

Elisabete Carla Pinto da Costa

TECIDOS PERI-IMPLANTARES



Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2012

Elisabete Carla Pinto da Costa

TECIDOS PERI-IMPLANTARES

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2012

Elisabete Carla Pinto da Costa

TECIDOS PERI-IMPLANTARES

“Projecto de Investigação apresentado à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau
de Mestrado Integrado em Medicina Dentária”

Resumo

Baseado nos estudos e na experiência dos autores nos últimos anos, as empresas de fabrico de implantes têm tentado criar o implante ideal, respondendo a tudo aquilo que cientificamente ficou provado como uma mais valia para uma osteointegração e uma melhor resposta dos tecidos perimplantares, surgindo assim os implantes que permitem reabilitações orais estéticas e funcionalmente mais estáveis ao longo dos anos.

A ciência e indústria trabalhando em conjunto estão a criar estruturas aloplásticas que assemelham-se cada vez mais aos dentes humanos. Os implantes mais avançados tecnologicamente respeitam as estruturas biológicas, devido à estrutura rugosa que se estende desde o ápice do implante até à parte cervical, por outro lado, apresentam uma conexão interna tipo cone Morse associado a um reforço antirrotacional. O pilar protético que vai juntar-se ao implante também deverá ter um diâmetro reduzido em relação ao colo do implante para criar a platform switching.

Este trabalho consiste numa revisão bibliográfica que apresenta como objectivos: descrever a utilização de implantes de platform switching de conexão interna do tipo cone Morse, avaliando os resultados obtidos a nível de perda óssea e consequências ao nível dos tecidos moles.

Materiais e métodos: Foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de dados da Natural Library of Medicine PubMed-Medline e na base de dados SciELO. Também foi realizada uma pesquisa manual em livros e revistas científicas disponíveis nas bibliotecas das Faculdades de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa e da Universidade do Porto.

Abstract

According to the studies and the experience of the authors on last years, the implants industry has tried to create the ideal implant. This implant represents all that is scientifically proved as an asset to a better osseointegration and peri-implant tissue response, thus resulting implants that allow oral rehabilitation and aesthetic functionally more stable over the years.

Science and industry are working together to create alloplastic structures resembling increasingly to the human teeth. The most technologically advanced implants respect biological structures, due to the rough structure that extends from the apex to the implant cervical portion, moreover, present an internal connection type associated with a cone morse anti-rotational reinforcement. The abutment that will join to the implant should also have a reduced diameter relative to the implant collar to create a *platform switching*.

The purposes of this review are: to describe the use of *platform switching* implants with intern connection of cone Morse, evaluating the results of bone loss level and the consequences in soft tissues.

Methods: The literature search was online by Natural Library of Medicine PubMed-Medline and SciELO. The search was done yet on manuals and scientific journals available on Library of Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto e Universidade Fernando Pessoa.

Agradecimentos

Travessia

“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas... Que já têm a forma do nosso corpo... E esquecer os nossos caminhos que nos levam sempre aos mesmos lugares... É o tempo da travessia... E se não ousarmos fazê-la... Teremos ficado... para sempre... À margem de nós mesmos...”

(Fernando Pessoa)

Este trabalho não teria sido possível sem a colaboração e a boa vontade daqueles a que agora me refiro. A todos os meus sinceros agradecimentos.

À minha família, por todo o amor e esperança que me proporcionam força e coragem nos momentos mais difíceis.

Aos meus colegas de trabalho por todo incentivo, companhia e dedicação que me atribuíram durante o meu percurso académico.

À Professora Doutora Cristina Cardoso silva pelo carinho, de forma muito especial, pelo sentimento de generatividade que desde início manifestou, por ter sido sempre presente e prestável e, também, pela simpatia e generosidade com que, diariamente, me “aturou”.

Ao Dr.º Paulo Macedo , que tão amavelmente me orientou, pela disponibilidade, interesse e receptividade com que me recebeu e pela prestabilidade com que me ajudou.

Ao Drº Manuel Neves, um agradecimento muito especial por todo o apoio e estímulo que me prestou, por toda a energia e motivação que me transmitiu e também por me ter contagiado com a sua boa disposição no trabalho. Agradeço-lhe, ainda, por ter encarnado realmente o papel, que julgo ser aquele que se espera de um verdadeiro Professor, isto é, por ter sido sempre um “porto seguro”.

Às minhas amigas, as quais tiveram o privilégio de conhecer durante o curso, por todo o apoio e bons momentos.

Índice

INTRODUÇÃO	1
Materiais e Métodos	4
DESENVOLVIMENTO	5
I Fundamentos da Osteointegração	5
II Espaço Biológico:	9
III Remodelação óssea peri-implantar	19
IV Perda da crista óssea	21
V Implantes submersos versus implantes não-submersos	23
VI Colocação de Implantes infra-ósseos ou justa-ósseos	28
VII <i>Platform switching</i>	28
VIII Conexão interna versus conexão externa	39
IX Implantes <i>Platform Switching</i> com conexão interna do tipo Cone Morse	41
CONCLUSÃO:	44
BIBLIOGRAFIA	48

Índice de Figuras

Figura 1	9
Figura 2	10
Figura 3	12
Figura 4	19
Figura 5	30
Figura 6	41
Figura 7	42

Índice de Tabelas

Tabela 1 _____ **17-19**

Tabela 2 _____ **28**

Tabela 3 _____ **36-39**

Introdução

Desde que foi introduzido pela primeira vez, o tratamento de reabilitação oral com implantes, tem-se assistido a uma evolução substancial. Na época em que o conceito de osteointegração foi iniciado por Branemark, o foco principal foi dirigido para a reabilitação funcional (Branemark *et al.*, 1977).

Uma vasta gama de orientações nos protocolos de tratamento, modificações físicas e químicas dos implantes, permitiu a execução de tratamentos com alta previsibilidade não só do ponto vista funcional (Adell *et al.*, 1990; Buser *et al.*, 1997; Lekholm *et al.*, 1999).

Com o decorrer dos anos os pacientes e os profissionais passaram a pretender realizar tratamentos com implantes não só com o intuito de restabelecer a função mastigatória, como também adquirir próteses que sejam esteticamente agradáveis, fáceis de limpar e fixas. Contudo, para que seja possível a junção da função e da estética é necessário que sejam cumpridos vários processos, a integração do implante no osso, a estabilidade do implante a longo prazo, a manutenção do osso estável ao redor do implante e os tecidos moles periimplantares saudáveis e esteticamente aceitáveis.

Em 1981, Adell *et al.* concluíram que um implante com sucesso pode perder em média 1,5 mm de osso durante o primeiro ano em função e menos de 0,2 mm por ano, nos anos subsequentes.

As causas da perda de osso marginal são complexas, resultando da combinação de fatores mecânicos e biológicos que contribuem para a perda da crista óssea, (Misch 2002).

Em 2008, Burkhardt *et al.* consideraram as dimensões do osso peri-implantar como sendo uma base fundamental para a existência de tecidos moles supracrestais, determinando assim o resultado estético. Neste sentido, a dimensão do osso em redor da emergência do implante é considerada um dos fatores-chave na determinação do contorno dos tecidos moles.

Tarnow *et al.* (2000) afirmaram que a ausência de osso de suporte ao redor do implante leva à perda da papila conduzindo a deformidades estéticas, assim como problemas fonéticos e de impactação alimentar.

Já anteriormente, Tarnow *et al.* (1992) realizaram um estudo no sentido de correlacionar a crista óssea com a presença ou ausência de papila interproximal em seres humanos. Estes autores concluíram que a presença do festonado da crista óssea é muito importante para a preservação de papila. Devido a todas estas razões, a preservação da crista óssea tornou-se um fator muito importante para o sucesso do implante.

Durante vários anos o interesse clínico e de investigação científica concentrou-se maioritariamente na interface osso/implante. Nos últimos anos, uma vez alcançados os níveis de osteointegração desejados, as investigações têm sido mais direcionadas para a interface tecido mole/implante.

Nos implantes orais, o pilar e a coroa fazem emergência através do tecido conjuntivo e epitelial, sendo por este motivo importante conhecer a anatomia e a função dessa interface, pilar e coroa/tecido mole. Esta relação dos tecidos moles ao redor dos implantes é comparável aos dentes, embora anatomicamente e fisiologicamente diferentes como iremos explicar.

Já em 1961, Gargiulo *et al.* avaliando o periodonto de cadáveres humanos, calcularam as dimensões fisiológicas do aparelho de inserção, tendo determinado uma área do sulco gengival de aproximadamente 0,69 mm, a média do comprimento do epitélio juncional de 0,97mm e a média do comprimento da inserção conjuntiva de 1,04mm.

A esta dimensão biológica do epitélio juncional e inserção do tecido conjuntivo chamamos espaço biológico. (Carranza *et al.*, 2007).

O espaço biológico apresenta uma medição relativamente constante, com aproximadamente 2-2,5mm, sendo que o sulco gengival saudável apresenta uma profundidade média de 0,69mm (Lindhe *et al.*, 2008; Carranza *et al.*, 2007).

Estudos histológicos indicam que as estruturas epiteliais e a lâmina própria circunjacente a uma superfície de titânio não podem ser distinguidas das estruturas existentes ao redor dos dentes, sendo caracterizadas pela presença de hemidesmossomas e uma lâmina basal (Buser *et al.*, 1992).

A semelhança é tal que até mesmo as alças capilares no tecido conjuntivo sob os epitélios juncional e sulcular ao redor dos implantes parecem ser anatomicamente semelhantes às observadas no periodonto normal (Selliseth NJ *et al.*, 1995).

Neste sentido, a invasão do espaço biológico em redor dos implantes pode originar o mesmo tipo de efeitos adversos que se verificam na invasão do espaço biológico dentário.

A interface implante/tecidos moles desempenham uma função importante na manutenção a longo prazo de um nível ósseo marginal estável.

Reações inflamatórias não controladas e a subsequente invaginação do epitélio podem prejudicar a manutenção do implante (Carranza *et al.*, 2007).

Todas estas considerações justificam a permanente ansiedade dos investigadores e principais fabricantes de implantes na busca do desenvolvimento de sistemas que ultrapassem estas limitações e dificuldades.

Ao longo dos anos têm sido várias as tentativas no sentido de prevenir ou reduzir a perda óssea marginal verificada, em muitas situações, em torno dos implantes.

Lazzara e Poter em 2006, verificaram radiograficamente e por casualidade, a ocorrência de menor perda óssea vertical em casos de implantes que tinham sido reabilitados, inadvertidamente, com pilares de diâmetro inferior ao das plataformas dos respectivos implantes. Esta descoberta deu origem a uma nova linha de investigação, dando origem a um novo conceito de conexão entre o implante e o pilar, denominada conexão *platform switching*.

Outra linha de investigação que tem permitido um avanço científico a nível da melhoria da integridade dos tecidos peri-implantares consistiu no desenvolvimento de implantes de conexão interna (Jokstad *et al.*, 2003).

Stephen Morse, em 1864, desenvolveu o conceito “Morse taper” muito utilizado na área mecânica, devido ao seu alto grau de resistência e precisão. Este sistema deu origem à conexão cônica interna, também conhecida como cone Morse. Este tipo de conexão tem como grande vantagem a capacidade superior para suportar cargas transversais, pois possui uma maior área de contacto entre o implante e o pilar. O desenho da conexão interna promove uma íntima adaptação entre as peças, adquirindo uma resistência semelhante a uma peça de corpo único (Mollersten, 1997).

Este trabalho foi realizado no âmbito da conclusão do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, sendo uma revisão bibliográfica que apresenta como objetivos: descrever a utilização de implantes de platform switching de conexão interna do tipo cone Morse, avaliando os resultados obtidos a nível de perda óssea e consequências ao nível dos tecidos moles.

Materiais e Métodos

A presente revisão bibliográfica foi baseada em informação científica devidamente publicada. A pesquisa bibliográfica foi realizada via online recorrendo ao motor de busca Google, assim como às bases de dados da Medline/Pubmed e SciELO e manualmente nos livros *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*, *Periodontia Clínica e Reabilitação com Implantes Endo-ósseos* e nas revistas científicas *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, *The Journal of Periodontology* e *The Journal of Prosthetic Dentistry* disponíveis nas bibliotecas das Faculdades de Medicina Dentária da Universidade Fernando Pessoa e da Universidade do Porto.

Esta pesquisa bibliográfica, realizada entre março e maio de 2012, foi efetuada com as seguintes palavras-chave: *platform-switch*, Morse taper, interimplant distance, crestal bone remodeling, bone loss, odontology distance interimplant.

Foram seleccionados 131 artigos científicos considerados relevantes para o tema em estudo, escritos em inglês, português ou espanhol e que se encontravam disponíveis com texto completo.

Desenvolvimento

I Fundamentos da Osteointegração

A utilização de implantes endo-ósseos tem passado por diversas fases de investigação. O objetivo a alcançar foi e sempre será, o sucesso da ancoragem biológica a fim de reabilitar total ou parcialmente o maxilar superior e inferior. Da mesma forma, do ponto de vista clínico, uma adequada interface entre a superfície do implante e os tecidos moles que o rodeiam é um requisito fundamental para que se verifique saúde peri-implantar e uma estética agradável e estável. Nos últimos anos os implantes endo-ósseos tornaram-se uma modalidade de tratamento amplamente aceite para a reabilitação de edêntulos parciais ou totais.

Os implantes endo-ósseos tal como os conhecemos hoje são fruto de um longo processo de investigação que teve o seu início com os estudos realizados por Branemark *et al.* (1969) na Universidade de Gotemburgo. Estes investigadores descobriram ao avaliar implantes em titânio submersos em osso de cães, que os implantes endo-ósseos poderiam ser “ancorados” no osso maxilar com estabelecimento de um contacto direto entre osso-implante. Mais tarde, em 1977, os mesmos autores designaram este fenómeno por osteointegração.

Até esta data acreditava-se que os implantes estariam sempre envolvidos por uma finíssima camada de tecido mole, designada por fibrointegração. Por este motivo, aquando das descobertas de Branemark *et al.* (1977), um generalizado ceticismo foi observado entre toda a comunidade científica que questionava este fenómeno e as suas eventuais potencialidades. É importante salientar que nessa época não existia a possibilidade de realizar cortes histológicos para avaliar a interface entre o osso e implante em microscopia eletrónica, o que pode, de certa forma, justificar esta atitude face a este novo conhecimento.

Schroeder *et al.* (1976), num estudo realizado em macacos, utilizaram essas técnicas recém desenvolvidas em que se mantinha a ancoragem osso-implante. Isso tornou possível a análise de cortes histológicos não descalcificados de implantes não submersos com uma superfície de titânio jactada (TPS). Estes autores obtiveram resultados semelhantes aos de Branemark e sua equipa.

Desta forma, foi cientificamente provada a existência de um contacto direto entre o osso e a superfície do implante.

Schroeder *et al.* (1981) designaram este tipo de ancoragem como “Anquilose Funcional”, processo que pressupunha a deposição óssea diretamente na superfície do implante.

De um modo mais abrangente, a osteointegração pode ser definida como “um contacto direto e funcional entre o osso vivo e a superfície de um implante submetido a carga” (Branemark *et al.*, 1977).

Após estas pesquisas iniciais em modelo animal, uma série de estudos clínicos longitudinais reuniram evidências de sucesso dos implantes de titânio para a reabilitação em edêntulos totais e, mais tarde, em edêntulos parciais (Adell *et al.*, 1981; Adell *et al.*, 1983; Albrektsson *et al.*, 1988).

Os vários passos cirúrgicos necessários para a colocação de um implante, como a incisão, a elevação de um retalho, a osteotomia de preparação do leito e a instalação final do implante, envolvem uma série de reações tecidulares que, em conjunto com outros fatores vão determinar o sucesso de todo o processo de osteointegração e o estabelecimento de uma mucosa peri-implantar saudável.

Segundo Albrektsson *et al.* 1981, o processo de osteointegração está dependente de alguns fatores que o vão influenciar diretamente, tais como:

1-Biocompatibilidade do material

2-Desenho do implante

3-Características da superfície do implante

4-Estado do leito implantar

5-Técnica cirúrgica utilizada

6-Condições de carga aplicadas sobre o implante após a sua colocação

Para Diago *et al.* (2001), o processo de osteointegração requer a formação de um novo osso ao redor de um implante resultante de uma série de fenómenos de remodelação óssea. Aquando da introdução de um implante, por mais cuidadosa que seja a técnica cirúrgica, vai ocorrer uma zona de necrose óssea. A cicatrização desta zona pode ocorrer por remodelação com formação de tecido fibroso, a chamada fibrointegração, ou ainda, a mais desejada, por cicatrização óssea direta em contacto com o implante (osteointegração).

Para que ocorra uma cicatrização óssea adequada e uma correta osteointegração são necessárias determinadas células específicas (osteócitos, osteoblastos e osteoclastos), uma vascularização adequada e a existência de um estímulo apropriado, assim como uma técnica asséptica e atraumática aquando do ato cirúrgico e uma imobilização dos implantes por um período mínimo de 12 a 16 semanas após colocação. (Diago *et al.*, 2001).

De acordo com Schenk e Buser (1998), a osteointegração pode ser facilmente comparada com o processo de cicatrização de uma fratura, na qual os fragmentos fraturados se tornam unidos por osso sem que haja interposição de tecido fibroso ou formação de fibro-cartilagem.

Ao contrário do que ocorre numa fratura, no processo de osteointegração, a união não se faz entre o osso e o osso, mas sim entre o osso e a superfície do implante.

O contacto direto entre o osso e o implante é um processo complexo que se inicia com uma lesão na matriz óssea preexistente.

Quando a matriz é exposta ao fluído extracelular, são libertadas proteínas não colagénicas e fatores de crescimento dos tecidos ósseos circundantes que migram para o local da lesão. Estes vão proliferar e diferenciar-se progressivamente em células precursoras de osteoblastos de forma a iniciarem a deposição óssea nas paredes do defeito cirurgicamente criado, assim como sobre a superfície do implante. Nesta primeira fase, as células osteoclasticas são raramente visíveis, pelo que não parecem participar na ativação de todo o processo (Gil Alcoforado *et al.*, 2008)

Uma vez ativado todo o processo de osteointegração, vão ocorrer 3 fases de maturação fundamentais:

1-Incorporação mediante a formação de osso imaturo

2-Fase de modelação óssea

3-Fase de remodelação óssea

Diversos fatores podem influenciar a perda óssea tais como a idade, alterações hormonais, fármacos e inflamação.

Na implantologia, a ação osteoclástica devido a uma inflamação local é desejada, com a finalidade de reabsorver osso necrótico formado nas fases iniciais da integração do implante dentário. Porém, a reabsorção óssea pode perdurar devido a uma inflamação crónica resultante de contaminação bacteriana ou doenças autoimunes, levando a uma ação prolongada dos osteoclóstos, levando consequentemente à perda do implante. (Friberg B. *et al.*, 2001).

II Espaço Biológico:

Gargiulo *et al.* (1961) utilizaram a denominação de “unidade dento-gengival fisiológica” ao complexo anatômico formado pela margem gengival, sulco, epitélio juncional e inserção conjuntiva e ressaltaram a importância do epitélio juncional e da inserção conjuntiva como estruturas principais desta unidade funcional.

Estes autores explicaram que em dentes naturais saudáveis a dimensão destes componentes é de aproximadamente: 0,6mm para o sulco gengival, 0,97 mm para o epitélio juncional e 1,07 mm para o tecido conjuntivo.

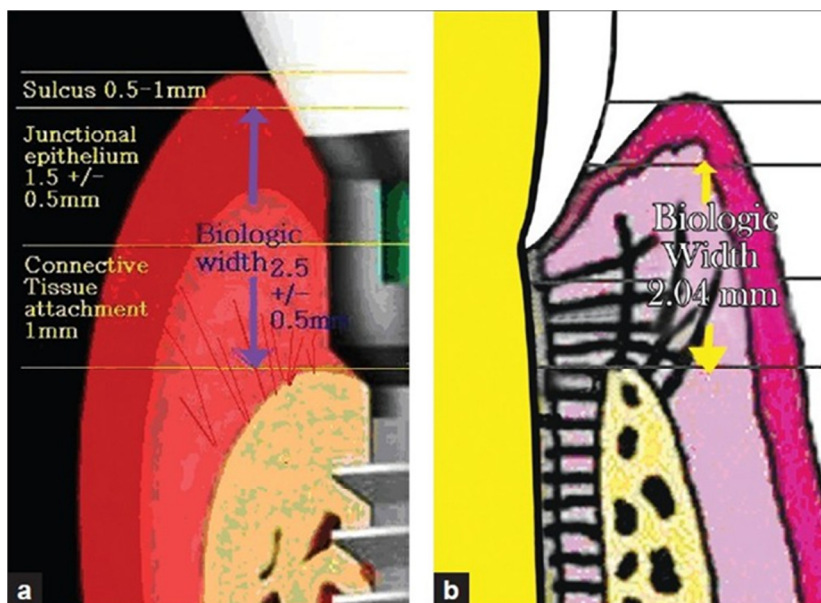


Figura 1: (a) Espaço biológico ao redor dos implantes; (b) Espaço biológico ao redor dos dentes.

À volta dos implantes existe o epitélio juncional. Este tecido vai garantir o selamento biológico, atuando como uma barreira contra a infiltração bacteriana e a entrada de restos alimentares à volta da conexão implante-tecido. Ao manusear o tecido peri-implantar mole, é importante reconhecer as diferenças que existem entre a mucosa peri-implantar e o tecido gengival.

A qualidade do tecido conjuntivo nos compartimentos supra-alveolares de dentes e implantes foi examinada (Berglundh *et al.*, 1991).

Estes autores observaram que a principal diferença entre o tecido mesenquimal presente em um dente e em um implante foi a ocorrência de um cemento sobre a superfície da raiz. A partir desse cemento, grossos feixes de fibras colágenas dentogengivais e dentoalveolares projetam-se em direção lateral, coronal e apical.

Na área do implante, os feixes de fibras colágenas estavam orientados de uma maneira totalmente diferente. Assim, as fibras inserem-se no periósteo da crista óssea e projetam-se em direção paralela à superfície do implante.

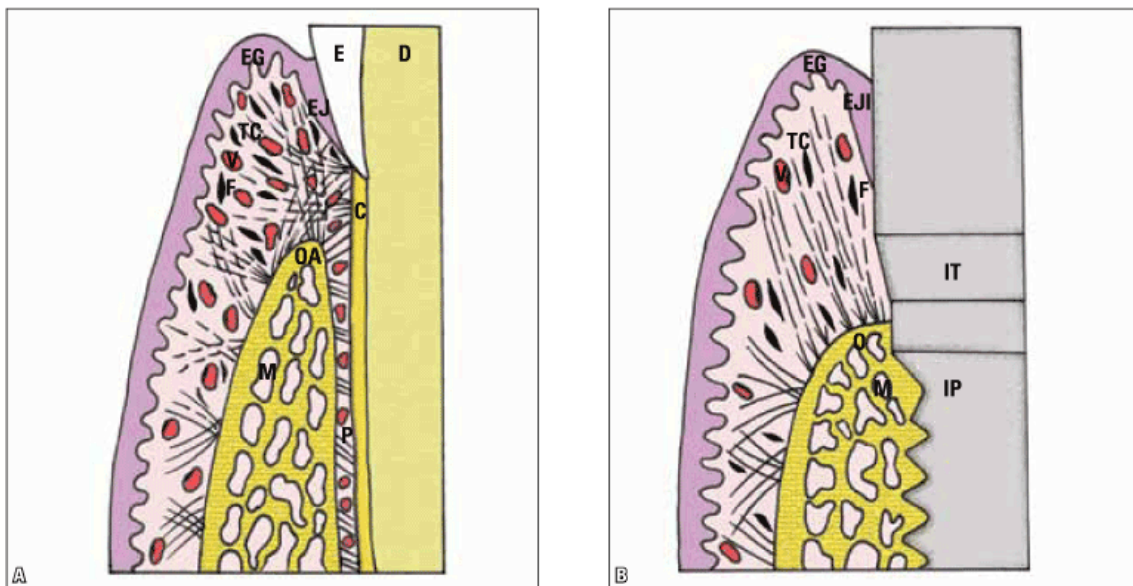


Figura 2 -Consolaro A. *et al.* (2010).

Legenda:

Imagem (A)-periodonto normal, (OA)-fibras colágenas gengivais partindo da crista óssea alveolar para o cemento (C), gengiva e ligamento periodontal (P) para formar uma trama na e da inserção conjuntiva. (V) componente vascular sanguíneo e fibroblástico (F), em menor quantidade no tecido conjuntivo (TC) peri-implantar cervical. Imagem (B)-feixes de fibras colágenas na inserção conjuntiva cervical peri-implantar tendem a orientar-se paralelamente à superfície do intermediário (IT).

(EG = epitélio gengival; EJ = epitélio juncional; EJI= epitélio juncional implantar; D = dentina; M = espaço medular; IP = implante).

Para Buser *et al.* (1992) algumas fibras tornam-se alinhadas em grossos feixes em áreas distantes dos implantes.

A interface entre tecido conjuntivo e o dente difere da interface 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 (Grunder *et al.*, 2005).

O tecido conjuntivo sob o epitélio contém fibras gengivais e transeptais que ajudam a manter a integridade da gengiva ao redor do dente. O edema que preenche o tecido conjuntivo durante o processo inflamatório é a causa das mudanças de características na doença periodontal, que podem ser observadas na papila interdental (Lindhe *et al.*, 2008).

No entanto, um estudo realizado por Moon *et al.* (1999), demonstraram 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.

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.

A mucosa que circunda o implante tem mais colagénio e menos fibroblastos, com uma proporção de 2:1, quando comparado com o tecido gengival periodontal (Berglundh *et al.*, 1991).

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 que na mucosa perimplantar, 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 (Muller *et al.*, 1997; Muller *et al.*, 2000).

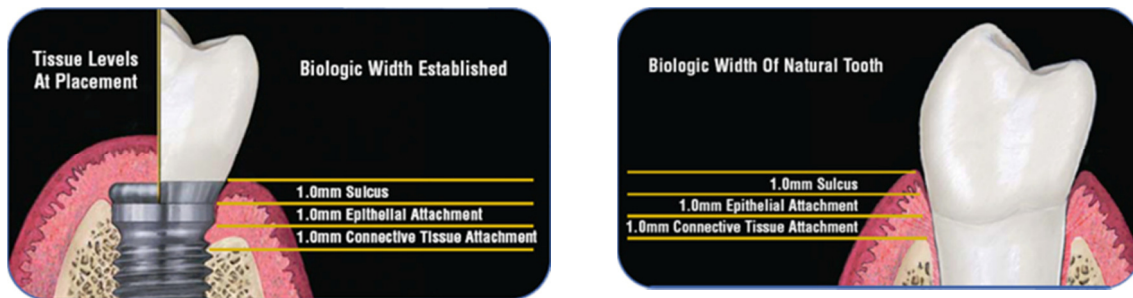


Figura 3-Espaço Biológico [Em linha] Disponível em <www.biomet 3i@.com.br> [Consultado em 15/06/2012]

Berglundh *et al.* (1991), Buser *et al.* (1992) e Cochran *et al.* (1997) estudaram a estrutura da mucosa em torno de implantes osteointegrados em experiências utilizando cães como modelo. Observaram que a mucosa peri-implantar encontrava-se 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 era formada por um epitélio juncional e a outra era composta por tecido conjuntivo rico em colagénio, mas pobre em conteúdo celular.

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

Em 2008 Lindhe *et al.* denominaram o tecido mucoso que circunda os implantes de “mucosa perimplantar”.

Para estes autores as características da mucosa perimplantar eram estabelecidas durante o processo de cicatrização da ferida que ocorria posteriormente à colocação do implante, sendo a cicatrização da mucosa fruto do estabelecimento de uma inserção de tecido mucoso ao implante. Essa inserção forma uma barreira que por um lado, impede que produtos provenientes da cavidade oral penetrem até ao tecido ósseo, garantindo assim a osteointegração do implante.

A mucosa perimplantar e a gengiva têm várias características clínicas e histológicas em comum.

Berglundh *et al.* (1991), realizaram um estudo em cães onde comparavam algumas características anatómicas da gengiva (nos dentes) e da mucosa em implantes.O estudo

consistia na extração dos pré-molares de um dos lados da mandíbula e os seus contralaterais seriam usados para grupo controlo. Três meses depois da extração dos dentes ter sido realizada, procederam à colocação de implantes submersos Branemark do tipo conexão externa. Após um período de cicatrização de três meses efetuaram a conexão dos pilares. Os animais foram submetidos a um programa de controlo de placa rigoroso. Quatro meses depois, os cães foram submetidos a um exame clínico, seguido de biopsias de vários dentes e de todos os implantes. A gengiva apresentava-se clinicamente saudável e a mucosa perimplantar manifestava uma cor rosa e uma consistência firme. Nas radiografias obtidas a partir da área dos dentes, foi observado que a crista óssea alveolar estava localizada cerca de 1 mm apical a uma linha que liga junção cimento-esmalte de pré-molares vizinhos. As radiografias das áreas dos implantes revelaram que a crista óssea estava próxima à junção entre o pilar e o corpo do implante.

O exame histológico das secções revelou que duas unidades de tecido mucoso, a gengiva e a mucosa perimplantar, tinham várias características em comum. O epitélio oral da gengiva era bem queratinizado e contínuo com o fino epitélio juncional em contacto com o esmalte e a terminar na junção cimento-esmalte. O tecido supra-alveolar tinha cerca de 1 mm de altura, e o ligamento periodontal, cerca de 0.2-0.3 mm de largura. As fibras principais foram observadas estendendo-se em forma de leque a partir do cimento radicular em direção aos tecidos mucosos e duros do periodonto marginal.

A superfície externa da mucosa perimplantar também era coberta por um epitélio oral queratinizado, que, na borda marginal, conectava-se com a fina barreira epitelial (similar à junção epitelial em dentes) em contacto com o pilar do implante. Foi observado que a barreira epitelial continha apenas umas poucas camadas espessas de células e que a estrutura epitelial terminava cerca de 2 mm apical à margem dos tecidos mucosos e 1-1.5mm a partir da crista óssea. As fibras de colagénio nesse tecido conjuntivo, aparentemente, originavam-se a partir do periósseo da crista óssea, estendendo-se em direção à margem dos tecidos mucosos em sentido paralelo à superfície do pilar.

Mais tarde, Berglundh *et al.* (1996), realizaram um estudo em cães com o intuito de analisar a localização e a dimensão da inserção transmucosa. Colocaram implantes

submersos em áreas edêntulas na zona de pré-molares. Três meses após a cicatrização foi realizada a colocação dos pilares. No lado esquerdo da mandíbula, o volume da crista da mucosa foi mantido, enquanto, no lado direito, a dimensão vertical da mucosa foi reduzida para ≤ 2 mm, antes de os retalhos serem reposicionados e suturados. Seis meses depois realizaram biópsias onde se observou que a inserção transmucosa em todos os implantes incluía uma barreira epitelial com cerca de 2 mm de extensão e uma zona de tecido conjuntivo de inserção com cerca de 1.3-1.8mm de altura.

Os autores concluíram que, em áreas com uma fina mucosa, a cicatrização da ferida inclui uma reabsorção óssea marginal a fim de estabelecer espaço para a mucosa que, eventualmente, poderia abrigar tanto o epitélio quanto os componentes de tecido conjuntivo da inserção transmucosa.

Para Lindhe *et al.* (2008), as dimensões do epitélio e dos componentes do tecido conjuntivo da inserção transmucosa em implantes são estabelecidas durante a cicatrização da ferida após a colocação dos implantes. Tal como a cicatrização do osso após a colocação do implante, a cicatrização da ferida na mucosa em torno dos implantes é um processo delicado que exige várias semanas e remodelação do tecido.

Choquet *et al.* (2001) realizaram um estudo que teve como objetivo a avaliação clínica e radiográfica do nível da papila adjacente a implantes unitários.

Para isso, a distância do ponto de contacto até a crista óssea era relacionada com presença ou ausência da papila interproximal adjacente à área tratada com implantes unitários. Os autores realizaram um estudo retrospectivo de 26 pacientes que receberam 27 implantes unitários.

Seis meses após a colocação dos implantes, 17 foram reabertos de forma tradicional, enquanto 10 sofreram reaberturas que tentavam estimular a neoformação da papila interdental. Foram executadas avaliações clínicas e radiográficas de 52 áreas interproximais. Assim, a presença ou a ausência da papila era determinada e os efeitos das seguintes variáveis eram analisados: a influência das duas técnicas de segundo passo cirúrgico na presença da papila interdental. Foram executadas medições entre a crista óssea e o ponto de contacto e entre a crista óssea e a papila interdental, entre a crista óssea e o ponto de contacto e entre o ponto de contacto e a papila. Os resultados obtidos

pelos autores foram que nas regiões onde a mensuração do ponto de contacto até a crista óssea era de 5 mm ou menos, a papila estava totalmente presente em quase 100% dos casos.

Quando essa distância era de 6 mm, a papila estava totalmente presente em 50% dos casos. A distância média da crista óssea até a altura da papila foi de 3,85 mm. Houve variação na altura na comparação entre as duas técnicas de segundo passo cirúrgico, com a média de altura de 3,77 mm para a técnica tradicional e de média de altura de 4,01 mm para a técnica modificada. Os autores concluíram que existe influência da altura da crista óssea sobre a presença ou ausência da papila interproximal entre dentes e implantes. Os resultados mostraram também a influência positiva da técnica modificada na comparação com a técnica tradicional.

Tarnow *et al.* (2003) mediram a altura média de tecido mucoso da extremidade da papila entre dois implantes adjacentes ao pico ósseo, foram incluídos implantes tanto na região posteriores quanto anteriores, de várias marcas, desenhos e superfícies. Implantes de um e dois estágios cirúrgicos foram utilizados. Um total de 136 registros de altura de papila interimplantares foi medida em 33 pacientes.

Os autores concluíram que é preciso grande precaução durante a instalação de dois implantes adjacentes em zona estética. A média de altura de tecido da papila encontrada entre dois implantes adjacentes foi de 3,4 mm, num limite de 1 a 7 mm. A altura de sondagem mais frequente foi de 2 mm (16,9%), 3 mm (35,3%) e 4 mm (37,3%), sendo que estas três medidas compreenderam 90% do total da amostragem. Os autores diagnosticaram a dificuldade de manutenção ou formação de uma papila entre dois implantes. Em zona estética, geralmente o implante é instalado aproximadamente 4 mm apicalmente à altura do tecido mucoso adjacente aos dentes. A plataforma do implante fica localizada num espaço biológico subcrestal, gerando um desalinhamento com dente natural devido ao fato de a distância biológica ser apical à crista óssea na área interproximal próxima ao implante. Segundo estes autores, estas observações precisam ser consideradas antes da colocação de dois implantes adjacentes.

Vários estudos foram realizados com o objetivo de determinar o conceito de espaço biológico ao redor dos implantes, estudos esses incluídos na tabela que se segue.

Publicação	Estudo	Tamanho da amostra e espécie	Follow-up	Resultados
Berglundh <i>et al.</i> , (1991)	Animal/ Histológico	5 cães, 5 impl. e dentes	9 meses	Extensão EB - 3,80 mm ao redor de impl. e 3,17 mm em redor dos dentes.
Tenenbaum <i>et al.</i> , (2003)	Animal/ Histológico	6 cães, 12 impl.	9 meses	Extensão total de EB - 4,00 mm vestibular 4,92 mm em lingual
Abrahamsson <i>et al.</i> , (1996)	Animal/ Histológico	5 cães 30 impl.	9 meses	EB-Impl. não-submersos - 3,50 mm, submerso - 3.11 to 3,42 mm
Weber <i>et al.</i> , (1996)	Animal/ Histológico	6 cães 38 impl.	4.5 meses	Não houve diferença estatística entre impl. submersos e não-submersos
Ericsson <i>et al.</i> , (1996)	Animal/ Histológico	5 cães 30 impl.	6 mese	Não houve diferença estatística entre impl.submersa e não-submersos
Abrahamsson <i>et al.</i> , (1999)	Animal/ Histológico	6 cães 18 impl.	9 meses	Submerso 3,00 mm, não- submersa 3,15 mm. Não houve diferença estatística
Hermann <i>et al.</i> , (2001)	Animal/ Histológico	5 cães 59 impl.	6 meses	Não há diferença entre uma e duas peças Impl.
Hermann <i>et al.</i> ,(2000)	Animal/ Histológico	6 cães 69 impl.	3-12 meses	Sem carga- 3.01 mm, em carga- 2,94 -3,08 mm. Não houve diferença estatística.
Cochran <i>et al.</i> ,(1997)	Animal/ Histológico	6 cães 69 impl.	3-12 meses	Não houve diferença estatística entre carga e grupos sem carga

Publicação	Estudo	Tamanho da amostra e espécie	Follow-up	Resultados
Siar <i>et al.</i> , (2003)	Animal/ Histológico	6 macacos 18 impl.	3 meses em carga	Grupo carga imediata - 3,9 mm, adiada carregamento - 3.78 mm. Não houve diferença estatística.
Todescan <i>et al.</i> , (2002)	Animal/ Histológico	4 cães 24 impl.	6 meses	?EB- em impl. colocados mais profundo
Kawahara <i>et al.</i> , (1998)	Animal/ Histológico	3 macacos 6 impl. da lâmina	9 meses	Avaliação morfométrica na ligação da JE
Buser <i>et al.</i> , (1992)	Animal/ Histológico	6 cães 24 impl.	3 meses	Composição semelhante do CT ao redor de impl. com rugosidade da superfície diferente.
Moonn <i>et al.</i> , (1999)	Animal/ Histológico	6 cães 36 impl.	9 meses	CT dividido em 2 zonas: central, de largura 40µm e zona lateral - 160µm. com o tecido cicatricial
Ruggeri <i>et al.</i> , (1992)	Animal/ Histológico	4 macacos 32 impl.	14 meses	Rede de fibra circular em volta do pescoço do impl. em secções horizontais.
Glauser <i>et al.</i> , (2005)	Humano/ Histológico	5 pacientes, 12 Impl.	2 meses	EB- foi encontrado para ser 4,0-4,5 mm. SD 0.2 - 0,5 mm, JE 1,4-2,9 mm, CT 0,7-2,6 mm
Arvidson <i>et al.</i> , (1996)	Humano/ Histológico	10 pacientes 10 impl.	Nos últimos 3 6 meses	JE ligação ao impl. por meio de hemidesmossoma estruturas semelhantes
Scierano <i>et al.</i> , (2002)	Humano/ Histológico	7 pacientes 9 pilares	Nos últimos 12 meses	Alinhamento horizontal e vertical do CT fibras em torno de pilares de impl.
Lijenberg <i>et al.</i> , (1996)	Humano/ Histológico	9 pacientes 18 impl.	12 meses	As células inflamatórias encontrados em zonas peri-implante mucosa.

Publicação	Estudo	Tamanho da amostra e espécie	Follow-up	Resultados
Kan <i>et al.</i> , (2003)	Estudo clínico	45 pacientes 45 impl. com coroas	Média de 32 meses	Extensão facial foi de 3,63 mm, Medial - 6.17mm e distal - 5,93 mm

Tabela 1- Os estudos incluídos descrevem a função do espaço biológico em torno de implantes. (Adaptação da tabela Tomas Linkeviciis *et al.*, 2008)

Legenda:

EB- espaço biológico;

Impl.-implante

III Remodelação óssea peri-implantar

O processo de reabsorção óssea, observada na superfície do plano ósseo osteointegrado, é também denominado como “saucerization”. Essa reabsorção óssea cervical observada em todos os tipos de implantes osteointegrados, independentemente do seu design, tipo de superfície, da plataforma e conexão, da sua marca comercial e das condições do paciente, assume a forma de um pires, ou seja, é rasa e superficial. Devido a essa analogia, o termo em inglês, denomina-se de “saucer” (Consolaro A. *et al.*, 2010).

A sua velocidade de formação pode ser maior ou menor, mas a sua ocorrência parece fazer parte da integração dos implantes com o epitélio e o tecido conjuntivo gengival.

O conhecimento do seu mecanismo biológico é importante para a sua compreensão e, se possível, reduzir ou controlar essa perda óssea cervical peri-implantar.

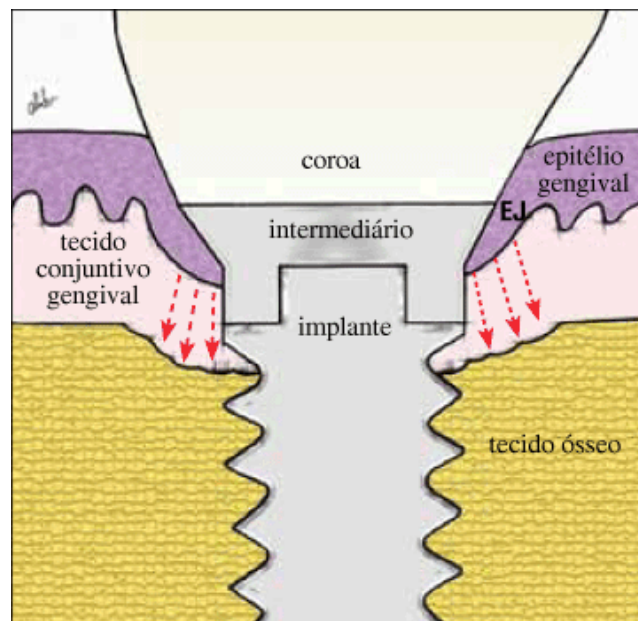


Figura 4 - O epitélio juncional peri-implantar (EJ), com conformaçãosemelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais, ganha equilí-brio estrutural com a inserção conjuntiva peri-implantar e estabiliza sua atividade proliferativa. Nas superfícies ósseas, a reabsorção diminui e aproxima-se da observada no turnover normal. Dessa forma, haverá uma corticalização da superfície óssea peri-implantar, que indica uma estabilização do processo.

Recentemente é relatada a possibilidade de se observarem diferentes reações da crista óssea peri-implantar, podendo diferir significativamente, tanto do ponto de vista radiológico como histomórfico, sob determinadas condições. Acreditam os autores que tais diferenças são dependentes do bordo cervical implantar, rugoso ou liso, do microgap entre o implante e o componente protético (Schwartz-Arad D. *et al.*, 2004 e Consolaro A. *et al.*, 2010).

Muitas teorias e explicações foram dadas para a “saucerization”, mas quase todas apresentam dificuldades para explicar um ou outro aspeto. Uma dessas teorias atribui a “saucerization” à carga mastigatória oclusal a que os implantes são submetidos. No entanto, casos de implantes osteointegrados fora de oclusão ou apenas com o parafuso de cicatrização durante muitos meses ou até anos, sem nunca terem entrado em oclusão, também apresentaram “saucerization” (Consolaro *et al.*, 2010).

Por outro lado, foi observado que, em implantes que permaneceram submersos por alguns meses/anos, o tecido ósseo avançou em direção à superfície mais cervical, tendo inclusivamente recoberto o parafuso de cobertura. Esse ganho de osso muitas vezes exige manobras de osteotomia para permitir a colocação de um parafuso de cicatrização ou de um pilar protético. (Consolaro *et al.*, 2010).

Quando um epitélio é ulcerado, as suas células ficam com as membranas expostas a mediadores externos para que interajam com os seus recetores, tal como ocorre nas ulcerações orais e nas feridas cirúrgicas, inclusive peri-implantares.(Consolaro *et al.*, 2010).

O fator de crescimento epitelial da saliva, bem como o das células epiteliais, estimula a proliferação epitelial peri-implantar dando início à formação do epitélio juncional peri-implantar. Este epitélio ganha mais camadas de células e assume uma configuração semelhante à do epitélio juncional dos dentes naturais. Essa nova configuração do epitélio juncional peri-implantar aproxima-o da superfície osteointegrada, aumentando a concentração local de fator de crescimento epitelial e, em consequência, acelera a reabsorção óssea, dando início à saucerization. (Consolaro *et al.*, 2010 e Cochran D.L., 2009).

Uma vez formado o epitélio juncional peri-implantar e a saucerization, o que ocorre após algumas semanas ou meses, estabelece-se um espaço biológico estável entre o osso cervical integrado ao implante e o epitélio juncional peri-implantar, tal como ocorre nos dentes naturais. (Consolaro *et al.*, 2010).

IV Perda da crista óssea

O primeiro relato na literatura para quantificar a perda precoce da crista óssea foi um estudo retrospectivo de 15 anos realizado por Adell *et al.* (1981) que visava a avaliação de implantes colocados em maxilares edêntulos. Neste estudo, os autores relataram uma média de perda óssea marginal de 1,2 milímetros no primeiro segmento durante a cicatrização e no primeiro ano após colocação em carga. Em contraste com a perda de massa óssea durante o primeiro ano, ocorreu uma perda média de apenas 0,1 milímetros por cada ano subsequente.

Em 1983, Adell *et al.* definiram que o sucesso do tratamento com implantes era condicionado pela remodelação óssea perimplantar, durante o primeiro ano em função, pois a maior parte da perda óssea ocorria durante os primeiros 12 meses após a conexão do pilar.

Também Jemt *et al.* em 1997 referiram que após a inserção do implante e carga inicial, a crista óssea sofre remodelação e reabsorção.

Para Smith *et al.* (1989) os critérios admitidos para o sucesso do implante, eram a ocorrência de uma perda óssea alveolar menor de 0,2 milímetros por ano após o primeiro ano em função.

Neste sentido podemos afirmar que, num implante em função, a perda de 1.2 milímetros de crista óssea ao longo do primeiro ano é considerada uma característica normal e essa mudança de altura óssea é meramente devida à remodelação óssea em resposta à carga funcional.

Outro aspeto a considerar diz respeito à manutenção da osteointegração e sucesso a longo prazo dos implantes, que depende da presença de uma barreira de tecido mole peri-implantar. Esta barreira tem como função evitar a penetração bacteriana.

Abrahamsson *et al.* (1998) realizaram um estudo que tinha como objetivo estudar a localização e composição da placa bacteriana que provocava lesões na mucosa ao redor de implantes de diferentes dimensões e formas, sugerindo que a capacidade dos pacientes removerem esta placa representa um papel importante, a longo prazo, na proteção e manutenção da osteointegração.

Por outro lado, Drago (1992); Carter *et al.* (1996); Ross-Jansaker *et al.* (2006) referiram que a reabsorção óssea podia ser ativada por trauma cirúrgico ou infecção bacteriana, bem como por sobrecarga na interface osso-implante.

Até ao início da década de 90, o protocolo padrão para colocação de implantes requeria um período de 6 a 12 meses de espera após exodontia para permitir regeneração óssea. Porém, nesse período é frequente ocorrer reabsorção óssea do alvéolo, comprometendo o local de colocação do implante. (Hürzeler *et al.*, 1998).

A colocação de implantes imediatamente após a exodontia pode ajudar a manter a crista óssea, obter o posicionamento ideal do implante do ponto de vista protético e até melhorar a oportunidade para a osteointegração, devido ao potencial de cicatrização do local de extração. Com base nessa técnica, há uma redução significativa do tempo e custo do tratamento, o que se torna vantajoso para o paciente.

O planejamento prévio da colocação dos implantes dentários também pode evitar que ocorra reabsorção da crista óssea além do esperado por não ser respeitada a distância entre os implantes, que deverá ser no mínimo 3 mm, com isso haverá perda da papila e comprometimento estético (Jivraj *et al.*, 2006).

Além disso, o comprimento do implante é importante para a relação coroa/implante, porque uma coroa alta pode criar um braço de alavanca e conseqüentemente maior será o stress transmitido à crista óssea. Esta relação desfavorável pode levar a uma perda óssea acentuada que compromete a osteointegração do implante e a estética da reabilitação, (Blanes *et al.*, 2007).

A reabilitação oral com implantes tornou-se comum na prática clínica e vários sistemas de implantes têm sido desenvolvidos com o intuito de mimetizar a estética existente em dentes naturais.

A aptidão do médico dentista para a escolha apropriada do implante, bem como a qualidade e a quantidade de osso disponível, são os fatores primordiais para a ocorrência de uma reabilitação oral bem sucedida.

Tarnow *et al.* (2000) avaliaram a perda óssea interimplantar à conexão do pilar protético, e se essa perda óssea teria algum efeito sobre a altura da crista óssea entre dois implantes, separados por diferentes distâncias. O estudo foi realizado em 36 pacientes apenas através de radiografias de dois implantes adjacentes com um mínimo de 1 e o máximo de 3 anos após a exposição do implante. As distâncias da crista óssea interimplantes foram registradas. A perda de crista óssea para distâncias interimplantes com 3 mm ou menos foi de 1,04 mm, enquanto que a perda óssea para implantes com distância interimplantes maior que 3 mm foi de 0,45 mm.

V Implantes submersos versus implantes não-submersos

Os primeiros implantes orais colocados pelos pioneiros da implantologia no século passado, eram sempre implantes não-submersos e inclusivamente também eram implantes submetidos a carga imediata. Só a partir da era da osteointegração, com os estudos de Branemark, em meados dos anos 60, é que o protocolo de colocação de implantes, submergia os implantes por um período de 4 a 6 meses pós a colocação cirúrgica. Sendo depois expostos e colocados em carga após este período.

Mais tarde já nos inícios dos anos 70, Schroeder *et al.* (1976) conceberam um implante de uma só peça, corpo do implante e pilar protético juntos, em que o coto pilar ficava logo exposto no momento da cirurgia, obtendo resultados semelhantes em termos de osteointegração ao protocolo, seguido pela escola de Gotemburgo (Branemark).

Com o avançar da implantologia, com novos materiais, novas superfícies (microestrutura) e novos desenhos de implantes (macroestrutura), cada vez mais autores passaram a utilizar uma só cirurgia para colocação dos implantes, ficando estes desde a primeira hora expostos ao meio ambiente oral.

Este novo protocolo, evita assim que o paciente seja submetido a uma reintervenção para exposição do implante e há um ganho de tempo na execução das reabilitações orais com implantes.

Inúmeros estudos têm sido feitos desde o início dos anos 80 para comparar as duas técnicas e provar que implantes de uma só fase cirúrgica conseguem a osteointegração, e que a remodelação óssea à volta da emergência dos implantes é semelhante nos dois casos, assim como as perdas de osso crestal pós-cirúrgicas.

Em 1981, Adell *et al.* realizaram um estudo em que referiam que imediatamente após a exposição de um implante submerso para o ambiente oral, a perda óssea ocorria para baixo ao longo do corpo do implante.

Com base na descoberta em implantes submersos, Albrektsson *et al.* (1986), propôs critérios para o sucesso do implante, incluindo uma perda óssea vertical inferior a 0,2 mm por ano após o primeiro ano em função

Estudos realizados por Adell *et al.* (1981); Jemt *et al.* (1990) e Cox *et al.* (1987), demonstraram que os implantes de titânio submersos em função tinham em média 0,9 mm a 1,6 mm de perda óssea marginal até o final do primeiro ano, enquanto que apenas 0,05 mm a 0,13 mm de perda óssea ocorria após o primeiro ano.

Todavia, Buser *et al.* (1990) e Weber *et al.* (1992) demonstraram que nos implantes não-submersos também ocorria perda precoce da crista óssea, com maior frequência na maxila do que na mandíbula, variando 0,6 mm para 1,1 mm, no primeiro ano de função.

Para Misch *et al.* (2005), o sucesso dos implantes dependem da integração entre o implante e o tecido duro e mole intraoral. Sendo o sucesso dos implantes osteointegrados, independente das abordagens cirúrgicas (submersa ou não submersa).

Em 2005, Misch salientou a existência de duas abordagens básicas para colocar implantes osteointegrados. Mencionou que na maioria dos sistemas de implantes de duas fases, após o pilar ser ligado, ocorria a formação do microgap entre o implante e o pilar na crista alveolar ou abaixo desta. Por outro lado em implantes não-submersos, o próprio implante estendia-se acima dos níveis de crista alveolar e, portanto, não existe microgap ao nível do osso.

Hermann *et al.* (1997) realizaram um estudo em cães, com o intuito de analisar a influência do microgap aquando da formação dos tecidos peri-implantares durante a cicatrização. Esta análise foi realizada através da avaliação radiográfica. Utilizaram 6

tipos diferentes de implantes e dividiram o estudo em duas partes. Na primeira parte do estudo foram utilizados 2 tipos de implantes e na segunda parte foram utilizados 4 tipos. A abordagem cirúrgica foi dividida em implantes submersos e não-submersos. A conexão do pilar foi realizada três meses após a colocação dos implantes submersos.

Após 3 meses de cicatrização adicional, todos os animais foram sacrificados para análise histológica.

A avaliação radiográfica foi realizada com base em radiografias padronizadas, em que eram registados mensalmente as alterações de densidade óssea por computador de análise de imagem densitométrica (CADIA) com a finalidade de estimar a distância entre o topo do implante-pilar e o contacto mais coronal entre o osso e o implante.

Os resultados indicaram que nos implantes não-submersos os níveis da crista óssea localizavam-se em torno da interface rugosa do implante, por outro lado, na segunda parte do estudo, os níveis da crista óssea dependiam da localização do microgap, aproximadamente 2 mm abaixo do microgap. Além disso, os implantes submersos apresentaram valores (CADIA) baixos nas zonas mais coronais, mas sofreram um aumento a nível ósseo após a colocação do pilar.

Este primeiro estudo demonstrou que o microespaço (microgap) entre implante / pilar tinha um efeito direto sobre a perda da crista óssea independente de abordagens cirúrgicas, tanto ao nível da colocação de implantes submersos como de implantes não submersos. O estudo também sugeriu que a proliferação epitelial pode estabelecer o espaço biológico podendo ser responsável pela perda da crista óssea encontrada cerca de 2 mm abaixo da microgap.

Mais tarde, os resultados radiográficos foram adicionalmente suportados por uma análise histométrica realizada pelo mesmo grupo.

Buser *et al.* (1999) publicaram um artigo científico de revisão com o objetivo de analisar vários estudos realizados. Estes estudos avaliavam as taxas de sucesso da colocação de implantes, de um estágio, implantes dentários não-submersos. Os estudos *in vivo* demonstraram que a osteointegração era previsível tanto em implantes de titânio colocados de forma não submersa como submersa. Esta observação foi confirmada em

estudos clínicos prospectivos, feito principalmente com o Sistema de Implantes ITI ® Dental. Todos os estudos mostraram taxas de sucesso acima de 90%.

Em resumo, a abordagem não-submerso é uma verdadeira alternativa à modalidade da colocação de implantes submersos, pois esta abordagem oferece várias vantagens clínicas tais como:

- a prevenção de um segundo procedimento cirúrgico e menor tempo de cadeira para o paciente, resultando em geral de uma redução do custo do tratamento;
- a falta de um micro-espaco ao nível da crista óssea, levando a uma menor perda óssea durante a cicatrização e resultando em uma relação mais favorável de comprimento coroa-implante;
- procedimento simplificado protético, apresentando uma base ideal para restaurações cimentadas sobre implantes;

Devido a estas vantagens clínicas significativas, a abordagem não submersa tornou-se mais importante em implantologia no futuro próximo, particularmente nos locais de implante sem prioridade estética.

Avaliação do sucesso da colocação de implantes não submersos em estudos clínicos.

Autores/ano	Sistema de implantes	n	estudos	Follow-up	Sucesso rates %
Buser <i>et al.</i> , 1990	ITI	100	Prosp.	1 ano	98
Bernard <i>et al.</i> , 1995	Bran	10	Prosp.	1 ano	100
Becker <i>et al.</i> , 1997	Bran	135	Prosp.	1 ano	95,6
Batenburg <i>et al.</i> , 1998	ITI	60	Prosp.	1 ano	100
Ericsson <i>et al.</i> , 1994	Bran	33	Prosp.	18 mos	93
Bernard <i>et al.</i> , 1995	ITI	100	Prosp.	3 anos	99
Buser <i>et al.</i> , 1991	ITI	54	Prosp.	3 anos	96,2
Behneke <i>et al.</i> , 1997	ITI	320	Prosp.	3 anos	97,1
Buser <i>et al.</i> , 1992	ITI	249	Prosp.	5 anos	95,8
Mericske-Sterm and Zarb, 1993	ITI	74	Prosp.	5 anos	92,2
Mericske-Stern <i>et al.</i> , 1994	ITI	66	Prosp.	5 anos	97
Eirsson <i>et al.</i> , 1997	Bran.	62	Prosp.	5 anos	93,9
Buser <i>et al.</i> , 1997	ITI	2359	Prosp.	8 anos	93,3
Buser <i>et al.</i> , 1999	ITI	1475	Prosp.	10 anos	91,4

Tabela 2. Adaptação do artigo Buser *et al.*, 1999

Legenda:

ITI = ITI Dental Implant System;

Bran. = *Branemark System*;

n = implantes colocados;

Prosp. = Prospetivo

VI Colocação de Implantes infra-ósseos ou justa-ósseos

A colocação do implante abaixo da crista óssea foi recomendado no protocolo de cirurgia de Branemark com o intuito de minimizar o risco de movimento na interface do implante durante a remodelação óssea, essencialmente provocada por ação de próteses removíveis que o paciente usasse, e para evitar a exposição do implante durante a cicatrização, com possível contaminação bacteriana (Branemark *et al.*, 1985).

Para Buser *et al.* (1993), a colocação subcrestal do ombro do implante foi proposto a fim de obter um perfil de emergência mais confortável a nível protético e melhorar os resultados estéticos dos tecidos moles.

Vários estudos realizados por Albrektsson *et al.* (1986); Hartman e Cochran (2004) e Roos-Jansaker *et al.* (2006), comprovaram que modificando a profundidade de afundamento da transição entre a superfícies lisa da superfície rugosa, supostamente compensava a perda de altura óssea vertical.

No entanto, a colocação subcrestal de tal tipo de implante tem sido recentemente associada com um aumento da perda óssea marginal, pois existe perda óssea na porção do implante em que este tem a superfície polida (Stein *et al.*, 2009).

Já em 1996, Hammerle *et al.* tinham concluído que essa abordagem não era recomendada, pelas mesmas razões que (Stein *et al.*, 2009).

Para Misch (2002) a colocação do implante a um nível infra-ósseo era também usado para acomodar implantes com plataformas mais amplas e para melhorar o perfil de emergência das próteses sobre os implantes à custa do osso crestal.

O rebaixamento realizado 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, implante/coto implantar.

VII Platform switching

Todos os parâmetros anteriormente mencionados têm estado na base da inquietude dos investigadores e empresas de implantes que permanentemente tentam produzir um

implante que ultrapasse as limitações e obstáculos com que frequentemente nos deparamos.

Em 1991, a empresa de implantes *Implant Innovations, Inc.* (3i, Palm Beach, FL, EUA), comercializou implantes de 5 e 6 mm de diâmetro. Contudo, aquando da reabilitação destes implantes, os implantologistas depararam-se com a falta de peças protéticas com o mesmo diâmetro do implante, sendo os mesmos obrigados a reabilitar estes implantes com pilares de menor diâmetro. Com base na observação e análise clínica, foi verificou-se a ocorrência de uma reabsorção óssea mínima em torno destes implantes. Após um período de 5 anos, o padrão típico da reabsorção da crista óssea não foi observado radiograficamente (Lazzara e Porter 2006)

Este feito deu origem a um novo conceito, denominado de “*Platform Switching*.”

Baumgarten *et al.* (2005) descreveram a técnica da colocação da *Platform Switching* e a sua utilidade em situações em que deveriam ser usados implantes mais curtos, em zonas estéticas, e em zonas onde a colocação de um implante era desejável, mas com espaço protético limitado. Estes autores também indicam que uma profundidade de tecido suficiente, cerca de 3 mm ou mais, é necessária para permitir a formação de um espaço biológico adequado. A mudança de plataforma ajuda na prevenção da perda óssea antecipada e assim à preservação da crista óssea.

O conceito de *Platform Switching* baseia-se no deslocamento da colonização microbiológica mais para o interior da plataforma do implante, que acompanha a junção entre coto e implante (micro-gap) e isto permite um menor contacto das bactérias com o tecido ósseo circular, causando menor perda óssea (Hürzeler *et al.*, 2007).

Calvo-Guirado *et al.* (2009) avaliaram a taxa de sobrevivência aos 12 meses de implantes de *Platform Switching*, colocados no setor anterior e de pré-molares da maxila, restaurados imediatamente com coroas unitárias. A perda da crista óssea também foi avaliada. Níveis de osso mesial e distal foram avaliados por radiografia digital, no próprio dia após a colocação do implante, 15 dias mais tarde, e posteriormente 1, 2, 3, 6, 8 e 12 meses após a cirurgia.

A estabilidade primária foi medida com a análise da frequência de ressonância (RFA). A perda óssea média, em mesial foi de 0,08 mm, e por distal foi de 0,09 mm. Ao longo de 12 meses, o valor médios de RFA entre os meses de referência foi de $71,1 \pm 6,2$.

Em conclusão, este estudo revela que os implantes se mantiveram estáveis ao longo de 12 meses e apresentaram uma taxa de sobrevivência global de 96,7%.

Num outro estudo realizado pelos mesmos autores, foi possível observar o sucesso da colocação de implantes com *Platform Switching*, após 8 meses, apesar de existir uma reabsorção marginal mínima (menos de 0,8 mm). Neste estudo, os resultados estéticos foram considerados altamente satisfatórios.

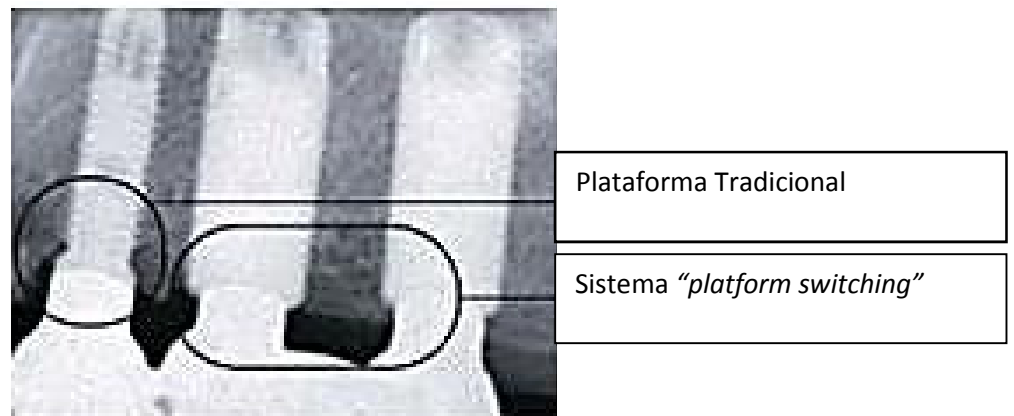


Figura 5 Adaptado de Consolaro *et al.*,2010

Em estudos com base em observações radiológicas, Lazzara e Porter (2006); Canullo e Rasparini (2007) e Cappiello *et al.*, (2008), verificaram que usando componentes de prótese com diâmetro menor que o diâmetro da plataforma do implante, era possível reduzir substancialmente a reabsorção crestal apical para a 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.

Além disso, o protocolo de *Platform Switching* também permite que o deslocamento de tensões durante a função fique distanciado da crista óssea (Maeda *et al.*, 2007).

Vigolo e Givani (2009), afirmaram em suas pesquisas que o sistema *Platform Switching* reduziu a perda de crista óssea devido à distancia do infiltrado de tecido conjuntivo inflamatório da crista alveolar que por sua vez, resulta num maior deslocamento para o interior do micro-gap.

Um outro estudo foi realizado por Veis A. *et al.* (2010) com o intuito de avaliar a perda óssea cervical peri-implantar de 282 casos. Em tais casos foram utilizados implantes de conexão interna, sendo que 193 utilizaram a interface convencional para implante/componente, e 89 utilizaram a *Platform Switching*. Os implantes foram colocados em diferentes níveis possíveis: supraósseo, infra-ósseo e ao nível da crista.

A distancia entre a crista óssea e a plataforma do implante foram medidas imediatamente após a colocação, e 2 anos após a reabilitação protética. Os autores verificaram a inexistência de diferenças significativas quanto à perda óssea tanto em interfaces de implantes convencionais, como nos implantes de *Platform Switching*, quando colocados ao nível da crista óssea ou acima desta.

Neste estudo a única diferença significativa encontrada, foi observada em implantes com *Platform Switching* quando colocados a níveis infra-ósseos. Em tais casos, houve uma perda óssea menor ($p=0,046$). Enquanto nos outros casos, obtiveram uma perda maior, embora não significativa ($p=0,310$).

Em tal estudo, chegaram à conclusão, que em casos de implantes de conexão interna, apenas é possível obter uma menor perda óssea, em implantes colocados subcrestalmente com interface de conexão implante/componente protético dentro do conceito *Platform switching*.

Segundo Grunder *et al.* (2005); Lazzara e Porter (2006) a manutenção da crista óssea implica a modificação dimensional da interface implante/pilar protético, conceito que denominaram de “*Platform Switching*”. Quando o diâmetro da base do pilar protético é menor do que o diâmetro do topo do implante, maior espessura de tecido conjuntivo à volta do pilar ficará presente, facilitando a manutenção do espaço biológico e diminuindo a possibilidade de reabsorção óssea. Os autores observaram que isto pode ser o resultado do distanciamento do infiltrado inflamatório proveniente do micro-gap existente entre a conexão protética e o implante. Afirmam, porém, que esta técnica

necessita de um maior acompanhamento para que se estabeleça um melhor parâmetro clínico.

Hürzeler *et al.* (2007) analisaram 15 pacientes que foram reabilitados com próteses fixas retidas por implantes onde foram instaladas 14 próteses em pilares com plataforma de diâmetro menores do que os implantes (grupo testado) e oito implantes que receberam próteses com pilares com mesmo diâmetro (grupo controle).

Para a análise da perda óssea peri-implantar foram feitas radiografias periapicais no momento da instalação das próteses e após 1 ano. A média de perda óssea peri-implantar após 1 ano no grupo testado foi de 0,22 mm e no grupo controle 2,02 mm. Portanto, o conceito de *Platform Switching* parece limitar a reabsorção da crista óssea visto que houve uma preservação do osso perimplantar.

A *Platform Switching* pode preservar os tecidos moles e duros, portanto, permitem melhores resultados estéticos (Canullo *et al.*, 2007).

Capiello *et al.* (2008) num estudo prospetivo, mostraram uma perda óssea significativamente menor para implantes com *Platform-Switching* (média $0,95 \pm 0,32$ mm), quando comparados com implantes restaurados com pilar do mesmo diâmetro que o implante (média $1,67 \pm 0,37$ mm), 12 meses após a carga funcional.

Como consequência, *Platform Switching* tem sido indicado como uma forma de tratamento que proporciona a manutenção dos tecidos peri-implantares moles e duros, não apenas para os implantes colocados segundo um protocolo convencional, mas também para implantes nos protocolos imediato e com carga imediata (Calvo Guirado *et al.*, 2007; Capiello *et al.*, 2008).

Além disso, uma motivação biomecânica para a utilização de um pilar de menor diâmetro em implantes osseointegrados foi proposta (Maeda *et al.*, 2007).

Os autores concluíram a partir de uma análise em elementos finitos (AEF), que a configuração em *Platform Switching* transfere a concentração de tensões para parte mais interna do implante, mais distante da borda, e longe do osso peri-implantar marginal, reduzindo desta forma o seu efeito na reabsorção óssea cervical. Entretanto, esta análise foi baseada num modelo de elementos finitos muito simplificado. Os

próprios autores sugeriram que outras AEF ainda seriam necessárias para avaliar as consequências do *Platform Switching* no ambiente biomecânico de implantes osseointegrados (Maeda *et al.*, 2007).

Várias hipóteses têm sido levantadas para explicar o processo de remodelação óssea (Degidi *et al.*, 2008 e Weng *et al.*, 2008).

Trabalhos recentes têm evidenciado que quando se reabilitam implantes com o conceito de *Platform Switching* parece haver uma redução na reabsorção da crista óssea alveolar e maior estabilidade do tecido ósseo peri-implantar (Degidi *et al.*, 2008; Gardner *et al.*, 2005; Landol *et al.*, 2008 e Lazzara *et al.*, 2006).

O objectivo deste estudo foi analisar as últimas evidências científicas sobre a temática em tela e apresentar um caso clínico reabilitado com o conceito de *Platform Switching*.

Têm-se observado que com a utilização de pilares com plataforma reduzida há um reposicionamento da junção implante- pilar para uma região mais interna à plataforma do implante. Esse conceito de plataforma reduzida parece aumentar a distância entre o infiltrado inflamatório existente na região dessa junção em relação à crista óssea alveolar, levando a uma diminuição do processo de reabsorção óssea. Além disso, com a exposição da borda externa da plataforma do implante em toda a sua extensão, o tecido mole será fixado nessa região e haverá uma possível diminuição na quantidade de reabsorção óssea devido a uma redução do efeito inflamatório (Becker *et al.*, 2007; Landol *et al.*, 2008 e Lazzara *et al.*, 2006).

.Observações clínicas indicam que uma menor reabsorção do osso na região da plataforma do implante é possível quando esse conceito é utilizado. As razões sugeridas para a preservação do osso nesses casos incluíram a alteração da posição do microgap entre a junção implante-pilar ou a alteração na área de concentração de esforço entre implante e pilar (Gardner *et al.*, 2005 e Maeda *et al.*, 2007).

Em estudo prospetivo clínico e radiográfico, alguns autores Cappiello *et al.*, (2008) avaliaram a perda óssea ao redor de 131 implantes de “duas peças”, colocados em 45 pacientes, que foram restaurados utilizando o conceito de *platform switching* em 75 implantes e da maneira convencional nos 56 restantes. Os dados obtidos mostraram que a perda óssea vertical nos casos de *platform switching* variou entre 0,6 mm e 1,2 mm

(média: 0,95 +/- 0,32 mm), enquanto que para os implantes restaurados convencionalmente, a perda óssea variou entre 1,3 mm e 2,1 mm (média: 1,67 +/- 0,37 mm).

Apesar do grande interesse no conceito da *platform switching*, a literatura não foi ainda amplamente discutida e as evidências são baseadas primeiramente em relatos de casos clínicos individuais e em estudos com amostra, em sua grande parte, com poucos pacientes. (Landol *et al.*, 2008).

Entretanto, a maioria dos autores concorda que a utilização desses implantes preserva os níveis de tecido mole e duro, os quais podem levar a resultados previsíveis. (Canullo *et al.*, 2007; Cappiello *et al.*, 2008; Gardner *et al.*, 2005; Hürzeler *et al.*, 2007, Landol *et al.*, 2008 e Lazzara *et al.*, 2006).

Tecidos Peri-implantares

Autor	Tipo de Estudo	Nº Im pl.	F-U	Protocolo cirúrgico	Nível ósseo de colocação	Análise Rx	Análise histol.	Nível de perda óssea	Marca impl.	Tipo de prov.	Estabilidade e primária	Obs.
Makkonen TA 1997	Prosp	155	5 A	2 passos	NR	1x ano	Não	Média: 0,48mm	Astra	PF PR	135 – boa 20 – reduzida	3A: perda óssea significativa
Mangano C 2001	retros	80	42M	2 passos	1mm acima da crista ossea	Ato cirúrgico	NR	NR	Mac sistem-cone Morse	NR	Boa	
Chou C 2004	Multicentro	1500	3 A	2 passos	NR	12/24/36 meses	NR	0.5mm-2mm	Ankylos	NR	NR	
Digidi,M 2008	Caso clínico	3	1 M	Carga imediata	2mm abaixo da crista óssea	Não	Sim	NR	Ankylos	PF	NR	Conexão cone Morse

Tecidos Peri-implantares

Autor	Tipo de Estudo	Nº Impl.	F-U	Protocolo cirúrgico	Nível ósseo de colocação	Análise Rx	Análise histol.	Nível de perda óssea	Marca impl.	Tipo de prov.	Estabilidade e primária	Obs.
Cappiello M 2008	Prosp	128*	12 M	1 passo	Abaixo da crista óssea	Antes, ato cirurgico 8 ,16 semanas 12 M após	NR	G t- 1.05±0.22 G c- 1.78±0.26	3I Implant inovation	PF 8 semanas após a colocação	NR	
Canullo L 2009	Prosp Rando controlado duplo cego	22	25M	Pós Extraccional Carga imediata	Nível da crista óssea vestibular	NR	NR	G t +7.51mm G c+8.57mm	Global implant	PF	Adequada	S/contactos oclusais
Canullo L 2010	Prosp Rando controlado	80**	30 M	2 passos	Nível da crista óssea	Ato cirúrgico 6 em 6 M Durante 30M	NR	Gc- 1.48mm Gt1- 0.99mm Gt2- 0.83mm Gt3- 0.64mm	Global implant	PF	NR	

Tecidos Peri-implantares

Autor	Tipo de Estudo	Nº Impl.	F-U	Protocolo cirúrgico	Nível ósseo de colocação	Análise Rx	Análise histol.	Nível de perda óssea	Marca impl.	Tipo de prov.	Estabilidade e primária	Obs.
Mangano C 2011	Multicentro prosp	288	5 A	2 passos	Nível da crista óssea	Ato cirúrgico 1/5A após	NR	0,7mm	Leone implant	PR	NR	Mangano C 2011
Linkevicius T 2010	prosp	12** *	1M	1 passo	NR	Ato cirúrgico 1A após	NR	Gt- M1.81mm D-1.70mm Gc- M1.60mm D-1.76mm	3I	NR	NR	
Enkling N 2011	Prosp Rand controlado cego	50	12M	2 passos	NR	Actocirurgico 3/4/12M após	NR	GT- 0.34mm Gc- 0.19mm	Ace implant	NR	NR	Análise microbiológica

Autor	Tipo de Estudo	Nº Impl.	F-U	Protocolo cirúrgico	Nível ósseo de colocação	Análise Rx	Análise histol.	Nível de perda óssea	Marca impl.	Tipo de prov.	Estabilidade e primária	Obs.
Calvo-Guirado J 2011	Prospnao controlado	64	5 A	Carga imediata Pós extraccional	Nivel da crista ossea	Ato cirugico 1/3/6/9/1 2 /24/36 M e 5 A	NR	0.08mm M 0.14mm D	3I	PF	adequado	S/ carga oclusal

Legenda:

M-meses

F-U – Follow up

A-anos *Grupo-teste73-P.S/Grupo controlo55-NPS **

Øplatafor G.c.-3.8mm/Gt1-4.3mm/Gt2-4.8mm/Gt3-5.5mm***Gt-6/G

Tabela 3 -Estudos em Humanos

VIII Conexão interna versus conexão externa

Em implantologia, a macroestrutura refere-se às características morfológicas internas e externas dos implantes. Quanto a esse aspeto, encontram-se disponíveis comercialmente diversos sistemas de implantes, com diferentes formatos, superfícies, tamanhos e distâncias entre as roscas, assim como diferentes possibilidades de conexão entre implantes, conexão interna e externa.

As conexões apresentam configurações diversificadas que tanto podem ser hexagonais, octogonais ou quadrangulares no caso das conexões externas, como octogonais, triangulares, cónicas ou duplas (hexagonais e cónicas) nas conexões internas.

O sistema mais conhecido, e o mais bem documentado, é o sistema de conexão hexágono externo, proposto por Branemark. Este sistema possui uma conexão em forma de hexágono que age como mecanismo antirrotacional, sendo, juntamente com o parafuso protético, o responsável pela estabilidade mecânica do conjunto implante/pilar e consequentemente da estabilidade funcional das próteses implanto suportadas.

Adell *et al.* (1981) publicaram o primeiro trabalho longitudinal com a utilização de implantes Branemark. Este trabalho consistia num estudo onde foram avaliados 2768 implantes num período de 15 anos. O índice de sucesso de osteointegração observado na maxila foi de 81% e de 91% na mandíbula. Nesse mesmo trabalho, verificou-se uma reabsorção de 1,2 mm no primeiro ano de função, com perda de 0,1 mm a cada ano subsequente. Os autores relacionaram o sucesso com a qualidade do procedimento cirúrgico e com a reabilitação protética, estabelecendo protocolos bem definidos para obterem bons resultados, e ressaltaram a importância de um íntimo contacto entre o osso e o implante para que ocorresse a osteointegração.

Em 1991, Lazzara publicou um trabalho onde enumerava as vantagens dos implantes com hexágono externo e, segundo ele, inicialmente o hexágono tinha sido desenhado com o intuito de transportar o implante até ao leito implantar.

As principais vantagens deste tipo de conexão são obtidas na fase protética, em que uma conexão estável entre o implante e a restauração é necessária.

O mecanismo antirrotacional desta conexão era tido como importante para estabilizar a correta angulação dos pilares, fundamental em restaurações unitárias.

No entanto, quando os implantes começaram a ser utilizados como suporte de próteses unitárias, alguns inconvenientes foram observados, tais como afrouxamento dos parafusos e dos pilares. (Albrektsson T. *et al.*, 1986; Maeda *et al.*, 2007; Jemt *et al.*, 1991; Jemt *et al.*, 1992; Kan *et al.*, 2003; Langer *et al.*, 1993; Martin *et al.*, 2001 e Norton MR., 2004).

Zarb e Schmitt em 1990 concluíram que a identificação de fratura do parafuso retentor de ouro em implantes com conexão de hexágono externo, ocorria com alguma frequência, originando várias complicações protéticas. Estas complicações podiam estar relacionadas com cargas adversas resultantes de hábitos parafuncionais, além de restaurações protéticas com oclusão desfavorável e desenho das estruturas protéticas em que os componentes mecânicos eram submetidos a cargas excessivas.

Maeda *et al.*, (2007), realizaram um estudo onde avaliaram a diferença do padrão de tensões geradas em diferentes conexões. Foram colocados 3 implantes de 13 mm sobre matrizes em resina compatível com a estrutura óssea. Instalaram extensiómetros na região do pilar e na região cervical, tendo sido aplicadas cargas axiais e horizontais de 30 N. Os resultados mostraram que os implantes de hexágono externo quando submetidos a cargas verticais apresentavam o mesmo padrão que os de conexões internas. Porém, em cargas horizontais, as conexões externas apresentavam um aumento de tensão na região cervical, o que não era observado em implantes de conexão interna.

Após a consagração da osteointegração, outros sistemas de ligação implante/próteses foram propostos na tentativa de "corrigir" alguns aspetos frustrados do hexágono externo, entre os quais os sistemas de conexão interna. As conexões internas diferem bastante quanto á forma de conexão pilar- implante.

Desde então, têm sido desenvolvidas novas técnicas cirúrgicas e alterações no formato, na superfície, na plataforma, nas conexões e nos componentes protéticos a fim de ampliar a previsibilidade de sucesso.

O desenvolvimento de uma nova conexão protética “conexão cone Morse”, surgiu com a proposta de se minimizar a ocorrência de complicações, como quebra e perda do

torque dos parafusos protéticos, inflamação dos tecidos moles peri-implantares e perda óssea marginal, eventos descritos com certa frequência na utilização de implantes do tipo hexágono externo (Weng *et al.*, 2003).

IX Implantes *Platform Switching* com conexão interna do tipo Cone Morse

Recentemente, o sistema de conexão interna do tipo Cone Morse, vem ganhando na implantologia moderna espaço e importância cientificamente comprovada. Esse sistema é tido como mais estável bio-mecanicamente e mais eficiente em termos de selamento bacteriano, devido à configuração da sua conexão.

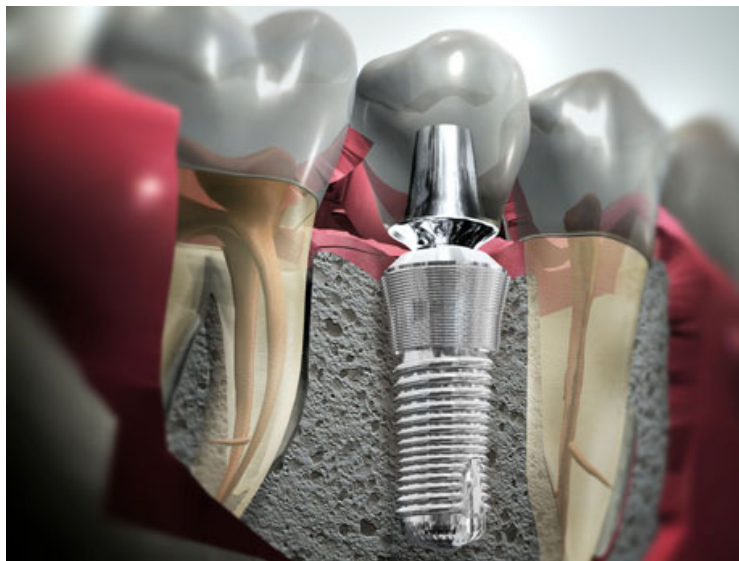


Figura 6 - Implantes *Platform Switching* com conexão interna do tipo Cone Morse. Disponível em <[www.biomet 3i@.com.br](http://www.biomet3i.com.br)> [Consultado em 15/06/2012].

A conexão cone Morse apresenta maior estabilidade para a união pilar-implante e isto faz com que o stress seja transmitido de forma mais homogênea à crista óssea marginal e com isso temos uma menor perda óssea também (Merz *et al.*, 2000).

Já o sistema cone Morse resultou num maior stress no pilar, mas com um menor stress no osso alveolar e na prótese. Os autores sugeriram que o sistema cone Morse poderia levar a uma menor reabsorção óssea que o hexágono interno, acreditando que o formato do seu pilar protético dissipa de maneira mais efetiva, as forças geradas na prótese.

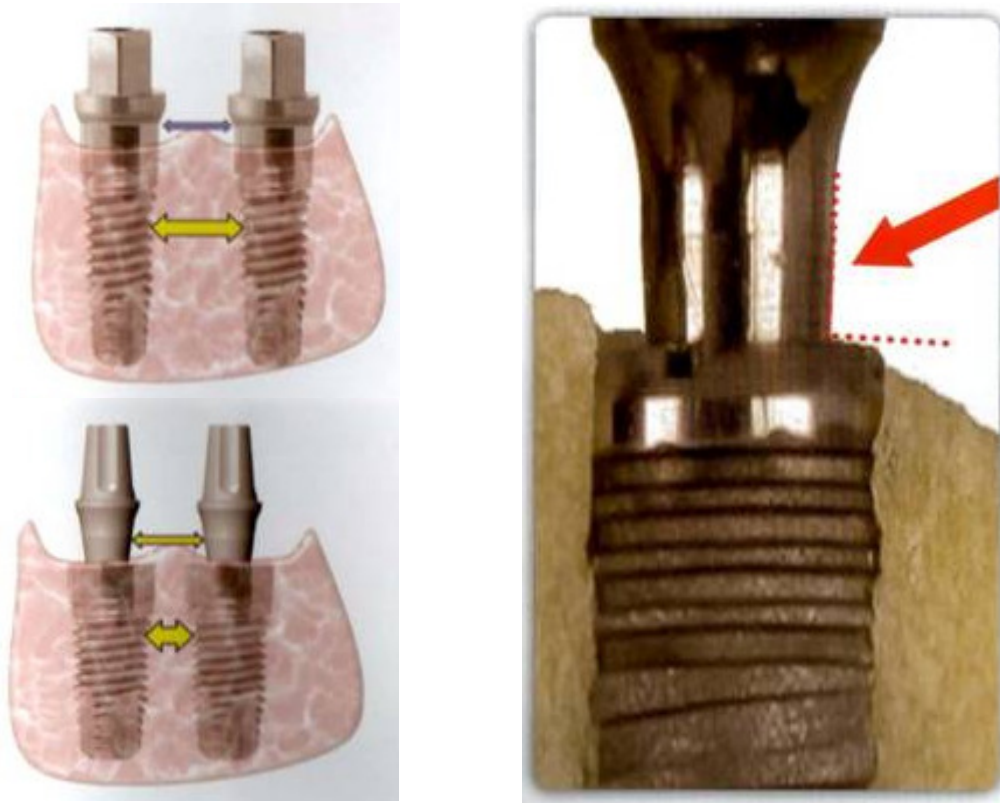


Figura 7– Distância entre implantes hexagonais (imagem superior esquerda), distância entre implantes cone Morse (imagem inferior esquerda), Crescimento ósseo (imagem esquerda). Neodent™, Curitiba, Brasil.

O desenho cônico da junção cone Morse tem como consequência a redução do microgap reduzindo a contaminação bacteriana interna ao implante dentário. Dessa forma, a conexão cone Morse promove menor inflamação dos tecidos moles peri-implantares e, conseqüentemente, menor perda óssea. Os implantes com conexão tipo cone Morse podem ser usados com sucesso tanto em reabilitações parciais quanto totais, além de melhor desempenho protético devido à elevada estabilidade mecânica (Piattelli A. *et al.*, 2009).

Para Weng *et al.*, (2008) os implantes de conexão Cone Morse, foram descritos como sendo capazes de preservar o osso peri-implantar, pois desviam o microgap, frequentemente encontrado em sistemas de implantes de duas fases para longe da crista óssea,

Os implantes de conexão cone Morse associados com a *Platform Switching* têm sido relacionados com a diminuição da reabsorção da crista óssea peri-implantar e com a

inflamação dos tecidos moles (Tenenbaum *et al.*, 2003; Chou *et al.*, 2004 e Hürzeler *et al.*, 2007).

Diante destes estudos, podemos concluir que o resultado de Novaes Junior *et al.* (2009) que não observaram diferença na perda óssea em diferentes distâncias interimplantes, pode ser devido a utilização de outros fatores que favorecem a preservação do tecido ósseo marginal, como implantes cone Morse e *Platform Switching*.

Pontes *et al.* (2008), e mais tarde Welander *et al.*, (2009) mencionaram que para haver uma manifestação biológica deste tipo de interface, é necessário que a instalação do implante respeite algumas premissas. A colocação dos implantes com conexão do tipo cone Morse deve ser realizada, pelo menos, 1 a 2 mm infraósseos, especialmente nas regiões estéticas. Tal manobra visa otimizar e facilitar a manutenção dos tecidos moles peri-implantares que circundam o terço cervical do implante dentário.

Conclusão:

Baseado nos estudos e na experiência dos autores ao longo dos anos, as empresas de fabrico de implantes têm tentado nos últimos anos criar um implante ideal, respondendo a tudo aquilo que cientificamente ficou provado como uma mais valia para uma osteointegração e uma melhor resposta dos tecidos perimplantares, resultando assim em implantes que permitam reabilitações orais estética e funcionalmente mais estáveis ao longo dos anos.

Segundo a literatura sabemos que são fatores importantes para os requisitos apontados anteriormente:

1-Superfícies implantares cada vez mais “*osteo-friendly*”

2-superfícies rugosas em toda a superfície do implante.

3-Conexões implante-pilar protético biologicamente mais segura (cone Morse).

4-Conexões implante-pilar mecanicamente mais resistente (conexões internas).

5-conexões pilar-implante mais compatível com os tecidos moles (*platform switching*).

1- Como afirmamos no início do trabalho a osteointegração, descoberta por Branemark, era realizada em implantes em que todo o corpo era polido, pelo que a osteointegração demorava entre 4 a 6 meses. Hoje em dia, todas as marcas de implantes têm superfícies rugosas, rugosidades essas alcançadas através de diferentes técnicas, mas com um só objetivo, melhorar e diminuir o tempo de osteointegração.

2- Como afirmamos no capítulo III do nosso trabalho o “Espaço Biológico”, é uma realidade presente ao nível dos dentes, assim como está provado que após a colocação dos implantes em contacto com o meio oral imediatamente se estabelece um espaço biológico semelhante ao existente aos dentes naturais, embora, com características morfológicas e ideológicas diferentes.

Sabemos também da literatura que a manutenção da integridade deste espaço é fundamental para a saúde dos dentes e implantes.

No capítulo IV do nosso trabalho, onde falamos de remodelação óssea perimplantar, observamos que esta remodelação só se dá a partir do momento que os implantes são expostos no meio oral, isto porque como descrevemos no capítulo VI do nosso trabalho existem duas concessões de colocação de implantes, submergidos e não-submergidos, onde os primeiros só após a segunda cirurgia iniciam a remodelação óssea para a criação do espaço biológico.

Estas duas técnicas comparadas por nós no capítulo VI, ainda são de uso normal na implantologia atual, embora, pelas afirmações que fizemos no nosso trabalho devidamente reconhecido pela comunidade científica, a técnica de uma só fase cirúrgica é a mais utilizada, contudo, a continuação de duas fases cirúrgicas na cirurgia implantar continua a ser importante nas situações de déficit ósseo em que é necessário fazer grandes regenerações ósseas guiadas.

A remodelação óssea perimplantar que estabelece o espaço biológico regista-se circunferencialmente ao redor de todo o implante, fenómeno que citamos no nosso trabalho como saucerization.

A existência de uma parte terminal polida do implante foi e é aceite pela comunidade científica, para implantes cuja, a colocação está destinada a biótipos gengivais bastantes espessos ou então nas zonas posteriores dos maxilares, onde os tecidos moles têm muita altura. Em biótipos gengivais finos, as zonas cervicais polidas dos implantes podem ficar facilmente expostas, causando problemas estéticos, pelo que, muitos autores recomendavam a colocação infraóssea desta parte polida. No capítulo V do nosso trabalho citamos vários artigos que justificavam esta perda como uma necessidade biológica do aparecimento do “Espaço Biológico”.

Estudos científicos provaram que para evitar as perdas da crista óssea, era recomendado mergulhar mais os implantes com um colarinho cervical polido, o que evitaria problemas estéticos, trazendo a rugosidade até à parte cervical do implante resolveria estes problemas.

Observa-se neste momento que este é o caminho a ser seguido por todos os fabricantes de implantes.

3- O implante concebido por Branemark nos anos 60 apresentava uma conexão externa ao pilar protético de forma hexagonal, pilar esse que por sua vez era ligado ao implante através de um micro-parafuso, esta forma de conexão pilar implante ainda hoje é utilizada em muitos sistemas, embora a cair em desuso devido a vários estudos científicos já citados por nós, demonstram certa fragilidade nessa ligação assim como a existência de um “microgap”, na ordem das centésimas de milímetro, mas suficiente para permitir infiltração bacteriológica e assim riscos de infecção e perda óssea. Anos mais tarde, André Schoerder apresentou os implantes ITI com uma conexão interna de forma cônica completamente lisa com uma conicidade de 8° de inclinação onde eram aparafusados os componentes protéticos, obtendo assim uma maior resistência mecânica, bem como quase uma completa impermeabilidade à passagem de bactérias para o interior do implante. Este fenómeno já tinha sido descrito por Morse e denominado de “cone Morse” tendo sido adotado pela implantologia.

Em vários estudos citados anteriormente podemos concluir que o cone Morse apresenta uma maior resistência mecânica em relação às conexões externas, menor infiltração bacteriológica, e conseqüentemente menor perda óssea.

4- Nem todas as conexões internas inicialmente e ainda hoje, apresentam um sistema tipo Cone Morse, existindo conexões desde octógonos até triangulares. O aparecimento destas conexões internas surge nos anos 80, após vários estudos por nós já citados em que as conexões externas afrouxamento dos parafusos e rutura desses mesmos parafusos essencialmente nas restaurações unitárias. Recentemente, já neste século, a indústria juntou o melhor de dois mundos, que é o cone Morse associado a uma conexão interna de vários tipos geométricos. Neste momento é o sistema de conexão que está a ter maior aceitação da comunidade científica, pela maior resistência mecânica, maior facilidade na realização das próteses implantares e durabilidade.

5- Quando juntamos a estrutura biológica que rodeia o implante, pilar protético e prótese sobre implante, à luz de todas estas inovações que foram surgindo ao longo dos tempos, a evidência científica comprovada por diversos artigos apresentados ao longo deste trabalho mostra-nos que essa estrutura biológica se aproxima mais daquilo que a natureza nos oferece nos dentes naturais, “Espaço Biológico”, ficando assim as estruturas nobres que rodeiam o implante com menor risco de sofrerem lesões iatrogénicas.

Em artigo já citado no nosso trabalho soube-mos que por mero acaso foi descoberto um outro componente deste complexo implante-pilar-prótese que foi denominado *platform switching*. Este conceito traduz-se numa diferença de diâmetro entre o ombro do implante e o pilar protético. A redução do diâmetro do pilar permite a formação de um colarinho de tecido conjuntivo que vai aumentar a resistência à penetração micro-organismos para áreas indesejáveis.

Do nosso trabalho podemos concluir que a ciência e indústria trabalhando em conjunto estão a criar estruturas aloplásticas que cada vez mais conseguem aproximaram-se do que são os dentes humanos, podemos concluir também que os implantes mais avançados tecnologicamente respeitando as estruturas biológicas deverão ter uma estrutura rugosa desde o ápice do implante até à parte cervical, deverão conter uma conexão interna tipo cone Morse associado a um reforço antirrotacional.

O pilar protético que vai juntar-se ao implante também deverá ter um diâmetro reduzido em relação ao colo do implante para criar a *platform switching*.

Bibliografia

Abrahamsson I. *et al.* (1996). The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 7, pp. 212-219.

Abrahamsson I. *et al.* (1999). Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *Journal of Clinical Periodontology*, 26, pp. 600–607.

Abrahamsson I., Berglundh T., Lindhe J. (1998). Soft tissue response to plaque formation at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 9, pp. 73-79.

Adell R. (1983). Clinical results of osseointegrated implants supporting fixed prostheses in edentulous jaws. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50(2), pp. 251–4.

Adell R. *et al.* (1990). Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 5(4), pp. 347-59.

Adell R., Lekholm U., Rockler B. (1981). A 15-year study osseointegrated implants in the treatment of the edentulous Jaw. *International Journal of Maxillofacial Surgery*, 10, pp. 387-416.

Albrektsson T. (1981). Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta orthopaedica Scandinavica*, 52(2), pp. 155-70.

Albrektsson T. (1988). Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *Journal Periodontology*, 59(5), pp. 287-96.

Albrektsson T. *et al.* (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 1(1), pp. 11-25.

Arvidson K. *et al.* (1996). Histological characteristics of peri-implant mucosa around Branemark and single-crystal sapphire implants. *Clinical Oral Implants Research*, 7, pp. 1-10.

Batenburg R. H. K. *et al.* (1998). Mandibular overdentures supported by two Branemark, IMZ or ITI implants. A prospective comparative preliminary study: one-year results. *Clinical Oral Implants Research*, 9, pp. 374-383.

Baumgarten H. *et al.* (2005). A new implant design for crestal bone preservation: Initial observations and case report. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, 17, pp. 735-740.

Barros R.R.M. *et al.* (2009). Influence of interimplant distances and placement depth on peri-implant bone remodeling of adjacent and immediately loaded Morse cone connection implants: A histomorphometric study in dog. *Clinical Oral Implants Research*, 21, pp. 371-378.

Becker J. *et al.* (2007). Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: A histomorphometrical study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(12), pp.1089-1096.

Becker W. *et al.* (1997). One-step surgical placement of Branemark implants. A prospective multicenter clinical study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 12, pp. 454-462.

Behneke A. *et al.* (1997). Hard and soft tissue reactions to ITI screw implants: 3-year longitudinal results of a prospective study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants* 12, pp.749-757.

Berglundh T., Lindhe J. (1996). Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *Journal of Clinical Periodontology*, 3(10), pp. 971-973.

Berglundh, T. *et al.* (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research*, 2(2), pp. 81-90.

Bernard J.P. *et al.* (1995a). Osseointegration of Branemark fixtures using a single-step operating system. A preliminary prospective one-year study in the edentulous mandible. *Clinical Oral Implants Research*, 6, pp. 122-129.

Bernard J.P. *et al.* (1995b). 3-year success rates of short ITI implants in posterior jaws. *Journal of Oral Medicine and Oral Surgery*, 1, pp. 11-18.

Blanes RJ. *et al.* (2007). A 10-year prospective study of ITI dental implants placed in the posterior region. II: Influence of the crown-to-implant ratio and different prosthetic treatment modalities on crestal bone loss. *Clinical Oral Implants Research*, pp. 707-714.

Bragger U. *et al.* (1998). Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clinical Oral Implants Research*, 9, pp. 218-224.

Branemark P.I. (1985). "Introduction to osseointegration". In Tissue-integration placed fixed partial protheses supported by Branemark implants. *Quintessence Publishing Co*, pp. 11-76

Branemark P.I. *et al.* (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 16, pp. 1-132.

Branemark, P.I. *et al.* (1969). Intra-osseous anchorage of dental protheses. I. Experimental studies. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 3, pp. 81-100.

Burkhardt R. *et al.* (2008). Soft tissue dehiscence converage around endosseous implants: a prospective cohort study. *Clinical oral implants research*, 19, pp. 451-457.

Buser D. *et al.* (1997). Long term evaluation of non- submerged ITI implants. Part I: An 8-year life table analysis of a prospective multi center study with 2359 implants. *Clinical Oral Implants Research*, 8, pp. 161-172.

Buser D. *et al.* (1990). Tissue integration of non- submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clinical Oral Implants Research*, 1, pp. 33-40.

Buser D. *et al.* (1992). Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs, *Journal of Periodontology*, 63, pp. 226-236.

Buser D. *et al.* (1998). The original one-stage dental implant system and its clinical applications. *Periodontology 2000*, 17, pp.106-118.

Buser D. *et al.* (1999). Influence of surface characteristics on the interface shear strength between titanium implants and bone. A biomechanical study in the maxilla of miniature pigs. *Journal of Biomedical Materials Research*, 45, pp. 75-83.

Buser D.*et al.* (1991). Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *Journal of Biomedical Materials Research*, 25, pp. 889-902.

Calvo Guirado JL. *et al.* (2007). Immediate provisionalization on a new implant design for esthetic restoration and preserving crestal bone. *Implant Dentistry*, 16 (2), pp. 155-164.

Calvo-Guirado, J.L. *et al.* (2009). Immediate maxillary restoration of single-tooth implants using platform switching for crestal bone preservation: A 12-month study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 24, pp. 275-81

Calvo-Guirado, J.L. *et al.* (2011). Crestal bone loss evaluation in osseointegrated expanded platform implants: a 5-year study. *Clinical Oral Implants Research*, 22, pp. 1409-1414.

Canullo L. *et al.* (2009). Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept: soft tissue response. Preliminary report. *Clinical Oral Implants Research*, 20, pp. 414-420.

Canullo L., Rasperini G. (2007). Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: a proof-of-concept study with 12-to 36 month follow-up. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 22, pp. 995–1000.

Canullo, L. *et al.* (2010). Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clinical Oral Implants Research*, 21, pp. 115-121.

Cappiello M. *et al.* (2008) Evaluation of periimplant bone loss around platform switched implants. *International Journal Periodontics & Restorative Dentistry*, 28, pp. 347-355.

Carter D. R. *et al.* (1996). Mechanical factors in bone growth and development bone. *Journal of Biomechanics*, 18 (1), pp. 5-10.

Chou C.T. *et al.* (2004). Crestal bone loss associated with the ankylos implant: Loading to 36 months. *Journal of Oral Implantology*, 30, pp. 134-143.

Cochran D.L. (2009). A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *Journal of Periodontology*, 80(5), pp. 725-33.

Cochran, D.L. *et al.* (1997). Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded non-submerged implants in the canine mandible. *Journal of Periodontology*, 68(2), pp. 186-198.

Consolaro, A. *et al.* (2010). Saucerização de implantes osseointegrados e o planejamento de casos clínicos ortodônticos simultâneos. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 15(3), pp. 19-30.

Coquet V. *et al.* (2001). Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *Journal of Periodontology*, 72, p.1364.

Cox F.J. *et al.* (1987). The longitudinal clinical efficacy of osseointegrated dental implants: A 3-year report. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 2, pp. 91-100.

Dedigi M. *et al.* (2007). Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clinical Oral Implants Research*, 19(3), pp. 276-282.

Degidi M. *et al.* (2008). Outcome Analysis of immediately place, immediately restored implants in the esthetic area: The clinical relevance of different interimplant distances. *Journal Periodontology*, 79, pp. 1056-1061.

Diago *et al.* (2001). Conceptos generales de implantología. *Ars Medica*, 2, pp. 19-33.

Drago C. J. (1992). Rates of osseointegration of dental implants with regard to anatomical location. *Journal Prosthodontology*, 1, pp. 29-31.

Enkling N. *et al.* (2011). Effect of platform sitching on peri-implant bone levels: A randomized clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 22, pp. 1185-1192.

Ericsson I. *et al.* (1996). Radiographical and histological characteristics of submerged and nonsubmerged titanium implants. An experimental study in the labrador dog. *Clinical Oral Implants Research*, 7, pp. 20-26.

Ericsson I. *et al.* (1997). Some clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. A 5-year follow-up study. *Clinical Oral Implants Research*, 8, pp. 422-426.

Ericsson I., Lindhe J. (1993). Probing depth at implants and teeth. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*, 20(9), pp. 623-627

Ericsson I. (1994). Clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*, 5, pp. 185-189.

Friberg B. *et al.* (2001). Branemark Implants and Osteoporosis: A clinical exploratory study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 3, pp. 50-56.

Gardner D.M. (2005). Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *New York State Dental Journal*, 71(3), pp. 34-37.

Gargiulo *et al.* (1961). Dimension and relations of the dentogingival junction in humans. *Journal of Periodontology*, 32, pp. 261-267.

Gil Alcoforado (2008). Conceitos biológicos dos implantes endo-ósseos. In: Gil Alcoforado, reabilitação com implante endo-ósseos pp.7-12.edições lidel.

Glauser R. *et al.* (2005). Periimplant soft tissue barrier at experimental one-piece mini-implants with different surface topography in humans: A light-microscopic overview and histometric analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 7(1) pp. 44-51.

Grunder U. *et al.* (2005). Influence of 3D bone to implant relationship on esthetics. *International Journal of Periodontics Restorative dentistry*, 25, pp.113-119.

Hammerle C., H. *et al.* (1996). The effect of subcrestal placement of the polished surface of ITI implants on marginal soft and hard tissues. *Clinical Oral Implants Research*, 7, pp. 111-119.

Hartman G, Cochran D. (2004). Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling. *Journal Periodontology*, 75, pp. 572–577.

Hermann J.S. *et al.* (2000). Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clinical Oral Implants Research*, 11, pp. 1–11.

Hermann J.S. *et al.* (2001). Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *Clinical Oral Implants Research* 12, pp. 559–571.

Hermann, J.S. *et al.* (1997). Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded non-sumerged implants in the canine mandible. *Journal Periodontology*, 68(11), pp. 1117-1130.

Hurzeler M. *et al.* (1998). Changes in peri-implant tissue subjected to orthodontic forces and ligature breakdown in monkeys. *Journal of Periodontology*, 69, pp. 396-404.

Hurzeler M. *et al.* (2007). Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments: preliminary data from a prospective study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 65, pp. 33-39.

Jan Lindhe, Jan L. Wennstrom and Tord Berglundh (2008). The mucosa at teeth and implants. in: Jan Lindhe, Niklaus P. Lang and Thorkild Karring. *Clinical Periodontology and implant dentistry*, fifth edition .pp.69-82.

Jemt T. (1997). Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 17(4), pp. 326-33.

Jemt T. *et al.* (1991). Osseointegrated Implants for single tooth replacement: A 1 year report from a multicenter prospective study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants* 6(1), pp. 2936.

Jemt T., Lekholm C.I., Grondahl K. (1990). A 3-year follow up study of early single implant restoration and modum Branemark. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 10, pp. 341-349.

Jemt T., Linde B., Lekholm U. (1992). Failures and complications in 127 consecutively treatment to first annual checkup. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants* 7(1), p. 404.

Jivraj S., Chee W. (2006). Treatment planning of implants in the aesthetic zone. *British Dental Journal*, 201, pp.77-89.

Jokstad A. *et al.* (2003). Quality of dental implants. *International dental journal*, 53, pp. 409-443.

Kan J.Y.K. *et al.* (2003). Dimensions of peri-implant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *Journal of Periodontology*, 74, pp. 557-562.

Kawahara H. *et al.* (1998). Morphologic studies on the biologic seal of titanium dental implants. Report II. In vivo study on the defending mechanism of epithelial adhesions/attachment against invasive factors. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 13, pp. 465-473.

Landolt M., Blatz M., (2008). The concept of platform switching. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry*, 20(1), p. 55.

Langer B. *et al.* (1993). The wide fixture: a solution for special bone situations and a rescue for the compromised implant. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 8, p. 4008.

Lazzara R. (1991). Restorative advantages of the coronally hexed implant. *Compendium*, XII(12), pp. 924-930.

Lazzara, R.J., Porter, S.S. (2006). Platform Switching: A new concept in implant dentistry for controlling restorative crestal bone levels. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 26(1), pp. 9-17.

Lekholm U. *et al.* (1999). Survival of the Branemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 14(5), pp. 639-45.

Liljenberg B. *et al.* (1996). Some characteristics of the ridge mucosa before and after implant installation. *Journal of Periodontology*, 23, pp. 1008-1013.

Linkevicius T. (2008). Biologic width around implants. An evidence-based review. *Stomatologija*, 10(1), pp. 27-35.

Linkevicius T. (2010). Influence of thin mucosal tissues on crestal bone stability around implants with platform switching: A 1-year, pilot study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68, pp. 2272-2277.

Luigi Canullo, *et al.* (2007). Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: A proof-of-concept study with 12-to 36 month follow-up. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 22, pp. 995-1000.

Maeda Y. *et al.* (2007). Biomechanical analysis platforms witching: Is there any biomechanical rationale? *Clinical Oral Implants Research*, 18, pp. 5814.

Maeda Y., Horisaka M., Yagi K. (2008). Biomechanical rationale for a single implant-retained mandibular overdenture: An *in vitro* study. *Clinical Oral Implants Research*, 19, pp. 271-275.

Mangano C. *et al.* (2001). Single tooth replacement by Morse Taper connection implants: A retrospective study of 80 implants. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 16, pp. 675-680.

Mangano C. *et al.* (2010). Morse taper connection implants supporting “planned” maxillary and mandibular bar-retained overdentures: a 5-year prospective multicenter study. *Clinical Oral Implants Research*, 22, pp. 1117-1124.

Makkonen T.A. *et al.* (1997). A 5-year prospective clinical study of Astra Tech dental implants supporting fixed bridges or overdentures in the edentulous mandible. *Clinical Oral Implants Research*, 8, pp. 469-475.

Martin W.C. *et al.* (2001). Implant abutments crew rotations and preloads for four different screw materials and surfaces. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86, p. 2436.

Mericske-Stern R. *et al.* (1994). Peri-implant mucosal aspects of ITI implants supporting overdentures. A 5-year longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research*, 5, pp. 9-18.

Mericske-Stern R., Zarb A.G (1993). Overdentures: An alternative implant methodology for edentulous patients. *International Journal of Prosthetics*, pp. 203-205.

Merz B.R., Hunenbart S., Belser U.C. (2000). Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 15, pp. 519-26.

Misch, C.E. (2005). Rationale for dental implants. In: Misch, C.E. (Ed.). *Dental implant Prosthetics*. St. Louis – Missouri, Elsevier Mosby, pp.1-17.

Misch, C.E. (2005)**. Treatment planning for edentulous posterior maxilla. In: Misch, C.E.(Ed.). *Dental implant prosthetics*. St. Louis – Missouri, Elsevier Mosby, pp. 265-280.

Mollerten, *et al.* (1997). Comparison of strength and failure mode of seven implant systems: an in vitro test. *Journal Prosthodontic Dentistry*, pp. 78-582

Moon *et al.* (1999). The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *Journal of Clinical Periodontology*, 26, pp. 658-663.

Muller H.P. *et al.* (2000). Dynamics of mucosal dimensions after root coverage with a bioresorbable membrane. *Journal Clinical Periodontology*, 27(1), pp.1-8.

Norton M.R (2004). A short term clinical evaluation of immediately restored maxillary TiOblst single tooth implants. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 19(2), pp. 274-281.

Novaes Junior A.B. *et al.* (2009). Influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *Journal of Oral Implantology*, 35(1), p. 1827.

Perry R. Klokkevold (2007). Implantodontia oral in Carranza et al.periodontologia clinica. 10 edição Elsevier editor pp.1071-1148.

Pontes A. *et al.* (2008). Clinical and radiographic changes around dental implants inserted in different levels in relation to the crestal bone, under different restoration protocols, in the dog model. *Journal Periodontology*, 79, pp. 486-494.

Roos-Jansaker A.M. *et al.* (2006). Nine to fourteen year follow-up of implant treatment. Part I: Implant loss and associations to various factors. *Journal Clinical Periodontology*, 33, pp. 283-289.

Ruggeri A. *et al.* (1992). Supracrestal circular collagen fiber network around non submerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*, 3, pp.169-175.

Schenk , Buser, (1998). Osseointegration: a reality. *Periodontol 2000*, 17, pp.22-35

Schroeder A. *et al.* (1981). The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *Journal of Oral and Maxillofacial surgery*, 9 pp. 15-25.

Schroeder A., Polher O., Sutter F. (1976). Tissue reaction to a titanium hollow-cylinder implant with titanium plasma-sprayed surface (in German). *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 86, pp. 713-727.

Schwartz-Arad D., Yaniv Y., Levin L. (2004). A radiographic evaluation of cervical bone loss associated with immediate and delayed implants placed for fixed restorations in edentulous jaws. *Journal Periodontology*, 75, pp. 652-657.

Scierano G. *et al.* (2002). Organization of the connective tissue barrier around long-term loaded implant abutment in man. *Clinical Oral Implants Research*, 13, pp. 460-464.

Stein A.E. *et al.* (2009). Effects of implant design and surface roughness on crestal bone soft tissue levels in the esthetic zone. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 24(5), pp.910-919.

Selliseth N.J., Selving K.A. (1995). Microvascular adaptation to transmucosal implants:a scanning electron microscopic study in the rat. *Clinical Oral Implants Research*, 6, p.205.

Siar H.C. *et al.* (2003). Periimplant soft tissue integration of immediately loaded implants in the posterior macaque mandible: a histomorphometric study. *Journal Periodontology*, 74, pp. 571-578.

Smith D., Zarb G. (1989). Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *Journal of Prosthetic Dentistry* ,62, pp. 567- 572.

Tarnow D.P., Cho S.C., Wallace S.S. (2000). The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *Journal of Periodontology*, 71, pp. 546-549.

Tarnow *et al.* (2003). Vertical distance from the crest of bone to the height of interproximal papilla between adjacent implants. *Journal Periodontology*, 74, pp. 1785-1788.

Tarnow, D.P., Magner, A.W., Flechter, P. (1992). The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla.. *Journal of Periodontology*, 63, 12, pp. 995-996.

Tawil G. (2008). Peri-implant bone loss caused by occlusal overload: repair of the peri-implant defect following correction of the traumatic occlusion: a case report. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 23, pp.153-157

Tenenbaum *et al.* (2003). Histological analysis of the Ankylos peri-implant soft tissues in a dog model. *Implant Dentistry*, 12(3), pp. 259-65

Todescan F.F. *et al.* (2002). Influence of the microgap in the peri-implant hard and soft tissues: A histomorphometric study in dogs. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 17, pp. 467-472.

Veis A. *et al.* (2010). Evaluation of peri-implant marginal bone loss using modified abutment connections at various crestal level placements. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 30, pp. 609-617

Vigolo P., Givani A. (2009). Platform switched restorations on wide diameter implants: a 5 year clinical prospective study. *International Journal Oral & Maxillofacial Implants*, 24, pp.103–109

Weber H.P. *et al.* (1992). Radiographic evaluation of crestal bone levels adjacent to non-submerged titanium implants. *Clinical Oral Implants Research*, 3, pp. 181-188.

Weber H.P. *et al.* (1996). Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in dogs. *Clinical Oral Implants Research*, 7, pp. 11-19

Welander, M., Abrahamsson, I., Berglundh, T. (2009). Subcrestal placement of two-part implants. *Clinical Oral Implants Research*, 20, pp.226-231.

Weng D. *et al.* (2003). A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surface implants: results after 6 years of follow-up. *International Journal Oral maxillofacial Implants*, 18 (3), pp. 417-423.

Weng D. *et al.* (2008). Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implants. An experimental study in dogs. *Clinical Oral Implants Research*, 19(11), pp.1141-1147.
<[www.biomet 3i®.com.br](http://www.biomet3i.com.br)> [Consultado em 15/06/2012].
<www.Neodent™.br> Curitiba, Brasil> [Consultado em 15/06/2012].

Zarb, Schmitt (1990). The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part I: Surgical results. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 63(4), pp.451-457.