

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

**EFEITO DE DIFERENTES DESENHOS DO PESCOÇO E CONEXÕES
PROTÉTICAS DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS NA
DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES NA REGIÃO DE CORTICAL ÓSSEA:
ESTUDO PELA TÉCNICA DA FOTOELASTICIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de mestre em Odontologia.

LUIZ CARLOS SILVEIRA ZANATTA

SÃO PAULO

2013

UNIVERSIDADE PAULISTA – UNIP
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

**EFEITO DE DIFERENTES DESENHOS DO PESCOÇO E CONEXÕES
PROTÉTICAS DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS NA
DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES NA REGIÃO DE CORTICAL ÓSSEA:
ESTUDO PELA TÉCNICA DA FOTOELASTICIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Lauria Dib.

LUIZ CARLOS SILVEIRA ZANATTA

SÃO PAULO

2013

Zanatta, Luiz Carlos Silveira.

Efeito de diferentes desenhos do pescoço e conexões protéticas de implantes osseointegráveis na distribuição das tensões na região de cortical óssea : estudo pela técnica da fotoelasticidade / Luiz Carlos Silveira Zanatta - 2013.

16 f. : il. color. + CD-ROM.

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Paulista, São Paulo, 2013.

Área de Concentração: Implantologia.

Orientador: Prof. Luciano Lauria Dib.

1. Implantes osseointegráveis. 2. Fotoelasticidade. 3. Pescoço. 4. Biomecânica. 5. Crista Marginal I. Título. II. Dib, Luciano Lauria (orientador).

LUIZ CARLOS SILVEIRA ZANATTA

**EFEITO DE DIFERENTES DESENHOS DO PESCOÇO E CONEXÕES
PROTÉTICAS DE IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS NA
DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES NA REGIÃO DE CORTICAL ÓSSEA:
ESTUDO PELA TÉCNICA DA FOTOELASTICIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Odontologia da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de mestre em Odontologia.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

_____/_____/_____
PROF.DR.NILTON DE BORTOLI JR.
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

_____/_____/_____
PROF. DR. ALFREDO MESQUITA
UNIVERSIDADE PAULISTA -UNIP

_____/_____/_____
PROF. DR. LUCIANO LAURIA DIB
UNIVERSIDADE PAULISTA- UNIP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

A Deus, pela vida.

Aos meus pais, que de uma forma carinhosa e firme sempre souberam nortear a minha vida , mostrando o verdadeiro sentido de justiça e ética.Gostaria muito que vocês estivessem aqui.

À minha mulher Luciana, pelo apoio incondicional na decisão de realizar mais esta etapa da minha vida profissional, soube compreender a minha ausência mesmo fisicamente presente. Sem o seu apoio, teria sido impossível mais esta vitória.Te amo.

Aos meus filhos, Lucas, Camila e Luisa, que sentiram a minha ausência nestes dois anos

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Dr. Luciano Lauria Dib**, pelos ensinamentos, dedicação e paciência durante este curso.

A todos os Professores do mestrado, que apesar de um período curto de convivência souberam como ninguém passar a essência do que é ser mestre.

A **Prof Cintia Helena Coury Saraceni**, pela competência com que conduz o programa de mestrado.

A todos os funcionários de secretaria pelo carinho, atenção e gentileza.

À Universidade Paulista- UNIP,

Aos colegas de mestrado pelo apoio e amizade.

Aos professores e “ mais que amigos” **Nilton de Bortoli Jr, Sergio de Oliveira e Paulo Cesar da Cruz**, ter vocês como amigos faz de mim uma pessoa privilegiada.

Ao **Prof. Dr. Dorival Pedroso da Silva**, pelo seu empenho e competência na elaboração e execução da parte experimental deste trabalho.

Viver é a coisa mais rara do mundo.
A maioria das pessoas apenas existe.

Oscar Wilde

Se um dia você tiver que escolher entre o mundo e o amor...Lembre-se:
Se escolher o mundo ficará sem o amor, mas se escolher o amor, com ele
conquistará o mundo.

Albert Einstein

O valor das coisas não está no tempo que elas duram,mas na intensidade
com que acontecem.Por isso existem momentos inesquecíveis,coisas inexplicáveis e
pessoas incomparáveis

Fernando Pessoa

RESUMO

A reabsorção óssea na região do pescoço dos implantes tem sido um problema constante a ser resolvido pelos pesquisadores e clínicos. O desenho dos implantes, e especialmente o desenho da região do pescoço, constituem um fator relevante na distribuição das tensões nas estruturas periimplantares. A proposta deste estudo foi analisar mediante fotoelasticidade, a distribuição das tensões, na região de pescoço, de quatro implantes, com propostas distintas de desenhos e conexões. Foram confeccionados quatro blocos em resina fotoelástica, medindo 45mm de altura, x 45mm de largura x 25mm de profundidade, nos quais foram inseridos os quatro implantes utilizados neste estudo: Bone Level da Straumann®, Nobel Replace®, e Universal II Cônico e Universal II Cônico com conexão Cone Morse da Implacil de Bortoli. Os mesmos foram submetidos a cargas de 100N, 150N e 200N no sentido axial; tomadas fotográficas foram registradas e comparadas. Os resultados obtidos apontam diferenças importantes em relação à distribuição de tensões dos diferentes desenhos de pescoço, sendo os implantes com conexão cone morse e os com microespiras na região de pescoço os que apresentaram menor concentração de cargas.

Palavras chaves: Implantes osseointegráveis; fotoelasticidade; pescoço ; biomecânica; crista marginal, microespiras

LISTA DE ABREVIATURAS

mm: milímetros

N : Newton

% : Porcento

Ø : Diâmetro

nº : Número

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
3. REFERENCES	12

1. INTRODUÇÃO

A reabsorção óssea observada no início da utilização dos implantes osseointegráveis na região da crista cortical , era em média de 1 mm ao ano, e se apresentava como um grande desafio a ser solucionado ¹ .

Com o intuito de avaliar-se a distribuição e a deformação decorrentes de aplicações de diversas cargas, visando maior preservação da crista marginal alveolar ,o desenho da região de pescoço dos implantes vem apresentando um papel fundamental na preservação do nível da crista óssea marginal e tem sido a cada dia mais estudado, seja por revisões de literatura^{2,3,4} ,elementos finitos^{5,6,7,8,9,10} , fotoelasticidade^{11,12,13,14,15,16} , seja por frequência de ressonância^{17,18} , cortes histológicos¹⁹ ou controles radiográficos^{20,21,22,23,24,25} .

Um dos principais fatores para o sucesso dos implantes é a distribuição das cargas geradas na mastigação, e que a longo prazo parece estar relacionada à presença de osso na região cervical dos implantes²⁶. Sessenta e cinco por cento desta carga é distribuída junto do pescoço dos implantes , e a forma da remodelação da crista óssea marginal depende de como esta força será dissipada²⁷.Na literatura, estudos são encontrados mostrando que implantes , com plataforma “switching” (quando o diâmetro do abutement for menor que o diâmetro da plataforma do implante) , apresentaram maior preservação do nível da crista óssea marginal.²⁸

Assim sendo, a macrogeometria dos implantes tem fundamental importância para minimizar o pico de estresse ósseo, durante as cargas mastigatórias^{29,30}.O desenho dos implantes pode controlar funcionalmente a distribuição e a dissipação das cargas biomecânicas na interface do osso com o implante ³¹. Quando se refere ao desenho dos implantes, considera-se a macro e a microestrutura, o tratamento de superfície, a conexão protética, as roscas, e a presença ou não de microespiras ³².

Grandes avanços foram alcançados não somente no que tange à macrogeometria do corpo dos implantes, mas principalmente no desenho da região de pescoço , área que fica em íntimo contato com a região da crista óssea marginal, e é responsável pela distribuição das tensões nesta região^{33,34,35} .

Estudo mostra que implantes com conexão Cone Morse, quando submetidos a cargas acima de 1000N, sugerem melhor distribuição de carga e preservação do nível da crista óssea marginal³⁶. Implantes com plataforma “switching” , também revelaram um maior nível de preservação da crista óssea marginal ; em um estudo de treze meses de observação²⁸ , analisou-se a junção implante pilar protético, e não foram observadas maiores reabsorções do osso marginal, quando comparados a restaurações tradicionais.

A presença de microespiras na região do pescoço dos implantes mostrou-se eficiente em relação à preservação do nível da crista óssea marginal^{29,37,38,39}, e assim como a altura da porção polida do pescoço, a presença de tratamento de superfície influencia no nível da crista óssea marginal⁴⁰.

Buscando-se alinhar a porção rugosa do pescoço à crista óssea marginal, implantes ITI® tiveram a altura da porção lisa do pescoço reduzida de 2,8mm para 1,8mm, visando diminuir a perda óssea marginal e reduzir o risco de exposição do colar metálico em áreas estéticas⁴⁰.

Em estudo histomorfométrico, implantes Camlog® com diferentes alturas da porção lisa do pescoço foram estudados,concluindo-se que aqueles que apresentavam um pescoço com maior área rugosa tiveram uma redução de alteração da crista óssea.⁴¹

Estudo piloto em cães foi realizado, procurando avaliar a viabilidade de um novo desenho de implante (Nobel Perfect) que pudesse diminuir o máximo a perda óssea na região da crista .Este implante possuía plataforma “switching” e microespiras.Os resultados mostraram uma significativa diminuição da perda óssea proximal quando comparado com implantes convencionais.⁴²

Desta forma, a proposta do presente estudo foi, por meio da técnica da fotoelasticidade, comparar a distribuição de tensões na área de pescoço de dois implantes consagrados na literatura e na clínica mundial, Nobel Replace®, Straumann® Bone Level, com dois implantes da Implacil De Bortoli®, que por apresentarem ótimos resultados em recentes pesquisas e um custo menor, tornam-se uma opção para a utilização ,em um maior número de pacientes.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais resultados obtidos no presente estudo estão a seguir:

- 1) Tipos de conexão e desenhos de pescoço dos implantes influenciam na dissipação de cargas na região de pescoço
- 2) Os implantes de pescoço liso demonstraram uma maior concentração de tensões quando comparados aos com microespiras.
- 3) As microespiras na região do pescoço, contribuem com a dissipação de cargas apresentando a segunda menor concentração de tensões deste estudo.
- 4) Pescoço com tratamento de superfície associados a conexões cone morse sugerem uma melhor dissipação de cargas da área do pescoço para o corpo do implante, podendo promover uma melhor manutenção do nível da crista óssea marginal.

3. REFERENCES

- 1) Misch CE, Bidez MW . A scientific rationale for dental implant design. In Misch CE, editor Contemporary Implant Dentistry. Ed 2 , ST Louis, 1999
- 2) Abrahamsson I , Berglundh T.. Effects of Different Implant Surfaces and Designs on Marginal Bone- Level Alterations: a review Clin. Oral Impl. Res. 20 (Suppl.4) 2009/ 207-215
- 3) Batelli M., Att W., Habil D.M., Strub R.J. Implant Neck Configurations for Preservation of marginal Bone Level: A Systematic Review the International Journal of Oral & maxillofacial Implants volume 26, number 2 2011 290-302
- 4) Suri S, Finer Y Dental Implant Geometry, Ontario Dentist November 2009
- 5) Baggi L. Cappelloni I, Di Girolamo M., Maceri F, Vairo G. The Influence of Implant Diameter and Length on Stress Distribution of Osseointegrated Implants Related to Crestal Bone Geometry: A three- Dimensional Finite Element Analysis. the Journal of Prosthetic Dentistry 2008;100:422-431
- 6) Djebbar N., Serier B., Bouiadjra BB, Benbarek S., Draï A. Analysis of the effect of load direction on the stress distribution in dental implant. Material and Design 31(2010) 2097-2101
- 7) Hudieb M., Kasugai S.: Biomechanical effect of crestal bone osteoplasty before implant placement; a three-dimensional finite element analysis . Int.J.Oral Maxillofacial Surg. 2011;40 200-206
- 8) Lihe Q., Mitsugo T., Matsushita Y., Koyani K., Effects of implant diameter, Insertion depth, and loading angle on stress/strain fields in implant/jawbone systems: finite element analysis .International Journal of Oral maxillofacial Implants volume 24, number 5 877-886 2009
- 9) Ming HL, Chen SC, Wan LS. Influence of implant collar design on stress and strain distribution in the crestal compact bone: A three dimensional finite element analysis. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants volume 25, number 5 901-910 2010
- 10) Müfu S, Faegh S., Load transfer along the bone-dental implant interface. Journal of Biomechanics 43(2010) 1761-1770

- 11) Akca K, Fanuscu M.,CaputoA.A. Effect of Compromised Cortical Bone on Implant Load Distribution. Journal of Prosthodontics 17 (2008) 616-620Attard,NJ &Zarb,GA .Long term treatment outcomes in edentulous patient whit implant-fixed prostheses: The Toronto Study , Int J.Prosthodont, vol 17 ,pp 417-424 2004
- 12) Caputto AA Federick DR. Effects of Overdenture Retention Designs and Implant Orientations on Load Transfer Characteristics. J Prosthet Dent 1996;76(6): 624-32
- 13) Silva DP,Cazal C, Almeida FCS, Dias RB, Ballester RY. Photoelastic stress analysis Surrounding Implants- Supported Prosthesis and Alveolar Ridge on Mandibular Overdentures, Int J.Dent 2010:780670.Epub 2010 May 10 Published on line 2010 May 10 Doc. 10.1155/2012/780670
- 14) Silva DP. Implantes posteriores na distribuição de carga em sobredentaduras mandibulares: Análise fotoelástica. [Tese de Livre Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 2010
- 15) Ueda C,MarkarianRA,Sendyk CL,Laganá DC. Photoelastic analysis of stress distribution on parallel and angled implants after installation of fixed prostheses
- 16) De Bortoli Jr N. Análise fotoelástica da distribuição das tensões nos rebordos e na região de implantes-suporte de overdentures com sistema de encaixe Bola O'Ring ou Barra Clip (Tese de doutorado). São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP.2004
- 17) Chong L,Khocht A.,Suzuki J.B.,Gaughan J. Effect of implant design on initial stability of tapered implants. Journal of oral Implantology vol XXXV/No.Tree/2009
- 18) Neugebauer J, Weinländer M, Lekovic V.,Linnevon Berg KH,Zoeller 2009 J. Mechanical Stability of immediately loaded implants with various surfaces and designs: a pilot study in dogs
- 19) Claffey N.Stassen L.,Polizois I,Coelho P.,Leonard G. A Study of Bone Healing Kinetics of Plateau Versus Screw Root design Titanium Dental Implants Clin.Oral Res.20, 2009/232-239

- 20) Hans JN,Wichmann M,Schlegel KA,Nkenke E,Eitner S. Radiographic evaluation of marginal bone level adjacent to parallel- screw cylinder machined-neck implants and rough-surfaced microthreaded implants using digitized panoramic radiographs.Clin. oral Impl.Res.20,2009/550-554
- 21) Kyu YS,Chong HH ,Seong JH, Sunjai K.,Heoung JC , Radiographic evaluation of marginal bone level around implants with different neck designs after 1 year. international Journal of Oral & Maxillofacial Implants volume 21 number 5 2006 789-794
- 22) Pieri F.,Aldini NN,Marchetti C,Corinaldesi G., Influence of implant-abutment interface design on bone and soft tissue levels around immediately placed and restored single-tooth implants: A randomized controlled clinical trial. The International Journal of oral & Maxillofacial Implants, volume 26, number 1 2011
- 23) Shapira L, Tandlish M,Bratu EA, A rough surface implant neck with microthreads reduces the amount of marginal bone loss: a prospective clinical study. Clin Oral Impl.Res.20,2009/827-832
- 24) Tan WC,Lang NP,Schmidlin K,Pjetursson EB. Clin Oral Res. 22, 2011/14-19
- 25) Vander Velde , T, Collaert B,Sennerby L,Bruyn H .Clinical Implant Dentistry and Related Reserarch,2010 volume 12,number 2 134-141
- 26) Kohn DH. Overview of factors important in implant design. J Oral Implantol 1992;18:204-19.
- 27) Gherione E.,Crespi R.,Capparè P. Radiographic Evaluation of Marginal BBone levels Around Platform-Switched and Non –Platform-Switched in an Immediate Loading Protocol . The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2009 ;24 (5): 920-926
- 28) Lazzara R.J.,Porter S.S.;Platform Switching: A New Concept in Implant dentistry for Controlling Postrestorative Crestal Bone Levels. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry.2006 26(1):9-17
- 29) Hansson S: The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach. Clin Oral Implants Res 1999;10:394-405
- 30) Kong L.XiaoJ.R.Li Y.F., GuanS.M.,SongL.,Xu,L.X. The Biomechanical Analysis of Simulating Implants in Function Under Osteoporotic Jawbone by Comparing Cylindrical Apical Tapered, Neck Tapered, and Expandable type Implants: A 3 – dimensional Finite Element Analysis.
- 31) Papavasiliou G. Kamposiora K.,Bayne S.C., Felton D.A. Three dimensional finite element analysis of stress distribution around single tooth implants as a function of bony support, prosthesis type, and loading during function. Journal of Prosthetic Dentistry 76 (6) 633-640

- 32) Naert I., Cehreli M.,Duyck J.Cooman M., Puers R. Implant design and interface force transfer,Clin Oral Implant Res.15,2004/249-257
- 33) Cruz M., Wassall T., ToledoEM,Barra LP,Crus S. Three dimensional finite element stress analysis of cuneiform geometry implant Inter Journal oral Maxillofac Implant 2003;18(5):675-84
- 34) Guan H.,StadenRV,LooYC,Johnson N.,Ivanovski S,Neil M,Evaluation of multiple implant bone parameters in stress characteristics in the mandible under traumatic loading conditions. Int Journal Maxillofac Implants. 2010;25:461-72
- 35) Hall JAG, Payn AGT, Purton DG,Torr B,DuncanWJ,De Silva RK. Immediately restored, single tapered implants in the anterior maxilla: prosthodontics an esthetic outcomes after 1 year. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2007;9 (1):34-35
- 36) Muftu A.Bozkaya,Muftu A.;Evaluation of load transfer Characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. The Journal of Prosthetic Dentistry 2004 ;92 (6) 523-530
- 37) Abrahamsson I., Berblundh T. : Tissue Characteristics at Microthreaded Implants : An experimental Study in Dogs. Clinical Implant Dentistry and Related Research, 2006 volume 8,number 3 107-113
- 38) Young K.S., Chong H.H.,Seong J.H.,Sunjai K,Heong J.Chun; Radiographic Evaluation of Marginal Bone Level Around Implants With Different neck Design after 1 Year. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants 2006 volume 21 number 5
- 39) Lee D.W.,Choi Y.S., Park K.H.,Kim C.S.,Moon I.S.; Effect of microthead on the maintenance of marginal bone level: a 3 year prospective study.: Clin Oral Impl.Res. 18,2007,465-470
- 40) Hänggi M.P., Hänggi D.C., Schoolfield J.D. Meyer J., Cochran D.L., Hermann J.S.: Crestal bone Changes Around Titanium Implants. Part I A Retrospective Radiographic Evaluation in Humans Comparing Two non –Submerged Implant Designs with Different Machined Collar Lengths
- 41) Becker J,Schwarz,Herten M.Bieling K., : Crestal Bone Changes at Nonsubmerged Implants (Camlog) with Different Machined Collar Lengths: A histomorphometric Pilot Study in dogs: The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 23 (2) 2008,335-342.

- 42) Tae G.K; Kyung S.C.; Losada J.L.;Kan J.Y.K.;Sang H.L. Chin S.K.; Study of an experimental microthreaded scalloped implant design: Proximal bone healing at different interimplant distances in a canine model
- 43) Iezzi G.;Vantaggiato G.;Shibli J.A.;Fiera E.; Falco A. Piattelli A. Perrotti V.M Machined and sandblasted human dental implants retrieved after 5 years: A histologic and histomorphometric analysis of three cases. Quintessence international, volume 43 Issue 4,287-292,April 2012
- 44) Iezzi G. Piattelli A.;Mangano C.;Shibli J.A.;Vantaggiato G.;Perrotti V.; Periimplant bone tissue around retrieved human implants after time period longer than 5 years :a retrospective histologic and histomorphometric evaluation. Rev.Odontology DOI 10.1007/s10266-012-0084 Agosto 2012