

Rui Manuel Machado Santos

Dinâmica Óssea no Conceito Cone Morse

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2010

Rui Manuel Machado Santos

Dinâmica Óssea no Conceito Cone Morse

Universidade Fernando Pessoa

Porto, 2010

Rui Manuel Machado Santos

Dinâmica Óssea no Conceito Cone Morse

“Artigo Científico apresentado à Universidade

Fernando Pessoa como parte dos requisitos

Para obtenção do grau de Mestrado Integrado em Medicina Dentária”

Dinâmica Óssea no conceito Cone Morse

Revisão Bibliográfica

SANTOS, R.

Aluno de Medicina Dentária

Faculdade Ciências da Saúde – UFP

14794@ufp.edu.pt

* Artigo revisto por Dr. Jorge Pereira

Resumo

Introdução: Implantes com plataforma tipo Cone Morse (CM) baseiam-se no princípio mecânico do “cone dentro de cone” que proporciona uma grande superfície de contacto entre o pilar protético e o implante. Vários autores concluíram que o uso destes implantes representa um procedimento de sucesso na reabilitação de arcos totais ou parcialmente edêntulos.

Objectivo: Abordar as vantagens da utilização do implante CM, enquadrando-as no contexto biomecânico e microbiológico.

Material e Métodos: A pesquisa bibliográfica foi feita sem qualquer tipo restrições temporais, e foram utilizados os motores de busca, Pubmed, Science direct e B on. Os critérios de selecção utilizados para os artigos incluíram meta análises, ensaios controlados randomizados e outros artigos de revisão escritos em Inglês e Português, foram seleccionados 72 artigos.

Conclusão: Face à escassez de estudos relativamente a este tipo de conexão, e reconhecendo o papel do infiltrado inflamatório a este nível, apenas podemos concluir que existem vantagens no uso da conexão tipo cone morse e Plataforma Switching (PS), ao nível microbiológico e biomecânico e no impacto ao nível da estabilidade dos tecidos duros e moles circunjacentes.

Palavras Chave: Implant-abutment interface, Crestal bone remodeling, Bone loss, Bone resorption, Cone Morse, Platform Switch, Bacterial leakage, Biomechanics.

Abstract

Introduction: Implants with platform type Morse Cone are based inside on the mechanical principle of the “cone of cone” that provides to a great faying surface between the prosthetic pilar and the implant. Some authors had concluded that the use of this type of implants represents a procedure of success in the whitewashing of total or partially arcs.

Objective: To approach the advantages of the cone-morse implants use fitting in the biomechanic and microbiology context.

Methods: Bibliography review was made without any type of time limits and had been used through search engines as Pub-med, Scielo Forums, Science Direct and B on, The used criteria for the papers had been the analyzed goal, random controlled tests and others papers of revision written in English and Portuguese, was selected 72 papers.

Conclusion: Face to the scarcity of studies relatively to this type of connection, and recognizing the paper of the inflammatory at this level, we only can conclude that there are advantages in the use of the connection type cone morse and platform switching, at the microbiological and biomechanic level and in the impact at the level of the stability of the hard and soft tissues.

Keywords: Implant-abutment interface, Crestal bone remodeling, Bone loss, Bone resorption, Cone Morse, Platform Switch, Bacterial leakage, Biomechanics.

1. Introdução

Na reabilitação oral através do uso de implantes temos que ter em consideração os aspectos relacionados com o implante, com a prótese e com os tecidos duros e moles.

Em relação há dinâmica óssea no conceito cone-morse, temos que englobar vários aspectos clínicos que fazem com que este tipo de conexão tenha em relação a outros

tipos vantagens mecânicas, biológicas e microbiológicas que influenciam a resposta biológica.

Os implantes CM parecem permitir ou facilitar a obtenção de um tecido conjuntivo mais alto e espesso, devido ao espaço horizontal existente entre implante e pilar, o que dificulta a penetração bacteriana (Tenenbaum et al, 2003). Na tentativa de controlar as alterações na região da crista óssea peri-implantar, duas teorias mereceram destaque, a conexão implante pilar tipo CM e a PS.

Acredita-se que os implantes que apresentam conexões tipo CM devam ser os de primeira escolha para a reposição de dentes unitários. Vários são os seus benefícios tais como: melhor distribuição e transmissão da força ao longo do implante com o tecido ósseo, redução do gap com diminuição da possibilidade de invasão bacteriana na interface implante-pilar, ausência do afrouxamento de parafusos e competência de encaixe nos momentos de moldagem. (Nery J, 2005)

A actividade remodeladora, coordenada entre os osteócitos, osteoblastos e os osteoclastos, é a base para a adaptação do osso a estímulos exteriores. Os osteócitos têm uma supervisão da regulação biomecânica da massa óssea e da sua estrutura, modelando deste modo a actividade dos osteoblastos e dos osteoclastos através da produção de sinais químicos.

2. Infiltração bacteriana

As taxas de sucesso dos implantes osteointegrados já estão demonstradas por diversos estudos longitudinais, porém alguns factores podem levar ao seu insucesso, tais como o tabagismo, a qualidade óssea, doenças sistémica, quimioterapia, trauma cirúrgico/mecânico e a contaminação bacteriana (Quirynen et al, 2002).

A existência de microgap entre o implante e o pilar protético possibilita a acumulação de biofilme. A existência de bactérias nesta zona é um factor etiológico de processos inflamatórios, tendo como consequência a desorganização dos tecidos, interferindo na saúde perimplantar a longo prazo. Sabe-se que as interfaces tipo CM, previnem a migração destes microorganismos entre componentes de prótese e os implantes.

A microinfiltração na interface Implante-Pilar (IP) pode permitir a passagem de fluidos e bactérias, independente o sistema de implante usado. A incidência de cargas e o

desaparafusamento do pilar protético podem aumentar a infiltração, enquanto que, uma ótima adaptação dos componentes, um mínimo micro movimento do pilar protético e um bom plano de tratamento protético e oclusal são factores que podem prevenir a microinfiltração (Gross, et al, 1999).

Alguns autores relataram que o travamento tipo CM do pilar protético, embora não tenha sido desenvolvido para esse fim, também dificulta a infiltração bacteriana na interface I-P (Dibart et al, 2005).

Os implantes osteointegrados são bem suportados pelo tecido ósseo, porém se a interface I-P não for segura, pode tornar-se uma fonte de complicações microbianas. A acumulação de biofilme microbiano na superfície dos implantes inicia uma reacção do hospedeiro, que na mucosa perimplantar, se caracteriza pelo estabelecimento de uma resposta inflamatória (Zitzmann et al, 2002). Esta resposta inflamatória pode ficar restrita a mucosa (mucosite) ou se estender ao tecido ósseo (perimplantite), podendo comprometer a manutenção da osteointegração.

3. Mobilidade Implante-Pilar

As cargas oclusais podem resultar em micro movimentos e na própria fadiga do metal, e podem ocorrer mesmo em interfaces estáveis. Essa micromovimentação pode contribuir para a inflamação tecidual e a falha do implante. Gratton, Aquilino e Stanford (2001), investigaram os micromovimentos de interfaces aparafusadas de implantes e a fadiga, em função da variação do torque de pré carga aplicado ao parafuso do pilar protético, quando testado em situação de carga clínica simulada. Os parafusos que receberam menor torque de pré-carga exibiram micromovimentação da interface I-P significativamente maior.

A influência do tamanho da desadaptação na interface I-P nas mudanças da crista óssea ao redor dos implantes, (Hermann et al, 2001). Os resultados demonstraram que as mudanças na crista óssea foram significativamente influenciadas pelos possíveis movimentos entre os pilares e os implantes, mas não pelo tamanho da desadaptação da interface I-P.

4. Platform Switch

Algumas empresas lançaram diferentes desenhos de implantes, como o CM e a modificação do hexágono externo e interno para a obtenção da PS.

Aparentemente o aumento da distância entre o suporte Infiltrado inflamatório do pilar (ICT) e a crista alveolar diminui a reabsorção óssea.

A perda óssea precoce na região da crista não ocorre antes da exposição do implante ao ambiente oral. Portanto para o sucesso da PS, a mesma deveria ser utilizada desde o momento da reabertura do implante no caso de implantes submersos e, já no momento da inserção do implante no caso de implantes não submersos, pois após o remodelamento do tecido ósseo, este não retornará ao estágio pré-cirúrgico, (Lazzara et al, 2006).

Na PS as forças são distribuídas no centro do implante, e a razão pela eficácia desta plataforma é a distância entre a superfície óssea e a área onde a força está concentrada (Maeda et al,2007).

5. Osteócitos

Os osteócitos não são só as células mais abundantes no osso maturo, mas também são as mais duradouras e as melhores ligadas à matriz mineralizada. Parecem ter um papel importante no mecanismo de tradução, participando activamente na modulação da remodelação óssea. (Arthur B. Novaes Jr et al, 2010)

Existem teorias que defendem que os osteócitos possuem um mecanismo externo com a capacidade de preservar o volume ósseo, que pode ser compreendido como uma função vital para a manutenção da massa óssea e da sua estrutura. (Barros et al, 2010).

A integridade mecânica do osso é o resultado da sua remodelação (Mullender et al, 1998 e Roberts et al, 2004). Os osteócitos parecem ter um papel importante na transdução mecânica. Participam activamente na remodelação e “turnover” (Knothe et al, 2004; Mullender et al, 1998 e McReadie et al, 2009), através de mediadores químicos que estimulados por cargas mecânicas externas são libertados no líquido intersticial e detectados por outros osteócitos. Também se recrutam osteoblastos e inibe-se o recrutamento dos osteoclastos. A maior concentração de osteócitos na porção trabecular, em comparação com a cortical (Hernandez et al, 2004), deixa adivinhar uma

remodelação óssea peri-implantar mais favorável para responder a estímulos mecânicos e lesões externas, quando os implantes colocam-se de forma subcristal de 1-2mm como se preconiza para implantes CM, (Degidi et al, 2008; Pontes et al, 2008 e Welander et al, 2009).

6. Espaço biológico:

A estética gengival à volta de dentes naturais é influenciada pela dimensão vertical dos tecidos periodontais são englobando o espaço biológico.

Quando são colocados implantes osteointegrados, diversos factores, tais como distância inter-implante, influência do comprimento dos tecidos moles e duros peri-implantares (Hermann Js. Et al, 2000).

A volta dos dentes naturais o espaço biológico possui três componentes que são o sulco gengival, o epitélio de juncional e o tecido conjuntivo.

Em dentes naturais são a dimensão destes componentes são aproximadamente de 0.69mm para o sulco gengival; 0.97mm para o epitélio de união e 1.07 para o tecido conjuntivo, tendo um total de 2.73mm são descritos por Gargiulo et al, 1961. Enquanto à volta dos implantes, existem epitélio juncional e conjuntivo, que vão garantir o selamento biológico à volta dos implantes, actuando como uma barreira contra a infiltração bacteriana e a entrada de restos alimentares à volta da conexão implante-tecido.

7. Material e Métodos

Através dos motores de busca “Pub-med”, “Science direct” e “B. on”, utilizando as palavras-chave, “Implant-abutment interface”, “Crestal bone remodeling”, “Bone loss”, “Bone resorption”, “Cone Morse”, “Platform Switch”, “Bacterial leakage”, “Biomechanics”, a selecção dos artigos foi realizada tendo em conta a especificidade do tema abordado, (tendo-se eliminado aqueles que não correspondiam aos temas relevantes para o desenvolvimento do trabalho). Foram encontrados 72 artigos que preenchiam os requisitos pré-seleccionados, em que 23 se relacionavam directamente com implantes CM de plataforma protética tipo PS, 17 comparam o acoplamento CM com outras conexões, 8 possuem vantagens mecânicas e 9 vantagens microbianas e por fim 6 comparam o perfil da PS.

8. Discussão

Apesar das limitações das obras publicadas, pois a maior parte são patrocinadas pelas empresas de implantes, estas mostram-nos que o êxito dos implantes está relacionado com a integração dos tecidos que os rodeiam (Yoon J. et al, 2002).

A ausência de imobilidade da relação I-P, leva a mudanças a nível microbiológico dos tecidos peri-implantares (Hermann JS. et al, 2002).

O desenho dos implantes tipo CM, com perfil cónico, faz com que ocorra uma grande fricção entre as partes originando um comportamento mecânico semelhante aos implantes de corpo único (corpo soldado ao pilar, “solda fria”).

As conexões tipo CM têm-se desenvolvido para melhorar as propriedades biomecânicas e reduzir as complicações mecânicas encontradas nos sistemas de hexágono externo e interno. O desajuste entre o componente protético e a plataforma do implante pode levar ao insucesso do implante, tendo como principais razões a transmissão de forças desiguais pelo movimento do pilar protético, levando a perda de torque e a uma fadiga mecânica do parafuso e fractura. Também leva a infiltração de bactérias e formação de bio película, comprometendo o processo de osteointegração (Bragger U, et al 2001).

A razão pela qual explica o sucesso da PS, é o aumento da distância entre os possíveis contaminantes e o tecido ósseo (Maeda Y. et al, 2007).

Segundo a sugestão para a colocação de implantes CM subcorticais, se por um lado localiza o dispositivo onde a concentração de osteócitos é mais elevada, pode reduzir a ancoragem e conseqüente a estabilidade primária.

9. Conclusão

Sendo um tema ainda muito limitado ao nível de estudos e publicações, pode-se concluir que um factor importante para a obtenção de uma estética favorável é a preservação ou criação de um contorno harmónico dos tecidos moles em torno dos implantes, com destaque para a papila interproximal.

O contorno dos tecidos moles está directamente ligada a sustentação dada pelo tecido ósseo.

As duas alterações no desenho das conexões de implantes e peças protéticas, que são a PS e o CM parecem diminuir a perda óssea na região da crista.

A utilização de um pilar de menor diâmetro parece transferir a área de absorção das forças oclusais para o centro do implante.

De entre as várias causas propostas para a ocorrência da perda óssea peri-implantar não existe consenso para a explicação da mesma.

Nos planeamentos para a utilização de implantes em áreas estéticas deve-se contar com pequenas recessões nas faces vestibulares.

O desenvolvimento do indexador hexagonal interno promove, aparentemente mais vantagens e segurança, desde o procedimento cirúrgico até a instalação da prótese, embora não haja estudos que comparem o sistema de CM sem indexador com o sistema indexado. A instalação do índex protético utiliza a tecnologia de torque interno, através de uma chave específica com encaixe hexagonal, que captura e aplica o torque nos implantes com mais segurança e rapidez, eliminando-se o montador e o seu parafuso.

10. Referências Bibliográficas

1. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. 1999. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. J Clin Periodontol;26(9):600-7
2. Amaral JIQ. Análise *in vitro* da infiltração bacteriana e das desadaptações na interface implante/conector protético em cinco sistemas de implantes endósseos [tese]. 2003. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas.
3. Andrade AD, Groisman M, Manso MC, Vidigal Junior GM. 2006. A relação implante-pilar na saúde perimplantar: uma revisão de literatura. Rev Bras Implant; Out-Dez:14- 18
4. Assenza B, Scarano A, Petrone G, Iezzi G, Thams U, San Roman F. 2003. Crestal bone remodelling in loaded and unloaded implants and the microgap: a histologic study. Implant Dentistry;12(3):235-41

5. Baumgarten H, Cocchetto R, Testori T, Meltzer A, Porter S. 2005. A new implant design for crestal bone preservation: initial observation and case report. *Pract Proced Aesthet Dent*;17(10):735-40
6. Berglundh T, Lindh J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. 1991. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*;2:81-90
7. Berglundh T, Lindhe J. 1996. Dimension of the periimplant mucosa – biological with revisited. *J Clin Periodontol*;23(10):971-3
8. Berglundh T, Persson L, Klinge B. 2002. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol*;29:197-212
9. Bernardes SR, Araújo CA, Fernandes Neto AJ, Gomes VL, Neves FD. 2006. Análise fotoelástica da união de pilar a implantes de hexágonos externo e interno. *ImplantNews*;3(4):355-9
10. Bouri A, Bissada N, Al-Zahrani M, Faddoul F, Nouneh I. 2008. Width of keratinized gingival and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*;23:323-6
11. Bozkaya D, Muftu S. 2003. Mechanics of the tapered interface fit in dental implants. *J Biomech*;36(11): 1649-1658
12. Brägger U, Aeschlimann S, Burgin W, Hammerle CH, Lang NP. 2001. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implant Res*;12(1):26-34
13. Brägger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang NP. 2005. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res*;16:326-34
14. Brånemark P-I; Hansson BO; Adell R; Breine U; Lindatröm J; Hallén O. 1977. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*; 16:1-132

15. Broggin N, Mcmanus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, Buser D, Mellonig JT, Cochran DL. 2003. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res*;82(3):232-7
16. Canullo L, Iurlaro G, Iannello G. 2009. Double-blind randomized controlled trial study on post –extraction immediatly restored implants using the switching platform concept: soft tissue response. Preliminary report. *Clin Oral Implant Res*;20:414-420
17. Cappiello M, Luongo R, Iorio DD, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. 2008. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int Periodontics Restorative Dent*;28:347-355
18. Chapman RJ, Grippo W. 1996. The locking taper attachment for implant abutments: use and reliability. *Implant Dent*;5(4):257-61
19. Chun HJ, Shin HS, Han CH, Lee SH. 2006. Influence of implant abutment type on stress distribution in bone under various loading conditions using finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*;21(2): 195-202
20. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piatelli A. 2008. Immediatly loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maitaining design (“beyon platform switch”) retrieved from man after 4 weeks: a histological and histomorfometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implant Res*;19:276-282.
21. Dias ECLCM, Harari ND, Conz MB, Silva CHFP, Vidigal Junior GM. 2006. Infiltração bacteriana na interface implante-pilar protético: considerações na literatura atual. *Rev Bras Implant*;Jan-Mar:12-5
22. Dinato JC, Polido WD. 2004. *Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese*. São Paulo: Artes Médicas
23. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. 2005. In vitro evaluation of the implant-abutment seal: the locking taper system. *Int. J Oral Maxillofac Implants*;20:732-7
24. Ding TA, Woody RD, Higginbottom FL, Miller BH. 2003. Evaluation of the ITI Morse taper implant/abutment design with an internal modification. *Int J Oral Maxillofac Implants*;18:865-72

25. Erneklint C, Odman P, Ortengren U, Karlsson S. 2006. An in vitro load evaluation of a conical implant system with 2 different designs and 3 different retaining-screw alloys. *Int J Oral Maxillofac Implants*;21: 733-737
26. Fickl S, Zuhr O, Stein JM, Hürzeler MB. 2010. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*;25(3): 577-81
27. Finne K, Rompen E, Toljanic J. 2007. Clinical evaluation of a prospective multicenter study on 1-piece implants. Part 1: Marginal bone level evaluation after 1 year of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 22(2); 226-234
28. Gardner DM. 2005. Platform switching as a means to achieving implant esthetics. *N Y State Dent J*;71(3):34-7
29. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. 2003. Clinical complications with implants and implant protheses. *J Prosthet Dent, St. Luis*;90:121-132
30. Gross M, Abramovich I, Weiss EI. 1999. Microleakage at the *abutment*-implant interface of osseointegrated implants: a comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*;14(1):94-100
31. Hansson S. 1999. The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach. *Clin Oral Implants Res*;10(5):429-44
32. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. 2001. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*;72:1372-83
33. Hernandez CJ, Majeska RJ, Schaffler MB. 2004. Osteocyte density in woven bone. *Bone*;35:1095-1099
34. Jansen VK, Conrads G, Richter E. 1997. Microbial leakage and marginal fit of the implantabutment interface. *Int J Oral Maxillofac Implants*;12:527-50

35. King, GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. 2002. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in nonsubmerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol*;73(10):1111-7
36. Kitagawa T, Tanimoto Y, Odaki M, Nemoto K, Aida M. 2005. Influence of implant/abutment joint designs on abutment screw loosening in a dental system. *J Biomed Mater Res B: Appl Biomater*;75B: 457-463
37. Knothe Tate ML, Adamson JR, Tami AE, Bauer TW. 2004. The osteocyte. *Int J Biochem Cell Biol*;36:1-8
38. Lazzara RJ, Porter SS. 2006. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*;26:9-17
39. Leckholm U, Sennerby L, Ross J, Becker W. 1996. Soft tissue and marginal bone conditions at osseointegrated implants that have exposed threads: a 5 year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*; 11(5):599-604
40. Luongo R, Guidone PC, Cocchetto R. 2008. Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique. *Int J Periodontics Restorative Dent*;28: 551-557
41. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. 2007. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res*;30:1-4
42. Mangano C, Mangano F, Piattelli A, Iezzi G, Mangano A, La Colla L. 2009. Prospective clinical evaluation of 1920 Morse taper connection implants: results after 4 years of functional loading. *Clin Oral Impl Res*;20:254-61
43. McReadie BR, Hollister SJ, Schaffler MB, Godstein SA. 2004. Osteocyte lacuna size and shape in women with and without osteoporotic fracture. *J Biomech*;37:563-572
44. Mullender MG, van der Meer DD, Hulskes R, Lips P. 1998. Osteocyte density changes in aging and osteoporosis. *Bone*;18:103-113
45. Nery J. 2005. Conexões protéticas utilizadas em implantodontia. *ImplantNews*;2(6):14-5

46. Novaes Jr. AB, de Oliveira RR, Muglia VA, Papalexiou V, Taba M. 2006. 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*;77(11):1839-49
47. Oh T-J, Yoon J, Misch CE. 2002. The causes of early implant bone loss: Myth or science? *J Periodontol*; 73(3):322-333
48. O'Mahony A, Macneil SR, Cobb CM. 2000. Designfeatures that may influence bacterial plaque retention: a retrospective analysis of failed implants. *Quintessence Int*;31:249-56
49. Perriard J, Wiskott WA, Mellal A, Scherrer SS, Botsis J, Belser UC. 2002. Fatigue resistance of ITI implant-abutment connectors – a comparison of the standard cone with a novel internally keyed design. *Clin Oral Implants Res*; 13:542-549
50. Persson LG, Lekholm U, Leonhardt A, Dahlen G, Lindhe J. 1996. Bacterial colonization on internal surfaces of Brånemark system® implant components. *Clin Oral Implant Res*;7(2):90-5
51. Piatelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibali S, Scarano A. 2003. Role of the microgap between implant and abutment: a retrospective histologic evaluation in monkeys. *J Periodontol*;74:346-52
52. Pontes A, Ribeiro F, Silva V, Margonar R, Piatelli A, Cirelli J, Marcantonio Jr E. 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 Mode I. *J Periodontol*;79:486-494
53. Porter S, Baumgarten H, Cocchetto R, Testori T, Meltzer A. 2005. A new implant design for crestal bone preservation: initial observations and case report. *Pract Proced Aesthet Dent*;10:735-40
54. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. 1994. Microbial penetration along the implant components of the Brånemark system. An *in vitro* study. *Clin Oral Implant Res*;5(4):239-44

55. Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D. 2002. Infectious risk for oral implants: a review of the literature. *Clin Oral Implant Res*;13(1):1-19
56. Quirynen M, Papaioannou W, van Steenberghe D. 1996. Intraoral transmission and colonization of oral hard surfaces. *J Periodontol*;67(10):986-93
57. Quirynen M, van Steenberghe, D. 1993. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An *in vivo* study. *Clin Oral Implant Res*;4(3):158- 61
58. Quirynen M, Vogels R, Peeters W, van Steenberghe D, Naert I, Haffajee A. 2006. Dynamics of initial subgingival colonization of “pristine” peri-implant pockets. *Clin Oral Implant Res*;17(1):25-37
59. Roberts EW, Huja S, Roberts JA. 2004. Bone remodelling: biomechanics, molecular mechanisms and clinical perspectives- *Semin Orthod*;10:123-161
60. Sequeira AB. 2005. Análise descritiva da desadaptação de pilares protéticos e análogos de implantes por MEV e seus efeitos quanto a possibilidade de infiltração bacteriana: estudo experimental *in vitro* [dissertação]. Duque de Caxias: Universidade do Grande Rio
61. Shin YK, Han CH, Heo SJ, Kim S, Chun HJ. 2006. Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. *Int J Oral Maxillofac Implants*;21(5):789-94
62. Small PN, Tarnow DP. 2000. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*;15(4): 527-532
63. Steinebrunner L, Wolfart S, Böbmann K, Kern M. 2005. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*;20:875-81
64. Sutter F, Weber H, Sorensen J. 1993. The new restorative concept of the ITI dental implant system: Design and engineering. *Int J Periodont Rest Dent*;13: 409-31
65. Tenenbaum H, Schaaf JF, Cuisinier FJG. 2003. Histological analysis of the Ankylos perimplant soft tissues in a dog model. *Impl Dent*;12:259-65

66. Van Steenberghe D, Lekholm U, Bolender C, Folmer T, Henry P, Herrmann I. 1990. Applicability of osseointegrated oral implants in the rehabilitation of partial edentulism: a prospective multicenter study on 558 fixtures. *Int J Oral Maxillofac Implants*;5(3):272-81
67. Welander M, Abrahamsson I, Berglundh T. 2008. The mucosal barrier at implant abutments of different materials. *Clin Oral Implants Res*;19:635-41
68. Welander M, Abrahamsson I, Berglundh T. 2009. Subcrestal placement of two-part implants. *Clin Oral Impl Res*;20:226-231
69. Weng D, Nagata MJH, Bell M, Bosco AF, de Melo LGN, Richter EJ. 2008. Influence of microgap location and configuration on the periimplant bone morphology in submerged implant. An experimental study in dogs. *Clin Oral Impl Res*; 19: 1141-1147
70. Zarb GA, Schmitt. A. 1993. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in anterior partially edentulous patients. *International Journal of prosthodontics*;180-188
71. Zarb GA, Schmitt. A. 1990. A longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study. Part III: problems and complications encountered. *J Prosthet Dent*;64(2):185-194
72. Zitzmann NU, Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. 2002. Soft tissue reactions to plaque formation at implants abutments with different surface topography. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*;29:456-61