

Sistema Cone Morse e utilização de pilares com plataforma *switching*

Morse Taper System and platform switching abutment application

César Gilioli Varise

Especialista pela ABO-DF

Filipe de Oliveira Abi-Rached

Professor Doutor do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da FO de Araraquara/UNESP

Aion Mangino Messias

Professor Mestre do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da FO de Araraquara/UNESP

Flávio Domingues das Neves

Professor Doutor do Departamento de Oclusão, Prótese Fixa e Materiais Odontológicos da FO/UFU

José Cláudio Martins Segalla

José Maurício dos Santos Nunes Reis

Professores Doutores do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da FO de Araraquara/UNESP

RESUMO

Os implantes cone morse associados a pilares com plataforma *switching* têm proporcionado resultados promissores com relação à estabilidade dos tecidos peri-implantares. Isso se deve ao perfil cônico do componente protético, à íntima adaptação na interface implante/pilar e ao menor acúmulo de biofilme bacteriano. Para isso, deve-se levar em consideração o posicionamento infraósseo do implante. Essa configuração implante/pilar possui resistência à fratura superior em relação aos sistemas convencionais e, além disso, devido à manutenção da crista óssea e da diversidade de pilares e componentes protéticos, possibilita reabilitações orais estéticas e biocompatíveis.

Palavras-chave: implantes dentários; prótese dentária fixada por implante; biomecânica.

ABSTRACT

Morse taper implants associated with platform switching abutments have provided promising results with respect to the stability of peri-implant tissues. This is due to the conical profile of the abutment, the intimate adaptation at the implant/abutment interface, and to the lower accumulation of bacterial biofilm. For this, it has been proposed the insertion of the implants below the crestal bone level. This implant/abutment configuration presents higher fracture strength compared to the conventional systems and, in addition, because of the maintenance of crestal bone and the diversity of abutments and prosthetic components, provides aesthetic and biocompatible oral rehabilitations.

Keywords: dental implants; implant-supported dental prosthesis; biomechanics.

Introdução

O momento atual, no qual se encontra a Odontologia como ciência, proporciona constantes avanços e modificações nos âmbitos científico e tecnológico, permitindo que procedimentos sejam sempre aprimorados, respeitando os limites biológicos do tecido nos quais são aplicados. Assim, há uma incessante busca por meios que possibilitem restaurar a função e a estética de dentes ausentes ou alterados, com elevado grau de previsibilidade e menor duração.

A osseointegração foi um marco da área médica que proporcionou avanço grandioso da área odontológica. Por ser uma especialidade relativamente recente da Odontologia, a implantodontia vem evoluindo em pesquisas e descobertas no intuito de reabilitar pacientes com próteses implantossuportadas. Neste contexto, há vasta gama de opções quanto ao implante a ser utilizado e à plataforma que sustentará as próteses a serem confeccionadas.

As reabilitações com implantes osseointegrados, utilizando o conceito de plataforma *switching* (plataforma expandida, conforme popularizado no Brasil), vêm apresentando bons resultados e sendo cada vez mais realizadas e estudadas na literatura. Este conceito foi introduzido por LAZZARA & PORTER (23) e consiste em se utilizar um componente protético de menor diâmetro conectado à plataforma de um implante de maior diâmetro criando um “degrau” de 90 graus entre o implante e o componente protético (30). Esse sistema tem contribuído no sentido de proporcionar estabilidade aos tecidos peri-implantares (4, 12, 16), preservando a crista óssea marginal em um nível mais coronal ao redor da plataforma do corpo do implante (módulo da crista) em comparação com a situação em que são utilizados diâmetros idênticos do implante e do pilar (12) e, conseqüentemente, favorecendo melhor estética e uma reabilitação o mais biocompatível possível.

O sistema de plataforma *switching* foi inserido no mercado em meados da década de 1980 pela *Ankylos*® (Dentsply Friadent, Mannheim, Alemanha). Com a nacionalização por volta de 2006 pela *Neodent*® (Neodent, Curitiba, PR, Brasil), os implantes cone morse, já aperfeiçoados e difundidos, adquiriram notoriedade em território nacional. Com isso, houve intensificação das pesquisas e o desenvolvimento de componentes protéticos a fim de suprir a necessidade do mercado e permitir diferentes opções nas mais variadas situações clínicas (3-5, 18, 25). Assim como os outros tipos de plataforma e conexão, o sistema cone morse possui variadas opções de pilares e componentes protéticos, todos eles com o conceito de plataforma *switching*, tanto para coroas cimentadas quanto parafusadas. Estudos clínicos longitudinais (15, 17, 39) têm demonstrado com sucesso a utilização do sistema cone morse com plataforma *switching*, tanto em casos de implantação imediata e carga imediata, quanto em situações de protocolos cirúrgicos convencionais em dois estágios.

O presente trabalho visa revisar a literatura e apresentar o sistema cone morse com plataforma *switching*, evidenciando as características que o tornaram largamente utilizado. Neste contexto, este sistema será comparado com outros sistemas de implantes, como os hexagonais externos e internos convencionais. Além disso, os diferentes componentes empregados no mercado

nacional, bem como as orientações quanto à sua utilização serão também considerados.

Revisão da Literatura

O sistema cone morse de implantes dentais foi desenvolvido em 1985 pela empresa *Ankylos System* (Dentsply Friudent, Mannheim, Alemanha) e utilizado clinicamente desde 1987 (29). No Brasil é comercializado por empresas como a Neodent (Curitiba, PR, Brasil), Conexão (Arujá, SP, Brasil) e Sin Sistema de Implante (São Paulo, SP, Brasil), como alternativa aos sistemas importados. Esse sistema de implante possui conexão interna mecanicamente precisa com o componente protético, na qual o pilar possui forma mais estreita na sua base, sendo esta acoplada com conexão morse no interior do implante, de forma extremamente justa. Além disso, a maioria dos sistemas presentes no mercado possui roscas e/ou hexágono (ex. implantes CM Exact; Neodent) na porção inferior do pilar cone morse com o intuito de orientar sua colocação (17, 29). O desenvolvimento deste tipo de conexão tinha como objetivo direcionar melhor as cargas fisiológicas para a região apical do corpo do implante, orientando-as para o osso medular. Além disso, busca-se uma conexão livre de espaços (*gap-free*) entre a plataforma do implante e o componente protético (29).

O sistema de implantes Bicon (Boston, EUA), idealizado desde 1985, também se baseia nesse tipo de conexão pilar/implante, porém difere-se pelo fato desta ser totalmente justaposta (*locking taper*), devido a sua angulação interna de 1,5° que garante a retenção do pilar, diferentemente dos sistemas nacionais que apresentam pilares parafusados ao implante. No entanto, esta justaposição friccional entre as paredes internas do implante e externas do pilar, não garantem a ausência de infiltração bacteriana ao longo da interface pilar/implante quando comparados aos convencionais (2). Por outro lado, sinais de infiltração bacteriana não foram observados nos implantes do sistema Bicon (35). Esse resultado também foi constatado para a conexão parafusada pilar/implante (Sweden-Martina, Itália) somente para o menor diâmetro de plataforma estudado. Assim, PAPPALARDO *et al.* (35) concluíram que a infiltração bacteriana está diretamente relacionada ao diâmetro do implante.

Os componentes de implantes cone morse possuem formato diferenciado em relação aos implantes com conexão hexagonal externa ou interna existentes no mercado. Em uma seção transversal, os pilares são menores do que a largura da plataforma do implante devido à sua conexão cônica, possibilitando a obtenção da designada plataforma *switching* (29). Esse encaixe cônico, orientado, geralmente, por um parafuso central no componente, produz excelente retenção friccional entre o intermediário e o interior do implante, o que lhe permite adequado efeito antirrotacional e, conseqüentemente, impede seu deslocamento (44). Além disso, a plataforma do tipo cone morse apresenta outras vantagens em relação aos demais sistemas, como melhor distribuição de forças fisiológicas ao redor dos tecidos peri-

-implantares, espaços reduzidos na interface componente/implante devido à íntima adaptação, excelentes resultados em termos de manutenção dos tecidos peri-implantares e mínimo deslocamento devido à não fixação por parafuso. Deve ficar claro que o parafuso comumente existente no ápice do pilar cone morse providencia apenas retenção no momento de sua instalação, sendo que a superfície cônica estabelecerá a retenção final (17, 29, 44), o que propicia estabilidade mecânica durante a aplicação de cargas, tornando possível não indicar, em algumas situações, a esplintagem de próteses sobre dois ou mais implantes (44).

Para que todas as vantagens e o sucesso do sistema cone morse sejam alcançados, alguns critérios devem ser seguidos. Um deles consiste no planejamento adequado dos procedimentos a serem executados. No momento da colocação dos implantes, todo cuidado quanto ao seu posicionamento deve ser levado em consideração. Outra questão importante é a profundidade na qual o implante deverá ser instalado. Estudos tem demonstrado que a inserção abaixo da crista óssea, em torno de 1,0 a 2,0 mm, tem sido de relevante importância para a manutenção dos tecidos peri-implantares (31, 42).

Estudos verificaram que a colocação da plataforma do implante cone morse em nível infraósseo auxilia a manutenção da crista óssea peri-implantar (32), bem como dos tecidos moles circundantes, podendo favorecer a manutenção e/ou formação de papilas gengivais (31). Esse fato é de suma importância em áreas com grande exigência estética, como a região anterior da maxila. Autores têm observado, ainda, que esse fato ocorre não somente pelo selamento proporcionado pela “solda a frio” que ocorre na parte cônica do componente, minimizando intensamente os desajustes entre a plataforma do implante e os pilares (17, 29, 44), mas também por um selamento biológico que ocorre nessa região (31, 32, 34). Além disso, estudos verificaram a presença de distância biológica ao redor dos implantes, semelhante àquela dos dentes naturais, com presença de sulco gengival, epitélio junctional e tecido conjuntivo (7, 13, 20, 32).

Características comuns entre os tecidos ao redor de implantes e dentes foram notadas (7). Em ambos foi encontrado um epitélio contínuo não queratinizado no epitélio junctional com, aproximadamente, 2,0 mm de extensão antes do início da inserção de tecido conjuntivo. Por outro lado, a colocação dos implantes em nível ósseo ou supraósseo tem sido associada à perda óssea peri-implantar em torno de 1,5 a 2,0 mm no primeiro ano e de, aproximadamente, 0,2 mm nos anos subsequentes (16, 22, 31, 32, 43). Essa perda óssea provavelmente se deve à contaminação local em implantes de dois estágios, à formação da distância biológica peri-implantar e, sobretudo, ao desajuste marginal existente na interface implante/pilar, o que propicia contaminação local permanente (1, 21, 24, 31, 32). Apesar disso, PESSOA *et al.* (36) verificaram que o tipo de plataforma não influenciou significativamente a perda óssea em casos de colocação imediata de implantes. No entanto, ressaltaram que a

estabilidade primária obtida no momento da instalação é essencial para a preservação do meio biológico e mecânico do implante.

Clinicamente, há incidência de elevadas cargas funcionais e não funcionais sobre as reabilitações protéticas, especialmente na região de molares (44). Em plataformas convencionais, caso essa força não seja adequadamente distribuída na superfície oclusal, ou seja, o mais próximo possível do longo eixo do implante pode haver falhas em coroas sobre implantes com hexágono externo, como a perda da fixação ou a fratura do parafuso de fixação (28, 37). Para melhor orientar as forças oclusais é recomendada a diminuição da mesa oclusal funcional das coroas implantossuportadas e retidas (44).

A resistência à fratura de sistemas de implantes com plataforma hexagonal interna ou cone morse, sob cargas compressivas oblíquas, foi avaliada no estudo de COPPEDÊ *et al.* (14), no qual foram considerados dois valores: a força máxima de deformação e a força de fratura de cada interface implante/pilar sob carga compressiva em 45°. Os resultados permitiram verificar que, em todos os corpos de prova, a força máxima de deformação ocorreu durante a fase de deformação plástica. Acima deste valor, observaram-se a ocorrência de fraturas no sistema hexagonal interno ou diminuição da resistência causada pela deformação permanente contínua no sistema cônico. As fraturas ocorridas no sistema de hexágono interno sempre ocorreram no parafuso de fixação, além de ocorrer deformação na plataforma do implante. O sistema cone morse apresentou apenas deformação permanente tanto no pilar protético, quanto na plataforma, porém, com ausência de fraturas.

A distribuição de forças é muito importante quando se refere à manutenção dos tecidos peri-implantares. BERNARDES *et al.* (8) analisaram diferentes direções de forças em quatro tipos de plataforma: hexágono interno, cone morse, hexágono externo e corpo único (implante e pilar formam única peça sólida) e suas influências quanto à distribuição do estresse transferido da interface implante/pilar para o osso peri-implantar. Os resultados obtidos permitiram verificar que as forças aplicadas no eixo axial não produziram diferenças significantes entre os diferentes sistemas. Por outro lado, quando as forças foram aplicadas obliquamente (forças aplicadas verticalmente distando 6,5 mm do longo eixo do implante), a conexão hexagonal interna se mostrou mais eficiente na distribuição do estresse para a região peri-implantar, tendo o sistema cone morse produzido resultados intermediários.

Discussão

A plataforma *switching* foi aprimorada, após descoberta acidental (23), com o intuito de controlar a perda óssea após a cirurgia implantar. Isso tem sido possível devido à utilização de pilares protéticos cuja emergência na interface implantar possui diâmetro menor do que a plataforma do implante (25). Neste sentido, tem-se conseguido satisfatória

distribuição de forças durante a função, bem como estabilidade dos tecidos peri-implantares devido à elevada adaptação entre os implantes e os pilares, favorecendo, ainda, os requisitos estéticos (25, 26, 29). A estabilidade dos tecidos moles e duros ao redor do implante foi possível graças ao aprimoramento das técnicas cirúrgicas e da engenharia dos pilares e componentes protéticos. Na literatura tem-se demonstrado que após a colocação de implantes convencionais com hexágono externo há perda óssea de 1,0 a 2,0 mm no primeiro ano da colocação do implante e de 0,05 a 0,2 mm nos anos subsequentes (1, 12, 21, 22, 43).

Essa perda óssea, conhecida como “salcerização” (33), consiste no estabelecimento da distância biológica do implante, assim como ocorre em dentes naturais, a fim de promover selamento biológico contra micro-organismos (7, 13, 32, 33). Os motivos que levam à reabsorção do osso local estão associados à colocação dos implantes, presença de desajustes marginais na interface implante/pilar que está diretamente relacionada com a ocorrência de infiltrado bacteriológico e presença de células inflamatórias que podem resultar em perda óssea ao redor da microfenda existente nesta região (10, 11, 19, 23, 38), além de carga oclusal excessiva e mal distribuída (32, 33). Outros fatores também podem interferir nessa perda óssea, como o tratamento de superfície do implante (6), o tipo de conexão (8) e o posicionamento do implante em relação à crista óssea (31, 32). No intuito de minimizar a perda óssea e, conseqüentemente, o colapso dos tecidos moles, os implantes cone morse devem ser inseridos aproximadamente 2,0 mm abaixo da crista óssea (23, 25, 31, 32).

A utilização da plataforma *switching* somada ao posicionamento infraósseo dos implantes cone morse têm proporcionado a manutenção dos tecidos peri-implantares (4, 12, 16, 27, 29). O estreitamento desse tipo de conexão possibilita a obtenção de um perfil de emergência que favorece o selamento biológico local (31, 32, 34). Esse selamento se deve ao reduzido espaço na interface implante/pilar, evitando acúmulo de resíduos e micro-organismos. Além disso, por se tratar de uma conexão interna, há melhor distribuição de forças para o interior e longo eixo do implante, além da região peri-implantar. Ainda neste tipo de conexão, tem sido observada a presença de epitélio juncional e tecido conjuntivo em íntimo contato com a interface implante/pilar. O tecido conjuntivo apresenta-se rico em fibras colágenas e pobre em células e estruturas vasculares, lembrando um tecido de cicatrização (12, 32, 34).

Quanto à distribuição de cargas, em análise de elementos finitos, o sistema cone morse (Ankylos) produziu redução do estresse funcional dirigido à crista óssea e, conseqüentemente, diminuição da tensão na interface implante-osso cervical, quando comparado com outros sistemas de implantes como ITI Straumann, NobelDirect e Nobel Brånemark System (6). Além da configuração do pilar, outros fatores como tratamento de superfície da plataforma podem estar relacionados com o nível ósseo marginal em torno do

implante. Autores analisaram a perda óssea em implantes com três diferentes tipos de “pescoço”: um com a superfície usinada (Ankylos), outro com a superfície rugosa (Stage 1) e um terceiro de superfície rugosa com *microthreads* (One-plant). Observou-se que a perda óssea foi maior na superfície usinada do pescoço do implante ($1,32 \pm 0,27$ mm) sendo menor nas plataformas com superfícies que receberam tratamento ($0,76 \pm 0,21$ mm e $0,18 \pm 0,16$ mm, respectivamente) (40). Isso mostrou que o tratamento da superfície do implante resulta em melhor conservação do osso peri-implantar.

Essa vantagem biomecânica da plataforma *switching* foi constatada no estudo de MAEDA *et al.* (26), no qual modelos tridimensionais em elementos finitos foram projetados simulando a osseointegração de implantes cone morse com plataforma *switching* e hexágono interno. Esses modelos foram avaliados em um programa para análise de elementos finitos não-lineares após aplicação de força de 10N sobre a aresta do componente. Os resultados permitiram verificar melhor distribuição de cargas no sistema com a plataforma cônica. As tensões no sistema cone morse apresentaram maior orientação apical, o que contribui para maior manutenção da crista óssea peri-implantar.

A comparação entre quatro tipos de conexão (hexagonal externa e interna, conexão cônica – plataforma *switching* e implante de corpo único), por meio de análise fotoelástica, permitiu observar que sob forças axiais os sistemas não apresentam diferenças significativas quanto ao estresse distribuído aos tecidos peri-implantares (8). No entanto, quando essas forças são aplicadas obliquamente, fora do longo eixo dos implantes, o sistema hexagonal interno foi o que produziu melhores resultados, transferindo menor carga ao osso e aos tecidos peri-implantares. O sistema cone morse produziu resultados mais favoráveis em relação ao sistema com corpo único e o sistema com hexágono externo produziu o maior estresse na região avaliada.


Um estudo (14) comparando o hexágono interno retido por parafuso e o cônico interno por meio da avaliação da força de deformação máxima e da força de fratura dos componentes submetidos à força oblíqua, demonstrou que o componente sólido do cone morse resistiu mais à deformação. Quando a força de deformação máxima foi superada, este sistema não apresentou trincas ou fraturas, apenas a própria deformação do componente e da plataforma. Em contrapartida, o sistema hexagonal interno resistiu menos à força de deformação, havendo fratura do parafuso de fixação quando a força de deformação máxima foi superada.

Considerando a maior e mais favorável distribuição de forças ao corpo do implante e à região peri-implantar, parece que com o sistema cone morse a confecção de coroas protéticas pode seguir os padrões anatômicos do paciente, ao contrário dos demais sistemas, em que a redução da mesa oclusal funcional é fundamental (44).

Embora muitos resultados observados na literatura sejam promissores quanto ao sistema cone morse, pouco se conhece sobre esse tipo de conexão quando se leva em consideração o vasto conhecimento clínico e científico dos sis-

temas convencionais. No entanto, pode-se citar o estudo de VAIRO & SANNINO (42), o qual relata que o desenho do implante (em termos de diâmetro, comprimento e forma), a profundidade e o posicionamento no osso, além da morfologia da crista óssea podem afetar a transmissão de carga ao tecido peri-implantar. Em particular, VAIRO & SANNINO (42) observaram uma significativa redução de picos de tensão, principalmente no osso cortical, quando o diâmetro do implante foi aumentado. Quanto ao conceito de plataforma *switching*, este foi testado em estudos clínicos (3, 4, 25) e experimentais (5, 18). Este conceito inclui o uso de uma incompatibilidade entre os diâmetros do implante e do pilar, sendo o do pilar menor do que o do implante, preservando a crista óssea marginal em um nível mais coronal em comparação com a situação convencional. Dessa forma, outros estudos, como ensaios de fadiga, devem ser realizados para a conexão tipo cone morse e configuração de plataforma, a fim de simular o comportamento dos componentes sob a ação de cargas dinâmicas.

Conclusão

1. A redução de microespaços na interface implante cone morse/pilar devido ao elevado nível de adaptação entre os componentes propicia menor acúmulo de detritos alimentares e micro-organismos, garantindo maior selamento biológico na região e, conseqüente, manutenção dos tecidos peri-implantares;
2. A colocação dos implantes cone morse em nível intraósseo, ao redor de 2,0 mm, é fator determinante para o sucesso da utilização deste sistema;
3. Em termos mecânicos, a plataforma *switching* tem apresentado resultados satisfatórios tanto sob aplicação de forças longitudinais, quanto oblíquas, diferentemente dos sistemas convencionais nos quais o diâmetro implante-pilar são exatamente iguais;
4. Pesquisas longitudinais que avaliem implantes cone morse carregados com componentes em plataforma *switching* são de fundamental importância para se comprovar a efetividade desse sistema frente às mais variadas tensões presentes na cavidade bucal. 

Referências ::

1. ALBREKTSSON, T, ZARB, G, WORTHINGTON, P, et al. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1(1):11-25.
2. ALOISE, JP, CURCIO, R, LAPORTA, MZ, et al. Microbial leakage through the implant-abutment interface of Morse taper implants in vitro. *Clin. Oral Implants Res* 2010;21(3):328-35.
3. ANNIBALI, S, BIGNOZZI, I, CRISTALLI, MP, et al. Peri-implant marginal bone level: a systematic review and metaanalysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. *Journal of Clinical Periodontology* 2012;39:1097-113.
4. ATIEH, MA, IBRAHIM, HM, ATIEH, AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010; 81(10):1350-66.
5. BAFFONE, GM, BOTTICELLI, D, PANTANI, F, et al. Influence of various implant platform configurations on peri-implant tissue dimensions. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*. 2011;22: 438-44.
6. BAGGI, L, CAPPELLONI, I, DI GIROLAMO, M, et al. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2008;100(6):422-31.
7. BERGLUNDH, T, LINDHE, J, ERICSSON, I, et al. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991;2(2):81-90.
8. BERNARDES, SR, DE ARAUJO, CA, NETO, AJ, et al. Photoelastic analysis of stress patterns from different implant-abutment interfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24(5):781-9.
9. BRÂNEMARK, PI, ADELL, R, BREINE, U, et al. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969 3(2):81-100.
10. BROGGINI, N, MCMANUS, LM, HERMANN, JS, et al. Peri-implant inflammation defined by the implantabutment interface. *J Dent Res* 2006;85(5): 473-8.
11. BROGGINI, N, MCMANUS, LM, HERMANN, JS, et al. Persistent Acute Inflammation at the Implant-Abutment Interface. *J Dent Res* 2003;82(3): 232-7.
12. CANULLO, L, FEDELE, GR, IANNELLO, G, et al. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21(1):115-21.
13. COCHRAN, DL, HERMANN, JS, SCHENK, RK, et al. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68(2):186-98.
14. COPPEDÈ, AR, BERSANI, E, DE MATTOS, MG, et al. Fracture resistance of the implant-abutment connection in implants with internal hex and internal conical connections under oblique compressive loading: an in vitro study. *Int J Prosthodont* 2009; 22(3):283-6.
15. CRESPI, R, CAPPARÈ, P, GHERLONE, E. Radiographic evaluation of marginal bone levels around platform-switched and non-platform-switched implants used in an immediate loading protocol *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(5):920-6.
16. DEGIDI, M, IEZZI, G, SCARANO, A, et al. 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. *Clin Oral Implants Res* 2008;19 (3):276-82.
17. DÖRING, K, EISENMANN, E, STILLER, M. Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns: 8 years of clinical performance. *J Oral Implantol* 2004; 30(3):198-209.
18. FARRONATO, D, SANTORO, G, CANULLO, G, et al. Establishment of the epithelial attachment and connective tissue adaptation to implants installed under the concept of "platform switching" – A histologic study in minipigs. *Clinical Oral Implants Research* 2012;23:90-4.
19. HERMANN, JS, BUSER, D, SCHENK, RK, et al. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2000;71(9):1412-24.
20. HERMANN, JS, BUSER, D, SCHENK, RK, et al. Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 2001;12 (6):559-71.
21. JYOTHI, SG, TRIVENI, MG, MEHTA, DS et al. Evaluation of single-tooth replacement by an immediate implant covered with connective tissue graft as a biologic barrier. *J Indian Soc Periodontol* 2013;17(3):354-60.
22. KREBS, M, SCHMENGER, K, NEUMANN, K, et al. Long-term evaluation of ANKYLOS® dental implants, part i: 20-year life table analysis of a longitudinal study of more than 12,500 implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17(Suppl. 1): e275-86.
23. LAZZARA, RJ, PORTER, SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26 (1): 9-17.
24. LINKEVICIUS, T, APSE, P. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac. Implants*. 2008;23(3):449-56.
25. LÓPEZ-MARÍ, L, CALVO-GUIRADO, JL, MARTÍN-CASTELLOTE, B, et al. Implant platform switching concept: an updated review. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2009;14(9):450-4.
26. MAEDA, Y, MIURA, J, TAKI, I, et al. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res* 2007;18(5):581-4.
27. MIR-MARI, J, MIR-ORFILA, P, VALMASEDA-CASTELLÓN, E, et al. Long-term marginal bone loss in 217 machined-surface implants placed in 68 patients with 5 to 9 years of follow-up: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac. Implants*. 2012;27(5):1163-9.
28. MÖLLERSTEN, L, LOCKOWANDT, P, LINDÉN, LA. Comparison of strength and failure mode of seven implant systems: an in vitro test. *J Prosthet Dent*. 1997;78(6):582-91.
29. NENTWIG, GH. Ankylos implant system: concept and clinical application. *J.Oral Implantol*. 2004;30(3):171-7.
30. NOGUEIRA, MCF, BACCHI, A, SANTOS, MFB, et al. Efeitos da plataforma switching em reabilitações implantossuportadas – revisão de literatura. *RFO* 2012;17(1):113-9.
31. NOVAES, AB Jr, BARROS, RR, MUGLIA, VA, et al. influence of interimplant distances and placement depth on papilla formation and crestal resorption: a clinical and radiographic study in dogs. *J Oral Implantol* 2009;35 (1):18-27.
32. NOVAES, AB Jr, DE OLIVEIRA, RR, MUGLIA, VA, et al. The effects of interimplant distances on papilla formation and crestal resorption in implants with a morse cone connection and a platform switch: a histomorphometric study in dogs. *J Periodontol* 2006;77(11):1839-49.
33. OH, TJ, YOON, J, MISCH, CE, et al. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol* 2002;73(3):322-33.
34. OLIVEIRA, RR, NOVAES, AB Jr, TABA, M Jr, et al. Bone remodeling adjacent to Morse cone-connection implants with platform switch: