

# Análise do comportamento das próteses implanto-suportadas e dos componentes pela técnica do cilindro cimentado com diferentes marcas de cimentos resinosos

*The behavior of implant-supported dentures and abutments using the cemented cylinder technique with different resinous cements*

Cláuber Antonio Gomes BORGES<sup>1</sup>  
Caio HERMANN<sup>2</sup>  
Geninho THOMÉ<sup>1</sup>  
Ivete Aparecida de Mathias SARTORI<sup>1</sup>  
Ana Paula Farnezi BASSI<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o comportamento das próteses implanto-suportadas confeccionadas pela técnica do cilindro cimentado utilizando três marcas comerciais de cimentos resinosos.

**Métodos:** Foram avaliados 53 pacientes, sendo 26 do sexo feminino e 27 do sexo masculino, com idades entre 25 a 82 anos.

**Resultados:** Reabilitações parciais (54,43%) e totais (45,57%) sobre implantes do tipo hexágono externo, interno ou cone morse (Neodent®, Curitiba, Brasil), totalizando 237 fixações. Os cimentos utilizados foram Panavia® (21,94%), EnForce® (58,23%) e Rely X® (19,83%). O tempo em uso das reabilitações variou de 1 a 5 anos. Considerando todas as reabilitações, foram observados 5 cilindros (2,1%) soltos; 2 implantes (0,48%) foram perdidos após o primeiro ano em carga, 16 parafusos de retenção (6,75%) da prótese estavam soltos e 31 parafusos do pilar (13,08%) desapertados.

**Conclusão:** As prováveis causas relacionadas as falhas foram falta de retenção interna na estrutura metálica, padrão oclusal, técnica de cimentação e condição de carga. A técnica do cilindro cimentado apresentou ser efetiva quando empregada em reabilitações parciais e totais implanto-suportadas, mantendo a estabilidade protética dos componentes envolvidos, independente do cimento utilizado, porém, mais estudos clínicos devem ser realizados.

**Termos de indexação:** implantes dentários; materiais dentários; prótese parcial fixa.

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the behavior of implant-supported dentures and their components, made by cemented cylinder technique, using three types of resin cements.

**Methods:** Fifty three patients, of whom 26 were women and 27 men, aged between 25 and 82 years.

**Results:** With partial (54.43%) and total (45.57%) implant-supported dentures, of the Cone Morse, external and internal hexagon types (Neodent®, Curitiba, Brazil), totaling 237 fixations, were analyzed. The resin cements used were Panavia® (21.94%), EnForce® (58.23%) and Rely X® (19.83%) and the components were used in accordance with the Laboratory Immediate Loading - Neodent® sequence. The period of time of denture use ranged between 1 and 5 years. The results reported that 5(2.1%) cylinders were loosened from metal structure (both belonging to Rely X group), 2(0.48%) implants were lost after the first year of use, 16(6.75%) denture retention screws were loosened and 31(13.08%) abutment screws were unloosened.

**Conclusion:** The reasons for these failures probably are: metal structure internal retention failure, occlusal pattern, cementation technique and loading conditions. The cemented cylinder technique was effective when used in partial and total implant-supported rehabilitations, keeping prosthetic components stable, despite the resin cement utilized. However, further clinical studies must be conducted.

**Indexing terms:** dental implants; dental materials; denture partial fixed.

## INTRODUÇÃO

Baseados nos princípios da osseointegração, Brånemark nas décadas de 50 e 60, iniciaram e desenvolveram

a Implantodontia. Este fato permitiu a realização de reabilitações com Próteses Fixas e Removíveis tradicionalmente confeccionadas sobre dentes naturais<sup>1</sup>. Devido ao alto índice de sucesso, torna-se cada vez mais freqüente a utilização de implantes para a confecção de próteses unitárias

<sup>1</sup> Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. R. Jacarezinho, 656, Mercês, 80710-150, Curitiba, PR, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: C HERMANN (cherman@ilapeo.com.br).

<sup>2</sup> Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico. Curitiba, PR, Brasil.

ou múltiplas, preservando principalmente as estruturas dentais adjacentes sadias e permitindo uma melhor retenção e estabilidade em arcos totais<sup>2</sup>.

Os critérios para o sucesso da osseointegração estão estabelecidos e bem documentados<sup>3-4</sup>, sendo eles ausência de: mobilidade, infecção ou dor, interposição de tecido conjuntivo entre osso e fixação, e imagem radiolúcida ao redor do implante<sup>5</sup>. Porém o comportamento biomecânico das próteses sobre implantes ainda não está bem definido, despertando o interesse da relação do seu sucesso com a transmissão de forças aos implantes<sup>6</sup>.

Uma determinada infra-estrutura metálica suportada por implantes que se adapta de maneira passiva e com menor desajuste marginal é desejável para o sucesso da prótese em longo prazo<sup>7-8</sup>. Este assentamento passivo quando não respeitado, pode acarretar alguns problemas como afrouxamento de parafuso e até perda da osseointegração do elemento de fixação<sup>9-10</sup>.

Dentre as técnicas conhecidas para obtenção de passividade nas estruturas metálicas em próteses múltiplas implanto-suportadas podemos citar a Técnica de Monobloco<sup>11</sup>, Técnica de Soldagem de Segmentos por Brasagem<sup>12</sup>, Técnica de Solda a Laser<sup>6</sup>, Técnica de Soldagem de Bordas<sup>13</sup>, Técnica de Eletroerosão<sup>14</sup> e a Técnica do Cilindro Cimentado<sup>15-16</sup>.

Considerando os métodos acima, podemos salientar a resistência de estruturas fundidas em monobloco comparativamente àquelas que apresentam pontos de solda<sup>12</sup>. Isto porque esforços mastigatórios podem estar diretamente ligados à fadiga, causando alterações permanentes na estrutura do material, podendo ou não levar a fratura do componente depois de um determinado número de ciclos<sup>17</sup>.

O processo de soldagem a laser é um método que tem sido empregado em substituição ao processo de brasagem nas soldagens de próteses odontológicas<sup>18-19</sup>. Realizada através da fusão do próprio metal sem a utilização de um metal de adição, este método produz um feixe de luz concentrado e monocromático, de alta energia, determinado pela tensão e duração do impulso do raio laser. A tensão regula a penetração da soldagem e a duração está relacionada ao diâmetro do ponto de solda.

A técnica da cimentação de cilindros pré-fabricados é tida como a melhor dentre todas as técnicas<sup>20</sup>. Esta preconiza a fundição de uma estrutura em monobloco e posterior cimentação de cilindros de ouro no interior desta estrutura com cimento resinoso (Panavia -F)<sup>16</sup>. Dentre as vantagens podemos citar passividade entre as partes e agilidade dos procedimentos. Diversos tipos de cimentos que foram originalmente desenvolvidos para serem utilizados em dentes

naturais, também têm sido empregados em prótese sobre implantes, devido ao sucesso das mesmas, substituindo muitas vezes a técnica original preconizada<sup>21</sup>.

Para avaliar a passividade de estruturas metálicas aos pilares em reabilitações com implantes múltiplos, algumas condutas clínicas são preconizadas. A pressão digital, realizada nas extremidades da peça, visa identificar básculas que podem estar presentes. Em próteses curtas e/ou subgingivais, este método não é muito efetivo, podendo utilizar-se radiografias para verificar sua adaptação. Além disso, após atingir a resistência inicial, os parafusos devem receber no máximo, meia volta de aperto para o completo assentamento do mesmo<sup>22</sup>, com torque de 10 a 15 N.cm. Outro método é o teste do parafuso único, o qual consiste em apertar o parafuso mais distal de um lado e conferir a adaptação dos componentes do lado oposto, sendo efetivo em trabalhos extensos. E finalmente a visão direta e sondagem com explorador para margens supragingivais. Para obter-se uma boa adaptação, alguns requisitos devem ser respeitados. Segmentar e soldar a estrutura sempre que necessário, checar a adaptação dos pilares aos implantes com radiografias e usar componentes usinados que permitam uma adaptação mais previsível.

A partir desta concepção de tratamento e considerando a escassez de estudos clínicos longitudinais quanto ao comportamento das próteses múltiplas sobre implantes osseointegrados, este trabalho tem como finalidade apresentar uma avaliação das reabilitações parciais e totais fixas implanto-suportadas, realizadas com a técnica do cilindro cimentado utilizando diferentes marcas de cimentos resinosos de dupla polimerização.

## MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, avaliou-se pacientes que apresentavam reabilitações parciais ou de arco total implanto-suportadas. As reabilitações parciais eram representadas por prótese parciais fixas do tipo metalocerâmicas e cerômeros, e as próteses de arco total por próteses híbridas. Todas as próteses apresentavam a técnica do cilindro cimentado, sendo o estudo retrospectivo e não houve critério de exclusão destes pacientes.

Para a avaliação, foi utilizada uma ficha de acompanhamento longitudinal para reabilitações implanto-suportadas, a qual foi preenchida pelo operador segundo o tipo de prótese a ser avaliada. O preenchimento da ficha era individual para cada paciente e foi realizada apenas por um único operador, evitando assim dúvidas durante o preenchimento.

**Tabela 1.** Tipo de reabilitação e porcentagem dos implantes.

Tipo de reabilitação	Porcentagem dos implantes
Arco total	45,57%
Arco parcial	54,43%

**Tabela 2.** Marca comercial do cimento e porcentagem de cilindros cimentados.

Marca comercial do cimento	Porcentagem de cilindros cimentados
Panavia®	21,94%
EnForce®	58,23%
Rely X®	19,83%

Foram selecionados 53 pacientes, com idades entre 25 a 82 anos sendo 26 do sexo feminino e 27 do sexo masculino. As reabilitações foram realizadas sobre implantes do tipo hexágono externo, hexágono interno e cone morse (Neodent®, Curitiba, Brasil), totalizando 237 implantes e eram implanto-suportadas, confeccionadas com a técnica do cilindro cimentado (seqüência Carga Imediata Neodent®, Curitiba, Brasil). Todas as próteses eram segmentadas contendo pilares protéticos do tipo Mini Pilar Cônico (Neodent®, Curitiba, Brasil) e realizadas em carga imediata e tardia.

As reabilitações foram divididas em dois grupos: (1) quanto à extensão das próteses (parciais ou totais) e (2) quanto ao tipo de cimento resinoso utilizado (Panavia® Tokyo – Japan, EnForce® New York – USA, Rely X® St. Paul - USA). O tipo de reabilitação e o número de fixações são apresentados na tabela 1 e o número de cilindros cimentados para cada cimento é apresentado na Tabela 1.

O tempo de acompanhamento para o preenchimento das fichas variou entre 1 a 5 anos após a instalação das próteses. As reabilitações foram ainda avaliadas quanto à condição dos implantes, soltura de parafusos dos cilindros protéticos, soltura dos pilares e presença de báscula.

## RESULTADOS

Depois de realizadas as avaliações, foi observado que dos 237 implantes avaliados (100%), 5 apresentaram soltura dos cilindros (2,1%), sendo todos do cimento Rely - X®. Quanto aos demais cimentos (Panavia® e EnForce®) estes

não apresentaram qualquer tipo de falha, havendo o índice de 100% de sucesso. O cimento Rely – X® apresentou índice de falha de 10,63%, devido a uma única falha em arco total. No grupo das próteses parciais não foram observadas falhas na cimentação.

Quanto a condição dos implantes apenas 2 (0,48 %) foram perdidos após o primeiro ano em função; 16 apresentaram soltura de parafusos do cilindro e 31 soltura do parafuso dos pilares. Não houve presença de báscula em nenhum dos casos avaliados.

## DISCUSSÃO

Muitos estudos têm dado destaque à adaptação passiva na confecção de próteses implanto-suportadas<sup>10,23-24</sup>. Diante disso, vários métodos tem sido propostos para diminuir as discrepâncias no assentamento das peças protéticas aos pilares, com o objetivo de obter o grau máximo de contato entre as partes do sistema como soldagem à brasagem<sup>12</sup>; eletroerosão<sup>14</sup>, soldagem a laser<sup>6</sup> e cilindro cimentado<sup>16</sup>. Estudos procuram relacionar qual o nível aceitável de desajuste das margens e prováveis relações destes desajustes com futuras falhas no tratamento reabilitador<sup>3,22-23</sup>.

A precisão de adaptação dos componentes têm sido relatadas como aspecto importante na estabilidade das conexões implante/intermediário/cilindro protético<sup>7,24-28</sup>. Variações na confecção dos componentes através dos sistemas de implantes podem levar a implicações de diferentes magnitudes, proporcionando diferenças que podem resultar na formação de um espaço ou fendas, o que possivelmente provocará uma invasão bacteriana aumentando assim a colonização ao redor dos implantes, levando ao acúmulo de biofilme e uma resposta tecidual adversa<sup>7,9</sup>.

Nos dentes, o ligamento periodontal funciona como amortecedor das tensões, permitindo movimentos acima de 100µm, enquanto nos implantes essa movimentação é limitada na faixa de 10µm dentro da elasticidade do osso. Sob estas condições, uma fenda de 30 a 100µm em próteses parciais fixas é preenchida pelo cimento, não prejudicando o conjunto. Mas, uma fenda de 30µm para próteses parciais fixas parafusadas sobre implantes irá promover um alto grau de tensão ao redor do corpo do implante<sup>27</sup>. Clinicamente, parece haver uma relação entre adaptação protética e afrouxamento de parafusos<sup>23</sup>, porém próteses bem adaptadas também podem apresentar parafusos soltos<sup>6</sup>, que foi o caso deste estudo.

Em casos de coroas unitárias, a precisão na adaptação depende de fatores como correto ajuste do pontos de contato e oclusão, não utilização de componentes calcináveis sobre a plataforma do implante e ausência de tecido sobre a plataforma do pilar. Mas considerando próteses parciais e totais fixas, devemos obter adaptação passiva entre cilindros da base protética e pilares intermediários, porém isso depende de um conjunto de fatores clínicos e laboratoriais como correta técnica de moldagem, enceramento, fundição e usinagem do metal<sup>29</sup>.

Alguns estudos ainda indicam que é possível haver tolerância biológica quando há desajuste protético<sup>23,30</sup>, porém maiores investigações devem ser realizadas para quantificar e prevenir as complicações biológicas ou mesmo as de ordem mecânica.

Entre os métodos para avaliação da passividade podemos citar a pressão digital, realizada nas extremidades da peça, que visa identificar básculas presentes. Em próteses curtas e/ou subgingivais, este método não é muito efetivo, podendo utilizar radiografias para verificar sua adaptação. Além disso, após atingir a resistência inicial, os parafusos devem receber no máximo, meia volta de aperto para o completo assentamento do mesmo<sup>22</sup>, com torque de 10 a 15N/cm. Outro método é o teste do aperto do parafuso único, consiste em apertar o parafuso mais distal de um lado e conferir a adaptação dos componentes do lado oposto, sendo efetivo em trabalhos extensos, e finalmente a visão direta e sondagem com explorador para margens supragingivais.

Porém, considerando todos os métodos acima, a adaptação passiva das margens das estruturas em próteses implanto-suportadas do tipo parafusadas não deve ser avaliadas com todos parafusos apertados, pois grandes fendas muitas vezes são reduzidas por ação das forças axiais de tração geradas após o aperto dos parafusos.

Considerando a técnica do cilindro cimentado, muitos cimentos foram desenvolvidos para proporcionar inicialmente a união em dentes naturais. Porém com o subsequente sucesso dos implantes dentais, eles também foram usados para cimentação de próteses provisórias ou definitivas em metal ou cerâmicas<sup>20</sup>. Na técnica do cilindro cimentado, os cilindros pré-fabricados conferem melhor ajuste marginal devido à precisão das bordas e base de assentamento dos parafusos, pois não são submetidos à procedimentos laboratoriais como a fundição, o que poderia provocar alteração dimensional destas estruturas e gerar forças indesejáveis sobre o conjunto.

Entre as vantagens da técnica podemos citar reversibilidade; facilidade de manutenção; fundição em monobloco, conferindo maior resistência da infra-estrutura; redução do tempo clínico devido ausência de soldas, redução dos custos, o que é um fator primordial em casos de carga imediata, além de apresentar a melhor adaptação marginal dentre todas as técnicas<sup>20</sup>.

Um critério importante nos estudos que incorporaram cilindros de ouro às estruturas metálicas por meio de cimento resinoso é o espaço criado para este. Jiménez –López<sup>16</sup> preconizou um espaço menor que 0,5 mm. Aparício<sup>15</sup> e Randi<sup>20</sup> utilizaram 0,3 mm em seus estudos. Estes limites visam promover uma espessura uniforme e resistente da camada de cimento sem que haja desunião do cilindro.

A técnica do cilindro cimentado, as discrepâncias marginais não são eliminadas, apenas migram da interface cilindros/pilar para infra-estrutura/cilindros. Segundo o autor, o espaço correspondente ao cilindro na estrutura fundida necessita ser aliviada o bastante para permitir a incorporação do cilindro, sem qualquer interferência. Estes alívios na infra-estrutura proporcionam espessuras variadas de película de cimento, que levam à falta de uniformidade e/ou grandes espessuras, podendo aumentar a fragilidade da união e provocar o fracasso diante de esforços funcionais.

Neste estudo foram avaliadas estruturas que receberam a cimentação de cilindros pré-fabricados de titânio. Para criar o espaço necessário ao cimento, foi utilizado na fase laboratorial, um cilindro de latão 10% maior que o de titânio (Seqüência Carga Imediata – Neodent®, Curitiba, Brasil). Com isso, todos os casos avaliados tiveram espaços uniformes e padronizados, variando apenas a marca comercial dos cimentos (Panavia®, Rely-X® e EnForce®).

Condições de carga, estresse térmico, contaminação, configuração geométrica, técnica de fabricação e o uso de múltiplos pilares podem agir em conjunto para afetar o sucesso do tratamento<sup>21</sup>. Por isso acredita-se que fatores oclusais e correta técnica de cimentação devem ser respeitados, além de corretos procedimentos laboratoriais quanto às retenções nas infra-estruturas para o cimento.

Entre as limitações deste estudo podemos citar a diferença entre o número de casos com cada tipo de cimento, a confecção das próteses por laboratórios diferentes e a cimentação realizada por diferentes operadores.

## CONCLUSÃO

A técnica do cilindro cimentado apresentou ser efetiva quando empregada em reabilitações parciais e totais implanto-suportadas, mantendo a estabilidade protética dos componentes envolvidos, independente do cimento utilizado.

Fatores clínicos como passividade da estrutura sobre os implantes e oclusão, além de procedimentos laboratoriais como espessura uniforme de cimentos e retenção interna na estrutura devem ser respeitados para o sucesso da técnica.

## REFERÊNCIAS

---

1. Jemt T, Linden B. Fixed implant-supported prostheses with welded titanium frameworks. *Int J Periodont.* 1992; 12(3): 177-83.
2. Neo T, Chai J, Gilbert JL, Wozniak WT, Engelman MJ. Mechanical properties of titanium connectors. *Int J Prosthodont.* 1996; 9(4): 379-92.
3. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent.* 1983; 50: 399-10.
4. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990; 64(2): 185-94.
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986; 1(1): 11-25.
6. Dinato JC, Polido WD. Adaptação passiva: ficção ou realidade? In: Dinato JC, Polido WD. *Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese.* São Paulo: Artes Médicas; 2001. p. 283-313.
7. Carlsson B, Carlsson GE. Prosthodontic complications in osseointegrated dental implant treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9(1): 90-4
8. Kan JYK. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *J Prosthet Dent.* 1999; 81(1): 7-13.
9. Weinberg LA. The biomechanics of force distribution in implant supporting prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1993; 8(1): 19-31.
10. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent.* 1983; 49(6): 843-8.
11. Rubin JG, Sabella AA. One-piece castings for fixed bridgework. *J Prosthet Dent.* 1955; 5(6): 843-7.
12. Wang RR, Welsh GE. Joining titanium materials with tungsten inert gas welding, laser welding and infrared brazing. *J Prosthet Dent.* 1995; 74(5): 521-30.
13. McCartney JW, Doud R. Passive adaptation of the prosthesis – implant interface by soldering gold cylinders to the framework casting. *J Prosthet Dent.* 1993; 70(1): 17-20.
14. Sartori IAM, Ribeiro RF, Francischone CE, Mattos MGC. In vitro comparative analysis of the fit of gold alloy or commercially pure titanium implant-supported prostheses before and after electroerosion. *J Prosthet Dent.* 2004; 92(2): 132-8.
15. Aparício C. A new method to routinely achieve passive fit of ceramometal prostheses over Brånemark osseointegrated implants: a tow-year report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1994; 14(5): 405-19.
16. Jiménez-López V. Biomecânica. In: Jiménez-López V. *Reabilitação bucal em prótese sobre implantes.* São Paulo: Quintessence; 2000. p. 122-34.
17. Hecker DM, Eckert SE. Cyclic loading of implant-supported prostheses: changes in component fit over time. *J Prosthet Dent.* 2003; 89(4): 346-51.
18. Frentzen M, Koort HJ. Lasers in dentistry: new possibilities with advancing laser technology. *Int Dent J.* 1990; 40(6): 323-32.
19. Miserendino LJ, Pick RM. *Lasers in dentistry.* Chicago: Quintessence; 1995.
20. Randi AP, Hsu AT, Verga A, Kim JJ. Dimensional accuracy and retentive strength of a retrievable cement-retained implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2001; 16(4): 547-56.
21. Pan YH, Ramp LC, Lin CK, Liu PR. Comparison of 7 luting protocols and their effect on the retention and marginal leakage of a cement-retention dental implant restoration. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006; 21(4): 587-92.
22. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prosthesis supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1991; 6(3): 270-6.
23. Jemt T, Book K. Prosthesis misfit and marginal bone loss in edentulous implant patients. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996; 1(5): 620-5.
24. Hosted TM, Ercoli C, Hagan ME. Alternative complete-arch cement-retained implant-supported fixed partial denture. *J Prosthet Dent.* 1999; 82(1): 94-9.
25. Schwartz IS. A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations. *J Prosthet Dent.* 1986; 56(3): 279-83.
26. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent.* 1989; 62(4): 405-8.
27. Richter EJ. Basic biomechanics of dental implants in prosthetic dentistry. *J Prosthet Dent.* 1989; 61(5): 602-9.
28. Goll GE. Production of accurately fitting full-arch implant frameworks: Part I – Clinical procedures. *J Prosthet Dent.* 1991; 66(3): 377-84.
29. Wee AG, Aquilin AS, Schneider RL. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of literatures. *Int J Prosthodont.* 1999; 12(2): 167-78.
30. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants. *Am J Orthod.* 1984; 86(2): 95-111.

Recebido em: 11/3/2008  
Aprovado em: 19/7/2008