

## **CARACTERIZAÇÃO MICROMÉTRICA DAS SUPERFÍCIES DOS IMPLANTES DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS DO MERCADO BRASILEIRO**

**CAMPÃO, Thiago Dias<sup>1</sup>; BIELEMANN, Amália Machado<sup>2</sup>; FAOT, Fernanda<sup>3</sup>**

*<sup>1</sup>Acadêmico da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL); <sup>2</sup>Acadêmico da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL); <sup>3</sup>Docente da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Departamento de Odontologia Restauradora. Contato: thiagodcampao@hotmail.com*

### **1 INTRODUÇÃO**

Com a descoberta da osseointegração o tratamento com implantes odontológicos tornou-se uma realidade tornando possível a reabilitação de pacientes edêntulos totais e parciais (Aksoy, et al. 2009). BRÄNEMARK *et al.* 1977 através de seus estudos pioneiros afirmou que o contato osso-implante em tecido ósseo vital é considerado totalmente previsível, seguro e duradouro, o que transformou os implantes osseointegrados no tipo de implante de eleição dos dias de hoje. No entanto, segundo Strietzel et al, 2011, a previsibilidade dos implantes dentários tem sido variável em diferentes pacientes e em diferentes áreas da mesma, embora diferenças entre os índices de sucesso na maxila e mandíbula tem sido similares. Um fator que tem influenciado diretamente o índice de sobrevivência e falhas é a opção por implantes com superfície tratada. Em busca do sucesso clínico dos implantes osseointegráveis um parâmetro importante que deve ser estudado é a qualidade da interface entre osso e implante. Estudos prévios têm mostrado que essa qualidade é diretamente influenciada pela rugosidade da superfície do implante (Fröjd, et al, 2010; Elias, et al, 2010).

O maior conhecimento sobre a biologia óssea na implantodontia sofreu diversos avanços e transformações no que refere à evolução dos desenhos de implantes bem como no tratamento de superfícies. Tanto a macro e microgeometria quanto a rugosidade de superfície tem influência sobre a proliferação e diferenciação celular, sobre a síntese de matriz extracelular, sobre os fatores locais de produção celular e até mesmo sobre os formatos de células (Elias, et al, 2010).

Para que haja osseointegração, somente a adesão de osteoblastos sobre a superfície dos implantes não é suficiente. Essa adesão é primeiramente necessária, principalmente, para que a célula receba sinais para induzir a proliferação osteoblástica (Elias, et al, 2010). Neste sentido, o emprego de rugosidades a superfície dos implantes facilitam a retenção das células osteogênicas e permitem que essas migrem de forma mais rápida sobre a superfície do implante através de osteocondução (Braceras, et al, 2009).

Vários estudos nesses últimos anos (Wennerberg, et al, 2009 ; Fröjd, et al, 2010 ; Elias, et al, 2010) tem mensurado em escalas micro, macro e nanométricas as superfícies dos implantes bucais buscando responder como estas estruturas influenciam o reparo ósseo. Entretanto, muito pouco se conhece sobre as superfícies físico-químicas dos implantes, pois este conhecimento ainda é muito restrito a informações contidas em bulas e catálogos informativos de fabricantes. Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar a rugosidade das superfícies de implantes de diversas marcas comerciais disponíveis no mercado brasileiro.

## 2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Um implante de cada sistema testado foi adquirido comercialmente; as marcas comerciais selecionadas de acordo com suas superfícies foram: Kopp, Signo Vinces, Neodent, Osseotite, Nanotite, SIN, Straumann, Titanium Fix.

Para a análise das superfícies dos implantes utilizou-se um microscópio a laser da marca OLYMPUS- Lext OLS 4000 – com lentes objetivas MPLAPON de 20x e zoom de 1x com uma ampliação de 432x-3,456x e campo de visão de 640-80  $\mu\text{m}$ . Com esse, obteve-se imagens de ampliação de 20x e reconstruções das superfícies estudadas no formato 3D. As imagens têm como objetivo uma análise qualitativa das modificações obtidas pelos tratamentos de superfície, através da visualização das características das rugosidades que posteriormente foram expressas em gráficos e tabelas através do software do próprio equipamento. Duas regiões do implante foram escolhidas para análise, uma região cervical do implante (que não recebe tratamento de superfície) e outra no terço médio (região de superfície tratada)

O equipamento em uma única leitura de superfície descreveu vários parâmetros de rugosidade (R) como:  $R_p$ ,  $R_v$ ,  $R_z$ ,  $R_c$ ,  $R_t$ ,  $R_a$ ,  $R_q$ ,  $R_{sk}$ ,  $R_{ku}$ ,  $R_{sm}$ ,  $R_{\Delta q}$ ,  $R_{mr}(c)$ ,  $R_{\delta c}$ ,  $R_{mr}$ , RZJIS,  $Ra_{75}$ . Esses parâmetros são expressos para análise em tabelas sendo seus resultados apresentados em micrômetros.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um primeiro momento foram utilizados os seguintes parâmetros para análise das descrições numéricas da topografia da superfície:

$R_p$ : representa a altura máxima do pico mais elevado da rugosidade;  $R_y$ : representa a máxima distância entre pico e vale;  $R_z$ : representa a média aritmética dos 5 valores da rugosidade parcial;  $R_t$ : representa a altura total do perfil;  $R_a$ : representa a rugosidade média.

A rugosidade média de superfície, representada por  $R_a$ , tem sido o parâmetro que mais amplamente é investigado. Para Albrektsson et al. (2004) uma superfície minimamente áspera é aquela definida no intervalo de  $R_a$  0,5 à 1,0  $\mu\text{m}$  (implantes torneados), moderadamente áspera  $R_a$  1,0 à 2,0  $\mu\text{m}$  (implantes com superfície condicionada por ácido, jateamento ou anodizado) e áspero  $R_a > 2,0 \mu\text{m}$  (implantes tratados com *spray* de plasma).

Tabela 1: Descrição numérica da topografia superficial dos implantes em sua parte cervical, das diferentes marcas comerciais, em nível micrométrico ( $\mu\text{m}$ ).

	$R_p$	$R_y$	$R_z$	$R_t$	$R_a$
<b>KOPP</b>	2,696	1,037	3,733	7,659	0,455
<b>SIGNO VINCES</b>	2,26	0,876	3,136	9,187	0,492
<b>NEODENT</b>	4,638	2,973	7,611	9,681	1,034
<b>SIN</b>	2,419	0,71	3,129	8,647	0,323
<b>TITANIUM FIX</b>	1,553	0,921	2,474	5,622	0,337
<b>OSSEOTITE</b>	5,883	0,686	6,568	11,444	0,706
<b>NANOTITE</b>	20,548	9,461	30,01	44,742	3,436
<b>STRAUMANN</b>	0,699	0,873	1,572	3,96	0,243
<b>SLA ACTIVE</b>	0,831	1,723	2,554	10,821	0,305

Sabe-se que as diferentes superfícies de implantes podem influenciar na formação inicial do biofilme, pois, aderência de microrganismos à implantes dentários parece ser diretamente proporcional à rugosidade de sua superfície. Desta forma, na porção cervical de implantes, busca-se maior lisura, por ser a região que ficará com maior exposição ao meio bucal, com isso espera-se diminuir a aderência de bactérias e assim evitar a presença de patologias periimplantares que pode levar ao insucesso do tratamento (Bertolini, 2011).

Assim, a Tab. 1 traz os resultados encontrados nos implantes das diferentes marcas comerciais em sua região do cervical. Pode-se observar que somente os implantes da Neodent e Nanotite ultrapassaram os valores de Ra de 0,5 à 1,0  $\mu\text{m}$  caracterizando uma superfície minimamente áspera segundo os parâmetros descritos por Albrektsson et al. (2004). Neste sentido, é possível afirmar que as outras marcas comerciais apresentaram padrões micrométricos aceitáveis capazes de evitar com segurança o acúmulo de biofilme na região periimplantar. Entretanto, quando se observa os outros padrões de rugosidade, encontra-se uma grande disparidade de valores. Nos implantes Nanotite diferenças significativas foram encontradas, em todos os padrões avaliados, podendo, assim, afirmar que este foi o implante que apresentou sempre os maiores valores de rugosidade. Já o implante da Straumann é o que apresenta os menores valores em todos os quesitos avaliados sendo com isso, o implante com menor rugosidade ou com maior lisura na porção cervical.

Tabela 2: Descrição numérica da topografia superficial dos implantes em terço médio, das diferente marcas comerciais, em nível micrométrico( $\mu\text{m}$ ).

	Rp	Ry	Rz	Rt	Ra
<b>KOPP</b>	5,256	4,228	9,485	14,651	1,557
<b>SIGNO VINCES</b>	5,494	8,419	13,913	32,53	1,814
<b>NEODENT</b>	1,738	0,487	2,225	8,256	0,291
<b>SIN</b>	2,862	2,848	5,71	7,779	0,7
<b>TITANIUM FIX</b>	10,332	4,156	14,488	86,219	1,404
<b>OSSEOTITE</b>	5,037	4,474	9,511	27,264	1,086
<b>NANOTITE</b>	1,68	1,796	3,477	9,704	0,469
<b>STRAUMANN</b>	9,95	8,279	18,229	24,917	3,091
<b>SLA ACTIVE</b>	11,304	8,691	19,955	46,28	2,997

Segundo Braceras et al. (2009) e Elias et al. (2010) no terço médio e mais apical do implante é importante haver bons níveis de rugosidade para que haja retenção das células osteogênicas e com isso, essas migrem sobre a superfície do implante através de osteocondução ocorrendo assim osseointegração. Por outro lado, aumentar a rugosidade da superfície acima de 2 $\mu\text{m}$  de Ra, invoca uma resposta óssea prejudicada e não reforçada (Elias et al., 2010).

Com isso, em nosso estudo (Tab. 2), pode-se observar que somente os implantes Straumann e SLA Active apresentaram valores médios de Ra acima de 2 $\mu\text{m}$ . Os implantes da Neodent, SIN, e Nanotite apresentaram valores que caracterizaram suas superfícies como minimamente áspera. Quando se analisa os outros parâmetros de rugosidade observa-se que o SLA Active apresenta o maior

valor de Rp que representa altura máxima do pico mais elevado da rugosidade e ainda um alto valor de Rt que representa a altura total do perfil, sendo essas características da rugosidade onde provavelmente as primeiras células osteoblásticas irão se fixar começando assim a osteocondução. Já o implante Neodent foi o que apresentou os menores valores de rugosidade principalmente nos parâmetros Ry e Rz quando comparado a outras marcas comerciais.

#### 4 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos nesse trabalho pode-se concluir que não há um padrão de rugosidade comparativo pré-estabelecido que possibilite uma comparação segura quando de diferentes marcas comerciais, evidenciando assim, o quanto são sensíveis às técnicas utilizadas para o tratamento de superfície desses materiais.

Assim, é necessário que mais estudos laboratoriais e clínicos sejam realizados para a evidência da rugosidade ideal para a promoção de velocidade e manutenção da osseointegração.

#### 5 REFERÊNCIAS

- AKSOY, Uygun; ERATALAY, Kenan; TÖZÜM, Tolga F. The possible association among bone density values, resonance frequency measurements, tactile sense and histomorphometric evaluations of dental implant osteotomy sites: a preliminary study. **Implant Dent**, v.18,n.4, p.316-325, 2009.
- ALBREKTSSON, Tomas; WENNERBERG, Ann. Oral implant surfaces: Part 1 – review focusing on topographic and chemical properties of different surfaces and in vivo responses to them. **International Journal of Prosthodontics**, v.17, p.536-543. 2004.
- BERTOLINI, Martinna de Mendonça; PORTELA, Maristela Barbosa; TELLES, Daniel de Moraes; LOURENÇO, Eduardo José Veras. The influence of implant surface properties with soft tissue response and biofilm formation. **Implant News**, v.8, p.307-312, 2011.
- BRACERAS, Inigo; ALAVA, Iñaki; GAY-ESCODA, Cosme. In vivo low density bone apposition on different implant surface materials. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v.38,n.3, p.274-278,2009.
- BRÄNEMARK,Per-Ingvar; HANSON, B. O.; ADELL, R. *et al.* Osseo-integrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. **Scand J Plast Reconstr Surg**, v. 16-20, p. 122-132, 1977.
- ELIAS Carlos Nelson, Meirelles Luiz. Improving osseointegration of dental implants. **Expert Rev Med Devices**, v.7, n.2, p.241-256, 2010.
- Fröjd, Victoria. On Ca 2+ Incorporation and nanoporosity of titanium surfaces and effect on implant performance. Malmö- Sweden:Malmö University; 2010.
- STRIETZEL, Frank Peter; KARMON, Benny; LOREAN, Adi; FISCHER, Peter Paul. Implant-prosthetic rehabilitation of the edentulous maxilla and mandible with immediately loaded implants: preliminary data from a retrospective study, considering time of implantation. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v.26,n.1,p.139-147,2011.
- WENNERBERG, Ann; ALBREKTSSON, Tomas. Effects of titanium surface topography on bone integration: a systematic review. **Clin Oral Implants Res**.v.20, n. 4 p.172-184, 2009.