificação da matriz e ativa a remodelação óssea²¹.

Conforme exposto, as células de origem mesenquimal são as principais responsáveis pela migração e colonização da superfície do implante⁹ e são extremamente sensíveis a características de superfície, como por exemplo, rugosi-

dades e topografia. Por isso, alterações na superfície dos implantes, tecnologias de adição ou subtração^{21,24}, têm sido sugeridas para melhorar a previsibilidade, velocidade e grau de osseointegração^{21,27}. O tratamento de superfície, além de ser favorável nos estágios iniciais do processo de adesão celular, pode melhorar a expressão dos osteoblastos e influenciar positivamente durante a produção de certas proteínas específicas, performance de hormônios e outros fatores relacionados ao crescimento celular¹¹. Desta maneira, a superfície tratada dos implantes osseointegrados levaria ao que é teoricamente conhecido por osteogênese por contato, na qual há retenção efetiva das fibras colágenas e formação óssea a partir da superfície do implante¹⁰.

Entre os métodos aditivos estão o revestimento com plasma-spray, hidroxiapatita, entre outros. Por outro lado, tecnologias de subtração incluem abrasão por jateamento com óxido de alumínio, condicionamento ácido da superfície, além de anodização e sinterização^{11,21}.

Além da óbvia alteração na topografia da superfície que esses tratamentos promovem, deve ser lembrado que suas características químicas também são alteradas e que a ausência de resíduos, como flúor, ferro e alumínio, é essencial para a aposição óssea¹¹. Em 2003, Morra et al¹⁶ compararam o efeito químico de três tipos de tratamento de superfície e superfície maquinada. Os autores¹⁶ observaram que as superfícies não tratadas apresentavam significativamente mais carbono e menos titânio e ressaltaram que o condicionamento ácido remove a maior parte dos resíduos de carbono que contaminam a superfície e são resultantes do processo de confecção dos implantes. Concluíram ainda, que as superfícies submetidas a ataque ácido e tratadas com plasma-spray contém, normalmente, menos resíduos que aquelas submetidas a jateamento com óxido de alumínio.

Mais recentemente, Diniz et al¹¹ (2005), num estudo *in vitro*, analisaram e processaram digitalmente amostras de titânio grau 2 jateadas com Al₂O₃ e submetidas a tratamento químico com soluções à base de ácido fluorídrico. Observaram que o tratamento mecânico/químico promoveu crateras de até 10 µm em uma superfície homogênea em relação ao controle (tratamento mecânico). Contudo, partículas residuais de alumina foram identificadas pela análise de espectroscopia por dispersão de energia, o que poderia ter como consequência efeitos deletérios no processo de osseointegração.

Por fim deve ser ressaltado que a topografia ideal para obtenção de sucesso na Implantodontia permanece desconhecida¹¹, e já está bem claro que o desenvolvimento da interface implante-osso é complexo e envolve inúmeros fatores além daqueles relacionados ao implante propriamente dito. Por exemplo: a técnica cirúrgica, a qualidade e quantidade ósseas da região a ser implantada representam fatores indispensáveis ao sucesso da reabilitação com implantes

dentários, independente de características de desenho e superfície dos implantes²¹. O objetivo deste trabalho é discutir o sucesso da aplicação da carga imediata em Implantodontia ilustrando com alguns exemplos clínicos.

Relato de Casos Clínicos

Caso 1

A paciente HJ, 82 anos, portadora de próteses totais compareceu à clínica do Ilapeo - Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico, relatando dificuldade para se alimentar devido à instabilidade da prótese total inferior, além da auto-estima baixa. Após avaliação radiográfica (Figura 1), constatou-se grande reabsorção óssea na região posterior, porém na região anterior, entre forâmens mentuais, a altura e espessura eram suficientes para instalação das fixações.

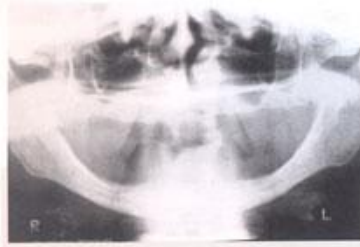


Figura 1
Radiografia panorâmica inicial.

Realizada a anamnese e exames de rotina pré-operatória, optou-se pela utilização da técnica dos cilindros cimentados aparafusados sobre minipilares em implantes de hexágono interno (Titamax II, Neodent). No planejamento foi confeccionado um par de próteses totais, sendo a inferior duplicada em resina acrílica incolor para obtenção do guia multifuncional. Antecedendo a cirurgia o paciente recebeu medicação pré-operatória seguindo protocolo da instituição.

No planejamento cirúrgico foram demarcadas emergências dos forâmens mentuais com violeta genciana mantendo a distância mínima de 3,5 mm destes à posição central dos implantes distais. Foi realizada anestesia por bloqueio e infiltrativa ao longo do rebordo, seguida por incisão e deslocamento total do retalho. A osteotomia foi realizada sobre toda a crista do rebordo obtendo um platô para a realização de cinco perfurações, sob irrigação constante, seguida da instalação dos implantes, inicialmente com motor e concluída com torquímetro manual. Os implantes distais apresentavam 3,75 mm de diâmetro por 15 mm de comprimento e os medianos 17 mm, todos com torque final superior à 32 N, valor mínimo necessário para aplicação de carga imediata¹⁶.

Após instalação dos minipilares foi realizada sutura, colocação dos postes de moldagem e união dos mesmos com resina acrílica Patern Resin (GC Corporation, Tóquio/Japão). A

prótese total superior foi posicionada, o guia multifuncional adaptado, a oclusão checada e, em posição, unido aos postes de moldagem. Após polimerização, a prótese total superior foi isolada com vaselina em pasta e três porções de acrílico depositadas sobre o guia na região de incisivos e molares bilateral. O espaço existente foi preenchido com sílica de condensação leve registrando os tecidos intrabuciais em relação à posição dos pilares. Os cilindros de proteção foram instalados e a paciente medicada e dispensada.

O modelo foi montado em articulador para confecção da barra, cimentação dos cilindros, montagem dos dentes, enceramento, acabamento e polimento.

Os cilindros de proteção foram removidos e a prótese instalada com torque de 10 N utilizando torquímetro manual. Controles radiográficos foram realizados através de radiografia panorâmica após a instalação (Figura 2) e depois de três anos e nove meses (Figura 3).

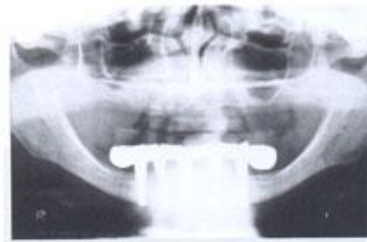


Figura 2
Radiografia panorâmica logo após a instalação dos implantes.



Figura 3
Radiografia panorâmica três anos e nove meses após a instalação dos implantes.

Caso 2

A paciente MAT, 60 anos, portadora de próteses totais, compareceu a consultório particular mostrando-se traumatizada após 45 anos de edentulismo total. Na avaliação radiográfica (Figura 4) constatou-se grande reabsorção óssea na região posterior e altura e espessura adequadas na região anterior para instalação de implantes osseointegrados.

Após anamnese e exames de rotina pré-operatória optou-se pela utilização da técnica da carga imediata aliado aos cilindros cimentados. No planejamento foi confeccionado um novo par de próteses totais, sendo a inferior duplicada em resina acrílica incolor obtendo guia multifuncional.

Previamente à cirurgia houve medicação da paciente segundo protocolo da instituição. O planejamento cirúrgico foi semelhante ao caso anterior; porém, foram instaladas seis

fixações do tipo hexágono externo com superfície lisa (Titamax Liso, Neodent) com dimensões de 4,0 mm de diâmetro e 13 mm de comprimento, todos com torque final superior à 32 N.

Após instalação dos minipilares e sutura, a fase protética foi realizada de forma semelhante, como já descrito previamente. No arco superior foi necessário a reconstrução prévia com enxerto de osso autógeno obtido de crista ilíaca. Após o processo de reparo de seis meses a maxila foi reabilitada com a instalação de 12 implantes para confecção de uma prótese fixa e protocolo superior. Controles radiográficos foram feitos através de radiografia panorâmica após a instalação (Figura 5) e depois de cinco anos e oito meses (Figura 6).



Figura 4
Radiografia panorâmica inicial.



Figura 5
Radiografia panorâmica logo após a instalação dos implantes.



Figura 6
Radiografia panorâmica cinco anos e oito meses após a instalação dos implantes.

Discussão e Conclusão

A revisão da literatura pertinente mostra que o nível de previsibilidade e o alto índice de sucesso da terapia com implantes dentários resultaram na busca de novos protocolos cirúrgicos e protéticos a fim de reduzir o tempo de tratamento e o desconforto para o paciente. Com isso, a aplicação de carga imediata, antes indicada como um procedimento alternativo, tem mostrado resultados previsíveis e bem-sucedidos sendo cada vez mais aplicada na reabilitação com implantes¹³.

Há argumentação na literatura de que micromovi-

mentos excessivos resultariam em encapsulamento fibroso ao invés de osseointegração^{13,23,25}, devido ao fato dos micromovimentos interferirem na estabilidade do coágulo de fibrina e danificarem os tecidos e estruturas vasculares críticos à remodelação óssea. A ruptura do coágulo de fibrina compromete a angiogênese e o recrutamento de osteoblastos. Dessa forma pode haver um processo cicatricial por fibras colágenas ao invés de haver regeneração óssea⁶. Contudo, Burr et al⁷ (1985) demonstraram que cargas dentro de um limiar fisiológico ósseo apresentam estímulo ao processo de remodelação óssea. Vários estudos foram realizados a fim de evidenciar histologicamente a reação do osso submetido à carga^{20,22}, concluindo que a porcentagem de contato osso/implante é significativamente maior no grupo submetido à carga imediata que no Grupo Controle, onde não foi observada camada de tecido fibroso na interface. Assim, a aplicação de cargas, dentro de um limiar ósseo fisiológico, parece estimular a neoformação óssea ao redor dos implantes⁷.

Vários fatores estão envolvidos no sucesso do tratamento com carga imediata e entre eles a estabilidade primária parece ser o determinante mais importante do sucesso da carga imediata^{13,17,18,21,23}. A tolerância biológica ao micromovimento é influenciada pela qualidade e quantidade do osso na interface com o implante. Assim, a instalação de um implante em osso esponjoso, sem que a estabilidade inicial seja alcançada, pode incorrer em encapsulamento por tecido conjuntivo, semelhante ao processo de pseudoartrose em sítios de fratura não estabilizados^{2,13}. Outro fator decisivo para a obtenção da estabilidade primária é a bioengenharia dos implantes parafusados, além de alterações no protocolo cirúrgico¹⁷.

Após a instalação do implante dentário, a estabilidade primária, mecânica, é gradativamente substituída por estabilidade biológica. Essa transição ocorre durante o período de cicatrização²¹. Já está comprovado que os processos de remodelação óssea e de osseointegração ocorrem simultaneamente à presença de carga²¹.

Além disso, o questionamento quanto aos níveis de perda óssea ao redor dos implantes, com aplicação de carga imediata, foi experimentalmente comprovado^{3,13,19} como sendo os mesmos daqueles dos implantes tradicionais, desde que a técnica cirúrgica/protética seja realizada de forma adequada. O que reforça tanto a eficácia quanto a segurança da resposta biológica da carga imediata.

Conforme discutido anteriormente, a alteração da topografia química superficial do implante também é responsável por alterações na resposta de osseointegração. Alguns autores relatam que o aumento na rugosidade da superfície dos implantes além de melhorar o embricamento mecânico entre a superfície do implante e o osso, ancoram mais firmemente o coágulo de fibrina que se forma na fase inicial de cicatrização ao qual se aderem as células responsáveis pela

deposição óssea^{9,10,27}. Inclusive, Nikolai, Zarb¹⁷ (2005), em recente revisão de literatura, concluíram que o tratamento com próteses fixas com carga imediata em região anterior de mandíbula, apresenta prognóstico favorável independente do tipo de implante, topografia de superfície e desenho da prótese. Em um estudo retrospectivo publicado em 2006, Wagenberg, Froum³⁰, avaliaram um total de 1.925 implantes imediatos; e apesar de observarem diferença estatisticamente significativa nos índices de sucesso de implantes com superfície tratada (97,7%) e maquinada (95,4%), os autores ressaltam que ambas as superfícies apresentaram índices extraordinários de sucesso.

Por fim, está claro que os processos de remodelação óssea e osseointegração ocorrem simultaneamente à aplicação de carga e, apesar de estar firmemente evidenciado na literatura que implantes com superfície tratada são mais propensos ao sucesso da aplicação de carga imediata, é importante salientar que a estabilidade inicial ocorre por um processo exclusivamente mecânico e que o tratamento de superfície é o responsável pela estabilidade secundária.

Endereço para correspondência:

Geninho Thomé

Rua Jacarezinho, 656 - Mercês
80810-150 - Curitiba - PR
www.ilapeo.com.br

Referências

- Albrektsson T, Jansson T, Lekholm V. Osseointegrated Dental Implants. *Dental Clin North Am* 1986;9(1):151-174.
- Aspenberg P et al. Intermittent micromotion inhibits bone ingrowth. Titanium implants in rabbits. *Acta Odontol Scand* 1992;63(2):141-5.
- Babbush CA et al. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44(4):274-82.
- Barone C et al. Radiographic bone density around immediately loaded oral implants. A case series. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:610-5.
- Becker W et al. One-step surgical placement of Branemark Implants: A prospective multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997;12(4):454-62.
- Boyan BD, Hummert TW, Dean DD, Schwartz Z. Role of material surfaces regulating bone and cartilage cell response. *Biomaterials* 1986;17(2):137-46.
- Burr DB, Martin RB, Schaffler MB, Radin EL. Bone remodeling in response to in vivo fatigue microdamage. *J Biomed* 1985;18(3):189-200.
- Brunski JB, Moccia AE, Pollack SR, Korostoff E, Trachtenberg DL. The influence of functional use of endosseous dental implants on the tissue-implant interface. I. Histological aspects. *J Dent Res* 1979; 58(10):1953-69.
- Davies JE. In vitro modeling of the bone/implant interface. *Anat Rec* 1996;245(2):426-45.
- Davies JE. Understanding peri-implant endosseous healing. *J Dent Educ* 2003;67(8):932-49.
- Diriz MC, Pinheiro MAS, Andrade Junior AC, Fisher RG. Characterization of titanium surfaces for dental implants with inorganic contaminants. *Braz Oral Res* 2005;19(2):106-11.
- Frost HM. A 2003 update of bone physiology and Wolff's law for clinicians. *Angle Orthod* 2004; 74(1):3-15.
- Gapski R et al. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res* 2003;14(5):515-27.
- Ledermann PD. Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titanschraubenplattaten. *Dtsch Zahnztz* 1979;34:907-11 APUD Chiapasco M et al. Implant-retained mandibular overdentures with Branemark System MKII implants: A prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2001; 16:537-46.
- Ledermann PD. Sechsjährige klinische erfahrung mit der titanplasmabeschichteten ITI-schraubenplattant in der regio interforaminalis des Unterkiefers. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1983; 93:1080-1089 APUD Chiapasco M et al. Implant-retained mandibular overdentures with Branemark System MKII implants: A prospective comparative study between delayed and immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2001;16:537-46.
- Morra M et al. Surface chemistry effects of topographic modification of titanium dental implant surfaces: I. Surface analysis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2003;18(1):40-5.
- Nikolai J, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: A literature review of clinical studies. *J Pros Dent* 2005;94(3):242-58.
- Ottani JMP, Oliveira ZFL, Mansiani R, Cabral AM. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implant. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005;20(5):769-76.
- Parel SM et al. Bone reduction surgical guide for the Novum implant procedure: Technical note. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2002;17(5):715-19.
- Piattelli A, Manzon L, Scarano A, Paolantonio M, Piattelli M. Histologic and histomorphometric analysis of the bone response to machined and sandblasted titanium implants: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13(6):805-10.
- Raghavendra S, Wood MC, Taylor TD. Early wound healing around endosseous implants: A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005;20(3):425-32.
- Romanos GE et al. Bone-implant interface around titanium implants under different loading conditions: A histomorphometrical analysis in the Macaca fascicularis monkey. *J Periodontol* 2003;74(10):1483-90.
- Schnitman PA et al. Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997; 12(4):495-503.
- Schroeder A et al. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *J Maxillofac Surg* 1981; 9(1):15-25.
- Skalak R. A brief essay on the philosophy of a one-step versus a two-step procedure for osseointegrated fixture-supported dental prostheses. In: Brånemark, PI. The Brånemark Novum protocol for same-day teeth - A global perspective. Berlin: Quintessence;2001.
- Sommerfeldt DW, Rubin CT. Biology of bone and how it orchestrates the form and function of the skeleton. *Eur Spine J* 2001;10(2):586-95.
- Sullivan D, Vicenzi G, Feldman S. Early loading osseointegrated implants 2 months after placement in the maxilla and mandible: a 5-year report. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2005;20(6):905-12.
- Thomé G. Carga imediata sobre implantes osseointegrados. [Tese de Mestrado]. Campinas: Universidade Camilo Castelo Branco; 2000.
- Tortamano Neto P. Novas superfícies para osseointegração otimizando a carga imediata precoce. *Implant News* 2006;3(1):12-13.
- Wagenberg B, Froum SJ. A retrospective study of 1925 consecutively placed immediate implants from 1988 to 2004. *Int J Oral Maxillofac Impl* 2006;21(1):71-80.
- Wöwern NV, Gotfredsen K. Implant-supported overdentures, a prevention of bone loss in edentulous mandibles? A 5-year follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2001;12(1):9-18.