

Influência da experiência do operador na estabilidade primária de implantes com diferentes macro-geometrias – estudo *in vitro*

Influence of operator experience on primary stability of implants with different geometry – in vitro study

Fábio Bezerra¹
Érica Del Peloso Ribeiro²
Sandro Bittencourt²
Ariel Lenharo³

1 - Pós-graduado em Periodontia USP-Bauru. Diretor Clínico do Instituto Nacional de Experimentos e Pesquisas Odontológicas (INEPO).

2 - Doutor em Clínica Odontológica, área de Periodontia pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba/ UNICAMP. Professor Adjunto do Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

3 - Doutor em Implantodontia Unesp-Araçatuba. Diretor Científico do Instituto Nacional de Experimentos e Pesquisas Odontológicas (INEPO).

Correspondência:
Fábio Bezerra e Ariel Lenharo
Rua Almeida Garret n. 57 Itagara
41815-320 Salvador – BA Telefone: 71-3358-2992
fabiobezerra@cenior.com.br/
ariel.lenharo@inepo.com.br

INTRODUÇÃO

A reabilitação oral utilizando implantes osseointegráveis é hoje uma das modalidades terapêuticas de maior sucesso

RESUMO

A estabilidade primária dos implantes está relacionada a fatores como sistema de fresagem, macro-geometria dos implantes, densidade óssea e experiência do operador. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da experiência do operador na obtenção da estabilidade primária de implantes com diferentes macro-geometrias. Foram utilizados dois tipos de implantes, um cilíndrico com rosca única incluído no grupo controle (Implantes Try-On, Sistema de Implante Nacional, Saulo, Brasil) e outro com conicidade apical e três tipos de roscas incluído no grupo teste (Implantes Unitite, Sistema de Implante Nacional, Saulo, Brasil). Os implantes foram instalados por 30 profissionais, 10 em cada categoria: sem experiência (nunca tinham colocado implante), pouca experiência (tinham instalado entre 1 e 50 implantes) e experientes (tinham mais de 50 implantes colocados). Cada profissional fez a instalação de dois implantes (um teste e um controle) em modelo de resina. Os parâmetros avaliados foram: tempo de fresagem, tempo de inserção, torque de inserção, frequência de ressonância e torque de remoção. A análise dos resultados permitiu a detecção de que os tempos de fresagem e inserção foram menores no grupo teste e os torques de inserção e remoção foram maiores nesse grupo ($p < 0,05$). Em relação à influência do operador foram observados valores maiores de tempo de fresagem, tempo de inserção e frequência de ressonância para categoria sem experiência. Pode-se então concluir que a macro-geometria do implante do grupo teste favoreceu a estabilidade primária do implante e reduziu o tempo de colocação desses implantes. Esse tempo também foi menor quanto mais experiente o profissional.

Palavras-chave: Osseointegração; Competência clínica; Implantes dentários

ABSTRACT

The primary stability of implants is associated with factors such as drilling, implant geometry, bone density and operator skills. The aim of the present study was to evaluate the influence of operator experience on drilling time and primary stability of implants with different geometry. It was used two types of implants, one cylindrical and with an unique thread (control group - Try-On implants, Sistema de Implante Nacional, Saulo, Brasil) and another tapered with three types of threads (test group - Unitite, Sistema de Implante Nacional, Saulo, Brasil). Implants were placed by 30 professionals, 10 in each category: no experience (had never placed an implant), low experience (had installed between 1 and 50 implants) and expert (had installed more than 50 implants). Each operator installed two implants (one test and one control) in a resin model. The parameters analyzed were: drilling time, insertion time, inserting torque, unscrewing torque and resonance frequency. As results it was detected that drilling and insertion time were lower in the test group and insertion and unscrewing torque were higher in this group ($p < 0,05$). Regarding the influence of operator skill, was observed values statistically superior of drilling and insertion time and resonance frequency for the no experience category. Thus, it can be concluded that geometry of implants in the test group improved implant primary stability and reduced the drilling time. This time was also reduced with the increase in professional experience.

Key-words: Osseointegration; Clinical competence; dental implants

na Odontologia, devido ao seu alto grau de previsibilidade clínica para diferentes tipos de edentulismo. Diante da sedimentação do conceito de osseointegração e os princípios

biológicos que a norteiam, esforços têm se concentrado na redução do tempo de tratamento¹. Nesse sentido, tem se destacado o estudo dos tipos de superfície de implante², assim como sua macro-geometria³⁻⁵, como potenciais alterações que podem interferir positivamente no processo cicatricial.

Nesses estudos, a estabilidade primária dos implantes tem sido utilizada como indicador de futura osseointegração e é indicada como elemento chave do sucesso clínico. Essa estabilidade é influenciada por fatores relacionados a macro-geometria dos implantes e densidade óssea⁶. De acordo com esses autores são necessárias investigações para estabelecer o desenho de implante que melhor favoreça a osseointegração em diferentes qualidades ósseas.

Além disso, quando discutido o resultado da terapia com implantes, vários relatos ressaltam a importância da habilidade e experiência do operador^{7,8}. Há inclusive a observação de que a taxa de falhas precoces de implantes de cirurgões que haviam colocado menos de 50 implantes era quase duas vezes maior do que daqueles que haviam colocado 50 ou mais implantes^{9,10}.

Diante da importância desse conhecimento e da evolução dos implantes dentais, o objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da experiência do operador na obtenção da estabilidade primária de implantes com diferentes macro-geometrias.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido no INEPO, Instituto de Ensino e Pesquisa em Odontologia (São Paulo, Brasil), utilizando 30 operadores divididos em três categorias: sem experiência (10 operadores que nunca tinham colocado implante); pouca experiência (10 operadores que já tinham entre 1 e 50 implantes colocados) e experientes (10 operadores que tinham mais de 50 implantes colocados).

Delineamento do estudo

Foram utilizados dois tipos de implantes com diferentes macro-geometrias, denominados Grupo Controle (Implantes Try-On, SIN – Sistema de Implante Nacional, São Paulo, Brasil) e Grupo Teste (Implantes Unitite, SIN – Sistema de

Implante Nacional, São Paulo, Brasil), sendo instalados em mandíbulas edêntulas de poliuretano rígido (Nacional Ossos, São Paulo, Brasil).

O implante do grupo controle tem como características ter formato cilíndrico, com rosca única e perfil de corte triangular (Figura 1). Já o implante do grupo teste (Figura 2) tem formato cilíndrico com conicidade na sua porção apical, três tipos de rosca (micro-rosca na porção cervical, rosca externa e rosca interna) e perfil de corte quadrado. Todos os implantes utilizados foram de 4,0 milímetros de diâmetro e 10,0 milímetros de comprimento.

Cada profissional fez a instalação de dois implantes (um teste e um controle) no modelo de resina (Figuras 3 e 4). O número total de implantes instalados foi 60, sendo 02 implantes para cada categoria profissional (Figura 5).

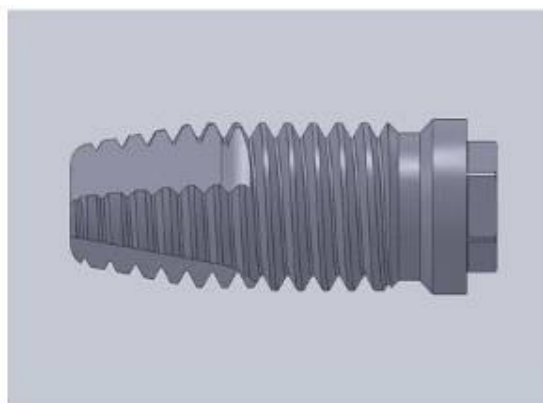


Figura 1. Implante do grupo controle (Try On, Sistema de Implante Nacional, São Paulo, Brasil).



Figura 2. Implante do grupo teste (Unitite, Sistema de Implante Nacional, São Paulo, Brasil).



Figura 3. Instalação do implante Unitite (Sistema de Implante Nacional, São Paulo, Brasil).



Figura 4. Instalação do implante Try On (Sistema de Implante Nacional, São Paulo, Brasil).

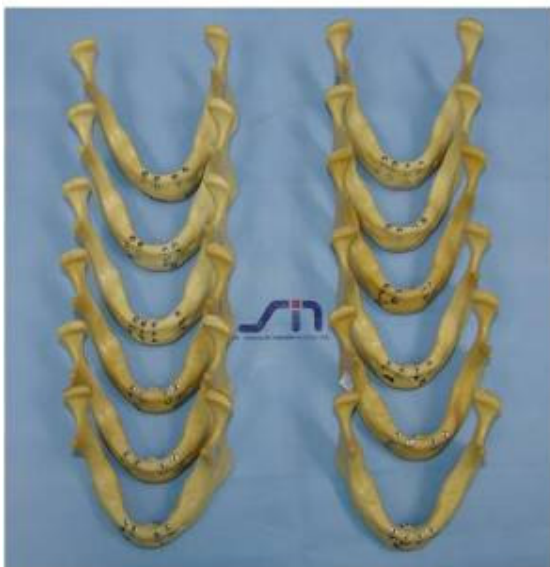


Figura 5. Mandíbulas de poliuretano rígido com os implantes instalados.

Parâmetros analisados

As variáveis analisadas foram: tempo de fresagem, tempo de inserção, torque de inserção, frequência de ressonância e torque

de remoção. Os tempos de fresagem e instalação dos implantes foram cronometrados por avaliadores calibrados que consideraram somente o tempo ativo das fresas em contato com a mandíbula e a instalação dos implantes. Para os dois grupos foram utilizadas as seqüências de fresagem recomendadas pelo fabricante. Os torques de inserção foram determinados pela utilização de um torquímetro cirúrgico calibrado (SIN – Sistema de Implante Nacional, São Paulo, SP, Brasil) com limite para torque de 80 N/cm, enquanto o torque de remoção foi aferido utilizando-se um torquímetro digital modelo BG1 (MARK-10, Copiague, NY, USA). A análise de frequência de ressonância foi realizada com o aparelho Osstell (Osstell AB, Gotemburgo, Suécia).

Análise dos resultados

A análise de variância (ANOVA) foi o teste escolhido para comparação entre implantes e operadores, já que essas variáveis se apresentaram como quantitativas, com distribuição normal e variâncias homogêneas. O teste de Tukey foi feito para avaliar a significância estatística das diferenças observadas no ANOVA. As variáveis independentes eram implante, operador e repetição e as variáveis dependentes eram tempo de fresagem, tempo de inserção, torque de inserção, frequência de ressonância e torque de remoção. Foi adotado um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Diferenças, estatisticamente significantes, entre os implantes foram observadas para todos os parâmetros analisados, com exceção da análise da frequência de ressonância. Os tempos de fresagem e inserção foram menores no grupo teste e os torques de inserção e remoção foram maiores nesse grupo (Tabela 1).

Dados agrupados pela ausência de interação entre os fatores tipo de implante e experiência do operador. * Indica diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$).

Na comparação dos parâmetros entre as categorias de operadores, foram observados valores estatisticamente superiores nos tempos de fresagem, tempo de inserção e frequência de ressonância para os profissionais sem experiência (Tabela 2).

Tabela 1: Média ($\pm$ dp) dos parâmetros analisados nos grupos controle e teste.

Parâmetros analisados	Grupo controle	Grupo teste
Tempo de fresagem (")	28,63 $\pm$ 16,06*	20,56 $\pm$ 11,07*
Tempo de inserção (")	38,36 $\pm$ 19,12*	25,96 $\pm$ 11,77*
Torque de inserção (N/cm)	39,50 $\pm$ 6,17*	49,40 $\pm$ 12,27*
Frequência de ressonância (ISQ)	60,83 $\pm$ 6,60	60,90 $\pm$ 8,40
Torque de remoção (L/pol)	1,55 $\pm$ 0,67*	2,07 $\pm$ 0,49*

Tabela 2: Média ($\pm$ dp) dos parâmetros analisados nos operadores sem experiência, pouca experiência e experientes.

Parâmetros analisados	Sem experiência	Pouca experiência	Experientes
Tempo de fresagem (")	33,83 $\pm$ 15,69*	27,54 $\pm$ 10,18*	12,42 $\pm$ 5,21*
Tempo de inserção (")	37,70 $\pm$ 19,93*	37,56 $\pm$ 13,54*	21,21 $\pm$ 10,99*
Torque de inserção (N/cm)	42,00 $\pm$ 8,80	45,10 $\pm$ 8,53	46,25 $\pm$ 14,32
Frequência de ressonância (ISQ)	63,50 $\pm$ 7,78*	59,80 $\pm$ 7,84*	59,30 $\pm$ 6,42*
Torque de remoção (L/pol)	1,73 $\pm$ 0,58	2,00 $\pm$ 0,62	1,70 $\pm$ 0,69

Dados agrupados pela ausência de interação entre os fatores tipo de implante e experiência do operador. * Indica diferença estatística entre as categorias de experiência profissional ($p < 0,05$)

DISCUSSÃO

A estabilidade do implante desempenha um papel crítico nas taxas de sucesso. Essa estabilidade primária, tem sido determinada por alguns autores pela medida do torque de inserção e/ou torque de remoção^{11,12}. Para essas duas variáveis, os resultados do presente mostraram que maior estabilidade inicial foi conseguida com os implantes do grupo teste, independente da experiência profissional.

Essa maior estabilidade inicial dos implantes do grupo teste, verificada pelos maiores valores de torque de inserção e remoção, pode ser explicada por sua macro-geometria e sistema de fresagem. Merecem destaque a conicidade desse implante na sua porção mais apical e os três tipos de rosca. As micro-roschas devem aumentar a área de contato osso-implante e a existência de uma rosca interna e externa no corpo do

implante deve influenciar o processo de reparo e osseointegração⁵. Em relação à conicidade, diversos autores têm demonstrado que ela aumenta a estabilidade inicial do implante e por isso implantes cônicos são bem indicados em regiões de menor densidade óssea¹³⁻¹⁵.

Outra maneira de aferir a estabilidade primária é por meio da análise de frequência de ressonância. Essa análise é uma maneira prática e objetiva de medir a estabilidade do implante e osseointegração¹⁶. Além disso, é um método não-invasivo e que não causa danos à interface implante-osso, como pode acontecer clinicamente com a medição do torque de remoção. Nessa avaliação, não foi encontrada diferença entre os implantes, mesmo com maiores níveis de torque de inserção apresentados pelo grupo teste. Isso pode ser explicado pelo fato da macro-geometria deste implante gerar um contato parcial do mesmo com o tecido ósseo na porção cônica, criando câmaras para obtenção da ossificação intra-membranosa, diferentemente do grupo controle, onde existe um maior contato do implante com o tecido ósseo no momento da sua instalação. Apesar disso, os valores da análise de frequência de ressonância do grupo teste não são inferiores ao do grupo controle, pois para essa avaliação a região marginal é a mais importante¹⁷.

A sequência de fresagem e instalação dos implantes tem influência direta no tempo total do tratamento com implantes, sendo que, quanto mais objetivo puder ser o procedimento, menor tempo será necessário para concluí-lo, o que gerará um menor trauma cirúrgico e conseqüente benefício no pós-operatório dos pacientes¹⁸. Dessa forma, o tempo de fresagem e instalação dos implantes do grupo teste foi 20,47 segundos menor do que o tempo dos implantes do grupo controle. Isso significa uma economia de tempo de 30,6%.

O tempo de colocação dos implantes (fresagem + inserção) foi também influenciado pela experiência do operador, de maneira que os profissionais experientes foram 37,9 segundos mais rápidos do que os profissionais sem nenhuma experiência. Isso pode explicar a o estudo que demonstrou que a dor experimentada pelo paciente após o procedimento cirúrgico para colocação de implantes dentais estava significativamente associada com a experiência do operador¹⁹.

Alguns estudos também tem demonstrado que outro fator associado ao

desempenho dos implantes osseointegrados é a experiência do operador²⁰. Preiskel et al.²¹ relataram maiores taxas de falhas no momento da reabertura de implantes colocados por cirurgiões em sua experiência inicial com a implantodontia, quando comparados à colegas com experiência de 2 anos ou mais. No presente estudo, apenas os dados da análise de frequência de ressonância foram estatisticamente diferentes entre as categorias de operadores.

O conhecimento biológico relativo ao processo da osseointegração, associado ao domínio da técnica operatória e utilização de um sistema de implantes que influencie positivamente o tempo intra-operatório e a estabilidade primária obtida em diferentes densidades ósseas, pode aumentar os índices de previsibilidade de tratamento com implantes e simplificar os procedimentos cirúrgicos realizados em Implantodontia, elevando o seu índice de sucesso clínico e satisfação dos pacientes em relação ao tratamento como um todo.

Conclusões:

Dentro dos limites deste estudo, podemos concluir que:

01. A macro-geometria do implante do grupo teste favoreceu a obtenção de estabilidade inicial e diminuiu o tempo de colocação do implante, independente do nível de experiência do operador,
02. A experiência do operador influenciou o tempo de colocação do implante e a estabilidade primária obtida, sendo que os profissionais com maior experiência tiveram um tempo menor de fresagem no grupo teste do que no grupo controle,
03. Estudos clínicos longitudinais controlados são necessários para comprovar os reais benefícios clínicos dos dados obtidos neste estudo.

REFERÊNCIAS

1. Albrektsson T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: part 2 – review focusing on clinical knowledge of different surfaces. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 544-564.
2. Buser D, Broggini N, Wieland MSchenk RK, Denzer AJ, Cochran DL, Hoffman B, Lussi A, Steinemann SG. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res* 2004; 83: 529-533.
3. Coelho PG, Suzuki M, Guimaraes MV, Marin C, Granato R, Gil JN, Miler RJ. Early bone healing around different implant bulk designs and surgical techniques: a study in dogs. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009; Maio 7. [Epub ahead of print].
4. Leonard G, Coelho PG, Polyzois I, Stassen L, Claffey N. A study of the bone healing kinetics of plateau versus screw root design titanium dental implants. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 232-239.
5. Marin C, Granato R, Suzuki M, Gil JN, Janal MN, Coelho PG. Histomorphologic and histomorphometric evaluation of various endosseous implant healing chamber configurations at early implantation times: a study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010; Jan 22 [Epub ahead of print].
6. Orsini E, Salgarello S, Bubalo M, Lazic Z, Trire A, Martini D, Franchi M, Ruggeri A. Histomorphometric evaluation of implant design as a key factor in peri-implant bone response: a preliminary study in a dog model. *Minerva Stomatol* 2009; 58 (6):263-75.
7. Weyant R. Characteristics associated with the loss and peri-implants tissue health of endosseous dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 95-102.
8. Esposito M, Hirsch J-M, Lekholm U, Thomsen P: Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II) Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci* 1998; 106: 721-764.
9. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. Positive effect of surgical experience with implants on second-stage. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55 (Suppl 5): 12-18.
10. Morris HF, Manz MC, Tarolli JH. Success of multiple endosseous dental implant designs to second-stage surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55 (Suppl 5): 76-82.
11. Sullivan DY, Sherwood RL, Collins TA, Krogh PH. The reverse-torque test: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 179-185.
12. Aparicio C, Lang NP, Rangert B. Validity and clinical significance of biomechanical testing of implant/bone interface. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 2-7.
13. O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2: 85-92.
14. Sakoh J, Wahlmann U, Stender E, Nat R, Al-Nawas B, Wagner W. Primary stability of a conical implant and a hybrid, cylindric screw-type implant in vitro. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21 (4):560-6.
15. Dos Santos MV, Elias CN, Cavalcanti Lima JH. The Effects of Superficial Roughness and Design on the Primary Stability of Dental Implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2009 Sep 9. [Epub ahead of print].
16. Sennerby L, Meredith N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis: biological and biomechanical aspects and clinical implications. *Periodontol* 2000; 47: 51-66.
17. Ito Y, Sato D, Yoneda S, Ito D, Kondo H, Kasugai S. Relevance of resonance frequency analysis to evaluate dental implant stability: simulation and histomorphometrical animal experiments. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 1-6.
18. Greenstein G, Cavallaro J, Romanos G, Tarnow D. Clinical recommendations for avoiding and managing surgical complications associated with implant dentistry: a review. *J Periodontol*. 2008; 79: 1317-29.
19. Al-Khabbaz AK, Griffin TJ, Al-Shammari KF. Assessment of pain associated with the surgical placement of dental implants. *J Periodontol* 2007; 78: 239-246.
20. Sennerby L, Roos J. Surgical determinants of clinical success of integrated dental implants. A review of the literature. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 408-420.
21. Preiskel HW, Tsolka P. Treatment outcomes in implant therapy: the influence of surgical and prosthodontic experience. *Int J Prosthodont* 1995; 8 (3): 273-9.

Recebido em 03/03/2010

Aprovado em 24/03/2010