

RESSALVA

Atendendo solicitação da
autora, o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 30/09/2024.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ana Carolina Monachini Marcantonio

**Reabilitações totais inferiores suportadas por implantes com superfície
hidrofílica e diferentes macroestruturas: ensaio clínico, controlado,
randomizado, cego e multicêntrico**

Araraquara

2022



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Ana Carolina Monachini Marcantonio

**Reabilitações totais inferiores suportadas por implantes com superfície
hidrofílica e diferentes macroestruturas: ensaio clínico, controlado,
randomizado, cego e multicêntrico**

Tese apresentada à Universidade Estadual
Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia,
Araraquara para obtenção do título de Doutor
em Odontologia, na Área de Implantodontia

**Orientadora: Profa Dra Daniela Leal Zandim-
Barcelos**

Araraquara

2022

M313r

Marcantonio, Ana Carolina Monachini

Reabilitações totais inferiores suportadas por implantes com superfície hidrofílica e diferentes macroestruturas : ensaio clínico, controlado, randomizado, cego e multicêntrico / Ana Carolina Monachini Marcantonio. -- Araraquara, 2022

50 p. : il., tabs., fotos

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Orientadora: Daniela Leal Zandim-Barcelos

1. Implantes dentários. 2. Arcada edêntula. 3. Osseointegração. 4. Carga imediata em implante dentário. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Ana Carolina Monachini Marcantonio

Reabilitações totais inferiores suportadas por implantes com superfície hidrofílica e diferentes macroestruturas: ensaio clínico, controlado, randomizado, cego e multicêntrico

Comissão julgadora

Defesa de tese para obtenção do grau de Doutor em Implantodontia

Presidente e orientador Profa. Dra. Daniela Leal Zandim-Barcelos - Unesp/Foar

2º Examinador Profa. Dra. Morgana Rodrigues Guimarães Stabili - Unesp/Foar

3º Examinador Prof. Dr. Rogério Margonar - Uniara

4º Examinador Prof. Dr. Rubens Moreno de Freitas - Ilapeo

Araraquara, 30 de setembro de 2022.

DADOS CURRICULARES

Ana Carolina Monachini Marcantonio

NASCIMENTO: 02 de março de 1979

FILIAÇÃO: Elcio Marcantonio Junior
Marilda Camargo Monachini

2012-2014 Graduação em Odontologia
Universidade de Araraquara - UNIARA

2015-2016 Especialização em Periodontia
Faculdade de Odontologia de Araraquara - FOAr
Universidade Estadual Paulista – UNESP

2015-2017 Especialização em Implantodontia
Faculdade Herrero

2016-2018 Pós-graduação em Periodontia – Nível de Mestrado
Faculdade de Odontologia de Araraquara - FOAr
Universidade Estadual Paulista – UNESP

Dedico este trabalho a pessoa que mesmo não estando presente fisicamente esteve ao meu lado em todos os momentos difíceis durante esta caminhada, meu avô Prof. Dr. Elcio Marcantonio, um homem que dedicou sua vida à Odontologia. “Vô sinto sua presença em cada passo que eu dou, obrigada por tudo.”

AGRADECIMENTOS

À Deus por estar sempre me guiando, me orientando e colocando pessoas especiais na minha vida.

A meu marido, Duda, meu companheiro de vida, que sempre me apoiou em todo o meu caminho profissional, além de dividir comigo a função mais difícil e deliciosa da nossa vida, criar nosso filho.

Ao Lucca, minha maior razão de viver, você com certeza é o maior responsável pelo meu crescimento, tanto pessoal como profissional. Obrigada por me escolher.

A meu pai Elcio, que eu tenho o privilégio de conviver e aprender todos os dias. Um profissional incrível, mas um ser humano melhor ainda.

A minha mãe Marilda, uma mulher que dedica sua vida em ajudar suas filhas e cuidar dos netos, muito obrigada por abrir mão de tudo por nós.

À Adriana, minha “boadrasta”, além de fazer parte do meu crescimento profissional, tem uma importância muito maior na minha vida pessoal. Sem seu apoio não estaria aqui.

As minhas avós, Marilene e Zilda, pessoas tão diferentes, mas que têm em comum a representação do amor e do cuidado, me ensinaram muito nessa vida.

Aos meus avôs, Elcio e Antonio, que infelizmente não estão mais presentes, homens que sempre incentivaram meus estudos e com certeza devem estar olhando por mim neste momento. Sinto a falta de vocês, principalmente em um momento como esse.

As minhas irmãs, que são os melhores presentes que meus pais me deram: Luiza, minha alma gêmea, minha confidente; Camila, a irmã protetora, minha companheira de profissão, sempre a meu lado neste caminho; Tatiana, minha caçula,

sempre com um olhar carinhoso e pronta para ajudar. Amo vocês e sempre estaremos juntas.

Aos meus sobrinhos, Jorge, João, Laura, Mateus e Sofia, por sempre ter em vocês um amor puro e verdadeiro.

Aos meus tios Maristela, Claudio e Eloisa, vocês sempre me transmitem algum tipo de ensinamento, seja profissional ou pessoal e meus primos, Bruno, Veronica, Ligia, Vinicius, Julia, Marina e Martim, pelo amor e amizade.

A meu cunhado Felipe, obrigada por caminharmos juntos na profissão e mais ainda mais na vida pessoal.

A meus sogros, Ubo e Edwiges, e meus cunhados Ricardo e Márcia, pelo incentivo e carinho.

A minha orientadora Profa. Dra. Daniela Leal Zandin-Barcelos, obrigada por ter aceitado meu pedido há 7 anos. Sei que não foi fácil, tivemos muitos obstáculos no nosso caminho, mas tenha certeza de que eu sou muito feliz em ter você participando da minha vida. Obrigada por toda paciência e empenho em sempre fazer o melhor para minha vida acadêmica. Você é um ser humano iluminado.

Aos colegas de pós-graduação, obrigada por esses anos de convívio, com muitos momentos de aprendizado e companheirismo.

A todos os colaboradores que participaram da elaboração deste projeto, Prof. Dr. Guilherme José Pimentel Lopes de Oliveira, Paulo Afonso Tassi Junior, João Paulo Manfrinatto, Prof. Dr. Bruno Segnini, Prof. Dr. Rafael Araújo, Larissa Carvalho Trojan Serpe, Profa. Dra. Flávia Noemy Gasparini Kiatake Fontão, Profa. Dra. Ivete Aparecida de Mattias Sartori, Profa. Dra. Elisa Mattias Sartori, Prof. Dr. Luis Eduardo Marques Padovan. Obrigada por cada ensinamento e conselho durante todos esses anos, tenham certeza de que nunca vou esquecer de vocês.

Às funcionárias da Clínica Marcantonio, Rosangela, Luciana, Flávia, Maisa, Cely e, em especial, a Thais e Micheli, que me auxiliaram e me acompanharam em diversas ocasiões para conseguir concluir este trabalho, mesmo durante a pandemia. Meninas vocês fazem a diferença na minha vida.

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Odontologia de Araraquara, na pessoa do seu diretor Prof. Dr. Edson Alves de Campos e de sua vice-diretora Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia, pelas condições oferecidas para a realização desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Odontologia de Araraquara, representado pelo coordenador Prof. Dr. Paulo Sergio Cerri e pela vice-coordenadora Profa. Dra. Morgana Rodrigues Guimarães Stabili, por todo apoio e dedicação a este programa.

Aos professores desta Faculdade, em especial aos professores da Disciplina de Periodontia, pelo exemplo e ensinamentos durante todos esses anos de pós-graduação.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Araraquara/UNESP, principalmente aos funcionários do Departamento de Diagnóstico e Cirurgia: Suleima Ferreira, Isabela Cristine Manzolli Rodrigues, Antonio Medeiros Filho e Thelma Aparecida Gomes, sempre atenciosos e dispostos a ajudar.

Aos funcionários da Biblioteca pela atenção e ajuda na correção desta tese e aos funcionários da Seção de Pós-Graduação por toda gentileza e cooperação.

À Faculdade de Odontologia de Bauru -**FOB-USP** e Instituto Latino-Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico -**ILAPEO**, pelas condições oferecidas para a realização desta pesquisa.

À empresa Neodent que cedeu o material e deu todo o suporte para a realização desta pesquisa.

Marcantonio ACM. Reabilitações totais inferiores suportadas por implantes com superfície hidrofílica e diferentes macroestruturas: ensaio clínico, controlado, randomizado, cego e multicêntrico [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

RESUMO

O objetivo do estudo foi comparar o desempenho de implantes com superfície hidrofílica e plataforma Cone Morse com diferentes macroestruturas, cilíndricos com roscas triangulares perfurantes (CT) e híbridos cônicos com roscas triangulares condensantes e perfurantes (TST), para carga imediata de mandíbula edêntula. Este foi um estudo multicêntrico randomizado, controlado, cego e de boca dividida. Pacientes receberam dois implantes CT e dois TST na região entre forames. A estabilidade primária dos implantes foi determinada pela inserção de torque e análise de frequência de ressonância. Os implantes foram carregados com próteses totais dentro de 24 horas após a inserção. Parâmetros clínicos, incluindo índice de placa visível, índice de sangramento marginal; sangramento à sondagem; profundidade de sondagem e nível clínico de inserção foram avaliados em 2, 6, 12 e 24 meses após o carregamento do implante. A estabilidade secundária dos implantes foi avaliada em 2, 6, 12 e 24 meses após o carregamento do implante por análise de frequência de ressonância. As alterações do nível ósseo marginal (variável primária) foram mensuradas pela comparação de radiografias padronizadas obtidas no dia da colocação do implante e 6, 12 e 24 meses depois. A sobrevida do implante foi avaliada em até 24 meses. Dos 30 pacientes tratados, 28 pacientes completaram o acompanhamento de dois anos. Os implantes TST demonstraram maior estabilidade primária do que os implantes CT ($p = 0,016$). Um implante CT foi perdido antes do seguimento de dois meses. As taxas de sobrevivência foram de 99,16% para implantes CT e 100% para implantes TST. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois tipos de implante para alterações do nível ósseo marginal e parâmetros clínicos. Apesar da maior estabilidade primária dos implantes TST, a macroestrutura dos implantes não teve influência na taxa de sobrevivência, estabilidade secundária, alterações no nível ósseo marginal e nos parâmetros clínicos avaliados. Ambos os implantes podem ser e usados com previsibilidade para carga imediata de mandíbula edêntula.

Palavras-chaves: Implantes dentários. Arcada edêntula. Osseointegração. Carga imediata em implante dentário.

Marcantonio ACM. Full lower rehabilitation supported by implants with a hydrophilic surface and different macrostructures: clinical, controlled, randomized, blinded, multicenter trial [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2022.

ABSTRACT

The aim of the study was to compare the performance of implants with hydrophilic surface and Morse taper platform with different macrostructures, cylindrical with perforating triangular threads (CT) and conical hybrids with square and condensing and perforating triangular threads (TST), for immediate loading of edentulous mandible. This was a randomized, controlled, blind, split-mouth multicenter study. Patients with edentulous mandible received two CT and two TST implants in the interforaminal region. Primary implant stability was determined by torque insertion and resonance frequency analysis. Implants were loaded with full fixed-arch prostheses within 24 h after insertion. Clinical parameters, including visible plaque index, marginal bleeding index; bleeding on probing; probing depth and clinical attachment level were assessed at 2, 6, 12, and 24 months after implant loading. Secondary implant stability was assessed at 2, 6, 12, and 24 months after implant loading by resonance frequency analysis. Marginal bone level changes (primary outcome) were measured by comparison of standardized radiographs taken on the day of implant placement and 6, 12, and 24 months thereafter. Implant survival was evaluated up to 24 months. Of 30 treated patients, 28 patients completed the two-year follow-up. TST implants demonstrated greater primary stability than CT implants ($p = 0.016$). One CT implant was lost before the follow up of two months. The survival rates were 99,16% for CT implants and 100% for TST implants. No significant differences were found between the two implant types for marginal bone level changes and clinical parameters. Despite the higher primary stability of TST implants, the macrostructure of the implants had no influence on survival rate, secondary stability, marginal bone level changes and peri-implant clinical parameters outcomes. Both implants can be predictably used for immediate loading of edentulous mandible.

Keywords: Dental implants. Jaw, edentulous. Osseointegration. Immediate dental implant loading.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVO	14
2.1 Objetivos específicos.....	14
3 REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 Estudos pré-clínicos que avaliaram macroestrutura e microestrutura.....	15
3.2 Estudos clínicos que avaliaram diferentes macroestruturas e microestruturas.....	19
4 MATERIAL E MÉTODO	25
4.1 Tamanho de amostra	25
4.2 Procedimento cirúrgico e grupos experimentais	26
4.3 Análise da estabilidade dos implantes.....	33
4.4 Avaliação clínica.....	34
4.5 Avaliação radiográfica.....	34
4.6 Análise estatística	34
5 RESULTADO	36
5.1 Dados gerais.....	36
5.2 Estabilidade primária e secundária dos implantes.....	36
5.3 Avaliação clínica e radiográfica.....	37
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A	47
ANEXO A.....	48

1 INTRODUÇÃO

O processo de osseointegração consiste na ligação direta do tecido ósseo a metais biocompatíveis e biotoleráveis como o titânio¹. A descoberta e a aplicação dos princípios da osseointegração foi revolucionária para a odontologia restauradora, uma vez que a reabilitação oral com implantes dentários é muito mais conservadora ao sistema estomatognático^{2,3}. Atualmente, é possível reabilitar, de maneira previsível, pacientes edêntulos com condições ósseas diversas⁴⁻⁶.

O processo de osseointegração necessita de um período, que depende de diversos fatores, como quantidade e qualidade do tecido ósseo da região que foi implantada e de características ligadas ao paciente, incluindo idade, condições sistêmicas e hábitos como o tabagismo, por exemplo⁷. Além disso, outros fatores podem influenciar no processo de osseointegração, tais como o desenho (macroestrutura), que influenciam na estabilidade primária dos implantes, e superfície (microestrutura), que influenciam na estabilidade secundária dos mesmos^{8,9}.

Visando acelerar o tempo de osseointegração, modificações tanto na macroestrutura como na microestrutura dos implantes dentários têm sido propostas¹⁰⁻¹³. As alterações na macroestrutura dos implantes estão relacionadas a modificações no formato¹⁰ e na profundidade das roscas¹³, presença de sulcos verticais¹⁴, alterações na plataforma dos implantes^{15,16} e no formato do seu corpo^{11,17}. Dentre essas modificações, destacam-se as alterações no formato do corpo dos implantes. Historicamente, os primeiros implantes dentários utilizados apresentavam formato cilíndrico¹ e, posteriormente, foram desenvolvidos implantes de formato cônico. Os implantes cônicos promovem um efeito de compressão nas paredes ósseas durante sua inserção e aumentam a estabilidade primária em osso de baixa densidade^{10,18}.

As superfícies hidrofílicas, podem ser produzidas por jateamento e ataque ácido e limpeza na ausência de oxigênio. Este tratamento, de segredo industrial produz uma alta hidrofília e tem sido correlacionada com redução do tempo para osseointegração^{19,20}. Alguns estudos já sugerem a colocação de cargas tardias em até 28 dias para os implantes com superfícies tratada com duplo ataque ácido e jateamento e que foram mantidas em solução isotônica até a sua instalação, tanto para osso nativo como enxertado^{21,22}.

Nenhum estudo clínico associando uma superfície hidrofílica modificada por

jateamento e ataque ácido a diferentes tipos de macroestrutura foi realizado até o presente momento. Nesse estudo foi avaliado um implante com macroestrutura híbrida, com a porção coronal cilíndrica e a porção inferior cônica associada ao duplo perfil de roscas, sendo as roscas superiores quadradas e compactantes e as roscas da porção média e inferior triangulares e perfurantes. Estas características, de acordo com fabricante, aumentam a estabilidade primária dos implantes em comparação aos implantes cilíndricos e possibilitam a sua utilização em qualquer situação clínica. Sabendo-se da importância da macro e microestrutura para o processo de osseointegração, propusemos este estudo clínico para avaliar o efeito da utilização de uma macroestrutura que poderá hipoteticamente potencializar o processo de osseointegração de implantes com superfície hidrofílica modificada por jateamento e ataque ácido e promover boa previsibilidade do tratamento reabilitador.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que apesar da maior estabilidade primária dos implantes TST, a macroestrutura dos implantes não teve influência na taxa de sobrevivência, estabilidade secundária, alterações no nível ósseo marginal e nos parâmetros clínicos avaliados. Ambos os implantes podem ser e usados com previsibilidade para carga imediata de mandíbula edêntula.

REFERÊNCIAS*

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977; 16: 1-132.
2. Papi P, Giardino R, Sassano P, Amodeo G, Pompa G, Cascone P. Oral health related quality of life in cleft lip and palate patients rehabilitated with conventional prostheses or dental implants. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2015; 5(6): 482-7.
3. Kumar Y, Chand P, Arora V, Singh SV, Mishra N, Alvi HA et al. Comparison of rehabilitating missing mandibular first molars with implant- or tooth-supported prostheses using masticatory efficiency and patient satisfaction outcomes. *J Prosthodont.* 2017; 26(5): 376-80.
4. Trullenque-Eriksson A, Guisado-Moya B. Retrospective long-term evaluation of dental implants in totally and partially edentulous patients: part I: survival and marginal bone loss. *Implant Dent.* 2014; 23(6): 732-7.
5. Raes S, Raes F, Cooper L, Giner Tarrida L, Vervaeke S, Cosyn J, et al. Oral health-related quality of life changes after placement of immediately loaded single implants in healed alveolar ridges or extraction sockets: a 5-year prospective follow-up study. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(6): 662-7.
6. Urban IA, Monje A, Lozada JL, Wang HL. Long-term evaluation of peri-implant bone level after reconstruction of severely atrophic edentulous maxilla via vertical and horizontal guided bone regeneration in combination with sinus augmentation: a case series with 1 to 15 years of loading. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19(1): 46-55.
7. Annibali S, Bignozzi I, Iacovazzi L, La Monaca G, Cristalli MP. Immediate, early, and late implant placement in first-molar sites: a retrospective case series. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011; 26(5): 1108-22.
8. Lang NP, Salvi GE, Huynh-Ba G, Ivanovski S, Donos N, Bosshardt DD. Early osseointegration to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(4): 349-56.
9. Leocádio ACS, Júnior MS, Oliveira GJPL, Pinto GDCS, Faeda RS, Padovan LEM et al. Evaluation of implants with different macrostructures in type i bone- pre-clinical study in rabbits. *Materials (Basel).* 2020; 13(7): 1521.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

10. Torroella-Saura G, Mareque-Bueno J, Cabratosa-Termes J, Hernández-Alfaro F, Ferrés-Padró E, Calvo-Guirado JL. Effect of implant design in immediate loading. A randomized, controlled, split-mouth, prospective clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(3): 240-4.
11. Oliveira GJ, Barros-Filho LA, Barros LA, Queiroz TP, Marcantonio Jr E. In vitro evaluation of the primary stability of short and conventional implants. *J Oral Implantol.* 2016; 42(6): 458-63.
12. Pimentel Lopes de Oliveira GJ, Leite FC, Pontes AE, Sakakura CE, Junior EM. Comparison of the primary and secondary stability of implants with anodized surfaces and implants treated by acids: a split-mouth randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2016; 31(1): 186-90.
13. Makary C, Menhall A, Zammarie C, Lombardi T, Lee SY, Stacchi C et al. Primary stability optimization by using fixtures with different thread depth according to bone density: a clinical prospective study on early loaded implants. *Materials (Basel).* 2019;12(15): 2398.
14. Valente F, Scarano A, Murmura G, Varvara G, Sinjari B, Mandelli F et al. Collagen fibres orientation in the bone matrix around dental implants: does the implant's thread design play a role? *Int J Mol Sci.* 2021; 22(15): 7860.
15. Pessoa RS, Bezerra FJ, Sousa RM, Vander Sloten J, Casati MZ, Jaecques SV. Biomechanical evaluation of platform switching: different mismatch sizes, connection types, and implant protocols. *J Periodontol.* 2014; 85(9): 1161-71.
16. Pessoa RS, Sousa RM, Pereira LM, Neves FD, Bezerra FJ, Jaecques SV et al. Bone remodeling around implants with external hexagon and morse-taper connections: a randomized, controlled, split-mouth, clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19(1): 97-110.
17. Val JE, Gómez-Moreno G, Ruiz-Linares M, Prados-Frutos JC, Gehrke SA, Calvo-Guirado JL. Effects of surface treatment modification and implant design in implants placed crestal and subcrestally applying delayed loading protocol. *J Craniofac Surg.* 2017; 28(2): 552-8.
18. Staedt H, Palarie V, Staedt A, Wolf JM, Lehmann KM, Ottl P et al. Primary stability of cylindrical and conical dental implants in relation to insertion torque- a comparative ex vivo evaluation. *Implant Dent.* 2017; 26(2): 250-5.
19. Buser D, Broggini N, Wieland M, Schenk RK, Denzer AJ, Cochran DL et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res.* 2004; 83(7): 529-33.
20. Karabuda ZC, Abdel-Haq J, Arisan V. Stability, marginal bone loss and survival of standard and modified sand-blasted, acid-etched implants in bilateral edentulous spaces: a prospective 15-month evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2011; 22(8): 840-9.

21. Sartoretto SC, Calasans-Maia JA, Costa YOD, Louro RS, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Accelerated healing period with hydrophilic implant placed in sheep tibia. *Braz Dent J*. 2017; 28(5): 559-65.
22. Pinotti FE, de Oliveira GJPL, Aroni MAT, Marcantonio RAC, Marcantonio Jr E. Analysis of osseointegration of implants with hydrophilic surfaces in grafted areas: a preclinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29(10): 963-72.
23. Philipp A, Duncan W, Roos M, Hämmerle CH, Attin T, Schmidlin PR. Comparison of SLA® or SLActive® implants placed in the maxillary sinus with or without synthetic bone graft materials--an animal study in sheep. *Clin Oral Implants Res*. 2014; 25(10): 1142-8.
24. Sartoretto SC, Alves AT, Resende RF, Calasans-Maia J, Granjeiro JM, Calasans-Maia MD. Early osseointegration driven by the surface chemistry and wettability of dental implants. *J Appl Oral Sci*. 2015; 23(3): 279-87.
25. Trento GDS, Spin-Neto R, Bassi APF, Okamoto R, Gabrielli MAC, Pereira-Filho VA. Bone tissue formation around two titanium implant surfaces placed in bone defects filled with bone substitute material or blood clot: a pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019; 21(6): 1175-80.
26. Trento G, de A Carvalho PH, de C Reis ENR, Spin-Neto R, Bassi APF, Pereira-Filho VA. Bone formation around two titanium implant surfaces placed in bone defects with and without a bone substitute material: a histological, histomorphometric, and micro-computed tomography evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2020; 22(2): 177-85.
27. Hoekstra JWM, van Oirschot BA, Jansen JA, van den Beucken JJ. Innovative implant design for continuous implant stability: a mechanical and histological experimental study in the iliac crest of goats. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2021 Oct; 122: 104651.
28. Marković A, Đinić A, Calvo Guirado JL, Tahmaseb A, Šćepanović M, Janjić B. Randomized clinical study of the peri-implant healing to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in patients receiving anticoagulants. *Clin Oral Implants Res*. 2017; 28(10): 1241-7.
29. Ormianer Z, Matalon S, Block J, Kohen J. Dental implant thread design and the consequences on long-term marginal bone loss. *Implant Dent*. 2016; 25(4): 471-7.
30. Ryu HS, Namgung C, Heo YK, Lee JH, Lim YJ. Early loading of splinted implants supporting a two-unit fixed partial denture in the posterior maxilla: 13-month results from a randomized controlled clinical trial of two different implant systems. *Clin Oral Implants Res*. 2016; 27(8): 1017-25.
31. Siqueira RAC, Sartori IAM, Freitas Santos PG, Thiesen MJ, Gonçalves MC, Fontão FNGK. resonance frequency analysis of dental implants with 2 types of surface treatment submitted to immediate loading: a prospective clinical study. *Implant Dent*. 2018; 27(3): 282-7.

32. Menini M, Bagnasco F, Calimodio I, Di Tullio N, Delucchi F, Baldi D et al. Influence of implant thread morphology on primary stability: a prospective clinical study. *Biomed Res Int.* 2020 Aug; 2020: 6974050.
33. Barbosa PP, Cruvinel TM, Sakakura CE, Pimentel Lopes de Oliveira GJ, Zuza EC. Primary and Secondary Stability of Implants with Hydrophilic Surfaces in the Posterior Maxilla: A Split-Mouth Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021 Jul-Aug;36(4):787-792.
34. Siqueira RAC, Savaget Gonçalves Junior R, Dos Santos PGF, Mattias Sartori IA, Wang HL, Fontão FNGK. Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: a 5-year randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020; 31(3): 282-93.
35. Ferraro-Bezerra M, Rodrigues Carvalho FS, Nogueira Cunto GM, Duarte Carneiro BG, Barros Silva PG. Does subcrestal position affect insertion torque of different implant designs at different bone densities? an in vitro model study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021; 36(3): 460-7.
36. Esaki D, Matsushita Y, Ayukawa Y, Sakai N, Sawae Y, Koyano K. Relationship between magnitude of immediate loading and peri-implant osteogenesis in dogs. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23(11): 1290-6.
37. Cesaretti G, Lang NP, Viganò P, Bengazi F, Apaza Alccayhuaman KA, Botticelli D. Immediate and delayed loading of fixed dental prostheses supported by single or two splinted implants: a histomorphometric study in dogs. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(4): 308-16.
38. Waechter J, Madruga MM, Carmo Filho LCD, Leite FRM, Schinestsck AR, Faot F. Comparison between tapered and cylindrical implants in the posterior regions of the mandible: a prospective, randomized, split-mouth clinical trial focusing on implant stability changes during early healing. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19(4): 733-41.
39. Sabatini GP, Lidani R, Oliveira Dos Santos TT, Philippi A, Mezzomo LA. Primary and secondary stability of extrashort (4-mm) implants in the edentulous mandible: preliminary results of a prospective clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021; 36(6): 1173-9.
40. Tomasi C, Derks J. Etiology, occurrence, and consequences of implant loss. *Periodontol 2000.* 2022; 88(1):13-35.
41. Cassetta M, Driver A, Brandetti G, Calasso S. Peri-implant bone loss around platform-switched morse taper connection implants: a prospective 60-month follow-up study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 45(12): 1577-85.
42. Kabir L, Stiesch M, Grischke J. The effect of keratinized mucosa on the severity of peri-implant mucositis differs between periodontally healthy subjects and the general population: a cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2021; 25(3): 1183-93.