



Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra  
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

**Revisão bibliográfica sobre o efeito da colocação e remoção  
repetida dos pilares na reabsorção óssea peri-implantar**

Miguel de Castro Assunção de Moura Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Fernando Alberto Guerra

Co-orientador: Dr. Salomão Rocha

Coimbra, 2013

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra  
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

**Revisão bibliográfica sobre o efeito da colocação e remoção  
repetida dos pilares na reabsorção óssea peri-implantar**

Gonçalves M\*, Guerra FA\*\*, Rocha S\*\*\*

\*Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

\*\*Professor Auxiliar do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

\*\*\*Assistente Convidado do Mestrado Integrado em Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

Endereço: Área de Medicina Dentária da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Avenida Bissaya Barreto, Bloco de Celas.

3000-075 Coimbra

Tel.: +351 239484183

Fax: +351 239402910

Coimbra, Portugal

Endereço eletrónico: [mg.miguel85@gmail.com](mailto:mg.miguel85@gmail.com)

## **Agradecimentos**

Ao Senhor Professor Doutor Fernando Alberto Guerra por todo o seu apoio, disponibilidade e orientação.

Ao Senhor Doutor Salomão Rocha, que tão amavelmente me orientou, por toda a ajuda, exigência, rigor e disponibilidade com que me recebeu, e por toda a dedicação e amizade que diariamente demonstrou.

# Índice

## Índice

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Microgap .....	9
Sistema de implantes “bone level vs tissue level” .....	10
Tipo de pilar .....	10
Superfície e composição do pilar .....	11
Remoção e colocação repetida de pilares .....	12
Materiais e Métodos .....	12
Descrição dos estudos analisados .....	14
Discussão .....	16
Conclusão .....	27
Bibliografia .....	28

## Resumo

Atualmente o uso de implantes para substituição de peças dentárias ausentes é uma opção previsível, cada vez mais segura e eficaz, pelo que o seu uso se expandiu significativamente.

Os sistemas de implantes mais utilizados na reabilitação oral são constituídos por duas partes, o implante e o pilar. Existem diversos tipos de pilar, desde os pilares de cicatrização, provisórios, de impressão e definitivos.

Normalmente, os diferentes tipos de pilares são colocados e removidos sobre o implante diversas vezes em várias fases da reabilitação protética.

O microgap existente entre estes dois componentes e o rompimento dos tecidos moles que acontece sempre que o pilar é removido e recolocado pode influenciar a remodelação óssea peri-implantar.

Na presente tese, pretende-se efetuar uma revisão e comparação bibliográfica sobre o tema, de modo a determinar a influência da remoção e recolocação dos pilares na reabsorção do osso peri-implantar.

Palavras-chave: Implantologia, remoção e recolocação de pilares, espaço biológico, microgap

## **Abstract**

Currently the use of implants for replacement of missing tooth is an predictable option, increasingly safe and effective, and their use has expanded significantly.

The implant systems used in most oral rehabilitation consist of two parts, the implant and the abutment. There are several types of abutments, such as healing abutment, provisional abutment and definitive abutment.

In the course of prosthetic rehabilitation, the abutments are disconnected and reconnected to the implant several times.

The microgap between the two components and the disruption of the soft tissue that occurs each time the two are disconnected and reconnected are thought to influence bone resorption around implant.

In this thesis, we intend to make a comparison and review of the literature on the subject, in order to determine the influence of the repeated disconnection and reconnection of the pillars in bone resorption peri-implant

Key-words: Implantology, Abutment dis/reconnection, Biologic width, microgap

## Introdução

A utilização de implantes para substituição das peças dentárias ausentes é hoje o tratamento de eleição, com resultados comprovados e bem aceite pelos pacientes dado a comodidade e melhor qualidade de vida que lhes proporciona. <sup>1</sup>

Com o desenvolvimento das técnicas e aperfeiçoamento dos implantes dentários, a osteointegração é, hoje em dia, um processo previsível e bem dominado, deixando de ser alvo de preocupação. Começou, por isso, a ser dado maior ênfase aos aspetos biomecânicos e protéticos. <sup>3,4</sup>

A investigação deixou de estar focada na obtenção de uma anquilose entre o implante e o osso e passou para a estabilização dos tecidos ósseos e dos tecidos moles peri-implantares ao longo do tempo, de forma a tornar as reabilitações sobre os implantes mais previsíveis <sup>4</sup>

Em 1986, Alberkson et al estabeleceram como um dos critérios de sucesso para um implante a perda de até 1,5 mm de osso durante o primeiro ano em função, e até 0,2 mm por ano, nos anos subsequentes. <sup>3,4,8,9</sup>

Atualmente é aceite que a preservação a longo prazo de tecidos peri-implantares saudáveis é de importância primordial para assegurar o sucesso funcional e estético do implante. <sup>2,12</sup>

O conjunto dos tecidos moles periodontais ou peri-implantares, formado pelo sulco gengival, epitélio juncional e tecidos conjuntivos supra-ósseos, é denominado de Espaço Biológico. <sup>11</sup>

Gargiulo et al. indicaram que, em dentes naturais saudáveis, a dimensão destes componentes é de aproximadamente: 0,6 mm para o sulco gengival, 0,97 mm para o epitélio juncional, e 1,7 mm para o tecido conjuntivo. Segundo Vacek et al. essas medidas são de 1,14 mm e 0,77 mm para o epitélio juncional e tecido conjuntivo respetivamente. <sup>11,19</sup>

Linkevicius *et al.* (2008), mencionaram que o espaço biológico constitui uma base para o sucesso da integração do tecido mole peri-implantar ao redor de implantes de titânio. <sup>12,19</sup>

Berglundh *et al.* (1991), estudaram a estrutura da mucosa em torno de implantes osteointegrados em experiências utilizando cães como modelo. Observaram que a mucosa peri-implantar se encontrava saudável e era formada por uma barreira que rodeava os implantes feitos de titânio comercialmente puro. Esta barreira era composta por duas zonas:

uma zona formada por um epitélio juncional e outra composta por tecido conjuntivo rico em colagénio, mas pobre em conteúdo celular. <sup>12,19</sup>

O epitélio juncional nos implantes vai garantir o selamento biológico, atuando como uma barreira contra a infiltração bacteriana. <sup>5,9,19</sup> A formação de bolsas e a sua colonização por micro-organismos patogénicos, podem levar à perda do osso peri-implantar verificando-se uma retração da margem gengival, com possível exposição da superfície do implante. <sup>8,11,19</sup>

A interface entre o tecido conjuntivo e o dente difere da interface entre o tecido conjuntivo e o implante em vários aspetos. A primeira é formada por fibras de colagénio dispostas em feixes com orientação bem definida, inserindo-se perpendicularmente ao dente. Já na segunda, as fibras de colagénio organizam-se em feixes que seguem uma orientação paralela à superfície do implante. Algumas fibras tornam-se alinhadas em grossos feixes em áreas distantes dos implantes. <sup>12</sup>

Um estudo realizado por Moon *et al.* (1999), demonstrou que o tecido de inserção próximo ao implante continha apenas poucos vasos sanguíneos, mas um grande número de fibroblastos que estavam orientados, com os seus longos feixes paralelos à superfície do implante. Em compartimentos mais laterais, havia menos fibroblastos, porém mais fibras de colagénio e mais estruturas vasculares. <sup>13,19</sup>

A partir desses e outros achados Lindhe *et al.* (2008) concluíram que a inserção de tecido conjuntivo entre a superfície do titânio e o tecido conjuntivo é estabelecido e mantido por fibroblastos. <sup>13</sup>

Ericsson e Lindhe (1993) avaliaram a resistência da gengiva contra a força de sondagem tanto em dentes naturais quanto a da mucosa ao redor de implantes. A gengiva ofereceu maior resistência à sondagem, enquanto na mucosa peri-implantar a sondagem foi mais profunda devido a orientação paralela das fibras colagénio à superfície do implante.

A espessura vestibulo-lingual da gengiva pode variar de paciente para paciente e também no mesmo paciente, em diferentes áreas. A espessura da camada epitelial não sofre variações significativas, portanto, a espessura da mucosa é determinada principalmente pelo volume do tecido conjuntivo. <sup>13</sup>

A academia americana de periodontologia resumiu o tema do espaço biológico peri-implantar na seguinte declaração:

"Um mínimo de largura da mucosa peri-implantar parece ser necessária para permitir a formação de uma conexão estável de tecido epitélio-conjuntivo. Tal largura é análoga à largura biológica em torno de dentes naturais".



Na reabilitação dos implantes existem alguns parâmetros que podem ter um papel importante na estabilização dos tecidos peri-implantares, como sejam:

- Microgap
- Sistema de implantes (bone level, tissue level)
- Tipo de pilar (platform switch Vs normal)
- Superfície e Composição do pilar
- Remoção e recolocação dos pilares

## Microgap

São comumente usados tanto implantes de uma peça como implantes de duas peças.<sup>1</sup>

Nos implantes de duas peças, o componente transgingival é o pilar, e é separado do corpo do implante várias vezes durante a fase protética do tratamento.<sup>1,3,8,16</sup>

Pensa-se que o “*microgap*” existente na zona de união destes dois componentes, e a rutura dos tecidos moles que ocorre cada vez que estes são removidos e recolocados, pode influenciar a reabsorção de osso peri-implantar<sup>1,2,3,8</sup>

Em pilares aparafusados existe sempre um *microgap* de aproximadamente 10 µm na junção implante-pilar, independentemente do sistema de implantes usado.<sup>3</sup>

No processo de remodelação óssea, as dimensões do *microgap* e a colonização bacteriana parecem ter um papel muito importante. Isto é também confirmado visto que a reabsorção só ocorre após exposição do implante à cavidade oral.<sup>1,2,3,18</sup>

A falta de ajuste entre o implante e os componentes protéticos leva a micro movimentos que podem conduzir a uma reabsorção óssea, quer por movimentos do líquido crevicular, quer por aumento do infiltrado bacteriano e seus produtos metabólicos.<sup>3</sup>

Se o *microgap* se localiza acima da crista óssea, a reabsorção óssea peri-implantar é significativamente menor do que se for colocada abaixo da crista óssea.<sup>3,4,6,18</sup>

## Sistema de implantes “bone level vs tissue level”

Numa cirurgia de colocação de implantes podemos optar por colocar os implantes submersos ou não submersos.

Quando se opta por colocar os implantes submersos, temos duas etapas cirúrgicas, uma primeira de colocação do ou dos implantes, e uma segunda em que se expõe o implante à cavidade oral através de um pilar protético ou parafuso de cicatrização.<sup>4</sup>

No protocolo cirúrgico de Branemark era recomendado a colocação do implante abaixo da crista óssea e em dois tempos cirúrgicos. Este procedimento tinha o intuito de minimizar o risco de movimento na interface do implante com o osso durante a osteointegração, essencialmente provocada pela ação de próteses removíveis que o paciente pudesse usar e para evitar a exposição do implante durante a cicatrização, com possível contaminação bacteriana.<sup>14</sup> No entanto, a colocação subcrestal do implante é associada a um aumento da perda óssea marginal, a qual se estende até à transição da parte polida para a parte rugosa da superfície do implante.<sup>15</sup>

Para Misch (2002), a colocação do implante a um nível infra-ósseo era também usado para acomodar implantes com plataformas mais largas e para melhorar o perfil de emergência das próteses sobre os implantes à custa do osso crestal. O posicionamento da plataforma do implante para os fins acima descritos colocava a interface implante-pilar abaixo da crista óssea havendo a formação de *microgap*, e conseqüentemente perda óssea até este nível de transição.<sup>16</sup>

### Tipo de pilar

Para minimizar esta reabsorção, foi desenvolvida uma modificação da interface implante-pilar, que transfere a margem externa do *microgap* no sentido do eixo do implante, e para longe da crista óssea, conhecida como “*platform switching*”.<sup>1,2,3,6,11,17</sup>

Este conceito “*platform Switching*” apareceu acidentalmente quando foram desenvolvidos novos implantes de 5 e 6 mm de diâmetro, para ultrapassar limitações e obstáculos anatómicos. Aconteceu que, quando se procedeu à reabilitação protética destes implantes, não havia peças com o mesmo diâmetro, tendo sido aquela efetuada com pilares de menor diâmetro. A observação clínica e radiográfica posterior, demonstrou haver uma reabsorção em torno destes implantes inferior ao padrão típico de reabsorção da crista óssea.<sup>17</sup>

Uma das teorias que fundamenta este conceito é o de permitir um deslocamento da colonização microbiológica mais para o interior da plataforma do implante, que acompanha a

junção entre o pilar e o implante (*microgap*) e impedir contacto das bactérias com o tecido ósseo circundante, causando menor perda óssea <sup>18</sup>

Em estudos com base em observações radiológicas, vários autores verificaram que, usando componentes de prótese com diâmetro menor que o diâmetro da plataforma do implante, era possível reduzir substancialmente a reabsorção crestal para apical da junção implante-pilar e esta conclusão foi consistente independentemente do tipo de implante colocado.

Maeda *et al.* (2008) numa análise de elementos finitos em 3D, referiram as vantagens biomecânicas da *Platform Switching*. Os autores verificaram a existência de um deslocamento da concentração de forças da interface osso-implante para o pilar, provocando um aumento de tensão no pilar. <sup>11,17</sup>

## **Superfície e composição do pilar**

A reação das células e dos tecidos a um implante exógeno depende das propriedades do material e do seu comportamento em contacto com os fluidos.

É de ressaltar que muitas vezes a composição do núcleo dos materiais é significativamente diferente do da sua superfície em contacto com os tecidos vivos.

Alguns materiais exibem oxidação da superfície (titânio exhibe instantaneamente uma camada superficial de óxido de titânio), enquanto outros ao serem preparados ou esterilizados sofrem contaminação química da superfície.

Foi comparada a adesividade das células epiteliais a diferentes materiais (titânio, ouro, porcelana e óxido de alumínio) em seres humanos. As células epiteliais aderiram e espalharam-se mais avidamente em superfícies metálicas (titânio, ouro) do que em superfícies cerâmicas (porcelana e óxido de alumínio). Contactos focais e pre-hedismossomas bem organizados foram encontrados em superfícies metálicas, mas não na porcelana e óxido de alumínio.

Em estudos animais, Abrahamsson *et al.* observaram que pilares feitos de titânio ou "*highly sintered aluminium-based ceramics*" (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) permitiam a formação de uma ligação da mucosa que incluía uma porção de tecido epitelial e outra de tecido conetivo, de cerca de 2 mm e 1,5 mm respetivamente. Contrastando, tanto no ouro como na porcelana, não ocorreu ligação da mucosa a nível do pilar.

Kastrum *et al.* obtiveram uma maior adesão de células epiteliais nas superfícies com hidroxiapatite comparando com as superfícies de titânio, contudo, a ligação dos fibroblastos

gingivais humanos ao titânio mostrou ser superior às superfícies de hidroxiapatites porosas ou não porosas.

Num estudo com animais, foi também obtida uma efetiva formação de ligação entre a mucosa e as superfícies de titânio revestidas com hidroxiapatite.<sup>5, 10</sup>

Outro estudo comparou as diferenças entre pilares de titânio e pilares de óxido de zircónia. Observaram que os pilares de zircónia têm o potencial de diminuir a reabsorção óssea em comparação com os pilares de titânio, não sendo contudo a amostra suficiente e sendo necessários mais estudos.<sup>10</sup>

## **Remoção e colocação repetida de pilares**

Inevitavelmente parece ocorrer sempre algum grau de reabsorção óssea peri-implantar no primeiro ano após a colocação dos implantes.<sup>1,2,4,6</sup>

Em implantes de duas peças, o componente transgingival, chamado pilar, é separado do corpo do implante. A perda precoce de osso foi inicialmente ligada à exposição dos implantes à cavidade oral e à remoção e colocação repetida dos pilares.<sup>1,3</sup>

Durante a reabilitação protética estes podem ser removidos um número variável de vezes dependendo do protocolo de reabilitação usado, provocando a rutura dos tecidos moles cada vez que eles são separados e unidos.<sup>1,2,3</sup>

Com esta revisão bibliográfica pretende-se abordar o que existe de evidência científica entre a remodelação óssea peri-implantar e a remoção e colocação repetida de pilares protéticos durante a reabilitação com implantes dentários.

## **Materiais e Métodos**

Foi realizada uma pesquisa recorrendo às bases de dados primárias: *MEDLINE (Pubmed)*, *EBSCO library (EBSCOhost)* e a *B-on*, utilizando a combinação das seguintes palavras-chave: *dentistry OR dental implants OR dental implantation OR dental implants single tooth OR dental prosthesis implant-supported[MeSH Terms]) OR (oral implants OR endosseous implants OR implant restoration) AND ((abutment reconnection OR component reconnection) OR (abutment disconnection OR component disconnection) OR (abutment dis/reconnection OR component dis/reconnection).*

Os idiomas foram limitados ao Inglês, Português e Espanhol e os limites temporais estabelecidos entre 1975 e 2013, sendo que para o tema em questão se utilizaram principalmente os mais recentes.

A seleção dos artigos foi realizada em primeira instância a partir do título, e de seguida a partir da leitura do resumo.

Foram excluídos artigos que não apresentavam descritos os materiais e métodos das investigações.

Da pesquisa eletrónica encontraram-se 108 artigos, dos quais 17 reuniam informação relevante para a elaboração da tese, e 6 para a discussão do tema em questão.

## Descrição dos estudos analisados

Tabela I - Estudos animais selecionados

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Nº de espécimes</b>	<b>Nº de implantes</b>	<b>Duração</b>
Xavier Rodríguez Xavier Vela Víctor Méndez Maribel Segalà Jose L. Calvo-Guirado Dennis P. Tarnow	2011	Medir radiograficamente a influência da desconexão dos pilares na reabsorção óssea e comparar esta influência entre implantes PS e NPS	5 cães Beagle	30: 20 PS 10 NPS	6,5 meses
Ingemar Abrahamsson Tord Berglundh Satoshi Sekino Jan Lindhe	2003	Estudar as reações tecidulares que podem ocorrer após a remoção do pilar de cicatrização e a colocação de um pilar definitivo	6 cães Beagle	36	12 meses
Ingemar Abrahamsson Tord Berglundh Jan Linghe	1996	Estudar o efeito da remoção e recolocação dos pilares nos tecidos marginais peri-implantares	5 cães Beagle	10	9 meses
Kathrin Becker Ilja Mihatovik Vladimir Golubovic Frank Schwarz	2012	Avaliar o efeito do material do pilar e da sua remoção e recolocação nas alterações dos tecidos duros e moles peri-implantares em implantes PS	3 cães Foxhounds	12	4 meses

I - Abreviaturas: PS=platform Switching, NPS= não platform switching

Tabela II - Estudos clínicos selecionados

Autor	Ano	Objetivo	Nº de pacientes	Nº de implantes	Duração
Luigi Canullo Isabella Bignozzi Roberto Cocchetto Maria Paola Cristalli Giuliano Lannello	2010	Avaliar o efeito da na reabsorção óssea peri-implantar em restaurações com colocação de pilar definitivo comparada com uso de pilares provisórios posteriormente substituídos por pilares definitivos	25	25	3 anos
Tommaso Grandi Paolo Guazzi Rawad Samarani Giovanna Garuti	2012	Comparar a reabsorção óssea peri-implantar em implantes com carga imediata, usando pilares definitivos e usando pilares provisórios posteriormente substituídos por pilares definitivos	28	56	12 meses

## Discussão

Ao longo desta revisão bibliográfica vários estudos serão apresentados, descrevendo os seus materiais e métodos, o tipo de implantes e pilares utilizados, as diversas técnicas, as conclusões e deduções efetuadas pelos autores, bem como outras informações relevantes. Os artigos estão ordenados segundo as tabelas acima apresentadas.

**1º Artigo** - The effect of abutment dis/reconnections on peri-implant bone resorption: A radiologic study of platform switched and non-platform-switched implants placed in animals. <sup>1</sup>

Este estudo foi realizado em animais, mais especificamente 5 cães da raça Beagle, com mais ao menos 2 anos, entre os 28 kg e os 35 kg.

Foram removidos os 4 pré-molares de cada lado.

Dois meses depois das extrações foram colocados 6 implantes em cada animal nos locais de extração cicatrizados, sendo estes dois implantes non platform switch (NPS) e 4 implantes platform switch (PS), conforme se pode observar na imagem 1.

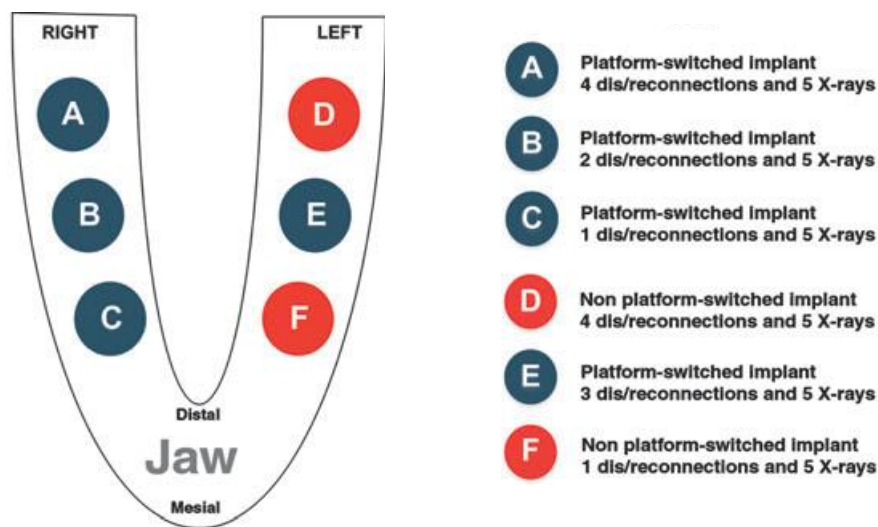


Imagem 1 - Localização e tipos de implantes utilizados

Foram colocados um total de 30 implantes com 4,1 mm de diâmetro e 8,5 mm de comprimento com superfícies de osseotite (Biomet 3i, Palm Beach Gardens, FL, USA). Todos os implantes foram colocados 1 mm infra óseo.

Os pilares foram colocados na altura da cirurgia. Todas as cirurgias foram executadas pelo mesmo cirurgião.



Os pilares PS tinham diâmetros de 3,4 mm e foram colocados em todos os implantes do lado direito e no implante do meio do lado esquerdo. A diferença de diâmetro entre os pilares e a plataforma dos implantes era de 0,70 mm, ou seja, 0,35 mm de cada lado.

Nos restantes dois implantes esquerdos usaram-se pilares NPS, com um diâmetro de 4,1 mm.

A remodelação óssea vertical e horizontal em cada etapa do estudo foi medida através radiografias periapicais com um sistema de radiovisografia.

Após a cirurgia, os implantes com os pilares de cicatrização ficaram em repouso durante 8 semanas.

Na imagem 2 podemos observar o ciclo de remoção dos pilares e controlos radiográficos efetuados.

	Week 00	Week 02	Week 04	Week 06	Week 08	Week 10	Week 12	Week 14	Week 16	Week 18
<b>Site A</b> PS implant	○				●	●	●	●		○
<b>Site B</b> PS implant	○				○	○	●	●		○
<b>Site C</b> PS implant	○				○	○	○	●		○
<b>Site D</b> NPS implant	○				●	●	●	●		○
<b>Site E</b> PS implant	○				○	●	●	●		○
<b>Site F</b> NPS implant	○				○	○	○	●		○

- Non platform-switched implant. X-ray measurement and dis/reconnection
- Non platform-switched implant. X-ray measurement
- Platform-switched implant. X-ray measurement and dis/reconnection
- Platform-switched implant. X-ray measurement

**Imagem 2 - Ciclo de remoção dos pilares e dos controlos radiográficos**

As medidas de reabsorção óssea vertical e horizontal foram comparadas para cada implante a cada remoção e recolocação dos pilares.

Na altura em que os animais foram sacrificados, os tecidos peri-implantares apresentavam um aspeto saudável.

Todos os implantes estavam osteo-integrados exceto um, um implante PS colocado no lugar C.

A imagem 3 mostra a média de reabsorções ósseas.

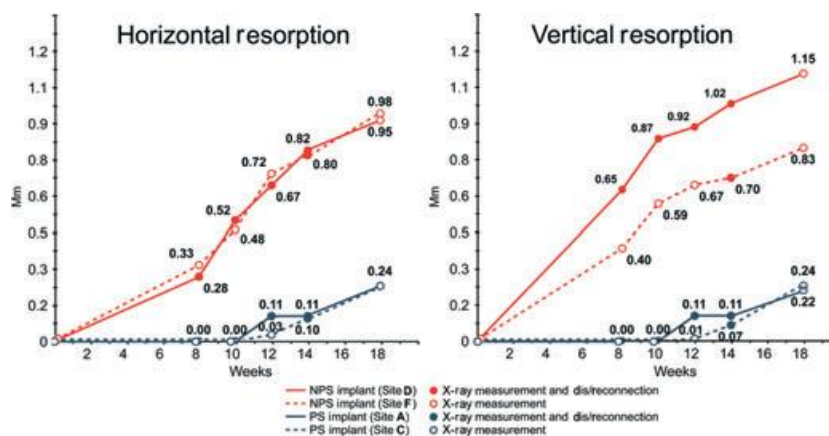


Imagem 3 - Média de reabsorções horizontais e verticais

Foram usados implantes idênticos, com a mesma superfície, a mesma forma, desenho e a técnica, bem como o mesmo cirurgião para todos os locais e implantes.

As únicas variáveis foram o desenho da junção pilar-implante e o número de vezes que os pilares foram removidos.

Concluíram que, implantes com PS apresentam menor reabsorção óssea peri-implantar durante o processo de cicatrização e aquando da remoção e recolocação dos pilares, em comparação com os implantes NPS.

Nos implantes NPS, uma única remoção e recolocação dos pilares apresenta uma reabsorção do osso peri-implantar similar à ocorrida com 4 remoções e recolocações.

Nos PS, um maior número de remoções e recolocações induz uma reabsorção estatisticamente significativa do osso peri-implantar. No entanto, entre as duas primeiras remoção e recolocação do pilar não houve diferença estatisticamente significativa.

Os resultados confirmam a importância de reduzir as remoções e recolocações dos pilares para tentar diminuir a reabsorção de osso peri-implantar e obter melhores resultados estéticos e funcionais.

Uma única remoção e recolocação em PS pode ajudar a diminuir a reabsorção de osso peri-implantar.

Localizar um PS adjacente a um dente pode diminuir significativamente a reabsorção de osso peri-implantar.

## 2º Artigo - Tissue reactions to abutment shift: an experimental study in dogs.<sup>8</sup>

Neste estudo foram usados 6 cães da raça Beagle, com um ano de idade.

Foram-lhes removidos todos os pré-molares mandibulares.

Após 3 meses de cicatrização, foram colocados 3 implantes Astra Tech (TiOblast™, Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) com 3,5 mm diâmetro e com 8 mm de comprimento em cada região desdentada, com descolamento total do periósteo, e colocados ao nível da crista óssea.

Foram colocadas tampas de cicatrização, e efetuada a sutura dos retalhos.

Após 3 meses foi feita a primeira conexão dos pilares.

Foram colocados pilares de cicatrização (Astra Tech AB) com 3 mm em dois dos implantes e no outro, um pilar definitivo (grupo controlo) Uni-abutment (Astra Tech AB) de 20º com 1,5 mm de altura.

Duas semanas depois, os dois pilares de cicatrização foram substituídos, um por um Uni-abutment (shift) e outro por um pilar individualizado (Astra tech AB "shift/prepable")

Após 3 meses, foram feitos controlos clínicos do nível de placa e condições dos tecidos moles, e foram efetuadas radiografias com um posicionador.

Após outros 3 meses fez-se novo controlo radiográfico.

Os animais foram sacrificados, e os implantes e zona envolvente foram convenientemente tratados, tendo sido cada um cortado em 20 porções para análise.

Os resultados radiográficos referentes ao nível de osso foram similares nos 3 grupos, não sendo estatisticamente significativos (imagem 4).

	Mean (SD) in Control (mm)	Mean (SD) in Shift (mm)	Mean (SD) in Shift/Prepable (mm)
Phase I	-1.10 (0.25)	-0.69 (0.33)	-0.67 (0.56)
Phase II	+0.11 (0.44)	+0.09 (0.18)	-0.07 (0.37)
Phase III	+0.10 (0.23)	-0.06 (0.31)	+0.03 (0.13)
Phases I-III	-0.89 (0.45)	-0.66 (0.48)	-0.71 (0.39)
Phases II-III	+0.21 (0.48)	+0.03 (0.39)	-0.04 (0.46)

+ = gain in bone; - = bone loss.

\*Phase I = implant installation-abutment shift; phase II = abutment shift-3 mo plaque control; phase III = 3 mo plaque control-sacrifice.

#### Imagem 4 - Alterações radiográficas dos níveis de osso durante a fase I a III

Neste estudo demonstraram que a mudança de um pilar de cicatrização para um pilar definitivo resultou no restabelecimento da ligação transmucosal com características similares às de um pilar definitivo colocado durante a cirurgia de exposição do implante.

Demonstraram também que a maior alteração ao nível ósseo ocorre nos 3 primeiros meses de cicatrização após a colocação do implante, ou seja, antes dos implantes serem expostos à cavidade oral.

A troca de um pilar de cicatrização por um pilar definitivo não mostrou perdas de osso detetáveis, ou seja, uma troca única de pilares não compromete a ligação da mucosa nem resulta num acréscimo de perda óssea.

**3º Artigo** - The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. <sup>9</sup>

Neste estudo foram utilizados 5 cães da raça Beagle com 1 ano de idade.

Removeram-se os pré-molares mandibulares e passados 3 meses foram instalados 2 implantes Branemark System (Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden) com 3,75 mm de diâmetro e 7 mm de comprimento, um em cada quadrante.

Após 3 meses foi feita a conexão dos pilares de titânio puro (Nobel Biocare AB, Göteborg, Sweden) com 5,5 mm de altura.

Foi iniciado um período de controlo de placa de 6 meses, durante os quais, uma vez por mês o pilar direito (teste) era removido, limpo e recolocado, num total de 5 vezes durante o período. O pilar contra lateral foi deixado sem perturbações.

Os animais foram sacrificados um mês após a última recolocação.

A cicatrização após a colocação dos implantes e a remoção e recolocação dos pilares ocorreu sem problemas nos 5 cães.

No final da experiência, os tecidos moles peri-implantares estavam livres de inflamação em todos os implantes.

Observou-se que a espessura da mucosa peri-implantar nos locais de teste era menor que nos de controlo (2,50 mm para 3,32 mm).

O comprimento do epitélio juncional bem como o do tecido conectivo eram significativamente menores nos locais de teste.

Nos implantes teste, o osso marginal estava localizado 1,5 mm para apical da união pilar-implante, estando a uma distância maior em 0,7 mm do que os implantes de controlo. Esta diferença entre os dois grupos é estatisticamente significativa.

Assim, os achados dos locais de teste neste estudo indicam que a remoção e recolocação dos pilares comprometem a barreira mucosa e resultam num posicionamento mais apical da zona de integração do tecido conjuntivo.

A maior reabsorção de osso peri-implantar nos locais de teste pode ser devido a reações tecidulares iniciadas de modo a estabelecer um novo espaço biológico da barreira mucos-implantar.

Resumindo, é sugerido que a rutura do espaço biológico pode ser reconhecida como uma agressão ao tecido conjuntivo, e que assim resulte numa proliferação epitelial para cobrir a ferida e numa reabsorção óssea para permitir que se forme uma barreira de tecido conectivo de formas e dimensões adequadas.

**4º Artigo** - Impact of abutment material and dis-/re-connection on soft and hard tissue changes at implants with platform-switching.<sup>10</sup>

Neste estudo foram usados 3 cães da raça Foxhounds, com idades entre 1 e 2 anos, e peso de  $42 \pm 4$  kg.

Foram removidos os dentes desde o 2.º pré-molar até ao 2.º molar, mandibulares e maxilares em ambos os lados.

Numa segunda fase cirúrgica, e após 8 semanas de cicatrização, foram colocados 2 implantes de titânio em cada quadrante, no maxilar.

Foram colocados 12 implantes no total (Conelog® Screw-Line Implant; Camlog Biotechnologies, Basel, Seitzerland), com medidas de 3,8 mm de diâmetro e 9 mm de comprimento.

Foram imediatamente conectados aleatoriamente pilares de titânio e de dióxido de zircónia com platform switching (Camlog), de 3,8 mm diâmetro e 4 mm de altura.

Seguindo um desenho tipo *split-mouth* os implantes foram divididos em dois grupos aleatoriamente. Num grupo, os implantes foram deixados sem perturbações, ao passo que no grupo teste os pilares foram removidos e recolocados às 4 e 6 semanas.

Os animais foram sacrificados 8 semanas depois da colocação dos implantes.

Os implantes foram colocados ao nível da crista alveolar, após incisão retalho de espessura total.

Todos os pilares foram colocados com torque de 15 Ncm.

Foi aplicado um programa de controlo de placa em todos os animais.

Todos os atos cirúrgicos, bem como a remoção e recolocação dos pilares foram feitos por um cirurgião experiente.

Observaram que em ambos os tipos de pilares, a manipulação destes está associada a uma rutura da barreira mucosa e ao aumento dos valores registados (imagem 5)

Nos implantes em que não houve manipulação dos pilares, os valores de dióxido de zircónia (ZrO<sub>2</sub>) foram ligeiramente melhores quando comparados com os dos pilares de titânio, sendo contudo necessários mais estudos.

Concluíram que as diferenças de valores e reabsorção do osso peri-implantar são significativos, mostrando que a remoção e recolocação dos pilares tem um efeito direto nesta ocorrência.

Group	Modification	PM-aJE	aJE-CBI	IS-aJE	IS-CBI
<b>(a)</b>					
Test	Ti	2.08 ± 0.67	2.19 ± 1.41	1.05 ± 0.61	1.14 ± 0.86
	ZrO <sub>2</sub>	2.15 ± 0.21	2.10 ± 2.26	0.60 ± 0.84	1.50 ± 1.41
Control	Ti	2.19 ± 0.19	1.24 ± 0.70	0.28 ± 0.33	0.95 ± 0.62
	ZrO <sub>2</sub>	2.00 ± 0.14	0.95 ± 0.21	0.75 ± 0.07	0.20 ± 0.28
<b>(b)</b>					
Test	Ti	1.91 ± 0.25	1.30 ± 0.20	0.19 ± 0.24	1.11 ± 0.34
	ZrO <sub>2</sub>	3.20 ± 1.55	3.80 ± 1.55	1.00 ± 1.41	2.80 ± 0.14
Control	Ti	1.45 ± 0.59	0.92 ± 0.15	0.42 ± 0.29	0.50 ± 0.39
	ZrO <sub>2</sub>	1.80 ± 0.42	0.65 ± 0.49	0.40 ± 0.56	0.25 ± 0.07
<b>(c)</b>					
Test	Ti	1.99 ± 0.40	1.74 ± 0.75	0.62 ± 0.18	1.12 ± 0.60
	ZrO <sub>2</sub>	2.67 ± 0.67	2.95 ± 1.90	0.80 ± 1.13	2.15 ± 0.77
Control	Ti	1.82 ± 0.37	1.08 ± 0.30	0.35 ± 0.29	0.72 ± 0.18
	ZrO <sub>2</sub>	1.90 ± 0.28	0.80 ± 0.35	0.57 ± 0.24	0.22 ± 0.10

Imagem 5 - Média de valores nos diferentes grupos 8 semanas após colocação dos implantes. (a) vestibular (b) palatino (c) vestibular e palatino. PM=margem mucosa; aJE=ponto apical do epitélio juncional; IS= ombro implante; CBI= porção mais coronária de osso em contacto com implante

**5º Artigo** - Immediate positioning of a definitive abutment versus repeated abutment replacements in post-extractive implants: 3-year follow-up of a randomised multicentre clinical trial. <sup>2</sup>

Neste artigo, o estudo foi realizado em humanos, sendo que dos 32 pacientes que preencheram os critérios de inclusão, 25 foram seguidos durante a totalidade do estudo.

A extração dentária foi feita de forma a-traumática, sem recurso a retalho e usando um periótomo. Os implantes (Global Implants, Sweden & Martina, Padua, Italy) foram imediatamente colocados, tendo estes 13 mm de comprimento e 5,5 mm de diâmetro.

Foram colocados ao nível da crista óssea, obtendo-se um torque de inserção inicial entre os 32 e os 45 Ncm.

Os pacientes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, sendo no grupo de controlo (PA) colocados pilares provisórios e no grupo de teste (DA) pilares definitivos. Todos os implantes foram reabilitados com coroas provisórias.

Os pacientes foram instruídos para ter uma dieta mole e na forma de higienizar a zona.

Aos 3 meses, no grupo PA, foi usada uma técnica de impressão convencional à cabeça do implante, removendo e recolocando os pilares várias vezes, ao passo que no grupo DA, foram usadas coifas de metal pré-fabricadas que se adaptavam ao pilar definitivo e foi feita

uma impressão de arrasto. No grupo DA, a restauração final foi colocada sem remoção dos pilares.

Todos os implantes foram reabilitados definitivamente aos 3 meses.

Todos os pilares eram de titânio e tinham 3,8 mm de diâmetro (1,7 mm mais estreitos que o diâmetro do implante), tendo sido apertados a 20 Ncm.

Em cada consulta de controlo, eram avaliados os parâmetros periodontais e feita uma profilaxia geral da cavidade oral.

Foram tiradas radiografias periapicais aos 3 meses (T1), ou seja, no dia da colocação das coroas definitivas, aos 18 meses (T2) e 36 meses (T3), tendo as medições sido feitas a partir de um ponto de referência fixo, a borda do ombro do implante.

Foi medida a distância deste ponto de referência até à porção mais coronária da crista óssea, tanto por mesial como por distal, usando software de análise de imagens especializado (Scion Image 4.02 Win, Scion, Frederick, MD,USA)

Todas as medições foram feitas por um examinador independente sem conhecimento da distribuição nos grupos.

Dos 32 pacientes iniciais, 4 do grupo PA foram excluídos por fratura do osso vestibular aquando da colocação do implante, e outros 3 (2 do grupo PA e 1 do grupo DA) foram excluídos por não se obter a estabilidade primária necessária.

Os restantes 25 (15 do grupo DA e 10 do grupo PA) foram seguidos durante todo o estudo.

	PA group	DA group
Patients included in group (n)	10	15
Age at implant insertion (years)	55 ± 13.5	51 ± 7.7
Thick biotype	6 (60%)	7 (46%)
Female	3 (30%)	6 (40%)
Teeth extracted for root fracture	3 (30%)	5 (33.3%)
Teeth extracted for endodontic failure/caries	7 (70%)	10 (66.6%)

Imagem 6 - Características dos pacientes incluídos nos grupos de teste (DA) e de controlo (PA)

As cirurgias e respetivos períodos pós-operatórios decorreram sem problemas ou efeitos secundários.

No exame clínico, nenhum dos 25 implantes apresentou sinais de dor, supuração ou infeção peri-implantar, mantendo-se estáveis durante todo o estudo.

Os resultados mostram que o conceito de pilar único, aliado ao uso de platform switching, pode minimizar a reabsorção de osso peri-implantar, em implantes unitários colocados imediatamente após extração.

A média de perda óssea no grupo DA foi menor que a do grupo PA, com resultados estatísticos significativos (imagem 7).

	T1 DA	T1 PA	T2 DA	T2 PA	T3 DA	T3 PA
Mean ± SD	0.35 ± 0.12	0.36 ± 0.13	0.33 ± 0.08	0.43 ± 0.12	0.34 ± 0.07	0.55 ± 0.09

imagem 7 - Perda de osso marginal (mm) nos diferentes tempos de controlo

As limitações deste estudo foram a pequena amostra e o facto de serem apenas incluídos pré-molares maxilares.

Embora tenham havido diferenças entre os 2 grupos no que respeita a reabsorção óssea peri-implantar, não foram observadas diferenças clínicas visíveis entre eles.

**6º Artigo** - Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomized controlled trial.<sup>3</sup>

Neste estudo dos 32 pacientes iniciais, foram selecionados 28 pacientes que se incluíam nos critérios de seleção.

Foram colocados 2 implantes por paciente (JDEvolution®, JDentalCare, Modena, Italy), reabilitados imediatamente e colocados com um torque de 45 Ncm, havendo um follow up de 1 ano.

Os implantes foram colocados em osso cicatrizado, usando uma técnica sem descolamento de retalho para minimizar reabsorções causadas pela interrupção do periósteo, que ocorrem nas técnicas com descolamento.

Os pacientes foram aleatoriamente distribuídos por dois grupos (PA e DA), cada grupo com 14 indivíduos, utilizando-se num, pilares provisórios (PA) e noutro, pilares definitivos (DA).



	DA group	PA group
Patients	14	14
Males	5	6
Females	9	8
Implant number	28	28
Mean age at implant insertion	53.2	50.3
Age range	43–64	39–60
Smokers (less than 10 cigarettes/day)	4	5
Diabetes	1	0

Imagem 8 - Características dos pacientes.

		DA group	PA group
Length	10	4	5
	11.5	9	12
	13	15	11
Diameter	3.7	6	8
	4.3	20	16
	5	2	4
Insertion torque (Ncm)	45	0	1
	50	1	0
	55	0	4
	60	9	8
	65	5	2
	70	8	7
	75	2	2
	80	3	4

Imagem 9 - Dimensões (diâmetro e comprimento) e torque final dos implantes colocados.

No grupo DA, foram colocados pilares definitivos platform-switched de titânio imediatamente após a colocação dos implantes, ao passo que no grupo PA foram colocados pilares provisórios platform-switched.

O grupo PA foi reabilitado usando o protocolo protético convencional, tendo sido os pilares removidos 4 vezes, para impressões, teste da estrutura de metal, prova do biscuit e na altura da colocação da restauração final.

Os restantes 14 indivíduos do grupo DA, receberam a restauração final sem se terem removido os pilares. Todos os implantes foram reabilitados definitivamente aos 3 meses. Em ambos os grupos a restauração final foi cimentada com contactos oclusais totais. Os controlos radiográficos foram feitos aos 6 e 12 meses após a colocação dos implantes, com um posicionador rígido.

Não ocorreram desistências, e após 1 ano nenhum implante falhou nem houve problemas com as próteses.

Obtiveram-se diferenças estatísticas significativas na reabsorção de osso peri-implantar entre os dois grupos, sendo a dos PA maior, quer nos 6 meses quer após um ano.

Os resultados deste estudo confirmam que:

- No primeiro mês após colocação do implante, pode ocorrer reabsorção de osso peri-implantar mesmo que não haja alteração na ligação implante-pilar
- Após 6 meses, os pacientes do grupo DA perderam uma média de 0,065 mm de osso peri-implantar comparados com 0,359 mm no grupo PA
- Após 12 meses, os pacientes do grupo DA perderam uma média de 0,094 mm, ao passo que os do grupo PA perderam uma média de 0,435 mm.

Sendo assim observaram que a opção pelo protocolo de um único pilar (*one abutment-one time*) permite reduzir a reabsorção óssea.

Follow-up	DA group		PA group		P value
	Mean bone level	SD	Mean bone level	SD	
Baseline	0.003	0.03	0.002	0.019	0.9634
6 months	0.065	0.018	0.359	0.028	<0.0001
12 months	0.094	0.025	0.435	0.025	<0.0001

Imagem 10 - Média radiográfica de perda de osso peri-implantar nos dois grupos nos 3 tempos de controlo.

A menor perda de osso do grupo DA pode não ser clinicamente significativa e não é um fator chave para o sucesso do implante.

O período de um ano é curto, mas tem em conta que a maior parte da reabsorção de osso peri-implantar ocorre antes e imediatamente depois da conexão dos pilares.

A maior limitação deste estudo foi o facto de o avaliador das radiografias saber em que grupo se encontravam os pacientes, podendo isso influenciar os resultados.

Dentro dos limites deste estudo, pode-se sugerir que em pacientes desdentados parciais a não remoção dos pilares colocados na altura da cirurgia em implantes imediatamente restaurados, resulta numa diminuição da reabsorção do osso peri-implantar em 0,3 mm.

Os resultados, embora estatisticamente significativos, podem não ter impacto clínico.

## Conclusão

Em todos os implantes ocorre um certo grau de reabsorção óssea peri-implantar, independentemente da técnica cirúrgica, do desenho do implante ou superfície do mesmo, que sejam utilizados.

Embora venham a ser exaustivamente estudados e discutidos, os motivos para esta reabsorção óssea são um tema controverso.

Na verdade, são vários os fatores que se supõe terem influência nesta reabsorção, contudo, em vez de haver uma causa única e determinante, parece ser o resultado de um conjunto de fatores que, associados, podem causar um efeito maior.

A interface tecido-implante consiste em duas zonas, uma de epitélio e outra de tecido conectivo. Juntos contribuem para a formação do espaço biológico, e variam/dependem em parte do osso peri-implantar que serve de suporte.

Nos implantes com duas peças, o componente transgengival, o pilar, pode ou não ser removido e recolocado diversas vezes ao implante durante a reabilitação protética do mesmo. Dois possíveis fatores que podem influenciar a reabsorção do osso peri-implantar estão imediatamente presentes, sendo o primeiro a existência do "*microgap*" entre o implante e o pilar, e o segundo o efeito da remoção e recolocação do pilar ao implante.

Nesta revisão bibliográfica, os estudos analisados obtiveram sensivelmente os mesmos resultados, concluindo então que a remoção e recolocação repetida dos pilares induzem uma maior reabsorção de osso peri-implantar.

A reabsorção óssea ocorre independentemente do tipo de implante ou sistema usado, sendo, contudo, mais reduzida em implantes com *platform switching*, o que prova que independentemente da localização da "*microgap*" a remoção e recolocação dos pilares causa reabsorção óssea.

Esta reabsorção é explicada principalmente pela rutura das ligações dos tecidos moles ao implante e quebra da ligação mucosal, que vão levar a um rearranjo dos tecidos para nova formação e estabelecimento do espaço biológico, e conseqüentemente reabsorção óssea.

A remoção e recolocação dos pilares provoca, portanto, uma reabsorção do osso peri-implantar que, embora estatisticamente relevante, não o é clinicamente e, por si só, não justifica o fracasso do implante.

## Bibliografia

- 1 - Rodríguez X, Vela X, Méndez V, Segalà M, Calvo-Guirado JL, Tarnow DP. The effect of abutment dis/reconnections on peri-implant bone resorption: A radiologic study of platformswitched and non-platform-switched implants placed in animals. *Clin. Oral Impl. Res.* 24, 2013, 305–311
- 2 - Canullo L, Bignozzi I, Cocchetto R, Cristalli MP, Iannello G. Immediate positioning of a definitive abutment versus repeated abutment replacements in post-extractive implants: 3-year follow-up of a randomised multicentre clinical trial. *Eur J Oral Implantol* 2010; 3(4): 285-296
- 3 - Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Garuti G. Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5(1):9-16
- 4 - Prasad DK, Shetty M, Bansal N, Hegde C. Crestal bone preservation: A review of different approaches for successful implant therapy. *Indian Journal of Dental Research* 2011, 22(2): 317-323
- 5 - Rompen E. The impact of the type and configuration of abutments and their (repeated) removal on the attachment level and marginal bone. *Eur J Oral Implantol* 2012; 5(Suppl):583-590
- 6 - Veis A, Parissis N, Tsirlis A, Papadeli C, Marinis G, Zogakis A. Evaluation of peri-Implant marginal bone loss using modified abutment connections at various crestal level placements. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2010; 30(6): 609-615
- 7 - Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dentistry* 2007; 16(2)
- 8 - Abrahamsson I, Berglundh T, Sekino S, Lindhe J. Tissue reactions to abutment shift: an experimental study in dogs. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2003; 5(2): 82-88

- 9 - Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J: The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 568-572
- 10 - Becker K, Mihatovic I, Golubovic V, Schwarz F. Impact of abutment material and dis-/re-connection on soft and hard tissue changes at implants with platform-switching. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 774–780
- 11 - Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Cletti R. Evaluation of Peri-implant Bone Loss Around Platform-Switched Implants. *The Int J Periodontics & Restorative Dentistry* 2008; 28(4): 347-355.
- 12 - Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research* 1991; 2(2): 81-90.
- 13 - Lindhe J, Wennstrom and Tord Berglundh. The mucosa at teeth and implants. in:Jan Lindhe, Niklaus P. Lang and Thorkild Karring. *Clinical Periodontology and implant dentistry* (2008), fifth edition: 69-82.
- 14 - Branemark P.I. "Introduction to osseointegration". In *Tissue-integration placed fixed partial protheses supported by Branemark implants*. Quintessence Publishing Co(1985): 11-76
- 15 - Stein AE, McGlumphy E, Johnston W, Larsen P. Effects of implant design and surface roughness on crestal bone soft tissue levels in the esthetic zone. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants* 2009; 24(5): 910-919.
- 16 - Cochran D, Nummikoski P, Schoolfield J, Jones A, Oates T. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *Journal of Periodontology* 2009; 80(5): 725-33
- 17 - Lazzara RJ, Porter SS. Platform Switching: A new concept in implant dentistry for controlling restorative crestal bone levels. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 2006; 26(1): 9-17
- 18 - Hurzeler M, Fickl S, Zuhr O, Wachtel H. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants* 2007; 65: 33-39

19 - Linkevicius T, Apse P. Biologic width around implants. An evidenced-based review. Baltic Dental and Maxillofacial Journal 2008, 10: 27-35