

# Implante Trabecular Metal™ Compêndio clínico

BioBoost Effect™: Os resultados



**ZIMMER BIOMET**  
Your progress. Our promise.

<b>Introdução</b>	<b>4</b>
<b>Estudos sobre recuperação rápida: Carga final em duas semanas</b>	<b>5</b>
Immediate Loading Of Trabecular Metal Enhanced Titanium Dental Implants: Interim Results From An International Proof Of Principle Study. <sup>1,2,3</sup>	5
Carga imediata de implantes: A Comparison Of Trabecular Metal And Tapered Screw-Vent <sup>®</sup> Dental Implants. <sup>4</sup>	6
Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets: Long-Term Outcomes. <sup>5-7</sup>	7
<b>Estudos sobre recuperação rápida: Colocação imediata</b>	<b>8</b>
Immediate Placement Of A Porous-Tantalum, Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implant With Demineralized Bone Matrix Into A Socket With Deficient Buccal Bone: A Clinical Report. <sup>8</sup>	8
The Influence Of Implant Design On Primary Implant Stability Simulating Immediate Placement Conditions Of The Anterior Maxilla. <sup>9</sup>	9
<b>Estudos sobre recuperação rápida: O efeito BioBoost</b>	<b>10</b>
A Trabecular Metal Implant 4 Months After Placement: Clinical-Histologic Case Report. <sup>10</sup>	10
Osseoincorporation Of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic And Histomorphometric Study In Humans. <sup>11</sup>	11
Comparing Initial Wound Healing and Osteogenesis of Porous Tantalum Trabecular Metal and Titanium Alloy Materials. <sup>12</sup>	12
New Bone Formation And Trabecular Bone Microarchitecture Of Highly Porous Tantalum Compared To Titanium Implant Threads: A Pilot Canine Study. <sup>13</sup>	14
Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared To Titanium Threaded Section Of Implants. <sup>14</sup>	15
Biomechanical Analysis And Osteogenic Gene Expression On Porous Tantalum Implants Placed In A Gap Healing Model. <sup>15,16</sup>	16
<b>Estudos de gestão de riscos: Má qualidade óssea</b>	<b>18</b>
<b>Locais enxertados e extensos defeitos ósseos</b>	
Rehabilitation Of Extremely Atrophic Maxillae With Mineralized Allograft And Highly Porous Dental Implants. <sup>17</sup>	18
Retrospective Analysis Of Porous Tantalum Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants. <sup>18</sup>	19
Bone Modifications Around Trabecular Metal Implants Inserted Without Primary Stability. A Case Series With 3 Years Follow Up. <sup>19,20</sup>	20
A Novel Approach For The Coronal Advancement Of The Buccal Flap. <sup>21</sup>	21
<b>Estudos de gestão de riscos: Cicatrização deficiente</b>	<b>22</b>
<b>Risco elevado na prática clínica de rotina</b>	
Prospective, Multicenter Evaluation Of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed In Routine Dental Practices: 4-Year Report. <sup>22,23</sup>	22



### **Cancro após tratamento ablativo**

Evaluation Of Highly Porous Dental Implants In Postablative Oral And Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report.<sup>24</sup> 23

### **Doença sistémica: Resultados para os pacientes**

Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Patients With Systemic Diseases. Clinical And Radiographic Long-Term Outcomes.<sup>25</sup> 24

Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets In Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report And Literature Review.<sup>26</sup> 26

### **Doença sistémica: O efeito Bioboost**

Transcriptomic Analysis Of Wound Healing Around Tantalum And Titanium In Diabetes.<sup>27</sup> 27

Transcriptomic Profiling Of Tantalum Metal Implant Osseointegration In Osteopenic Patients.<sup>28</sup> 28

### **Com infeção prévia**

Immediate Loading Of Trabecular Tantalum-Based Implants Placed In Infected Sites With Full Ceramic Restorations. One Year Clinical Evaluation.<sup>29</sup> 29

A Retrospective Survival Study Of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed In Posterior Extraction Sockets Using A Flapless Technique.<sup>30</sup> 30

Evaluation Of Different Implant Designs In A Ligature-Induced Peri-Implantitis Model: A Canine Study.<sup>31</sup> 31

## **Casos e estudos de terapia de revisão 32**

### **Substituição de implantes com falha**

Immediate Placement Of Trabecular Metal Implants In Sites of Failed Implants.<sup>32</sup> 32

Revision Of Peri-Implantitis-Related Failure With Trabecular Metal Implant: 6-Year Follow Up. 33

Revision Of Failed Implant With Guided Bone Regeneration And Trabecular Metal Implant: 3-Year Follow-Up. 34

Immediate Revision With Puros® Allograft-Stabilized Trabecular Metal Implant: 5-Year Follow Up. 36

## **Publicações adicionais 37**

## **Referências 38**

Notas para os médicos sobre a utilização dos produtos Zimmer Biomet Dental: antes de utilizar um produto Zimmer Biomet Dental, o cirurgião/ dentista responsável deve analisar atentamente as indicações, contraindicações, recomendações, advertências e instruções, bem como todas as outras informações específicas do produto (descrição técnica do produto, descrição da técnica cirúrgica e de restauração, catálogo, etc.), e cumpri-las integralmente. Existem instruções detalhadas sobre as possíveis combinações, riscos específicos do produto, etapas preparatórias, indicações e contraindicações, etc., nas Instruções de utilização que acompanham o produto, na descrição da técnica cirúrgica, na descrição técnica do produto ou na folha do catálogo aplicável. A Zimmer Biomet também recomenda a participação nos cursos adequados de formação de utilizadores. Os documentos acima mencionados e os detalhes dos cursos de formação podem ser obtidos junto dos representantes competentes nos diversos países. O fabricante, o importador e os fornecedores de produtos Zimmer Biomet não são responsáveis por complicações, lesões, necessidade de realização de procedimentos de substituição, falhas dos implantes, outros efeitos negativos ou danos que poderão ocorrer por diferentes motivos, como indicações ou técnicas cirúrgicas incorretas, escolha inadequada de material ou do manuseamento do mesmo, utilização ou manuseamento inadequado dos instrumentos, utilização de produtos fora de validade, anatomia do paciente, sobrecarga, assepsia, entre outros. O cirurgião é responsável por essas complicações ou outras consequências. É também da responsabilidade do cirurgião instruir e informar devidamente o paciente sobre as funções, o manuseamento e a manutenção necessária do produto e sobre todos os riscos conhecidos do produto e dos procedimentos. Conforme descrito nas Instruções de utilização que acompanham o produto, a má qualidade óssea, a má higiene oral do paciente, o consumo intenso de tabaco, as doenças sistémicas não controladas (diabetes, etc.), a imunidade reduzida, o alcoolismo, a toxicod dependência e a instabilidade psicológica podem contribuir para a falta de integração e/ou a subsequente falha do implante. O bruxismo, o cerramento e a sobrecarga acentuados podem causar a perda óssea, o afrouxamento de parafusos, a fratura de componentes e/ou a falha do implante. A exposição a radiação e a quimioterapia pode afetar a durabilidade e eficácia do implante. Os pacientes com implantes dentários devem receber instruções para consultarem o respetivo médico antes de se submeterem a estas opções de tratamento.

## O Efeito BioBoost

Este compêndio clínico apresenta um resumo das atuais evidências clínicas que comprovam a sobrevivência e o sucesso do implante dentário Trabecular Metal, tal como reportadas principalmente em publicações revistas por pares, bem como em novos resultados recentes apresentados em resumos de congressos, pôsteres e documentação de casos.

A Zimmer Biomet iniciou estudos clínicos do implante dentário Trabecular Metal em 2010 com um estudo piloto prospectivo e altamente controlado de carga imediata, bem como uma recolha de dados longitudinais multinacionais para monitorizar e recolher dados sobre implantes tanto em pacientes saudáveis como em pacientes clinicamente comprometidos na prática de rotina.<sup>1-3,22,23</sup> Uma investigação adicional focou-se na carga imediata como resultado da recuperação rápida e documentou a integração óssea como fator de melhoria da estabilidade secundária precoce do implante dentário Trabecular Metal.<sup>1-9</sup> Em comparação com os implantes de titânio convencionais, a análise da expressão genética teve resultados surpreendentes, indicadores de um aumento da nova formação óssea e da vascularização, bem como de uma cicatrização de feridas acelerada para o material Trabecular Metal. As vias de cicatrização acelerada associadas ao material Trabecular Metal são agora denominadas Efeito BioBoost.<sup>10-17,27,28</sup>

No seguimento do desempenho positivo do implante dentário Trabecular Metal na prática de rotina, onde as taxas de sobrevivência dos pacientes com fatores de risco eram semelhantes às dos pacientes saudáveis,<sup>22,23</sup> a Zimmer Biomet deu início à fase seguinte da investigação no sentido de recolher mais evidências da utilização bem-sucedida do implante dentário Trabecular Metal em pacientes clinicamente comprometidos. Além disso, vários médicos deram início à sua própria investigação nesta área, o que resultou numa série de dados que comprovam a utilização bem-sucedida e as elevadas taxas de sobrevivência do implante dentário Trabecular Metal em pacientes com diversas doenças sistémicas e fatores de risco, incluindo diabetes, artrite reumatoide e cancro oral após tratamento ablativo.<sup>22-24</sup> Enquanto a Zimmer Biomet está a trabalhar em estreita colaboração com muitos médicos em todo o mundo na recolha de mais dados e elementos comprovativos da aplicação bem-sucedida do implante dentário Trabecular Metal em casos de revisão e recuperação, reportamos no presente compêndio uma documentação de casos e estudos iniciais como uma indicação da utilização bem-sucedida deste sistema de implante com um modelo exclusivo em casos de revisão.<sup>32</sup>

O material Trabecular Metal da Zimmer Biomet é um biomaterial exclusivo e altamente poroso feito a partir de tântalo elementar com 80% de porosidade e propriedades estruturais, funcionais e fisiológicas semelhantes às do osso trabecular humano, condições favoráveis para o Efeito BioBoost.<sup>33-37</sup> A Zimmer Biomet possui 20 anos de sucesso clínico dos implantes Trabecular Metal em aplicações ortopédicas. Este compêndio clínico inclui evidências que sugerem que o implante dentário Trabecular Metal é uma opção de tratamento promissora para recuperação rápida e gestão de riscos, que possibilita o tratamento de pacientes com situações clínicas desafiantes e proporciona uma melhor qualidade de vida aos pacientes com uma assistência deficiente.

Hai Bo Wen, PhD.



Elnaz Ajami, PhD.



# Estudos sobre recuperação rápida: Carga final em duas semanas

5

## Immediate Loading Of Trabecular Metal Implant Enhanced Titanium Dental Implants: Interim Results From An International Proof Of Principle Study.<sup>1,2,3</sup>

### Objetivo

- Avaliar os resultados clínicos e radiográficos durante 5 anos dos implantes dentários Trabecular Metal de carga imediata nos maxilares posteriores.

### Métodos

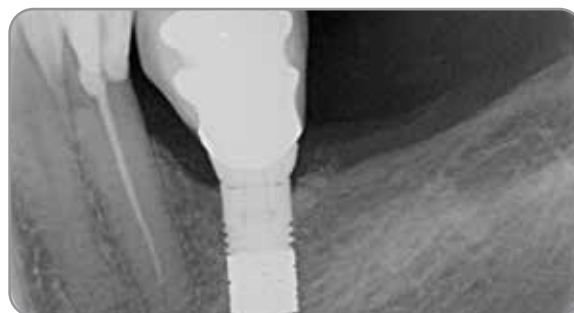
- Centros de estudo na Alemanha e nos Países Baixos com início de inscrição em agosto de 2010 e observados durante 5 anos.
- Critérios de exclusão de pacientes: fumadores, necessidade de aumento do osso, osso tipo IV.
- Torque de inserção de  $\geq 35$  Ncm necessário para carga imediata.
- Provisionalização sem oclusão no prazo de 48 horas após a colocação do implante; restaurações definitivas no prazo de 14 dias.

### Resultados

- 30 pacientes receberam 37 implantes TM.
- Ao fim de 6 meses, foi declarada uma falha no implante, que resultou numa taxa de sobrevivência cumulativa de 97,2%.
- Não foram comunicadas outras falhas no implante nas observações de seguimento anuais dos pacientes até 5 anos.
- Medições de perda óssea marginal:  $0,46 \pm 0,52$  mm para 24 implantes na observação de seguimento de 3 anos e  $0,50 \pm 0,49$  mm para 18 implantes no fim do estudo de 5 anos.

### Conclusões

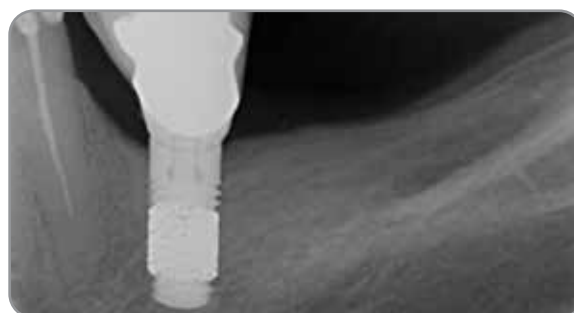
- Dentro das limitações deste estudo, os implantes dentários TM foram clinicamente eficazes em condições de carga imediata num estudo controlado.



Radiografia do implante do estudo seis meses após a colocação do implante.



Radiografia do implante do estudo após dois anos em função.



Radiografia do implante do estudo cinco anos após a colocação do implante

Imagens cortesia do Dr. Marcus Schlee, Forsheim, Alemanha.

# Estudos sobre recuperação rápida: Carga final em duas semanas

6

## Immediate Implant Loading: A Comparison Of Trabecular Metal And Tapered Screw-Vent Dental Implants.<sup>4</sup>

### Objetivo

- Avaliar clínica e radiograficamente os implantes Trabecular Metal e os implantes Tapered Screw-Vent 18 meses após a inserção em pacientes parcialmente edêntulos.

### Métodos

- Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: 26 pacientes (com uma média de idades de 49 anos) receberam 26 implantes Trabecular Metal (TMM) e 61 pacientes (com uma média de idades de 54 anos) receberam 61 implantes Tapered Screw-Vent (TSVM).
- Ambos os implantes estudados têm uma tampa mecanizada de 0,5 mm com microssulcos.
- As restaurações temporárias foram colocadas e ajustadas fora de oclusão no prazo de 48 horas. As restaurações finais foram colocadas entre 7 e 14 dias após os implantes terem sido considerados clinicamente estáveis. As observações de seguimento foram realizadas ao fim de 1, 3, 6, 12 e 18 meses.

### Resultados

- Distribuições por localização: 55% mandibulares para o grupo dos implantes TMM e 61% mandibulares para o grupo dos implantes TSVM.
- Distribuições por comprimento: 62% de 10 mm, 35% de 11,5 mm e 3% de 13 mm para o grupo TMM e 49% de 10 mm, 41% de 11,5 mm e 10% de 13 mm para o grupo TSVM.
- Perda de crista óssea para implantes TMM (tampa mecanizada de 0,5 mm)  $0,44 \pm 0,40$  mm ao fim de um ano e  $0,46 \pm 0,42$  mm ao fim de 1,5 anos ( $p < 0,003$ ).
- Perda de crista óssea média para implantes TSVM (tampa mecanizada de 0,5 mm)  $0,95 \pm 0,62$  mm ao fim de 1 ano ( $p < 0,003$ ) e  $0,97 \pm 0,65$  mm ao fim de 1,5 anos ( $p < 0,003$ ).
- Não foram comunicadas falhas dos implantes TMM (taxa de sobrevivência de 100%) e um implante TSVM declarou uma falha antes da osteointegração (taxa de sobrevivência de 98,3%).

### Conclusões

- Ao fim de 18 meses de observações, todos os implantes TMM resistiram. Foi perdido um implante TSVM antes da osteointegração.
- Todos os implantes TMM e TSVM que sobreviveram foram considerados bem-sucedidos de acordo com os critérios de sucesso do estudo. Os implantes TMM revelaram resultados clínicos e radiográficos favoráveis quando colocados com um protocolo de carga imediata.



Radiografia do implante do estudo no momento da colocação.



Radiografia do implante do estudo após 18 meses.

**Imagens cortesia do Dr. Edoardo Brauner, Roma, Itália.**

## Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets: Long-Term Outcomes.<sup>5-7</sup>

### Objetivo

- Determinar o desempenho dos implantes Trabecular Metal colocados imediatamente em cavidades de extração recentes, imediatamente provisionalizados em oclusão e restaurados definitivamente em duas semanas.

### Métodos

- Registos analisados num único consultório privado de 26 pacientes (68% do sexo feminino; média de idades de  $43,3 \pm 10$  anos) que receberam 26 implantes TM individuais em cavidades de extração recentes.
- O espaço entre o implante e a parede bucal foi preenchido com aloenxerto Puros numa proporção de osso cortical para osso esponjoso de 3:1.
- Foram colocadas coroas provisórias em oclusão imediata sem contactos laterais e as coroas definitivas em dissilicato de lítio foram cimentadas (2) ou aparafusadas (24) ao fim de duas semanas.

### Resultados

- No momento da colocação: valor médio do ISQ =  $71,6 \pm 2,6$  e torque de inserção final  $> 40$  Ncm para 24 implantes.
- A distribuição foi essencialmente maxilar (61,5%), localizações de pré-molares e molares (80,8%) e osso tipo III (88,5%).
- Foram comunicadas taxas de sobrevivência e de sucesso de 100% na observação de seguimento de quatro anos.
- Perda de crista óssea média =  $0,58 \pm 0,34$  mm ao fim de um ano e  $0,87 \pm 0,36$  mm ao fim de quatro anos.
- Os valores do Pink Aesthetic Score foram 13,4 ao fim de um ano e 13,0 na observação de seguimento de quatro anos.
- A profundidade de sondagem peri-implantar média era  $2,35 \pm 2,4$  mm ao fim de 1 ano e  $2,92 \pm 2,6$  mm na observação de seguimento de quatro anos.

### Conclusões

- Dentro das limitações deste estudo retrospectivo, os resultados da colocação imediata e da carga oclusal dos implantes TM foram previsíveis a longo prazo, demonstrando estabilidade dos tecidos duros e moles.



Radiografia do implante do estudo após dois anos em função.



Radiografia do implante do estudo após cinco anos em função.

**Imagens cortesia do Dr. Cristian Peron, Turim, Itália.**

## Immediate Placement Of A Porous-Tantalum, Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implant With Demineralized Bone Matrix Into A Socket With Deficient Buccal Bone: A Clinical Report.<sup>8</sup>

### Objetivo

- Avaliar a combinação do material Trabecular Metal (TM) baseado em tântalo e da matriz óssea desmineralizada (DBM) na regeneração deficiente do osso alveolar bucal associada à terapia de implantes imediatos.

### Apresentação do caso

- Uma mulher de 65 anos apresentava um incisivo central infetado, tendo ficado com um defeito grande na placa bucal após a extração.
- Após a preparação da osteotomia, o osso palatino foi brocado de forma a criar rosca para posicionar o implante no defeito bucal, deixando espaço para o material de enxerto.
- A cavidade restante foi enxertada com Puros DBM Putty.
- Foi atingido um torque de inserção do implante de 50 Ncm apesar do defeito da placa facial.
- Foi colocado imediatamente um pilar de cicatrização personalizado com restauração parcial removível e, ao fim de 3 meses, foi colocada uma coroa em zircônio CAD/CAM.

### Resultados

- A radiografia periapical e os exames de TCFC realizados ao fim de 6 meses confirmaram a cicatrização dos tecidos duros e moles no local.

### Conclusões

- No caso avaliado, a extração e a colocação imediata do implante foram efetuadas com sucesso, mesmo quando o osso alveolar bucal estava em falta.
- Uma combinação de Puros DBM, de um implante Trabecular Metal, de um pilar de cicatrização personalizado e de uma prótese dentária parcial removível provisória pode ter proporcionado um ambiente ideal para a regeneração do osso alveolar bucal e incorporação óssea, preservou o fornecimento de sangue bucal, aumentou a neovascularização e controlou a carga oclusal.



Após a provisionalização imediata e três meses de cicatrização do implante Trabecular Metal, uma coroa definitiva e um pilar em zircônio específico para cada paciente foram fixados.



O implante Trabecular Metal foi restaurado definitivamente ao fim de 3 meses. Os exames de TCFC realizados ao fim de 6 meses confirmaram a regeneração do osso bucal.

**Imagens cortesia do Dr. Sompop Bencharit,  
Chapel Hill, Carolina do Norte.**



## The Influence Of Implant Design On Primary Implant Stability Simulating Immediate Placement Conditions Of The Anterior Maxilla.<sup>9</sup>

### Objetivo

- Avaliação da estabilidade primária dos implantes dentários Trabecular Metal em condições de colocação imediata simulada numa costela bovina.

### Métodos

- Para simular as condições de colocação imediata do implante, o ângulo no qual o implante é colocado no encaixe alveolar e a altura de osso disponível até à estrutura anatômica adjacente mais próxima foram obtidos através da análise de 108 imagens de TCFC de caninos superiores, bem como de incisivos laterais e centrais. Os valores de altura média e de ângulo foram medidos para serem 10,1 mm e 20,7 graus, respetivamente.
- A parte proximal da costela bovina foi colocada num banho de água controlado por termóstato e as guias em acrílico foram fixadas à amostra com parafusos de fixação feitos para guiar as brocas no osso num ângulo de, aproximadamente, 20 graus.
- Foram colocados nove implantes no total, três de cada modelo: implantes TM (3,7 x 11,5 mm), Tapered Screw-Vent TSVM (3,7 x 11,5 mm) e implantes concorrentes (3,5 x 11,5 mm).

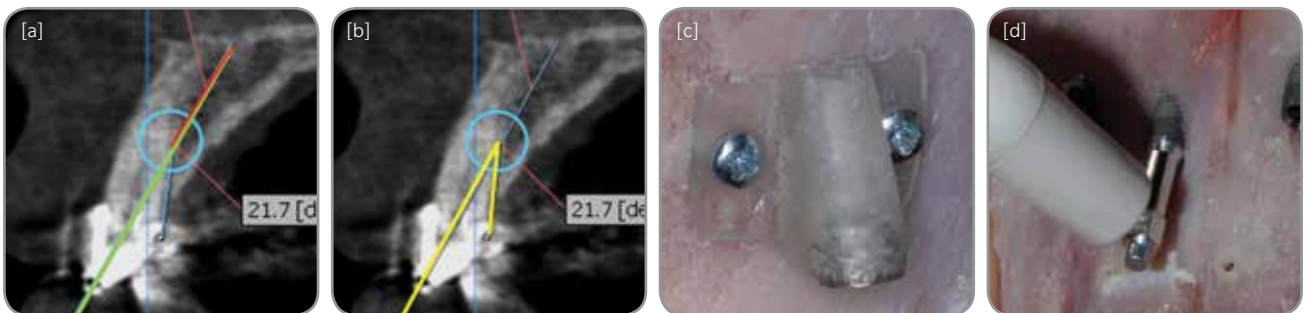
- Todos os implantes foram colocados a uma profundidade de 8,5 mm.
- A estabilidade dos implantes foi avaliada através da análise da frequência da ressonância (RFA) com um dispositivo Osstell Mentor.

### Resultados

- Foram obtidos valores do ISQ semelhantes para os três sistemas de implante. No entanto, o valor médio do ISQ foi ligeiramente superior nos implantes TM (61) em comparação com os implantes TSVM (60,4) e os implantes concorrentes.

### Conclusões

- Nestas condições simuladas, o implante TM revelou valores do ISQ comparáveis aos dos implantes Tapered Screw-Vent e dos implantes concorrentes, ambos bastante conhecidos pela sua elevada estabilidade primária e bem documentados para colocação do implante imediata e carga imediata. Por conseguinte, o implante TM atingiu a estabilidade primária mesmo em condições desfavoráveis, como a implantação angulada e submersão incompleta.



Imagens de TCFC a mostrar [a] a posição ideal do implante e a altura de osso disponível e [b] o ângulo de inserção do implante [c] Guia em acrílico fixada a uma amostra de osso para guiar as brocas no osso num ângulo de 20 graus. [d] Para as medições de estabilidade do implante, foi encaixado no implante um dispositivo Osstell Mentor com um SmartPeg adequado e foi realizada uma RFA.

Imagens cortesia do Dr. Marko Magic, Belgrado, Sérvia.

## A Trabecular Metal Implant 4 Months After Placement: Clinical-Histologic Case Report.<sup>10</sup>

### Objetivo

- Avaliar histologicamente um implante Trabecular Metal removido quatro meses após a colocação do implante.

### Apresentação do caso

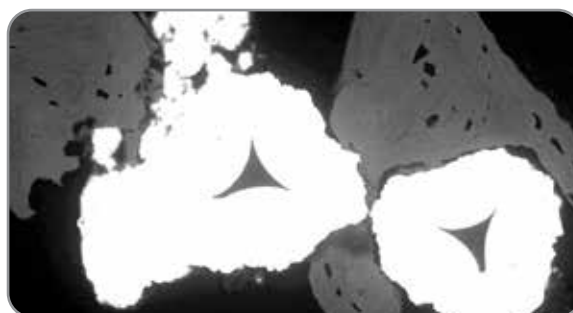
- Uma mulher de 54 anos recebeu tratamento para periodontite crônica moderada e um mês mais tarde foi-lhe colocado um implante TM (4,7 mm [D] x 10 mm [C]) num local anteriormente edêntulo.
- Quatro meses mais tarde, a paciente apresentou uma inflamação dos tecidos moles, uma fistula e um defeito do osso peri-implantar associado que exigiu a remoção do implante.
- A utilização de um dispositivo piezoeétrico devolveu uma amostra com 1 mm de osso circundante que foi colocada, processada e corada com fucsina ácida/azul de metileno e também foi preparada para microscopia eletrônica de varrimento.

### Resultados

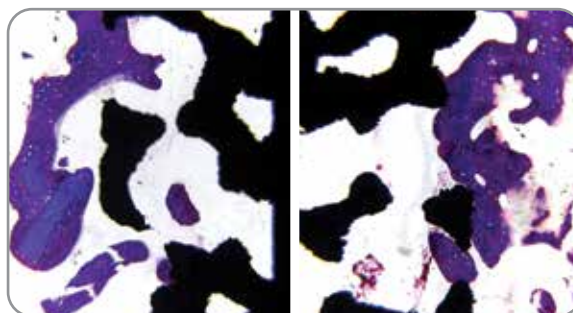
- A histologia revelou mais osso em contacto próximo com a parte do implante TM do que com a área em titânio do implante.
- O osso na área do implante TM resultou num tecido compósito com uma estrutura fibrosa e lamelar num estado estacionário sem indícios de osteoclastos.
- Na área do implante TM, as várias lacunas de osteócitos deslocadas de forma irregular, essencialmente com uma forma globular, eram típicas das células encontradas no osso fibroso; a superfície das trabéculas parece quase sempre suave com muito poucas reentrâncias devido às lacunas de Howship.
- Uma camada de osteoblastos que formava o osso novo preenchia as cavidades no osso basal adjacente ao núcleo em titânio interior do implante.

### Conclusões

- A descoberta de formação óssea em torno das trabéculas de tântalo sugere que o material do implante TM consegue promover a integração óssea para estabilidade secundária do implante. É necessário realizar uma investigação adicional para determinar se existem propriedades potencialmente vantajosas da estrutura do implante TM em comparação com as superfícies em titânio.



Micrografia de MEV ao fim de 4 meses, que mostra osso novo em contacto com, e que cresceu entre, os poros Trabecular Metal.



Histologia humana ao fim de 4 meses: Cortes histológicos corados com fucsina ácida/azul de metileno, que mostram osso fibroso saudável a preencher os poros Trabecular Metal.

Imagens cortesia do Prof. Dr. Davide Zaffe, Modena, Itália.

## Osseoincorporation Of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic And Histomorphometric Study In Humans.<sup>11</sup>

### Objetivo

- Avaliação histológica e histomorfométrica da integração óssea temporal dentro de cilindros Trabecular Metal de tântalo poroso colocados em maxilares humanos.

### Métodos

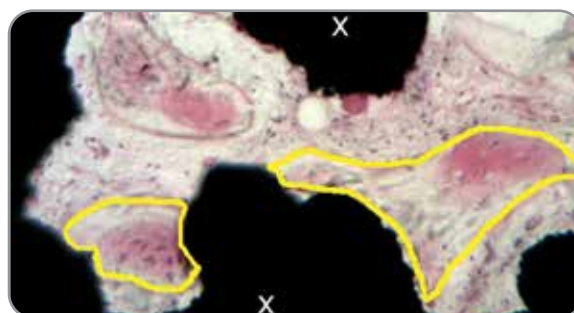
- Foi programada a colocação de implantes em 23 pacientes sistemicamente saudáveis e parcialmente edêntulos, num ou em ambos os maxilares, que tinham de ter osso residual adequado para acomodar a colocação e a explantação de um cilindro de implante TM (3,0 mm [D] x 5,0 mm [C]).
- Um total de 24 cilindros de implantes TM foram explantados em pontos temporais pós-operatórios de 2, 3, 6 e 12 semanas.
- Os cilindros explantados foram colocados em formaldeído, incorporados em resina e corados para análise histológica.
- A percentagem de densidade da área do osso foi avaliada em três regiões diferentes até uma profundidade de 0,5 mm, 1 mm e 3 mm, medida a partir da superfície periférica exterior do cilindro.

### Resultados

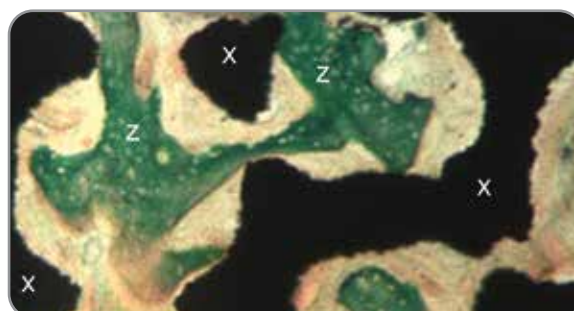
- Após 2 semanas, foi observada uma infiltração do tecido conjuntivo com vasos sanguíneos dentro dos cilindros a apresentarem uma formação mínima de osso fibroso nas paredes do implante TM.
- Após 3 semanas, foram encontrados osteoblastos na matriz de tecido conjuntivo localizada nos poros centrais mais para dentro da rede do implante TM.
- Após 6 semanas, era evidente tecido osteogénico e quantidades maiores de osso à volta e dentro dos poros do implante TM, juntamente com angiogénese extensa.
- Após 12 semanas, foi observado osso recém-formado com arestas osteóides alinhadas por osteoblastos em contacto com as superfícies internas e externas dos cilindros do implante TM, juntamente com vasos sanguíneos, medula e tecido conjuntivo muito vascularizado dentro dos poros.
- Após 12 semanas, em comparação com 3 e 6 semanas, eram evidentes percentagens estatisticamente muito superiores de osso calcificado em relação à medula.

### Conclusões

- A incorporação óssea foi atingida a uma profundidade de 3 mm do cilindro Trabecular Metal ao longo de 12 semanas através de uma via de cicatrização óssea rápida semelhante à intramembranosa.



Trabéculas ósseas recém-formadas parcialmente circundadas por uma frente de osteoblastos (dentro das linhas amarelas) num poro periférico ao fim de 3 semanas (Hematoxilina-eosina).



Trabéculas ósseas com tecido osteóide (z) ao longo das arestas dentro do material poroso (x) ao fim de 12 semanas, (tricroímio de Masson).

Imagens cortesia da Prof.<sup>a</sup> Dra. Celia Clemente de Arriba, Madrid, Espanha.

## Comparing Initial Wound Healing and Osteogenesis of Porous Tantalum Trabecular Metal and Titanium Alloy Materials.<sup>12</sup>

### Objetivo

- Comparar os padrões de expressão genética envolvidos na cicatrização óssea inicial dos implantes Trabecular Metal e dos cilindros roscados de titânio (Ti).

### Métodos

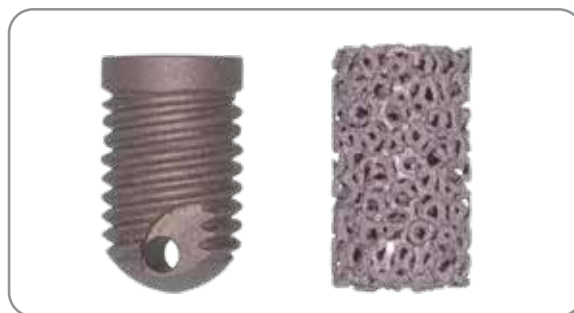
- 2 implantes TM e 2 cilindros roscados de Ti com superfície MTX® (3x5 mm) foram colocados em cada um dos lados das mandíbulas de 12 pacientes saudáveis. Os cilindros foram removidos ao fim de duas e quatro semanas após a cirurgia e foram colocados implantes TSV® convencionais em cada local.
- A análise de micromatrizes dos genes envolvidos na cicatrização óssea inicial foi comparada entre os grupos dos implantes TM e Ti.
- Foi realizada uma avaliação clínica e radiográfica.

### Resultados

- Ao fim de apenas 2 semanas, foi detetada uma cicatrização mais rápida e um aumento da aderência do tecido ósseo retirado no grupo dos implantes TM.
- Após 2 semanas, foi reportado um contacto ósseo 57% superior no grupo dos implantes TM em comparação com o grupo de Ti.
- Foram medidos valores médios de BIC significativamente superiores no grupo dos implantes TM (40,06%) em comparação com o grupo de Ti (21,52%).
- Ocorreu remodelação óssea nas áreas central e periférica dos dispositivos de implante TM.
- Suprarregulação simultânea de múltiplos genes relacionados com a osteogénese, cicatrização das feridas e formação de vasos sanguíneos encontrada no grupo dos implantes TM em comparação com o grupo de Ti, a partir de 2 semanas e com um aparecimento mais acentuado ao fim de 4 semanas, conforme descrito abaixo na [\[Tabela1\]](#).
  - Suprarregulação significativa dos genes específicos da diferenciação de osteoblastos, incluindo proteínas morfogenéticas ósseas (BMPs), fator de transcrição 2 relacionado com runt (RUNX2), distal-less homeobox 5 (DLX-5), proteína óssea gama-carboxiglutamato (BGLAP, também conhecida por Osteocalcina) e fosfatase alcalina (ALP), bem como colagénios, indicadores de ativação precoce e mais acentuada da diferenciação de osteoblastos, bem como da formação mais rápida e da mineralização melhorada da matriz extracelular.
  - Suprarregulação significativa dos fatores de crescimento associados à cicatrização das feridas e neovascularização, incluindo fatores de crescimento da insulina (IGF), fatores de crescimento epiteliais (EGF) e fatores de crescimento endoteliais (VEGF), indicadores da estimulação mais rápida da neovascularização.
  - Suprarregulação significativa dos fatores de crescimento, incluindo a proteína dedo de zinco GLI1, também conhecida como oncogene associado a glioma (GLI1), EGFs, fatores de crescimento fibroblásticos (FGFs), IGFs, molécula de adesão intercelular (ICAM) e fator de transformação de crescimento beta (TGFs) indicador da melhoria da cicatrização geral das feridas.
  - Expressão particularmente elevada de BMP3b, Col II e Osteocalcina ao fim de 4 semanas, o que representa uma melhor diferenciação de osteoblastos, formação de matriz e mineralização (apresentado a negrito na Tabela 1).

### Conclusões

- Dentro das limitações deste estudo, a utilização de implantes TM pode facilitar a cicatrização precoce de feridas e a fixação através da melhoria das expressões genéticas relacionadas com a formação óssea, cicatrização de feridas e formação de vasos sanguíneos.



Cilindros de implantes TM e Ti roscados utilizados no estudo.

**Tabela 1**

Diferenças de expressão genética entre os cilindros de implantes TM e Ti (representadas pelo valor em número de vezes de regulação de implante TM/Ti)

Na tabela abaixo, o texto a vermelho representa as diferenças estatísticas dos marcadores suprarregulados. O texto a azul representa as diferenças estatísticas dos marcadores com infrarregulação. As medições ao fim de 2 e 4 semanas representam o valor em número de vezes de regulação (diferença de magnitude) na expressão genética no tecido analisado que circunda o material do implante TM em comparação com a liga de titânio. Por exemplo: ao fim de 2 semanas, a expressão de BMP1 no tecido que circunda o cilindro do implante TM foi significativamente suprarregulada, registando uma expressão genética BMP1 três vezes superior à encontrada no tecido que circunda o cilindro de titânio roscado.

		Expressão genética dos implantes TM/Ti	
		2 semanas	4 semanas
<b>Diferenciação de osteoblastos relacionada com a formação óssea</b>	BMP1	3,2773	-1,2169
	BMP2	2,9811	-2,9515
	BMP3	3,5125	10,5422
	BMP4	6,3606	2,2148
	BMP5	5,275	10,4561
	BMP6	1,6577	-1,6081
	BMP7	3,8526	6,7917
	BMPR1A	1,0962	5,9355
	BMPR1B	1,3939	1,6524
	BMPR2	1,3006	2,8905
	BMP-3b/BMP3B (GDF10)	1,0275	<b>133,2569</b>
	RUNX2	-1,4249	10,7108
	DLX5	3,5615	11,4817
	BGLAP (Osteocalcina)	2,9605	<b>55,5571</b>
	ALPL	2,1522	3,7804
	Col I _1	1,4837	1,6005
	Col I _2	1,865	5,2706
	Col II _1	1,5009	<b>44,4846</b>
Col III _1	1,2304	1,0328	
Col V _1	1,9352	5,8948	
Col X _1	1,9352	-1,641	
Col XIV _1	2,94	1,2618	
Col XV _1	-1,2177	-2,0577	
<b>Fatores de crescimento associados à cicatrização de feridas e neovascularização</b>	IGF1	1,0157	15,3149
	IGF1R	1,4004	10,6861
	IGF2	1,1587	15,0029
	VEGFA	-1,1735	3,1291
	VEGFB	1,4599	2,2684
	VGFR1 (FL1)	-1,6984	6,2392
	EGF	1,8693	2,564
	EGFR	1,7808	4,4134
<b>Fatores de crescimento associados à cicatrização geral de feridas**</b> <small>**A cicatrização geral de feridas também é evidenciada pelos IGFs e EGFs acima</small>	GLI1	2,312	12,7672
	FGF1	1,029	5,255
	FGF2	-1,0287	4,7315
	FGFR1	1,0911	7,5237
	FGFR2	1,1089	10,2938
	ICAM1	-1,1982	2,638
	TGFB1	-1,37	2,2872
	TGFB2	-1,5449	7,0424
	TGFB3	-1,0528	4,5197
	TGFBR1	-1,1335	4,1544
TGFBR2	-1,0359	5,042	

## New Bone Formation And Trabecular Bone Microarchitecture Of Highly Porous Tantalum Compared To Titanium Implant Threads: A Pilot Canine Study.<sup>13</sup>

### Objetivo

- Avaliação de novas atividades de formação óssea e da microarquitetura do osso trabecular na região altamente porosa dos implantes Trabecular Metal e entre as roscas dos implantes Tapered Screw-Vent (TSV) em cavidades de extração recente de cães.

### Métodos

- Comparação dos implantes TM (n=32, teste) e dos implantes TSV (n=32, controlo) em cães (n=8) em locais de extração recente de pré-molares e molares mandibulares.
- Foi realizado um ensaio histomorfométrico nas biópsias feitas ao fim de 2, 4, 8 e 12 semanas de cicatrização. Também foram realizadas análises topográficas e químicas..

### Resultados

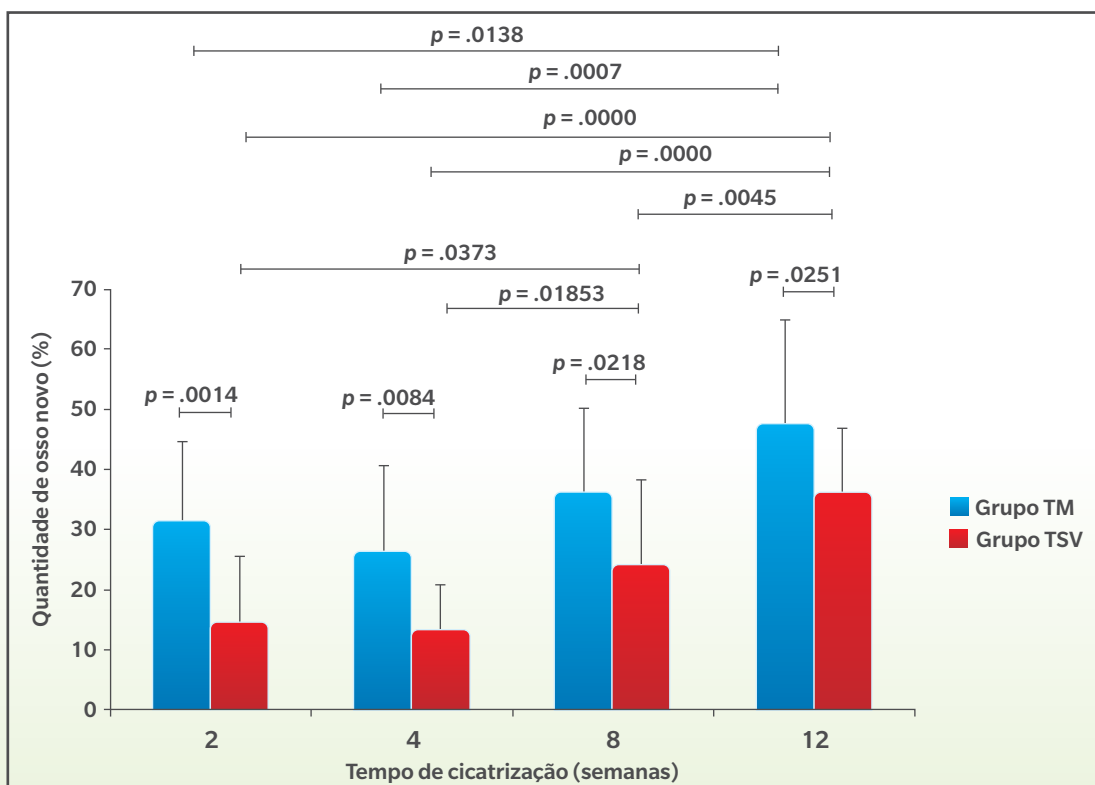
- A histomorfometria revelou uma quantidade significativamente maior de osso novo no implante TM do que nos implantes TSV em todos os pontos temporais de cicatrização [Gráfico 1].
- A nível histológico, os implantes TM exibiram mais crescimento ósseo e novo osso fibroso imaturo dominante num ponto temporal mais inicial do que nos implantes TSV [Gráfico 1].
- Os implantes TM exibiram uma topografia facetada irregular em comparação com uma superfície microtexturizada relativamente uniforme nos implantes TSV.

### Conclusões

- Dentro das limitações deste estudo, a via de cicatrização associada à zona central altamente porosa do implante TM pode permitir uma estabilidade secundária do implante mais rápida e mais resistente do que a via convencional.

#### Gráfico 1

Quantidade de osso novo no implante TM em comparação com o grupo TSV em diferentes pontos temporais de cicatrização



Os resultados pré-clínicos podem não ser indicadores do desempenho clínico.

## Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared To Titanium Threaded Section Of Implants.<sup>14</sup>

### Objetivo

- Comparar a qualidade do tecido ósseo interfacial entre a camada de tântalo poroso (Ta) (implantes Trabecular Metal) e as regiões roscadas de titânio (Ti) dos mesmos implantes durante a cicatrização inicial.

### Métodos

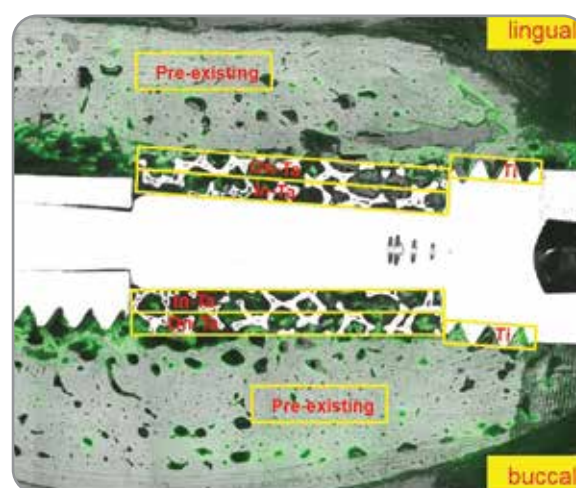
- 11 implantes Trabecular Metal retirados de 5 cães ao fim de 2, 4, 8 e 12 semanas de cicatrização.
- Foram utilizadas nanoindentações para medir a dureza (H) e o módulo elástico (E) do osso.
- Foram analisadas as propriedades mecânicas do osso em quatro regiões, isto é, região do osso preexistente, On-Ta (< 0,35 mm de profundidade a partir da superfície Ta da secção porosa), In-Ta (> 0,35 mm de profundidade a partir da superfície Ta da secção porosa) e região adjacente à rosca do parafuso Ti.

### Resultados

- Ao fim de 2 semanas, a camada On-Ta apresentava valores de E significativamente superiores do que a camada In-Ta e as regiões adjacentes à rosca do parafuso.
- Ao fim de 4 semanas, as diferenças entre os valores de E e H nos tecidos ósseos interfaciais não foram significativas entre as camadas de Ta e as regiões adjacentes à rosca do parafuso.
- Ao fim de 8 semanas, as camadas de Ta apresentavam valores de E e H significativamente superiores aos apresentados nas regiões adjacentes à rosca do parafuso.
- Ao fim de 12 semanas, a camada On-Ta apresentava valores de E e H significativamente superiores do que a camada In-Ta e as regiões adjacentes à rosca do parafuso.

### Implicações clínicas

- Dentro dos limites deste estudo, a superfície Ta da secção porosa do implante Trabecular Metal potenciou o aumento da mineralização dos tecidos ósseos com propriedades mecânicas mais fortes do que a secção da rosca de titânio do implante.



Sobreposição de imagens de microscopia ótica e microscopia de fluorescência (marcação com calceína) para marcar os novos tecidos ósseos. Locais de nanoindentação destacados a amarelo.

Imagem e dados cortesia do Dr. Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

## Biomechanical Analysis And Osteogenic Gene Expression On Porous Tantalum Implants Placed In A Gap Healing Model.<sup>15,16</sup>

### Objetivo

- Avaliação dos valores de torque de remoção e da expressão genética osteogénica nas células aderentes à superfície do implante Trabecular Metal num modelo de cicatrização de fendas em coelhos.

### Métodos

- Foram colocados bilateralmente 48 implantes TM e 48 implantes Tapered Screw-Vent (TSV) modificados (4,1 x 10 mm) na metáfise tibial de 48 coelhos brancos da raça Nova Zelândia.
- A perfuração foi realizada a uma profundidade de 10 mm, com exceção da utilização da broca final com 5,1 mm de diâmetro, sendo que esta é utilizada apenas na região medial a uma profundidade de 3 mm, resultando numa fenda circunferencial de 0,5 mm entre o ombro do implante e o osso cortical circundante. Os implantes TM (teste) e os implantes TSV (controlo) com design apical idêntico foram ancorados no córtex posterior da tibia.
- Os implantes foram sujeitos a um teste de torque de remoção (RT) em períodos de cicatrização de 4, 8 e 12 semanas (24 semanas no total) para avaliar a resistência da osteointegração e foram guardados para se proceder à análise da expressão de mRNA de marcadores osteogénicos essenciais. Também foram realizadas análises histomorfométricas (24 no total), bem como a medição do contacto osso-implante (BIC).

### Resultados

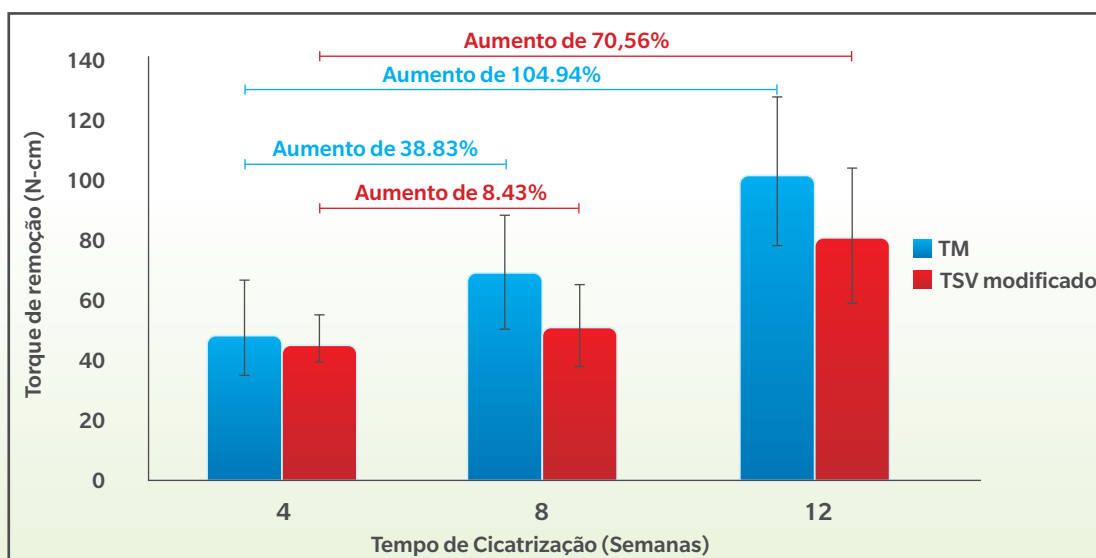
- Em todos os pontos temporais, os implantes TM apresentaram um contacto osso-implante (BIC) significativamente maior em toda a sua superfície quando comparados com os implantes TSV, representando uma diferença de 142%, 90,1% e 68,6% a favor dos implantes TM ao fim de 4, 8 e 12 semanas, respetivamente.
- O implante TM apresentou valores de RT significativamente

superiores do que o implante TSV ao fim de 8 e 12 semanas, sendo que ao fim de 4 semanas os valores eram similares [Gráfico 2].

- O grupo dos implantes TM apresentou valores de RT significativamente superiores ao fim de 8 e 12 semanas do que ao fim de 4 semanas [Gráfico 2].
- O grupo de controlo apresentou valores de RT similares ao fim de 4 e 8 semanas, sendo que só apresentou valores superiores ao fim de 12 semanas [Gráfico 2].
- Verificou-se uma suprarregulação 9,8 vezes superior da proteína OSX, um fator de transcrição essencial para a diferenciação de osteoblastos nos implantes TM ao fim de 4 semanas, sendo indicativo dos números crescentes de pré-osteoblastos e osteoblastos na fase inicial do processo de cicatrização peri-implantar [Gráfico 3].
- Com uma suprarregulação 2 vezes superior de expressão de ALP, COL1A1, BSP e OCN por pré-osteoblastos e osteoblastos ao fim de 12 semanas em implantes TM, indicando assim a presença crescente de células osteogénicas na superfície do implante Trabecular Metal [Gráfico 4].
- A presença de um número elevado de células osteogénicas na superfície do implante TM já ao fim de 4 semanas implica o aumento da formação óssea, hipótese suportada por um BIC significativamente superior ao fim de 4 semanas. Além disso, um maior BIC e RT ao fim de 8 e 12 semanas em implantes TM corresponde bem à suprarregulação de marcadores osteogénicos ao fim de 12 semanas.

### Implicações clínicas

- Dentro das limitações deste estudo, os implantes Trabecular Metal podem representar uma alternativa aos implantes de titânio convencionais para melhorar a cicatrização óssea em locais cirúrgicos com uma fenda existente.



**Gráfico 2**

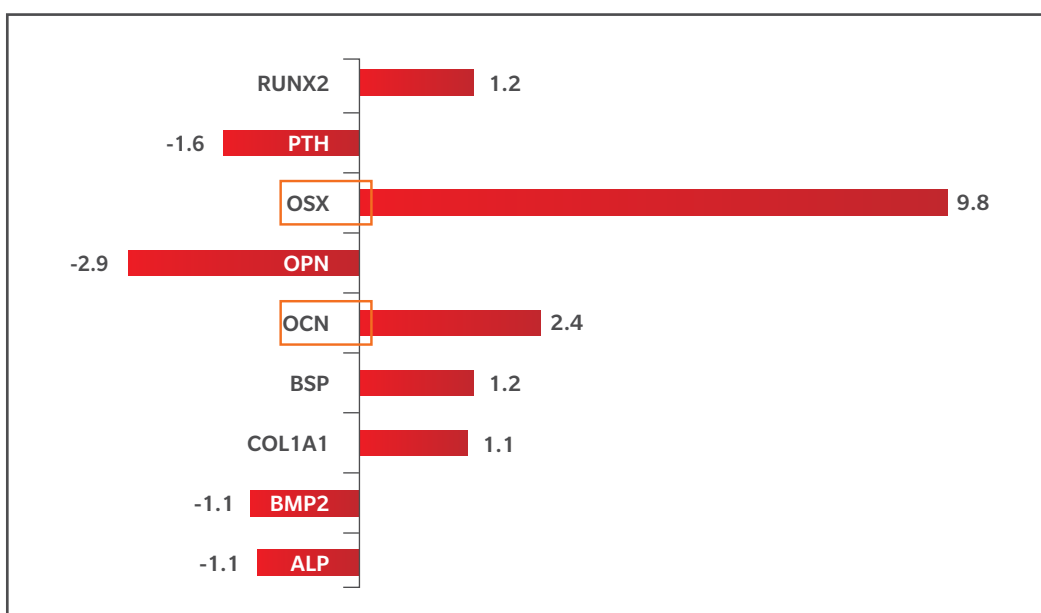
Os valores de torque de remoção do implante TM e dos implantes TSV nos períodos de cicatrização de 4, 8 e 12 semanas



Expressão osteogênica após 4 e 12 semanas (gráfico 3 e gráfico 4, respectivamente) de cicatrização no implante TM em comparação com um implante de titânio convencional.

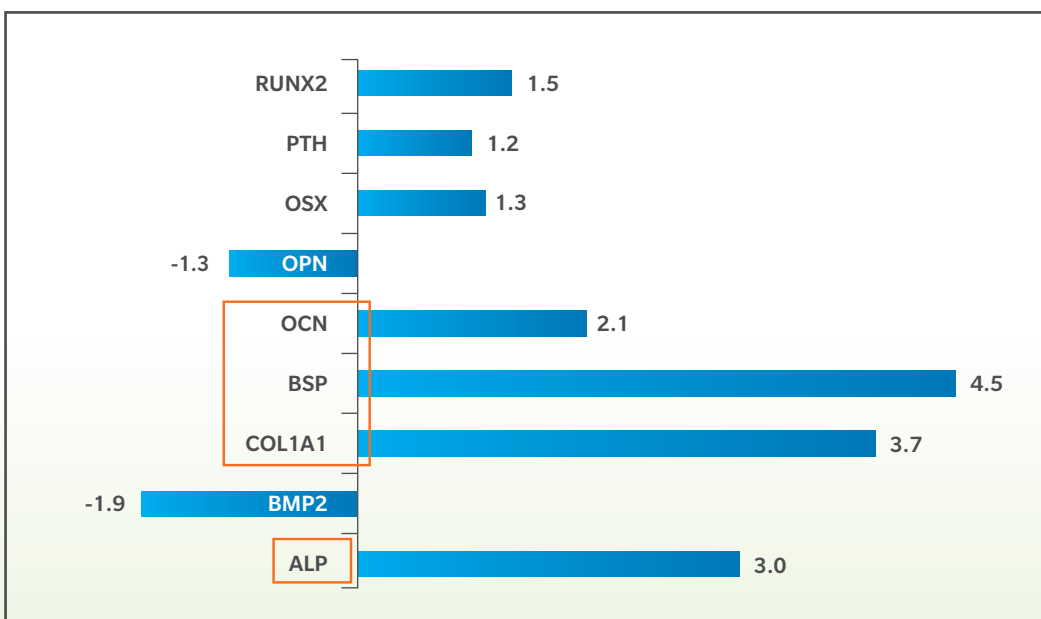
**Gráfico 3**

Suprarregulação/Infrarregulação – 4 semanas



**Gráfico 4**

Suprarregulação/Infrarregulação – 12 semanas



### Rehabilitation Of Extremely Atrophic Maxillae With Mineralized Allograft And Highly Porous Dental Implants.<sup>17</sup>

#### Objetivo

- O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia da colocação de implantes Trabecular Metal em zonas posteriores do maxilar totalmente aumentadas.

#### Métodos

- Foram colocados 22 implantes TM na zona posterior do maxilar de 16 pacientes, seis meses após o aumento do seio do maxilar com aloenxerto Puros.
- Três meses após a colocação dos implantes TM, estes foram expostos e avaliados por um contratorque de 25 Ncm.
- O sucesso do implante foi avaliado em termos clínicos e radiológicos 12 meses após a colocação do implante.

#### Resultados

- Todos os implantes toleraram um contratorque de 25 Ncm numa segunda cirurgia.
- Aos 12 meses, verificou-se uma taxa de sobrevivência do implante de 100%.
- A nível clínico, não foram detetadas quaisquer patologias ou perda óssea marginal peri-implantar.

#### Conclusões

- O resultado favorável documentado nestes casos quanto à reabilitação da região posterior de um maxilar atrófico foi alcançado através da colocação de implantes TM em locais totalmente aumentados com aloenxertos de osso mineralizado sem a necessidade de extrair osso autólogo.



Foi utilizada uma abordagem de janela ao nível da crista óssea para realizar um enxerto do seio com aloenxerto Puros.



Seis meses após o enxerto, foram colocados os implantes Trabecular Metal.



Após 3 meses de cicatrização, todos os implantes toleraram 25 Ncm de contratorque.

Imagens cortesia do Dr. Carlo Maria Soardi, Brescia, Itália.

## Retrospective Analysis Of Porous Tantalum Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants.<sup>18</sup>

### Objetivo

- Comparar os níveis ósseos marginais adjacentes aos implantes Trabecular Metal e aos implantes dentários de titânio (Ti) tradicionais com ou sem material de enxerto contendo matriz óssea desmineralizada (DBM).

### Métodos

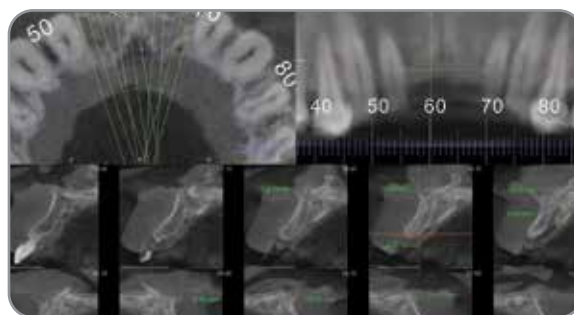
- Foram analisados dados retrospectivos de 82 pacientes com 205 implantes (44 implantes TM e 161 implantes de Ti).
- Foram comparadas as alterações dos níveis ósseos marginais um ano após a carga de implante TM e implantes de Ti com e sem enxerto de DBM.

### Resultados

- Foi reportada uma taxa de sobrevivência do implante de 100% no grupo do implante TM. No grupo do implante de Ti verificou-se uma taxa de sobrevivência de 98,1%.
- A análise de regressão logística multivariada apresentou uma probabilidade de perda óssea 64% inferior no grupo do implante TM face ao grupo do implante de Ti (Razão de probabilidade: 0,36, IC de 95%: 0,14-0,94).
- O grupo do implante TM apresentou um ganho médio de massa óssea de 0,28 mm (DP = 1,36). O grupo do implante de Ti apresentou uma perda média de massa óssea de 0,20 mm (DP = 1,03).
- Os implantes com enxerto de DBM apresentaram um ganho médio de massa óssea de 0,22 mm (DP = 1,27), enquanto os implantes sem enxerto apresentaram uma perda média de massa óssea de 0,24 mm (DP = 1,09).

### Conclusões

- Dentro das limitações deste estudo, os implantes TM com enxerto de DBM mantiveram ou aumentaram a massa óssea marginal, apresentando melhores resultados do que os implantes tradicionais.



Foram comparadas as alterações dos níveis ósseos marginais um ano após a carga de implante TM e implantes de Ti.



Os implantes TM mantiveram ou ganharam massa óssea marginal, apresentando melhores resultados do que os implantes tradicionais.

**Imagens cortesia do Dr. Sompop Bencharit, Chapel Hill, Carolina do Norte.**

### Bone Modifications Around Trabecular Metal Implants Inserted Without Primary Stability. A Case Series With 3 Years Follow Up.<sup>19, 20</sup>

#### Objetivo

- Avaliar os resultados de enxerto e colocação de implantes numa única sessão cirúrgica em pacientes com defeitos extensos do rebordo alveolar na região posterior da mandíbula.

#### Métodos

- 10 pacientes consecutivos foram tratados até 3 meses após a extração.
- Após a exposição do rebordo, os implantes foram posicionados em 4 defeitos da parede bucal sem contacto com osso original e foram circundados com aloenxerto esponjoso Puros para conseguirem atingir estabilidade.
- Os locais foram cobertos com membranas reabsorvíveis e os tecidos moles foram suturados sem tensão.
- Cinco meses depois, os implantes foram restaurados em oclusão cêntrica.

#### Resultados

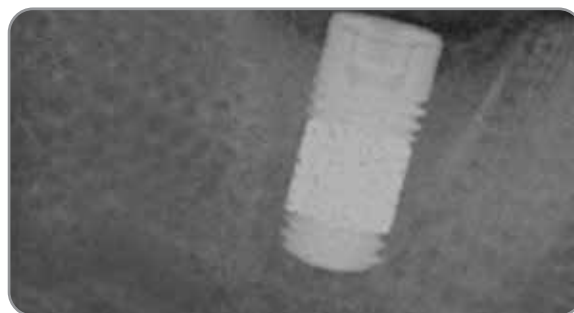
- A taxa de sobrevivência foi de 100% para os implantes e enxertos após 36 meses.
- Após um período de seguimento de 24 meses, a alteração média do nível de crista óssea foi  $= 0,15 \pm 0,53$  mm e o ganho médio de massa óssea no local do defeito foi  $= 11,62 \pm 1,04$  mm. Não foram registadas quaisquer alterações significativas ao nível da massa óssea aos 36 meses.
- Os valores de ISQ da linha de base eram indetetáveis. Após a exposição realizada aos cinco meses, os valores de ISQ aumentaram para  $71,33 + 4,42$ . Após seis meses de carga, os valores de ISQ eram  $79,33 + 4,12$ .

#### Conclusões

- Nesta série de casos, a osseointegração dos implantes Trabecular Metal ocorreu independentemente da estabilidade primária, quando estabilizados com aloenxerto Puros, e permitiu a cicatrização cinco meses antes da exposição e restauração.



Os defeitos ósseos extensos impedem uma boa estabilidade primária durante a inserção do implante.



O aloenxerto esponjoso Puros foi inserido para estabilizar o implante e encontra-se protegido por uma membrana de pericárdio CopiOs®.



Foi colocado no implante Trabecular Metal uma coroa provisória após cinco meses de cicatrização. O implante recebeu uma restauração definitiva após seis meses. A imagem clínica acima foi tirada no 3.º ano do período de seguimento.



No 3.º ano do período de seguimento, os parâmetros de ISQ de estabilidade secundária aumentaram de 0 a 80 a nível bucal e 82 a nível mesial. Parece ter aumentado a espessura do nível de crista óssea.

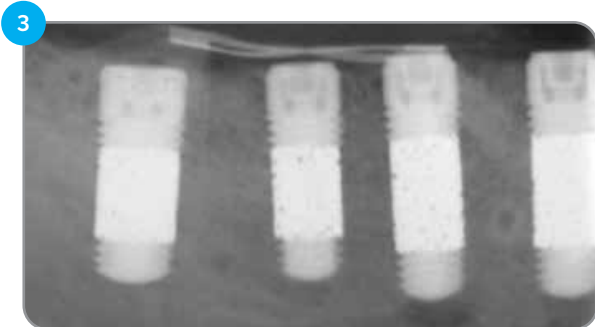
## A Novel Approach For The Coronal Advancement Of The Buccal Flap.<sup>21</sup>



Foram colocados quatro implantes dentários Trabecular Metal com colos mecanizados conforme um protocolo cirúrgico padrão para osso tipo I. O torque de inserção final estava compreendido entre 45 e 59 Ncm para todos os implantes.



Foram colocados enxertos ósseos simultâneos através de procedimentos de regeneração óssea guiada. Foi utilizado como material de enxerto uma mistura de aloenxerto cortico-esponjoso (50:50) (aloenxerto particulado Puros) com plasma rico em fatores de crescimento (PRGF), em conjunto com uma membrana de d-PTFE não reabsorvível e reforçada com titânio.



Vista de uma radiografia dos implantes 10 meses após o procedimento. Repare nas dimensões do rebordo restaurado.



Repare na alteração clínica em termos de altura e largura do rebordo alveolar após a remoção da membrana.



O osso em excesso a cobrir os implantes foi desbastado de forma a expor os implantes.



Os colos de cicatrização colocados nos implantes aquando da reentrada, 12 meses após a cirurgia. Todos os 4 implantes estavam estáveis aquando da reentrada.

Imagens cortesia do Dr. Marco Ronda, Génova, Itália.

### Prospective, Multicenter Evaluation Of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed In Routine Dental Practices: 4-Year Report.<sup>22,23</sup>

#### Objetivo

- Um estudo prospetivo, observacional e multicêntrico da eficácia clínica dos implantes Trabecular Metal.

#### Métodos

- Participação de 22 centros europeus.
- O recrutamento de pacientes não estava dependente de critérios de seleção rigorosos e os pacientes com fatores de risco para a perda óssea ou falha do implante (tabagismo, antecedentes de doença periodontal, osteoporose, presença de osso tipo IV e bruxismo) foram tratados com um ou dois implantes em práticas dentárias rotineiras.
- O protocolo de cicatrização e restauração do implante TM foi determinado por um investigador individual.

#### Resultados

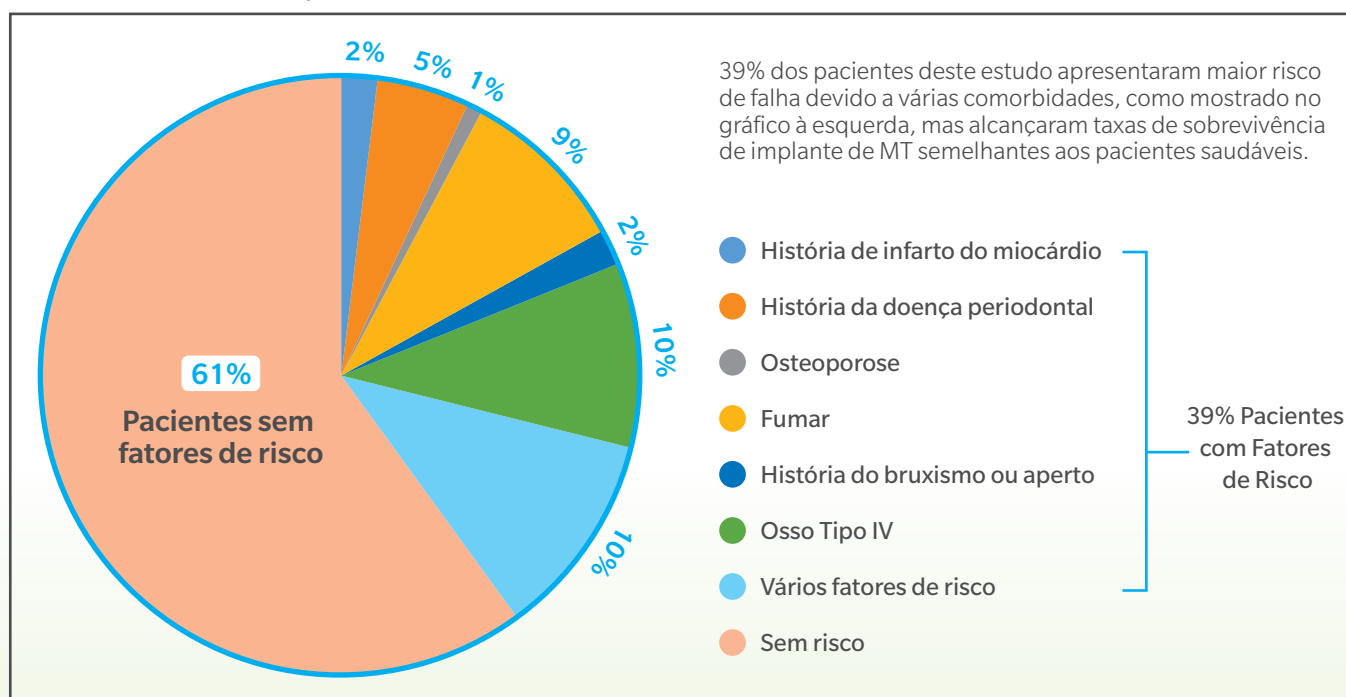
- Foram recrutados no total 304 pacientes e foram colocados 428 implantes TM.
- O período de seguimento de 4 anos inclui 113 pacientes com 154 implantes TM.
- 44 (39%) pacientes participantes com 41% dos implantes TM foram considerados como tendo um risco acrescido de falha do implante em comparação com pacientes saudáveis, devido a várias comorbidades e características físicas [Gráfico 5].
- A taxa de sobrevivência de implantes TM foi de 96,7% (n=88/91) no grupo saudável e de 96,8% (n=61/63) no grupo com risco elevado.

#### Conclusões

- Neste estudo, não se verificou uma diferença significativa nos resultados entre os pacientes com fatores de risco elevados e pacientes saudáveis.

#### Gráfico 5

Fatores locais e sistémicos (pacientes)



### Evaluation Of Highly Porous Dental Implants In Postablative Oral And Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report.<sup>24</sup>

#### Objetivo

- Avaliar a eficácia clínica dos implantes dentários em titânio melhorados com tântalo poroso Trabecular Metal, utilizados para a reabilitação protética de pacientes oncológicos submetidos a tratamentos ablativos.

#### Métodos

- Foram recrutados seis sobreviventes de cancro (4 mulheres/2 homens, com idade média de  $55 \pm 25,5$  anos) num centro universitário e de investigação de cirurgia oral para um estudo piloto prospetivo.
- Todos os pacientes foram submetidos a ressecção cirúrgica devido a cancro maxilofacial, sendo que dois foram submetidos a radioterapia adjuvante. Após o período de cicatrização necessário depois da cirurgia de ressecção, (variando entre seis semanas e 1 ano), foram planeadas cirurgias de colocação de implantes para reconstruções protéticas.
- Foram colocados nos seis pacientes 25 implantes Trabecular Metal (10 maxilares; 15 mandibulares), no total, com um torque de inserção  $> 35$  Ncm. O número de implantes por caso variou entre 2 e 7.
- Em todos os casos, os implantes foram submetidos a cicatrização submersa durante 3 a 6 meses e foram colocados numa segunda cirurgia pilares de cicatrização para permitir a cicatrização de tecidos moles (durante 1 a 3 meses). O momento da colocação da restauração definitiva variou entre 3 a 8 meses.

#### Resultados

- Após um ano, a taxa de sobrevivência dos implantes foi de 100%.
- A perda média de crista óssea após um ano de desempenho do implante foi de  $0,57 + 0,62$  mm.

#### Conclusões

- Os pacientes sobreviventes de cancro com extensos defeitos maxilofaciais e mandibulares resultantes de cirurgia sofrem de disfunções e, dentro das limitações do relatório deste estudo piloto, foram submetidos a um tratamento bem-sucedido de reabilitação suportada por implantes através da utilização de implantes Trabecular Metal.



Paciente n.º 5 do estudo com osteossarcoma condroblástico.



O tratamento maxilofacial incluiu ressecção do tumor e reconstrução através de retalho peroneal.



Foram colocados seis implantes Trabecular Metal e deixados a cicatrizar durante 6 meses, antes de proceder a uma segunda cirurgia para exposição dos implantes e colocação dos colos de cicatrização.



Foi realizada uma reabilitação protética com uma estrutura dupla de resina-titânio e porcelana. A restauração definitiva foi colocada 3 meses após a segunda cirurgia.

# Estudos de gestão de riscos: má cicatrização

Doença sistêmica: Resultados para os pacientes

## Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Patients With Systemic Diseases. Clinical And Radiographic Long-Term Outcomes.<sup>25</sup>

### Objetivo

- Avaliar retrospectivamente resultados clínicos e radiográficos de tratamentos de implantes imediatos com implantes Trabecular Metal em pacientes com doenças sistêmicas 3 anos após a sua carga.

### Métodos

- Um total de 15 pacientes (5 homens e 10 mulheres, com idade média de  $43,3 \pm 10,4$  anos) com diferentes doenças sistêmicas como a síndrome de Sjögren (SS), doença de Crohn (DC), transplante cardíaco, osteoporose, artrite reumatoide e diabetes foram tratados com um total de 36 implantes TM imediatos com carga imediata [Tabela 2].
- Os implantes foram colocados em cavidades de extração recentes e foram inseridos aloenxertos corticais e esponjosos Puros numa proporção 3:1 no espaço entre o implante e a parede bucal da cavidade e prolongada até à margem gengival livre. Não foram utilizadas membranas de barreira.
- A restauração acrílica provisória foi colocada imediatamente após o procedimento cirúrgico.
- Dois meses mais tarde, os implantes foram submetidos a uma restauração definitiva com coroas em dissilicato de lítio.

### Resultados

- Todos os implantes apresentaram valores de torque de inserção superiores a 40 Ncm e valores de RFA de  $70, 1 \pm 2,6$  na colocação do implante.
- No período de seguimento de 3 anos, foi referida uma taxa de sobrevivência de 97,2%: observou-se falha em 1 dos 36 implantes após 4 semanas, devido a falta de osteointegração (o paciente tinha diabetes tipo II não controlada e era grande fumador).
- A perda óssea marginal ao fim do período de 3 anos de seguimento foi de  $0,583 \pm 0,249$  mm mesialmente e de  $0,63 \pm 0,223$  mm distalmente.
- Não foram observadas alterações estatisticamente significativas no índice de placa bacteriana em toda a boca (Full-Mouth Plaque Score, FMPS) e no índice de hemorragia em toda a boca (Full-Mouth Bleeding Score, FMBS) entre a linha de base e os 3 anos.
- O índice médio de avaliação da estética rosa foi 13,1 no período de seguimento de 3 anos.

### Conclusões

- Dentro dos limites deste estudo, a utilização de Implantes Trabecular Metal em locais pós-extração, com provisionalização imediata, em pacientes com doenças sistêmicas parece ser um procedimento seguro e previsível que proporciona estabilidade a nível dos tecidos moles e duros.

### Tabela 2

Perfil do paciente: doenças, idade, medicação, consumo de tabaco

Paciente	Doença	Sexo/ Idade	N.º de Implantes	Local	Medicação	Consumo de tabaco
1	Doença de Crohn	M/35	1	Maxilar	Infliximab, prednisona	A, >10/dia
2	Síndrome de Sjogren, Diabetes, Artrite reumatoide	M/35	5	Maxilar	Corticosteroides, anti-hiperglicémicos, saliva artificial, lubrificantes	N
3	Doença de Crohn	F/51	2	Maxilar	Corticosteroides, mesalazina	N
4	Artrite reumatoide, diabetes	F/66	2	Maxilar	Corticosteroides, anti-hiperglicémicos	N
5	Doença de Crohn	F/34	1	Maxilar	Corticosteroides	N
6	Diabetes	F/49	4	Maxilar	Anti-hiperglicémicos	A, 10/dia
7	Transplante cardíaco	F/45	2	Maxilar	Ciclosporina, esteroides	N
8	Diabetes	M/51	1	Maxilar	Anti-hiperglicémicos, anti-hipertensores	A, >20/dia
9	Osteoporose	F/65	1	Maxilar	N/A	N
10	Artrite reumatoide, diabetes	F/65	2	Maxilar	Corticosteroides, anti-hiperglicémicos	A, >10/dia
11	Síndrome de Sjogren	F/68	1	Maxilar	Corticosteroides, saliva artificial, lubrificantes	N
12	Diabetes	M/59	2	Mandíbula	Anti-hiperglicémicos, anti-hipertensores	A, 5/dia
13	Diabetes	M/71	2	Maxilar	Anti-hiperglicémicos	N
14	Diabetes	F/60	6	Maxilar	Anti-hiperglicémicos, anti-hipertensores	N
15	Diabetes	M/69	5	Maxilar	Anti-hiperglicémicos	N





1 Paciente 6, vista pré-operatória.



2 Foram realizadas extrações atraumáticas.



3 Colocação do implante Trabecular Metal.



4 Foram colocados quatro implantes imediatamente após a extração.



5 O aloenxerto Puros preencheu o espaço e estendeu-se para cima até à margem gengival livre.



6 Quatro meses após a colocação do implante, os tecidos moles estavam saudáveis e estáveis.

Imagens e dados cortesia do Dr. Cristian Peron, Itália.

### Immediate Loading Of Tantalum-Based Implants In Fresh Extraction Sockets In Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report And Literature Review.<sup>26</sup>

#### Objetivo

- Documentar um caso clínico, com resultados clínicos e radiográficos de 30 meses de seguimento, de uma carga imediata feita utilizando implantes Trabecular Metal numa paciente com Síndrome de Sjogren (SS).

#### Apresentação do caso

- Uma paciente de 62 anos com SS, artrite reumatoide e diabetes mellitus tipo 2, apresentou cinco dentes severamente cariados que iam desde o incisivo central até ao segundo pré-molar maxilar. Estes dentes foram extraídos atraumaticamente e reabilitados imediatamente com cinco implantes TM em cavidades de extração recentes.
- O espaço entre os implantes e as paredes da cavidade foram preenchidos com particulado de enxerto ósseo CopiOs.
- Foi colocada de imediato uma restauração provisória aparafusada pré-fabricada, que foi ajustada em oclusão cêntrica, proporcionando um efeito estabilizador tipo membrana na área enxertada.
- Após 2 meses, foi aparafusada no local uma restauração definitiva em metal/cerâmica, que foi ajustada de forma a obter oclusão total.

#### Resultados

- Após três anos, os tecidos duros e moles mantinham-se estáveis caso foi considerado bem-sucedido.

#### Conclusões

- Neste caso, uma paciente com Síndrome de Sjogren foi tratada com sucesso utilizando uma técnica imediata minimamente invasiva, com vista a guiar a cicatrização peri-implantar e minimizar o desconforto e o tempo de tratamento.



Cinco dentes com cáries severas foram extraídos atraumaticamente e reabilitados imediatamente com cinco implantes Trabecular Metal em cavidades de extração recentes. Foi utilizada de imediato uma prótese aparafusada para estabilizar a área enxertada.



Excelente cicatrização dos tecidos moles de um paciente com doenças sistêmicas múltiplas.



Após 3 anos, registou-se continuidade da restauração em termos estéticos e funcionais.

Imagens cortesia do Dr. Cristian Peron, Turim, Itália.

### Transcriptomic Analysis Of Wound Healing Around Tantalum And Titanium In Diabetes.<sup>27</sup>

#### Objetivo

- Examinar os perfis transcriptómicos de cilindros Trabecular Metal e de Ti roscados com superfície MTX em pacientes diabéticos e em pacientes saudáveis durante as fases iniciais da osteointegração do implante.

#### Métodos

- Foram colocados dois cilindros de implante de Ti roscados e dois cilindros de implante TM (3 x 5 mm) de cada lado da mandíbula de cinco pacientes saudáveis e seis pacientes com diabetes tipo 2.
- Os dispositivos foram retirados 2 e 4 semanas pós-cirurgia e foram colocados implantes de Ti convencionais em cada local.
- Fez-se uma comparação da análise de micromatrizes dos genes envolvidos na cicatrização óssea inicial dos pacientes diabéticos e dos pacientes saudáveis, bem como uma comparação entre a resposta ao implante TM e ao implante de titânio nos pacientes diabéticos.

#### Resultados

- A infrarregulação de vários genes indica que ocorre uma resposta de cicatrização mais lenta à volta dos implantes de Ti e TM em pacientes diabéticos, em comparação com os pacientes saudáveis, ao fim de 2 semanas.
- A suprarregulação de 6 genes à volta do implante TM em pacientes diabéticos, em comparação com pacientes saudáveis, ao fim de 4 semanas, é sinal de uma formação de osso e uma cicatrização da ferida melhoradas [Tabela 3].
- Após quatro semanas, observou-se uma suprarregulação significativa de vários outros fatores de crescimento em volta do implante TM, em comparação com o implante de titânio, nos pacientes diabéticos [Tabela 4], que é indicadora de formação de osso, cicatrização da ferida e vascularização mais precoces.

#### Conclusões

- A suprarregulação da expressão genética osteogénica em volta do implante TM ao fim de 4 semanas pode facilitar a cicatrização óssea inicial nos pacientes diabéticos.
- Dentro das limitações deste estudo, a cicatrização óssea em volta do implante TM foi mais rápida do que a cicatrização em volta do titânio nos pacientes diabéticos.

Símbolo do gene	Valor da alteração ao fim de 4 semanas
IHH	42,32
CSF3	17,05
EGF	12,31
CSF2	5,69
BMPR1B	5,33
CALCR	4,32

**Tabela 3**

Suprarregulação dos genes em pacientes diabéticos/saudáveis com implante TM ao fim de 4 semanas

**Tabela 4**

Suprarregulação dos genes no implante TM/Ti em pacientes diabéticos ao fim de 4 semanas

Símbolo do gene	Valor da alteração ao fim de 4 semanas	Símbolo do gene	Valor da alteração ao fim de 4 semanas	Símbolo do gene	Valor da alteração ao fim de 4 semanas
MMP10	39,95	AHSG	10,48	ITGA1	7,08
CALCR	20,68	SOX9	9,38	PDGFA	7,03
FGF1	16,41	SP7	8,59	ITGA2	6,90
NOG	15,03	EGF	8,52	TNF	6,79
BMP7	14,49	BMPR1A	8,48	ITGAS	6,44
FGFR2	13,24	NFKB1	8,17	FGFR1	6,22
CSF3	13,12	COL2A1	8,07	TFGBR1	6,20
CSF2	12,76	COLSA1	7,69	PHEX	6,12
BMPR1B	11,96	TGFB1	7,33	MMP2	6,11

### Transcriptomic Profiling Of Tantalum Metal Implant Osseointegration In Osteopenic Patients.<sup>28</sup>

#### Objetivo

- Examinar a expressão genética osteogénica à volta de cilindros Trabecular Metal e Ti roscados com superfície MTX em pacientes osteopénicos durante as fases iniciais da osteointegração.

#### Métodos

- Foram colocados dois cilindros de implante de Ti roscados e dois cilindros de implante TM (3 x 5 mm) de cada lado da mandíbula de cinco pacientes osteopénicos.
- Os cilindros foram retirados 2 e 4 semanas após a cirurgia.
- Procedeu-se a uma análise de micromatrizes dos genes envolvidos na cicatrização óssea inicial para comparar o implante TM com os implantes de Ti em pacientes osteopénicos.

#### Resultados

- Após duas e quatro semanas, observou-se uma suprarregulação significativa de grande número de fatores de crescimento em volta do implante TM, em comparação com o implante de titânio, nos pacientes osteopénicos [Tabela 5], que é indicadora de uma formação de osso e mineralização mais precoces.
- Após 4 semanas, nos pacientes osteopénicos, observou-se uma suprarregulação relacionada com a diferenciação osteoblástica, nomeadamente do gene da fosfatase alcalina (ALPL) (aumentou 10 vezes) e do BGLAP (Osteocalcina), no implante TM em comparação com o implante de Ti.
- No grupo do implante TM, observou-se um aumento da expressão dos fatores de crescimento que estimulam a diferenciação osteoblástica, nomeadamente BMP4 e TGFB3, ao fim de 2 semanas, e TGFB2, ao fim de 4 semanas.
- No grupo do implante TM, observou-se uma suprarregulação do FLT1, ao fim de 4 semanas, e um aumento significativo da caderina-11 (CDH11), ao fim de 2 semanas. Ambos os genes desempenham um papel no controlo da velocidade de formação do osso e da massa óssea.
- No grupo do implante TM, observou-se uma suprarregulação dos genes associados à angiogénese ao fim de 2 semanas, nomeadamente dos genes FGF2, ITGA1, ITGB1 (aumento significativo), e ao fim de 4 semanas, nomeadamente dos genes VEGFB, EGF, ITGA1.
- No grupo do implante TM, observou-se um aumento da suprarregulação de diferentes recetores de integrina ITGA1 e ITGA2 e ITGFGB1, quando utilizado em pacientes osteopénicos, o que sugere melhor cicatrização e adesão tecidular.
- No grupo do implante TM, observou-se uma suprarregulação dos genes do colagénio ao fim de 2 semanas, nomeadamente dos genes COL15A1, COL1A, COL1A2, COL3A1 (aumentos significativos), e ao fim de 4 semanas, nomeadamente do gene COL2A1. Os genes COL1A1 e COL3A1 encontram-se ambos no tecido ósseo e sofrem uma suprarregulação nas fases iniciais da diferenciação osteoblástica.

#### Conclusões

- Dentro das limitações deste estudo, a utilização de implantes TM pode melhorar a osteointegração em pacientes osteopénicos, ativando as vias de sinalização osteogénica durante a formação de osso e a mineralização iniciais.

#### Tabela 5

O vermelho representa diferenças estatísticas de marcadores com suprarregulação. O texto a azul representa as diferenças estatísticas dos marcadores com infrarregulação. As medições ao fim de 2 e 4 semanas representam o número de regulações (diferença de magnitude) da expressão genética em tecido analisado à volta do material do implante TM, em comparação com cilindros de titânio roscados, em pacientes osteopénicos

Diferenças na expressão genética: Implante TM/Ti		
Gene	2 semanas	4 semanas
ALPL	1,2958	↑ 10,267
BGLAP	1,1872	↑ 3,8334
BMP4	↑ 2,3184	1,176
TGFB2	1,5557	↑ 6,0062
TGFB3	↑ 2,2786	1,0549
CDH11	↑ 2,023	1,3055
FLT1	1,6261	↑ 2,0665
EGF	↑ 0,1831	↑ 2,991
FGF2	2,3888	1,0899
VEGFB	-1,4688	↑ 3,5104
ITGA1	↑ 2,7695	↑ 3,2849
ITGB1	↑ 2,6248	1,398
COL15A1	↑ 3,2336	0,6764
COL1A1	↑ 2,1891	1,042
COL1A2	↑ 4,9625	1,928
COL2A1	0,6156	↑ 2,3359
COL3A1	↑ 5,7326	0,6582

### Immediate Loading Of Trabecular Tantalum-Based Implants Placed In Infected Sites With Full Ceramic Restorations. 1-Year Clinical Evaluation.<sup>29</sup>

#### Objetivo

- Descrever o procedimento de colocação imediata do implante Trabecular Metal em cavidades de extração recentes com lesões periapicais e carga imediata, utilizando restaurações provisórias imediatamente após a cirurgia.

#### Métodos

- Um total de 10 pacientes com lesões periapicais crônicas foi submetido a extração e cuidadoso desbridamento utilizando microscopia, após o que foram colocados imediatamente 10 implantes TM com um torque de inserção mínimo >35 Ncm.
- Foi utilizado um aloenxerto esponjoso e cortical Puros no espaço entre os implantes e o osso bucal.
- Os implantes foram imediatamente carregados com restaurações provisórias, para proteger e manter o coágulo e o enxerto ósseo durante a fase de cicatrização do implante e do enxerto.
- Após duas semanas, foram aplicadas as restaurações finais aparafusadas, que foram apertadas com um torque de 30 Ncm.

#### Resultados

- Após 1 ano, a taxa de sucesso dos implantes e das próteses situava-se nos 100%.
- O índice de avaliação da estética rosa era em média 13,4.
- A perda de osso peri-implantar após 1 ano foi, em média,  $0,207 \pm 0,245$  mm mesialmente e  $0,201 \pm 0,213$  mm distalmente.
- Todos os pacientes referiram satisfação total em termos de função mastigatória, fonética e estética.

#### Conclusões

- Dentro das limitações desta série de casos, a utilização de implantes TM com colocação e carga imediatas pode ser considerada uma opção de tratamento segura, eficaz e previsível para a reabilitação pós-extração de cavidades infetadas, desde que seja seguido um protocolo adequado.



Vista pré-operatória.



Colocação imediata do implante Trabecular Metal.



Radiografia um ano após a operação.



Radiografia após quatro anos revela continuação da sobrevivência e níveis ósseos estáveis.

Imagens cortesia do Dr. Cristian Peron, Turim, Itália.

# Estudos de gestão de riscos: má cicatrização

Com infecção prévia

## A Retrospective Survival Study Of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed In Posterior Extraction Sockets Using A Flapless Technique.<sup>30</sup>

### Objetivo

- Analisar retrospectivamente o desempenho dos implantes Trabecular Metal colocados imediatamente com técnica sem retalho em locais de extração posterior de pacientes, num consultório privado.

### Métodos

- Quarenta e dois pacientes (52% do sexo masculino, média de idades  $60,2 \pm 7,6$  anos) necessitaram de realizar a extração de 44 pré-molares ou molares (77% no maxilar). Trinta e três pacientes (78%) apresentavam doença periodontal. Cinco pacientes eram diabéticos e seis pacientes eram fumadores.
- Os enxertos sinusais da crista foram aumentados com aloenxerto cortical Puros. Outros defeitos foram preenchidos com aloenxerto esponjoso Puros, no caso dos biótipos com tecido espesso, ou com uma mistura de aloenxerto cortico-esponjoso Puros [70:30], no caso dos biótipos com tecido fino.
- Os implantes Trabecular Metal que atingiam um torque de inserção final  $\geq 40$  Ncm na zona posterior do maxilar foram provisionalizados imediatamente.

### Resultados

- Oito implantes cumpriram os critérios de provisionalização imediata.
- 35 implantes (88,1%) cicatrizaram num protocolo em duas fases, tendo sido instaladas coroas definitivas 8 meses (em média) após a colocação.
- O seguimento teve uma duração média de  $25,0 \pm 12,1$  meses.
- Foi observada uma falha do implante antes da carga protética.
- A taxa de sobrevivência cumulativa foi de 97,7%.

### Conclusões

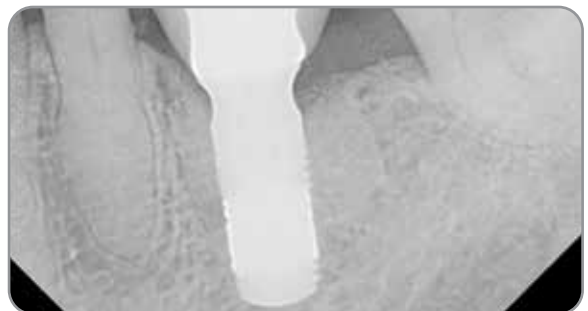
- Dentro das limitações deste estudo, a pré-existência de periodontite e outros fatores de risco não influenciou a sobrevivência ou o sucesso do implante.
- Também dentro dos limites do estudo, os implantes TM colocados imediatamente em locais de extração posteriores apresentam uma sobrevivência elevada após a carga.



A periodontite e a perda óssea resultaram em extração molar.



Foi colocado imediatamente no local da extração um implante Trabecular Metal.



Radiografia após dois meses em função.



Radiografia após cinco anos demonstra níveis ósseos estáveis.

Imagens cortesia do Dr. Edgard El Chaar, cidade de Nova Iorque, Nova Iorque, EUA.

## Evaluation Of Different Implant Designs In A Ligature-Induced Peri-Implantitis Model: A Canine Study.<sup>31</sup>

### Objetivo

- Avaliação clínica e histológica da influência de peri-implantite induzida por ligadura em implantes dentários Trabecular Metal em comparação com implantes dentários Tapered Screw-Vent (TSV), num modelo canino de cavidade de extração.

### Métodos

- Foram colocados bilateralmente trinta e dois implantes TSV e 32 implantes TM (4,1 × 13 mm) em oito cães, imediatamente após a extração dos pré-molares (P3, P4) e molares (M1, M2) mandibulares.
- Foi induzida peri-implantite em quatro cães, após 12 semanas de cicatrização normal (o grupo de teste), através da colocação de ligaduras subgengivais à volta dos colos dos implantes.
- Foi realizada uma profilaxia de higiene oral de rotina, que consistiu em esfregar e lavar com uma solução de gluconato de clorexidina a 0,12%, apenas no grupo de controlo.
- Os índices de peri-implantite, como a avaliação da placa bacteriana, a incidência de hemorragia e a sondagem da profundidade das cavidades, foram avaliados clinicamente durante o período de observação.
- Foram obtidas secções histológicas para realização de avaliações histológicas e histomorfométricas após 24 ou 28 semanas.

### Resultados

- Verificou-se osteointegração clínica e histológica de todos os implantes em ambos os grupos.
- Foram medidas perdas de osso peri-implante significativas e profundidades de sondagem das cavidades significativamente superiores no grupo de teste, devido à peri-implantite induzida, sem que a profundidade da cavidade se estendesse até à secção porosa dos implantes TM.
- Não foram referidas diferenças nos valores médios de contacto entre o osso e o implante entre os grupos de controlo e de teste nem em termos dos diferentes designs dos implantes.
- A formação de osso entre o diâmetro interno e externo dos implantes TM era significativamente maior do que nos implantes TSV, tanto no grupo de teste como no de controlo [Gráfico 6].

### Implicações clínicas

- Neste estudo, a incidência de peri-implantite observada é independente do design do implante. Não foi observada infecção bacteriana no interior dos poros TM.

### Gráfico 6

Medições da área óssea num modelo de peri-implantite induzida

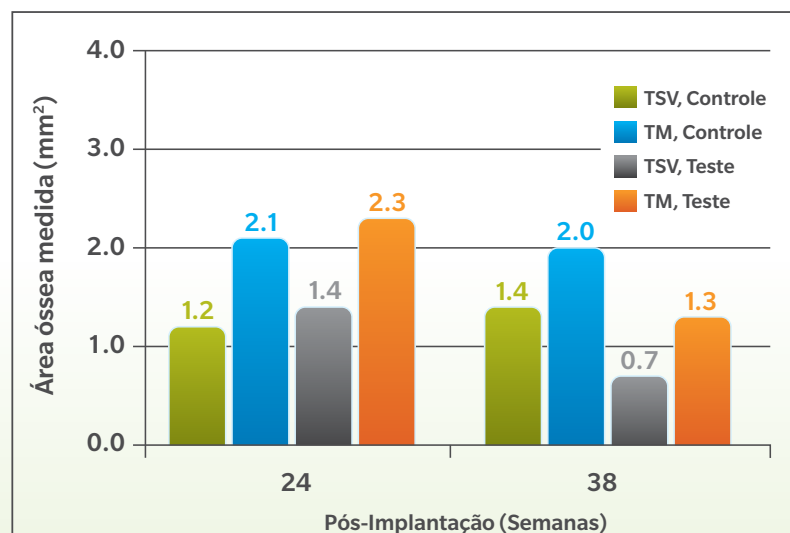


Imagem e dados cortesia do Dr. Do-Gyoon Kim, Columbus, Ohio.

### Immediate Placement of Trabecular Implants in Sites of Failed Implants<sup>32</sup>

#### Objetivo

- Avaliar a sobrevivência dos implantes dentários após cinco anos nos casos em que os implantes falhados foram imediatamente substituídos por implantes Trabecular Metal.

#### Métodos

- 16 implantes falhados em 14 pacientes foram extraídos de forma atraumática.
- O tecido fibroso foi curetado das paredes da osteotomia e os locais foram tratados com pastilhas de 0,12% de clorexidina durante dois minutos.
- Os implantes Trabecular Metal foram colocados imediatamente e a estabilidade primária foi alcançada através do aumento do diâmetro ou do comprimento do implante em comparação com o implante com falha.
- Os implantes com espaços foram enxertados com aloenxerto corticoesponjoso Puros ou xenoenxerto Healos.
- Os implantes que não requerem uma membrana receberam um colo de cicatrização para colocação numa única etapa.
- Os implantes foram restaurados definitivamente 8 a 10 semanas após o procedimento operatório com pilares de contorno e coroas cimentadas.

#### Resultados

- 15 dos 16 implantes (93,8%) tiveram resultados bem-sucedidos e permaneceram funcionais após 5 anos.
- As radiografias revelaram um excelente contacto osso-implante com menos de 1 mm de perda de crista óssea.

#### Conclusões

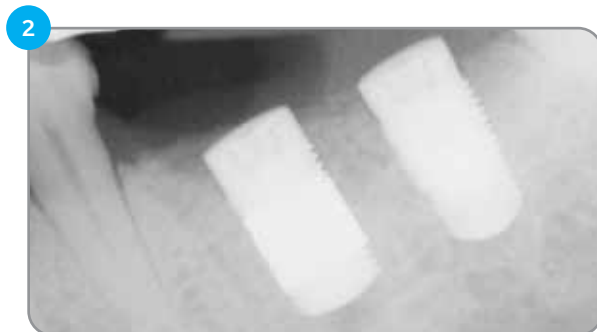
- Dentro das limitações deste estudo, a colocação imediata de um implante Trabecular Metal parece ser uma opção adequada e fiável para pacientes com implante com falha ou em risco de falhar, com capacidade de sobrevivência e contacto osso-implante que cumpre ou ultrapassa as expectativas atuais de uma colocação bem-sucedida do implante e respetiva funcionalidade a longo prazo.



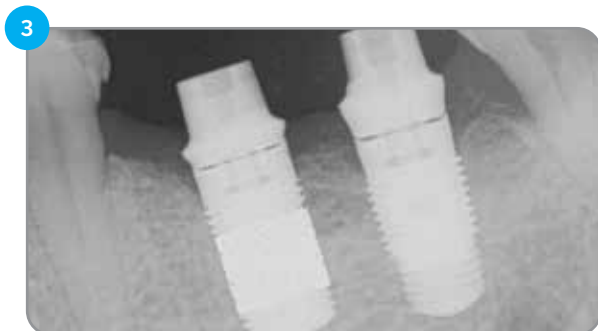
### Revision Of Peri-Implantitis-Related Failure With Trabecular Metal Implant: 6-Year Follow Up.



Um paciente diabético não controlado apresentou peri-implantite e perda óssea significativas. O implante foi removido após dois anos em função. Foi feito um enxerto no local com aloenxerto corticoesponjoso Puros e membrana de pericárdio CopiOs.



Após quatro meses, foi colocado um implante Tapered Screw-Vent no local do enxerto. Considerou-se também que o implante adjacente tinha falhado devido a perda de integração, pelo que foi explantado. Foi imediatamente colocado um implante Trabecular Metal no local da extração, sem enxerto, com excelente estabilidade primária e torque de inserção > 20 Ncm.



Três meses após a colocação do implante, foram colocados pilares curtos Hex-Lock®. Foi feita uma radiografia antes da conclusão do assentamento do pilar. A restauração final foi assente duas semanas mais tarde.



Implantes Trabecular Metal e TSV após seis anos em função. O nível ósseo em torno do implante Trabecular Metal mantém-se estável. Foi observada uma pequena perda óssea em torno do implante TSV.

**Imagens cortesia da Dra. Michele Dimaira, Flourtown, Pennsylvania, EUA.**

### Revision Of Failed Implant With Guided Bone Regeneration And Trabecular Metal Implant: 3-Year Follow-Up.



1 O paciente apresentou infecção sinusal, dor e recessão adjacente ao implante com falha.



2 PA e exame TC pré-operatórios revelaram perda de placa bucal.



3 A exposição revelou fenestração bucal e deiscência, que exigiram a remoção do implante.



4 O implante com falha foi explantado com a ferramenta de remoção de implantes.



5 Foi utilizado o aloenxerto com mistura cortico-esponjosa Puros para aumentar o defeito bucal. Uma membrana de colágeno curva preformada foi fixada com um parafuso para cobrir o enxerto.



6 Após quatro meses de regeneração óssea guiada, o exame de TC revelou aumento bucal com regeneração bem-sucedida. Foi retirado o parafuso de fixação da membrana e a osteotomia foi preparada.

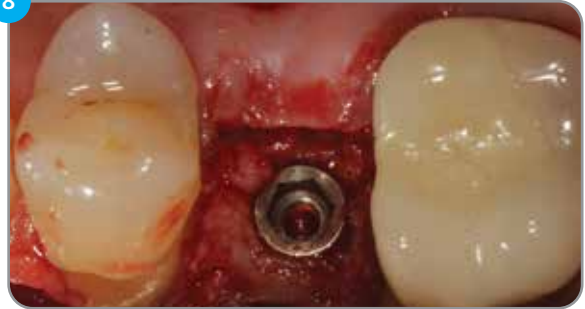
Imagens cortesia do Dr. Suheil Boutros, Grand Blanc, Michigan, EUA.

7



Foi colocado um implante Trabecular Metal com 3,7 mm (D).

8



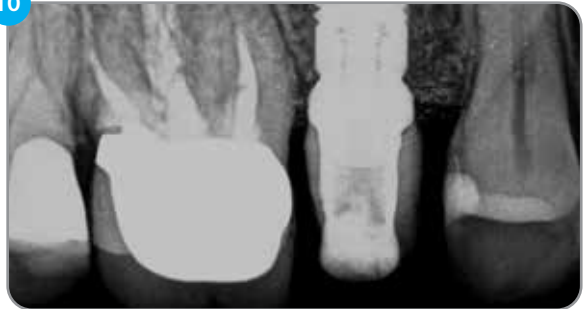
O implante TM foi apertado com um torque de 20 Ncm e foi considerado estável para provisionalização imediata.

9



O implante foi provisionalizado imediatamente com uma coroa temporária aparafusada fora de oclusão.

10



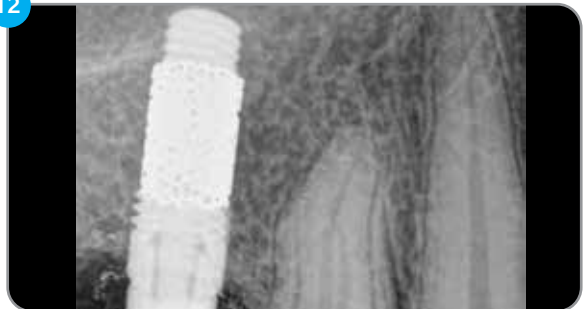
Radiografia realizada aquando da colocação do implante Trabecular Metal e da provisionalização.

11



A coroa final foi colocada 10 semanas após a colocação do implante. Ao fim de 36 meses de seguimento, o implante Trabecular Metal manteve-se funcional. (De notar que o molar adjacente foi retirado para realização de implante no futuro).

12



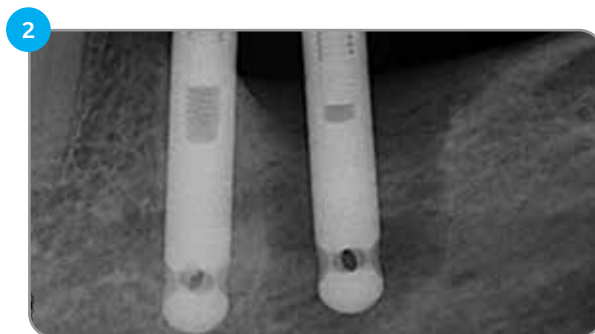
Radiografia do implante Trabecular Metal com níveis ósseos estáveis após 3 anos em função.

**Imagens cortesia do Dr. Suheil Boutros, Grand Blanc, Michigan, EUA**

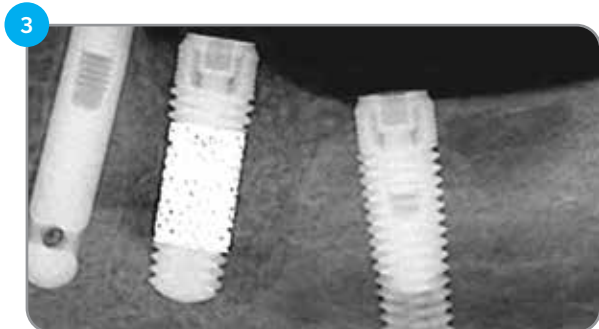
### Immediate Revision With Puros Allograft-Stabilized Trabecular Metal Implant: 5-Year Follow Up.



1 Peri-implantite e infecção após 12 anos em função necessitou de remoção do implante.



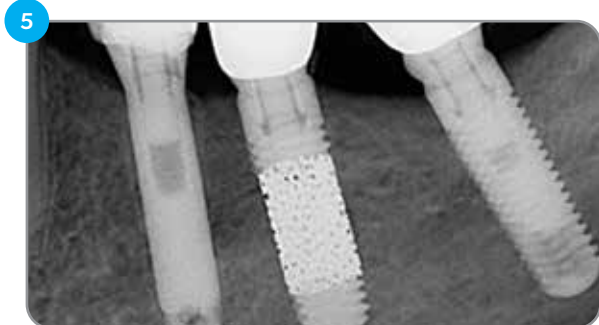
2 É claramente visível um defeito ósseo muito grande a nível circunferencial e apical em relação ao implante.



3 Três meses após a colocação do implante, foram colocados pilares curtos Hex-Lock. Foi feita uma radiografia antes da conclusão do assentamento do pilar. A coroa final foi aplicada duas semanas mais tarde.



4 Obtiveram-se tecidos moles saudáveis e um bom resultado estético. Após cinco meses de cicatrização, o aumento drástico registado nos valores de ISQ de 0 para 80, bucalmente, e para 82, mesialmente, constitui prova de incorporação óssea.



5 Após cinco anos em função, não é possível distinguir o osso enxertado do osso basal nativo e não é visível reabsorção da crista óssea.

Imagens cortesia do Dr. Stefano Bianconi, Bolzano, Itália.

- Agnini, A., Agnini, A., Coachman, C., Digital Dental Revolution. Ch. 4, The Learning Curve; Ch. 6, New Digital Possibilities. Quintessence Pub: 2015.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., Altarawneh, S., Hosseini, B., Leong, A., Reside, G., Morelli, T., Offenbacher, S., Development and applications of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2014. 16(6): p. 817-26.
- Beuer, F., Schweiger, J., and Güth, J.-F., Digital dentistry meets implantology. The Munich implant concept – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 23-29.
- Bianconi, S., Fontanella, F., and Beccari, R., Perimplant hard and soft tissues modifications in grafted sites. in *European Association of Osseointegration*. 2016. Paris.
- Boutros, M., Trabecular Metal Implants from orthopedics to dental implantology. *Implant Practice*, 2013. 6: p. 1-5.
- Duddeck, D., Maghaireh, H., Faber, F.-J., Neugebauer, J., SEM surface analyses of 120 sterile-packed implants. *EDI Journal / European Journal for Dental Implantologists* 2015. 11(2): p. 64-75.
- Fischer, K. and Fickl, S., Implant therapy with an innovative surface (Trabecular Metal) and CAD/CAM restorations – a clinical case. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 51-56.
- Gómez Meda, R., Simultaneous TM Implant placement and horizontal ridge augmentation with IngeniOs HA: a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI* 2014. 30(2): p. 63-68.
- Karimbux, N., Weber, H.-P., *Clinical Cases in Implant Dentistry*. Ch. 2, Implant Design, Case 3, Special Surfaces (Boutros, S.). Wiley Blackwell: 2017.
- Kim, D.G., Huja, S.S., Tee, B.C., Larsen, P.E., Kenedy, K.S., Chien, H.H., Lee, J.W., Wen, H.B., Bone ingrowth and initial stability of titanium and porous tantalum dental implants: a pilot canine study. *Implant Dent*, 2013. 22(4): p. 399-405.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Chien, H.H., Agnew, A.M., Lee, J.W., Wen, H.B., Immediate mechanical stability of threaded and porous implant systems. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2017. 48: p. 110-117.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Battula, S., Akella, R., Collins, M., Romanos, G.E. Outcome after placement of tantalum porous engineered dental implants in fresh extraction sockets: a canine study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(1): p. 134-42.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2): p. 164-174.
- Liu, Y., Bao, C., Wismeijer, D., Wu, G., The physicochemical/biological properties of porous tantalum and the potential surface modification techniques to improve its clinical application in dental implantology. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 2015. 49: p. 323-329.
- Ninomiya, J.T., Krolkowski, S.J.A., Hawkins, M., Weihrauch, D. Porous ongrowth surfaces alter osteoblast maturation and mineralization. *J Biomed Mater Res A*, 2015. 103(1): p. 276-81.
- Papi, P., Jamshir, S., Brauner, E., Di Carlo, S., Ceci, A., Piccoli, L., Pompa, G. Clinical evaluation with 18 months follow-up of new PTTM enhanced dental implants in maxillo-facial post-oncological patients. *Ann Stomatol (Roma)*, 2014. 5(4): p. 136-41.
- Peron C and Romanos G, Immediately Loaded Tantalum-based Implants in Infected and Non-infected sites in AADR. 2016: Los Angeles, CA.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E. Crohn's disease and Trabecular Metal Implants: a report of two cases and literature review. *Journal of Osseointegration*, 2015. 7(3).
- Romanos, G.E., Advanced Immediate Functional Loading Requirements for Long-term Success in Modern Implant Dentistry. *Compendium of Continuing Education In Dentistry*, 2014. 35(7): p. 474-483.
- Romanos, G.E., Delgado-Ruiz, R.A., Sacks, D., Calvo-Guirado, J.L., Influence of the implant diameter and bone quality on the primary stability of porous tantalum Trabecular Metal Dental Implants: an in vitro biomechanical study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(6): p. 649-655.
- Soardi, C.M., Clozza, E., Zaffe, D., Wang, H.-L., Utilization of Trabecular Metal Implants for the Rehabilitation of a Maxillary Edentulous Arch: A Case Report. *Clinical Advances in Periodontics*, 2014. 4(3): p. 167-174.
- Soardi, C.M., et al., Preliminary outcome in consecutively treated case series with Trabecular Metal Implants. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2): p. 91-95.
- Van der Schoor, W.P. and van der Schoor, A.R.M., Surgery all at Once™: Socket preservation and immediate placement of an implant in an infected site in the anterior region – a case report. *I & J / Quintessenza Internazionale & JOMI*, 2014. 30(2): p. 97-102.
- Wang, L., Hu, X., Ma, X., Zhang, Y., Lu, Y., Li, X., Lei, W., Feng, Y., Promotion of osseointegration under diabetic conditions by tantalum coating-based surface modification on 3-dimensional printed porous titanium implants. *Colloids Surf B Biointerfaces*, 2016. 148: p. 440-452.
- Wang, Q., Zhang, H., Li, Q., Ye, L., Gan, H., Liu, Y., Wang., H., Wang, Z. Biocompatibility and osteogenic properties of porous tantalum. *Exp Ther Med*, 2015. 9(3): p. 780-6.

# Referências

- Schlee, M., van der Schoor, W.P., and van der Schoor, A.R., Immediate loading of Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants: interim results from an international proof-of-principle study. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17 (Suppl 1): p. e308-20.
- Wen, H.B., Schlee, M., van der Schoor, W.P., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., Kottalgi, S., Dinkel, M., and Warner, M., Multicenter Studies of Trabecular Metal Dental Implants: 3-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2015: San Francisco, CA.
- Wen, H.B., van der Schoor, W.P., van der Schoor, A.R., and Schlee, M., Immediate Nonocclusal Loading of Trabecular Metal TM-Enhanced Titanium Dental Implants in a Controlled Population: 5-Year Results, in *The 103rd Annual Meeting of American Academy of Periodontology*. 2017: Boston, MA,.
- Brauner, E., Jamshir, S., Di Carlo, S., Pagnoni, M., Guarino, G., and Pompa, G., Immediate implant loading: a comparison of Trabecular Metal and Tapered Screw-Vent Dental Implants. *OHDM*, 2015. 14(2): p. 1-6.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Titanium-Tantalum Combined Dental Implants: 1-Year Results. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2016. 36(3): p. 393-9.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate Placement and Occlusal Loading of Single-Tooth Restorations on Partially Threaded, Hybrid Dental Implants: 2-Year Results, in *International Symposium of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2018: Boston, MA.
- Peron, C. and Romanos, G., Immediate loading of tantalum-based implants in fresh extraction sockets. Long-term outcomes, in *European Academy of Osseointegration*. 2018: Viena, Austria.
- Bencharit, S., Byrd, W.C., and Hosseini, B., Immediate placement of a porous-tantalum, Trabecular Metal-enhanced titanium dental implant with demineralized bone matrix into a socket with deficient buccal bone: a clinical report. *J Prosthet Dent*, 2015. 113(4): p. 262-9.
- Magic M, Lazic Z, Vlahovic Z, and El Chaar E, The influence of implant design on primary implant stability simulating immediate placement conditions of the anterior maxilla. 2015, *Clin Oral Impl Res*.
- Spinato, S., Zaffe, D., Felice, P., Checchi, L., and Wang, H.L., A Trabecular Metal implant 4 months after placement: clinical-histologic case report. *Implant Dent*, 2014. 23(1): p. 3-7.
- de Arriba, C.C., Alobera Gracia, M.A., Coelho, P.G., Neiva, R., Tarnow, D.P., Del Canto Pingarron, M., and Aguado-Henche, S., Osseoincorporation of Porous Tantalum Trabecular-Structured Metal: A Histologic and Histomorphometric Study in Humans. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2018. 38(6): p. 879-885.
- Bencharit, S., Barros, S., Morelli, T., and Offenbacher, S., Biological Effects of Porous Tantalum Trabecular Metal in the Oral Cavity, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Lee, J.W., Wen, H.B., Gubbi, P., and Romanos, G.E., New bone formation and trabecular bone microarchitecture of highly porous tantalum compared to titanium implant threads: A pilot canine study. *Clin Oral Implants Res*, 2018. 29(2): p. 164-174.
- Kim, D.G., Jeong, Y.H., Min, K.H., Lee, J.W., and Wen, H.B. Porous Tantalum Increases Interfacial Bone Tissue Mineralization Compared to Titanium Threaded Section of Implants. in *Academy of Osseointegration*. 2016. San Diego, CA.
- Meirelles, L., Dodo, C., Mendonca, G., Fraser, D., Sartori, E., and Funkenbusch, P., Biomechanical analysis and osteogenic gene expression on porous tantalum implants placed in a gap healing model. *Clin Oral Implants Res*, 2015. 26(Suppl. 12).
- Fraser, D., Mendonca, G., Sartori, E., Funkenbusch, P., Ercoli, C., Meirelles, L. Bone Response to Porous Tantalum Implants In a Gap-Healing Model. *Clin Oral Implants Res*, 2019. 30(2): p. 156-168.
- Soardi, C.M., Zaffe, D., and Wang, H.-L., Rehabilitation of Extremely Atrophic Maxillae with Mineralized Allograft and Highly Porous Dental Implants in *European Association for Osseointegration*. 2014. Roma, Itália.
- Edelmann, A. R., Patel, D., Allen, R., Gibson, C.J., Best, A.M., Benharit, S., Retrospective analysis of porous tantalum Trabecular Metal-enhanced titanium dental implants. Aceite para publicação no *Journal of Prosthetic Dentistry*, 2018.
- Bianconi, S., Bozzoli, P., and Del Fabbro, M., Treatment of Postextraction Sites With Allograft-Stabilized Dental Implants: A Clinical Case Series. *Implant Dent*, 2017. 26(1): p. 37-45.
- Bianconi, S., Wang, H.-L., Bianconi, L., Del Fabbro, M. Bone modifications around Trabecular Metal Implants inserted without primary stability. A Case Series with 3 years follow up, in *NYU Symposium*. 2019. Cidade de Nova Iorque, Nova Iorque.
- Ronda, M. and Stacchi, C., A Novel Approach for the Coronal Advancement of the Buccal Flap. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2015. 35(6): p. 795-801.
- Schlee, M., Pradies, G., Mehmke, W.U., Beneytout, A., Stamm, M., Meda, R.G., Kamm, T., Poiroux, F., Weinlich, F., del Canto Pingarron, M., Crichton, E., Poulet, J.B., and Bousquet, P., Prospective, Multicenter Evaluation of Trabecular Metal-Enhanced Titanium Dental Implants Placed in Routine Dental Practices: 1-Year Interim Report From the Development Period (2010 to 2011). *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015. 17(6): p. 1141-53.
- Tjaden, A., Schlee, M., van der Schoor, P., van der Schoor, A., Mehmke, W.-U., Kamm, T., Beneytout, A., de Arriba, C.C., Bänninger, L., and H.B., W., Multicenter Studies of Porous Tantalum Trabecular Metal Implants: 4-Year Interim Results, in *Academy of Osseointegration*. 2016: San Diego, CA.
- Brauner, E., Guarino, G., Jamshir, S., Papi, P., Valentini, V., Pompa, V., and Pompa, G., Evaluation of Highly Porous Dental Implants in Postablative Oral and Maxillofacial Cancer Patients: A Prospective Pilot Clinical Case Series Report. *Implant Dent*, 2015. 24(5): p. 631-7.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Patients with Systemic Diseases. *Clinical and Radiographic Long-Term Outcomes.*, na *Academy of Osseointegration*. 2017. Orlando, Flórida.
- Peron, C., Javed, F., and Romanos, G.E., Immediate Loading of Tantalum-Based Implants in Fresh Extraction Sockets in Patient With Sjogren Syndrome: A Case Report and Literature Review. *Implant Dent*, 2017. 26(4): p. 634-638.
- Kim, S.J., Bencharit, S., Morelli, T., Offenbacher, S., and Barros, S.P., Transcriptomic analysis of wound healing around tantalum and titanium in diabetes, in *IADR*. 2017: San Francisco, CA.
- Hefni, E.K., Bencharit, S., Kim, S.J., Byrd, K.M., Morelli, T., Nociti, F.H.I., Offenbacher, S., Barros, S.P. Transcriptomic Profiling of Tantalum Metal Implant Osseointegration in Osteopenic Patients. *British Dental Journal Open*, 2018. 4:17042.
- Peron C and G, R., Immediate Loading of Trabecular Tantalum-based Implants placed in Infected Sites with Full Ceramic Restorations. 1-year Clinical Evaluation., em *AAID*. 2016. Nova Orleães, Louisiana

30. El Chaar, E. and Castano, A., A Retrospective Survival Study of Trabecular Tantalum Implants Immediately Placed in Posterior Extraction Sockets Using a Flapless Technique. *J Oral Implantol*, 2017. 43(2): p. 114-124.
31. Battula, S., Lee, J.W., Wen, H.B., Papanicolaou, S., Collins, M., and Romanos, G.E., Evaluation of Different Implant Designs in a Ligature-Induced Peri-implantitis Model: A Canine Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2015. 30(3): p. 534-45.
32. Dimaira, M. Immediate Placement of Trabecular Implants in Sites of Failed Implants. *Int J. Oral Maxillofac Implants*, 2019. 34(5): p. e77–e83.
33. Bobyn, J., UHMWPE: the good, bad, & ugly. Fixation and bearing surfaces for the next millennium. *Orthop*, 1999. 22(9): p. 810-812.
34. Cohen, R., A porous tantalum Trabecular Metal: basic science. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2002. 31(4): p. 216-7.
35. Nasser, S. and Poggie, R.A., Revision and salvage patellar arthroplasty using a porous tantalum implant. *J Arthroplasty*, 2004. 19(5): p. 562-72.
36. Unger, A.S., Lewis, R.J., and Gruen, T., Evaluation of a porous tantalum uncemented acetabular cup in revision total hip arthroplasty: clinical and radiological results of 60 hips. *J Arthroplasty*, 2005. 20(8): p. 1002-9.
37. Wigfield, C., Robertson, J., Gill, S., and Nelson, R., Clinical experience with porous tantalum cervical interbody implants in a prospective randomized controlled trial. *Br J Neurosurg*, 2003. 17(5): p. 418-25.



Contacte-nos através do número 800-827-836 ou visite o site

[zimmerbiometdental.pt](http://zimmerbiometdental.pt)

Zimmer Biomet Dental  
Global Headquarters  
4555 Riverside Drive  
Palm Beach Gardens, FL 33410, USA  
Tel: +1-561-776-6700  
Fax: +1-561-776-1272

Biomet 3i Dental Ibérica S.L.U.  
WTC Almeda Park, Ed. 4, Planta 2ª  
C/Tirso de Molina, 40  
08940, Cornellà de Llobregat  
Espanha  
Atención al cliente: 800-827-836  
Fax para pedidos: +34-93-445-81-36  
[3iesb.pedidoses@zimmerbiomet.com](mailto:3iesb.pedidoses@zimmerbiomet.com)

Salvo indicação em contrário, conforme aqui mencionado, todas as marcas comerciais são propriedade da Zimmer Biomet e todos os produtos são fabricados por uma ou mais subsidiárias da divisão dentária da Zimmer Biomet Holdings, Inc. e comercializados e distribuídos pela Zimmer Biomet Dental e pelos seus parceiros de comercialização autorizados. CopiOs é fabricado pela Collagen Matrix, Inc. Puros é fabricado pela RTI Surgical, Inc. Para obter informações adicionais sobre os produtos, consulte os rótulos individuais do produto ou as instruções de utilização. Os produtos podem não estar disponíveis ou autorizados em todos os países/regiões. Este material destina-se apenas a profissionais médicos e não constitui um parecer ou recomendação médicos. É proibida a distribuição a qualquer outro destinatário. Este material não pode ser copiado ou reproduzido sem o expresso consentimento escrito da Zimmer Biomet Dental. ZB0614PT REV B 01/20 ©2020 Zimmer Biomet. Todos os direitos reservados.

