

Análise comparativa do travamento primário dos implantes dentários na técnica de subinstrumentação e na técnica convencional

Autor: Vitor Augusto de Oliveira Fonseca

Orientador: Cristiane Ferreira Pinto Paterline Vivacqua - Mestre em Ciência dos Materiais

Co-orientador: Sergio Motta - Doutor em Implantodontia

**Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Implantodontia da Faculdade Redentor
vitoroliveira_rj@hotmail.com**

Resumo

Em condições ósseas, de baixa densidade, a estabilidade primária é um objetivo a ser alcançado e o ganho do travamento primário do implante está intimamente relacionado a técnica de subinstrumentação e a existência de micro roscas cervicais nos implantes, que pode aumentar o contato íntimo entre o biomaterial e a estrutura óssea. O objetivo do presente estudo foi analisar comparativamente o travamento primário, através dos torques de remoção e inserção dos implantes, na técnica de subinstrumentação e em implantes com micro roscas cervicais e sem roscas cervicais. Foram utilizados dois tipos de implantes, ambos hexágonos internos, de plataforma 4,5, altura 8,5 mm, sendo que um possui micro roscas cervicais (Strong SW HI, SIN Sistema de Implantes, São Paulo, SP, Brasil) e outro possui essa região polida (Strong HI SIHS, SIN Sistema de Implantes, São Paulo, SP, Brasil). Duas técnicas de fresagem foram aplicadas: convencional, que será utilizado como grupo controle; e a de subinstrumentação, grupo teste. Os implantes serão instalados em poliuretano, com densidade de 40 pcf (pound cubic foot) ou 0,64 g/cm³. Os parâmetros analisados foram o torque de inserção e remoção dos implantes. A análise dos resultados permitiu a detecção de que os torques de remoção e inserção foram maiores na técnica de subinstrumentação e em implantes com micro roscas cervicais. Pode-se concluir que a técnica de subinstrumentação e as micro roscas cervicais dos implantes favoreceram o travamento primário.

Palavras-chave: Estabilidade primária. Osseointegração. Implantes dentários.

Abstract

In bone conditions, low density, primary stability is a goal to be achieved and the gain of the primary locking implant is closely related technique subinstrumentação and the existence of micro threads cervical implants, which can increase the intimate contact between the biomaterial and bone structure. The aim of this study was to analyze comparatively the primary locking through the removal and insertion torque of the implants, the technique subinstrumentação and cervical implants with micro threads and without cervical threading. Two types of implants, both internal hexagons Platform 4.5, height 8.5 mm, and has a micro neck threads (Strong SW HI, SIN Implant System, São Paulo, SP, Brazil) and another has been used this polished region (Strong HI SIHS, SIN Implant System, São Paulo, SP, Brazil). Two milling techniques were applied: conventional, which will be used as the control group; and to subinstrumentação, test group. The implants will be placed on polyurethane, with a density of 40 pcf (pound cubic foot) or 0.64 g/cm³. The parameters analyzed were the insertion torque and implant removal. The results allowed us to detect the insertion and removal torques were higher in subinstrumentação technique and cervical implants with micro threads. It can be concluded that the technique of micro subinstrumentação and cervical implants threads of the primary locking favored.

Key words: Primary stability. Osseointegration. Dental implants.

1. INTRODUÇÃO

Desde 1970, os implantes endósseos tornaram-se uma modalidade importante de tratamento na odontologia restauradora. Apesar do progresso do material e design dos implantes, o potencial para falha clínica é uma preocupação significativa tanto para dentistas quanto para pacientes (TABASSUM et al., 2009).

Embora a taxa de sobrevivência dos implantes tenha atingido mais de 95% em locais como a região anterior da mandíbula (área de boa densidade), a perda do implante ainda é considerável em locais de má qualidade óssea (TESTORIET et al., 2001). Especialmente se o período de espera pela cicatrização foi encurtado, tal como na carga imediata, onde altas taxas de perda foram relatadas na região posterior da maxila (34%) quando comparada com outras regiões (9%) (GLAUSER et al., 2001). Esta diferença pode ser explicada por variações na anatomia local e morfologia do osso. Por exemplo, quando comparada com a maxila, a mandíbula apresenta mais osso compacto e menos osso esponjoso (LAZZARA et al., 1996).

Albrektsson et al. (1981) relataram que fatores como a técnica cirúrgica, biocompatibilidade, condições de carga, design e superfície de implantes têm demonstrado afetar a osseointegração dos implantes.

A estabilidade primária é um pré-requisito para que a cicatrização óssea ocorra, pois impede a formação de uma camada de tecido conjuntivo entre o implante e o osso (LIOUBAVINA-HACK et al., 2006). Não só a quantidade e qualidade de osso determinam essa estabilidade, mas a técnica cirúrgica (relação entre tamanho de broca e do tamanho do implante) e a combinação da morfologia microscópica e macroscópica do próprio implante também são parâmetros decisivos (O'SULLIVAN et al., 2004).

Os protocolos convencionais usados nas cirurgias sugerem que o alvéolo cirúrgico deve ser aproximadamente 0,7 mm menor que o diâmetro do implante de escolha (BERNARDES et al., 2008). Porém, como uma boa estabilidade inicial do implante é essencial em ossos de baixa densidade (MARTINEZ et al., 2001), várias modificações da técnica cirúrgica foram descritas para aumentá-la. Alguns autores sugerem a utilização de uma broca final com diâmetro ainda menor do que 0,7mm do diâmetro do implante (FRIBERG et al., 2002). Sakoh et al. (2006) observaram o efeito da subinstrumentação no aumento do torque de inserção de implantes cilíndricos e cônicos. Tabassun et al. (2009) concluíram que em ossos de menor densidade, a subinstrumentação pode aumentar significativamente a estabilidade primária. Os dados clínicos têm demonstrado um benefício significativo da perfuração subdimensionada no sucesso do implante (TOYOSHIMA et al., 2011).

Além da subinstrumentação, outras técnicas cirúrgicas podem ser utilizadas para obtenção do travamento primário, a técnica a ser indicada varia de acordo com a forma do implante e a densidade e anatomia óssea. Dentre elas está a técnica de condensação óssea, onde depois de usar a broca piloto, o osso é empurrado para lado com instrumentos em forma de furador, chamado de "condensadores", aumentando assim a densidade do osso envolvido (SUMMERS 1994a; SUMMERS 1994b; SUMMERS 1994c). Shalabi et al. (2007) constataram que as taxas de sucesso de implantes instalados pela técnica de osteótomos são compatíveis com as de implantes instalados pela técnica convencional. Fanuscu, Chang e Akça (2007) compararam a técnica de perfuração e o emprego de osteótomos. Eles utilizaram seis cristas ilíacas de três cadáveres humanos. Os resultados não mostraram diferenças significativas na estabilidade primária – avaliada por torque de inserção e frequência de ressonância – dos implantes instalados com as duas técnicas, mas microtomografias revelaram alterações no osso perimplantar, provando que os osteótomos promoveram a condensação óssea. Outro ponto importante é buscar ancoragem do implante em pelo menos duas corticais, em caso de densidade óssea insuficiente (SENNERBY et al., 1992).

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi analisar comparativamente o travamento primário, através dos torques de remoção e inserção dos implantes, na técnica de subinstrumentação em implantes com micro roscas cervicais e sem roscas cervicais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi executado pelo mesmo operador que realizou a fresagem, instalação e remoção dos implantes. Os testes foram realizados utilizando instalações e equipamentos gentilmente cedidos pelo IME (Instituto Militar de Engenharia-RJ).

Delineamento do estudo

Foram utilizados dois tipos de implantes, ambos hexágonos internos, de plataforma 4,5, altura 8,5 mm, sendo que um possui micro roscas cervicais (Strong SW HI, SIN Sistema de Implantes, São Paulo, SP, Brasil) e outro possui essa região polida (Strong HI SIHS, SIN Sistema de Implantes, São Paulo, SP, Brasil).

Duas técnicas de fresagem foram aplicadas: convencional (recomendada pelo fabricante: FRL 2020 – lança; FH 2015 – 2,0mm; FP 2030 – 2,0/3,0 m; FRW 38 – 3,8mm; FRW 45 – 4,5mm; FCW 45 – 4,5mm; MRIW 45 – 4,5 opcional), que foi utilizado como grupo controle; e a de subinstrumentação (FRL 2020 – lança; FH 2015 – 2,0mm; FP 2030 – 2,0/3,0 m; FRW

38 – 3,8mm; FCH 38 – 3,8 mm) grupo teste. Os implantes foram instalados em poliuretano, que foi utilizado sob a forma de um bloco de dimensão inicial 13 x 18 x 4 cm, com densidade de 40 pcf (pound cubic foot) ou 0,64 g/cm³ da marca Nacional Ossos (Figura 1). Este material é indicado para ensaios de biomateriais, conforme descrição da Norma ASTM F-1839, Standard Specification for Rigid Polyurethane Foam for Use as a Standard Material for Testing Orthopaedic Devices and Instruments.



Figura1- Bloco de Poliuretano utilizado para a pesquisa

Para garantir que não haveria contato da ponta do implante com o dispositivo de fixação, os cilindros foram cortados com comprimento maior que o comprimento dos implantes (Figura 2). Foi necessário respeitar a orientação da estrutura do material, já que o mesmo é anisotrópico. Utilizou-se como referência uma das faces do bloco, de modo que essa face sempre correspondesse à face na qual seria feita a perfuração.



Figura 2 –Bloco cortado maior que o comprimento do implante, já fresado.

Os cilindros foram fixados no dispositivo de acoplamento ao torquímetro MK modelo MMK-5/MMK-2030 (Figura3). O torquímetro MK possui capacidade de 500 N.cm, resolução de 0,1

N.cm, precisão de escala de $\pm 0,1\%$ e taxa de captação de dados de 60 ms) procedeu-se a preparação dos furos com o auxílio das brocas cirúrgicas (do kit cirúrgico SIN Sistema de Implantes, São Paulo, SP, Brasil). A perfuração foi realizada com micromotor CRD Power Tech® (Figura 4) de forma a coincidir com o eixo central do torquímetro para não gerar momentos indesejados. Buscando ser a inserção do implante perpendicular à face superior do bloco, para não haver inclinação durante a inserção do implante e gerar momento indesejados.



Figura 3 – Torquímetro MK modelo MMK-5/MMK-2030



Figura 4 - micromotor CRD Power Tech®

Após a verificação do valor máximo do torque inserção, reprogramava-se o torquímetro digital utilizado para registrar o “torque negativo” de remoção do implante. Os implantes foram removidos com a mesma catraca manual com rotação no sentido anti-horário.

O mesmo operador fez a instalação dos 12 implantes, sendo 2 controles e 10 testes (Figura 5). Dividindo-os em 4 grupos:

Grupo 1 (Controle): 1 implantes Strong SW com fresagem convencional.

Grupo 2 (Controle): 1 implante Strong SIHI com fresagem convencional.

Grupo 3 (Teste): 5 implantes Strong SW com fresagem na técnica de subinstrumentação.

Grupo 4 (Teste): 5 implantes Strong SIHI com fresagem na técnica de subinstrumentação.

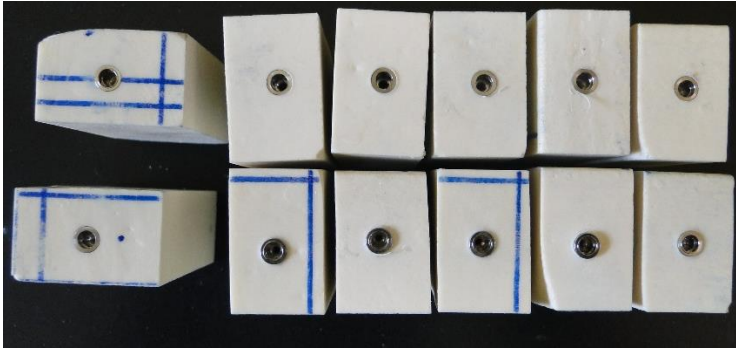


Figura 5 – Implantes instalados nos blocos de poliuretano

Tabela 1 –Torques (N.cm) de inserção, médio e cervical; e remoção dos implantes.

Grupos Controle	Torque inserção terço médio	Torque inserção terço cervical	Torque de remoção
Grupo 1	9,7	80,2	65,7
Grupo 2	24,2	148,3	100,4

Tabela 2- Torques (N.cm) de inserção, médio e cervical; e remoção dos implantes.

Grupos teste	Implante	Torque de inserção terço médio	Torque de inserção terço cervical	Torque de remoção
Grupo 3	1	27,1	192,7	143,4
	2	44,7	190,3	135,8
	3	57	169,9	132,6
	4	53,5	170	138
	5	34,2	170,5	130
Grupo 4	1	52,7	135	81,5
	2	66,4	171,4	89,1
	3	57,4	162,4	80,8
	4	61,5	165,3	59
	5	51,6	181,9	135

Parâmetros analisados

As variáveis analisadas foram: torque de inserção no terço médio e no terço cervical do implante, além do torque de remoção.

Análise dos resultados

A análise de variância (ANOVA) foi o teste escolhido para comparação entre implantes. O teste de Bartlett foi feito para avaliar a significância estatística das diferenças observadas no ANOVA, com ajuste de correção de Bonferroni. As variáveis independentes foram implante e técnica de fresagem e as variáveis dependentes foram torque de inserção no terço médio

e cervical do implante e torque de remoção do implante. Foi adotado um nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS

Diferenças, estatisticamente significantes ($p < 0.05$), foram observadas no torque de inserção no terço médio do implante (Tabela 3), apenas entre o grupo 1 e 4 (maior torque para o grupo 4); no torque de inserção no terço cervical do implante (Tabela 4), entre os grupos 1 e 3 (maior torque no grupo 3), entre o grupo 1 e 4 (maior torque no grupo 4); no torque de remoção do implante (Tabela 5), entre os grupos 3 e 4 (maior torque no grupo 3). Vale ressaltar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 (grupos controle), apesar de todos os valores de torque analisados terem sido em torno de 100% maior no grupo 2, isso se deve ao fato de existir apenas uma amostra para cada um desses grupos, logo, para confirmar estatisticamente esse resultado é necessário a realização de outros estudos com amostras maiores.

Tabela 3 – Comparação das médias dos torques de inserção (terço médio) (Bonferrone).

Grupos	1	2	3
2	14.5 1.000		
3	33.6 0.090	19.1 0.706	
4	48.22 0.013	33.72 0.099	14.62 0.291

Tabela 4 - Comparação das médias dos torques de inserção (terço cervical) (Bonferrone).

Grupos	1	2	3
2	69.1 0.071		
3	99.48 0.002	30.38 0.595	
4	93 0.006	14.9 1.000	-15.48 0.930

Tabela 5 - Comparação das médias dos torques de remoção (Bonferrone).

Grupos	1	2	3
2	34.7 1.000		
3	70.26 0.077	35.56 0.974	
4	23.39 1.000	-11.32 1.000	-46.99 0.037

4. DISCUSSÃO

A estabilidade primária é um importante prognóstico para o sucesso dos implantes dentários. Em situações de qualidade óssea crítica, é feita a otimização dessa estabilidade através da modificação do desenho do implante, e utilização de fresagens subdimensionadas, onde são garantidos maiores torques de inserção e remoção dos implantes. (SCHMIDT-WESTHAUSEN A. M. e KÖHLER S. G., 2007; TABASSUM et al., 2009; TOYOSHIMA et al., 2011). O que é confirmado no presente estudo, quando os grupos 3 e 4 apresentaram maior torque de inserção que o grupo 1; e maior torque de remoção do grupo 3 em relação ao grupo 4, mostrando que a técnica de subinstrumentação e as micro roscas cervicais contribuem para esse aumento do torque de inserção e remoção do implante, respectivamente e conseqüentemente aumentam a estabilidade primária.

A alteração no protocolo de perfuração é uma alternativa que os cirurgiões têm para aumentar a estabilidade primária dos implantes. Para estudar a influência da técnica cirúrgica compararam-se os torques obtidos pela técnica de fresagem convencional e pela técnica de subinstrumentação. Pode-se observar que os torques de inserção e remoção apresentam relação inversamente proporcional com o diâmetro da broca e, conseqüentemente, do furo. Ou seja, os torques foram maiores para a fresagem subdimensionada. Esses resultados demonstram que é possível aumentar a estabilidade primária de implantes empregando-se brocas de menor diâmetro para preparar o sítio de instalação dos implantes, como descrito pela literatura (SANTOS, 2007; SAKOH et al., 2006; e TABASSUN et al., 2009).

Sugere-se que as micro roscas aumentam a estabilidade inicial, além do contato osso-implante, o que influencia o processo de reparo e osseointegração (MARIN et al., 2010), isso

é confirmado quando constatamos maior torque de remoção do grupo 3 (com micro roscas cervicais) em relação ao grupo 4 (área cervical polida).

A correta seleção da macro e micro geometria do implante, do tipo de protocolo de fresagem indicado para as diferentes densidades ósseas, associado ao conhecimento biológico relativo ao processo da osseointegração, traz uma maior previsibilidade e simplicidade aos procedimentos cirúrgicos em implantodontia, aumentando o índice de sucesso dos mesmos.

5. CONCLUSÃO

Dentro dos limites deste estudo, podemos concluir que a técnica de subinstrumentação e as micro roscas na cervical dos implantes aumentam seus torques de remoção e inserção.

Conclui-se isso, visto que comparando os torques de inserção cervical dos grupos 1 e 3, onde só variou a técnica de fresagem, verificou-se que o grupo 3 (técnica de subinstrumentação), teve o torque aumentado em 122,79% e $p= 0,002$. E comparando os torques de remoção dos implantes entre os grupos 3 e 4, onde só variou a presença e ausência das microroscas na cervical dos implantes, verificou-se que o grupo 3 (com micro roscas cervicais), teve seu torque 52,62% superior ao grupo 4 (sem micro roscas cervicais) e $p=0,037$.

REFERÊNCIAS

SCHMIDT-WESTHAUSEN A. M.; KÖHLER S. G. Clinical study on the primary stability of two dental implant systems with resonance frequency analysis. **Clin Oral Invest. Belrin**, v.11, p.257–265, 2007.

BERNARDES, S. R. et al. **Fundamentos da técnica de carga imediata**. In: PADOVAN, L. E. M.; SARTORI, I. A. M.; THOMÉ, G.; MELO, A. C. Carga imediata em implantes osteointegrados: possibilidades e técnicas. São Paulo: Editora Santos; 2008. p. 1-30.

FRIBERG, B.; EKESTUBBE, A.; SENNERBY, L. Clinical outcome of Branemark system implants of various diameters: a retrospective study. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. v.17, n.5, p.671–677, 2002.

FANUSCU, M. I.; CHANG, T.-L.; AKÇA, K. Effect of surgical techniques on primary implant stability and peri-implant bone. **J Oral Maxillofac Surg**, [S.l.], v. 65, n.12, p. 2487-2491, 2007.

GLAUSER, R.; REE, A.; LUNDGREN, A.; GOTTLAW, J.; HAMMERLE, C.H.; SCHARER, P. Immediate occlusal loading of Branemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study. **Clinical Implant Dentistry & Related Research**. v.3, n.4, p. 204–213, 2001.

LAZZARA, R.; SIDDIQUI, A.A.; BINON, P.; FELDMAN, S.A.; WEINER, R.; PHILLIPS, R.; GONSHOR, A. Retrospective multicenter analysis of 31 endosseous dental implants placed over a five year period. **Clinical Oral Implants Research**. v.7, n.1, p.73–83, 1996.

LIUBAVINA-HACK, N.; LANG, N.P.; KARRING, T. Significance of primary stability for osseointegration of dental implants. **Clinical Oral Implants Research**. v.17, n.3, p.244–250, 2006.

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. **Clinical Oral Implants Research**. New York. v.21, n.6, p.577–583, 2010.

MARTINEZ, H.; DAVARPANAH, M.; MISSIKA, P.; CELLETTI, R.; LAZZARA, R. Optimal implant stabilization in low density bone. **Clinical Oral Implants Research**. v.12, n.5, p.423–32, 2001.

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**. v.2, n.2, p.85-92, 2000.

O'SULLIVAN, D.; SENNERBY, L.; JAGGER, D.; MEREDITH, N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. **Clinical Implant Dentistry & Related Research** v.6, n.1, p. 48–57, 2004.

SANTOS, M. V.; ELIAS, C. N.; CAVALCANTI, J. H. Efeito da forma e da rugosidade superficial na estabilidade primária de implantes osseointegráveis. **Rev Dental Press Periodontia Implantol**, Maringá, v. 3, n. 2, p. 73-83, 2007.

SAKOH, J. et al. Primary stability of a conical implant and a hybrid, cylindrical screw type implant in vitro. **Int J Oral Maxillofac Implants**, [S.l.], v. 21, n. 4, p. 560-566, 2006.

SENNERBY, L.; THOMSEN, P.; ERICSON, L.E. Amorphometric and biomechanic comparison of titanium implants inserted in rabbit cortical and cancellous bone. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. v.7, n.1, p.62–71, 1992.

SHALABI, M. M. et al. A meta-analysis of clinical studies to estimate the 4.5-year survival rate of implants placed with the osteotome technique. **Int J Oral Maxillofac Implants**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 110-116, 2007.

SUMMERS, R.B. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. **Compendium**. v.15, n.2, p.152-162, 1994a.

SUMMERS, R.B. The osteotome technique: part 2 – the ridge expansion osteotomy (REO) procedure. **Compendium**. v.15, n.4, p.422-436, 1994b.

SUMMERS, R.B. The osteotome technique: part 3 – less invasive methods of elevating the sinus floor. **Compendium**. v.15, n.6, p.698-710, 1994c.

TABASSUM, A.; MEIJER, G.J.; WOLKE, J.G.C.; JANSEN, J. A. Influence of the surgical technique and surface roughness on the primary stability of an implant in artificial bone with a density equivalent to maxillary bone: a laboratory study. **Clinical Oral Implants Research**. Cidade, v.20, n. 4, p. 327-332, 2009.

TESTORI, T.; WISEMAN, L.; WOOLFE, S.; PORTER, S.S. A prospective multicenter clinical study of the osseotite implant: four-year interim report. **International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. Cidade. v.16, n.2, p. 193–200, 2001.

TOYOSHIMA, T.; WAGNER, W.; KLEIN, M. O.; STENDER, E.; WIELAND, M.; AL-NAWAS, B. Primary Stability of a Hybrid Self-Tapping Implant Compared to a Cylindrical Non-Self-Tapping Implant with Respect to Drilling Protocols in an Ex Vivo Model. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**. Mainz. v.13, n.1, p.71-78, 2011.

