

ISSN 2236-1006

Journal of Bi dentistry and Biomaterials

IBIRAPUERA

UNIVERSIDADE

Volume 7 - Número 3 - Setembro/Dezembro 2017



ISSN 2236-1006

REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE IBIRAPUERA

Volume 7 Número 3 Set/Dez 2017

REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNIVERSIDADE IBIRAPUERA

Universidade Ibirapuera

Reitor

Anderson José Campos de Andrade

Pró-Reitor Administrativo

José Campos de Andrade Filho

Diretor Acadêmico

Alan Almario

Coordenadora do Curso de Mestrado em Odontologia

Profa. Dra. Susana Morimoto

Coordenador do Curso de Odontologia

Prof. Dr. Guilherme Teixeira Coelho Terra

Diretor Científico

Prof. Dr. Leandro Chambrone

Comitê Editorial (Universidade Ibirapuera)

Profa. Dra. Anna Carolina V. Mello-Moura
Prof. Dr. Arthur Rodriguez Gonzalez Cortes
Profa. Dra. Flávia Gonçalves
Prof. Dr. Guilherme Teixeira Coelho Terra
Profa. Dra. Karen Müller Ramalho
Profa. Dra. Leila Soares Ferreira
Prof. Dr. Marcelo Yoshimoto
Profa. Dra. Maria Stella Nunes Araujo
Moreira
Prof. Dr. Sergio Allegrini Junior
Profa. Dra. Susana Morimoto
Profa. Dra. Tamara Kerber Tedesco
Profa. Dra. Thaís Gimenez Cóvos

Equipe Técnica

Bibliotecária - Wilka Santos Silva - CRB -
8/9179

Consultores Científicos

André Mallmann – UFSM, Santa Maria
Antonio Carlos de Campos - FOU SP/SP
Bárbara Pick Ornaghi - Universidade
Positivo, Curitiba
Carla Castiglia Gonzaga - Universidade
Positivo, Curitiba
Carlo Henrique Goretti Zanetti –
Universidade de Brasília/UnB
Carlos Gil - FOU SP/SP
Carmem S. Pfeifer - University of Colorado
at Denver (EUA)
Décio dos Santos Pinto Júnior - FOU SP/SP
Edgard Crosato - FOU SP/SP
Francesca Monticelli – Universidad de
Zaragoza (Espanha)
Geraldo Bosco - UFPE
Ivone Lima Santana – UFMA
João Batista de Paiva - FOU SP/SP
José Carlos Pettorossi Imparato -
FOU SP/SP
José Ferreira Costa - Técnico do Ministério
da Saúde / UFMA
Katia Regina Hostilio Cervantes Dias - UFRJ
Laura Primo - UFRJ
Márcia Daronch - New York University
(EUA)
Mario Sérgio Soares - FOU SP/SP
Marlene Fenyo S. de Matos Pereira -
FOU SP/SP
Michel Nicolau Youssef - FOU SP/SP
Newton Sesma – FOU SP/SP
Paulo G. Coelho - New York University
(EUA)
Rafael Yagüe Ballester - FOU SP/SP
Reinaldo Brito Dias - FOU SP/SP
Roberval de Almeida Cruz - PUC-MG

SUMÁRIO

IMPLANTES ZIGOMÁTICOS EM MAXILAS ATRÓFICAS Zygomatic Implants in Atrophic Jaws	8
MATERIAIS E TÉCNICAS DE MOLDAGEM PARA IMPLANTES DENTAIS: AVALIAÇÃO DE ACURÁCIA EM DIFERENTES CONDIÇÕES CLÍNICAS Materials and techniques for dental implant impressions: accuracy evaluation under different clinical conditions	15
BORDA WALA COMO REFERÊNCIA DE DIAGRAMAÇÃO DE ARCO NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO. Borda Wala as reference of arch diagramming in orthodontic treatment.	25
FATORES QUE INFLUENCIAM NA REMODELAÇÃO E REGENERAÇÃO ÓSSEA DURANTE A OSSEointegração DE IMPLANTES DENTÁRIOS – REVISÃO DE LITERATURA Factors that influence the remodelling and bone regeneration during the Osseointegration of dental implants - Literature review.	34
POTENCIAL DO ÁCIDO HIALURÔNICO (AH) NO PREENCHIMENTO DE PAPILAS INTERDENTAIS. Potencial of hyaluronic (HA) in the filler interdental papillae deficiencies.....	41
APRESENTAÇÃO DE MÉTODO DE MOTIVACIONAL PARA REMOÇÃO DE HÁBITO DE SUCÇÃO NÃO-NUTRITIVA. REVISÃO DE LITERATURA E RELATO DE CASO. Introduction of a motivational method to discontinue non- nutritional sucking habit. Literature review and case report.....	49
COMPARAÇÃO DE DUAS TÉCNICAS DE FOTOATIVAÇÃO NAS ORÇÕES E SOLUBILIDADE DE RESINAS COMPOSTAS EM SOLUÇÃO DE ETANOL Sorption and solubility of commercial composite resins in ethanol solution submitted to two different photoactivation techniques	61
INSTRUÇÕES AOS AUTORES - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO	52

Artigos científicos /
Scientific articles

IMPLANTES ZIGOMÁTICOS EM MAXILAS ATRÓFICAS

Zygomatic Implants in Atrophic Jaws

Alexandre da Silva Rodrigues¹

Sérgio Allegrini Junior²

1. Mestrando da Universidade Ibirapuera
2. Professor do curso de Mestrado da Universidade Ibirapuera
Autor para correspondência
Alexandre da Silva Rodrigues
End: Avenida Conceição, 4063 – Vila Maria Alta
São Paulo – SP
Email- leczis.asr@gmail.com

Resumo

Maxilas atróficas necessitam de reabilitação oral utilizando enxertos com implantes convencionais ou implantes zigomáticos fixados no corpo do zigoma. Este trabalho mostra por meio de apresentação de um caso clínico, uma forma de reabilitação de maxila com severa atrofia óssea com a utilização de fixações zigomáticas. O caso mostra a instalação de implantes convencionais, na região de pré maxila associado a um implante zigomático de cada lado, reabilitado com prótese fixa parafusada em carga imediata. Conclui-se tratar de uma alternativa viável e rápida na reabilitação das maxilas atróficas.

Descritores : Implante zigomático, zigomático, implantes, maxila atrófica, osseointegração.

Abstract

This work shows, through a clinical case, a form of maxilla rehabilitation with severe bone atrophy with the use of zygomatic fixations. The case shows the installation of conventional implants in the premax region associated to a zygomatic implant on each side, rehabilitated with fixed prosthesis screwed on immediate loading. It is concluded that it is a viable and rapid alternative in the rehabilitation of the atrophic maxilla.

Descriptors: Zygomatic implant, zygomatic, implants, atrophic maxilla, osseointegration

1. Introdução

A reabilitação mastigatória de pacientes desdentados tornou-se viável desde que se desenvolveram as fixações por sobre implantes osseointegrados. A região da maxila, apresenta estruturas anatômicas que devem ser consideradas durante a instalação de implante o que dificulta a reabilitação protética final. Acidentes anatômicos, tais como, seios nasais, fossa nasal e ate globo oculares, podem ser relacionados assim como estrutura óssea extremamente atrofica devido ao uso de próteses totais, por tempo prolongado 1,2 caracterizam essa dificuldade. A reconstrução destas áreas na maxila pode ser realizada com enxertos ósseos, , onde se faz necessário aguardar cicatrização e remodelação podendo levar período de 6 a 8 meses 3,4.

Para aperfeiçoar o tratamento em relação ao trauma cirúrgico e tempo solicitado para cicatrização local, foi proposto o uso de implante zigomático para ancoragem de prótese, sem a necessidade de introduzir enxertos ou biomateriais. Os implantes zigomáticos, introduzidos por Branemark, em 1998, eram indicados inicialmente, para reabilitar pacientes que foram, submetidos a ressecções por doenças oncológicas e também por pacientes portadores de fissuras labiopalatinas, obtendo-se bons resultados 5. O implante zigomático tem um comprimento variando de 30 a 62,5 mm e inserido no rebordo remanescente, na região de segundo pré-molar, ou primeiro molar, passando transversalmente ao seio maxilar, chegando no corpo do osso zigomático que e constituído de osso compacto 6.

As reabilitações nestas maxilas atroficas podem ser associadas a implantes convencionais na região anterior para completar o polígono biomecânico que dará estabilidade ao sistema, possibilitando a anulação vetorial de forças laterais que podem ser deletérias aos implantes zigomáticos, pois os mesmos são longos, com braço de alavanca acentuado pela inclinação de 45° entre a plataforma e o corpo da fixação 7.

Apartir de experiências baseadas em pesquisas com animais e experiências humanas, 8, sabendo que a introdução de um implante no seio não prejudicaria necessariamente a saúde dos seios, considerou-se o uso do corpo ósseo do zigoma como ancoragem para a reabilitação protética

em pacientes com hemimaxilectomia, bem como para outros defeitos. À medida que essas reconstruções foram bem sucedidas e a estabilidade implantar a longo prazo foi estabelecida, 9 desenvolveu um implante específico chamado implante zigomático para fornecer soluções fixas 10.

Proposição

Este trabalho visa apresentar uma solução viável de reabilitação mastigatória para as maxilas que apresentam atrofia óssea severa por meio da apresentação de um caso clínico com, utilizando implantes convencionais na região anterior da maxila e implantes zigomáticos, na região posterior da maxila.

Relato de caso

Este trabalho teve como base de pesquisa de dados LILACS, BIREME, PUBMED e periódicos utilizando palavras chaves : Zigomático, implantes, maxila atrófica, osseointegração.

Caso Clínico

Paciente de 60 anos, do sexo feminino, apresentando boa saúde geral, reportava alta insatisfação com a estética, fonética e retenção de sua prótese total superior (FIGURA 1).

Foi realizada anamnese geral, avaliação clínica inicial e análise dos exames radiográficos (Radiografia Panorâmica e Tomografia computadorizada). O resultado demonstrou ausência de quantidade óssea suficiente para a reabilitação do caso por meio exclusivo de implantes convencionais (FIGURA 2,3,4).

Frente a essa situação foi proposta a resolução do caso com a utilização de implantes convencionais e implante zigomático com a possibilidade de serem submetidos a procedimento sob carga imediata.

Antes da realização do procedimento cirúrgico, foram realizados procedimentos protéticos para a confecção de uma guia multifuncional, que é utilizado tanto no procedimento cirúrgico como nos procedimentos protéticos. Para a confecção desta guia, foi realizada nova montagem de dentes em cera, com a verificação da correta estética, fonética, oclusão e corredor bucal. Essa montagem duplicada em resina incolor, é o guia multifuncional.

Para o procedimento cirúrgico, realizado em ambiente hospitalar sob anestesia geral, foi requisitado exames de sangue complementar (hemograma completo, tempo de



FIGURA 1
Aspecto inicial da paciente

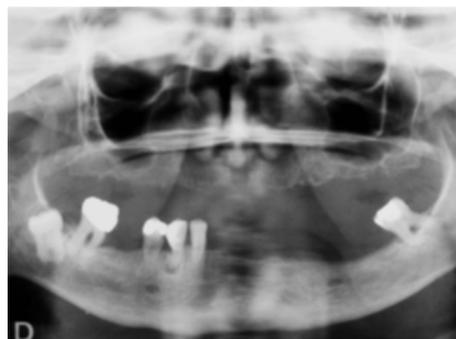


FIGURA 2
Radiografia panorâmica inicial



FIGURA 3
Imagem tridimensional da maxila obtida análise tomográfica cone Bean

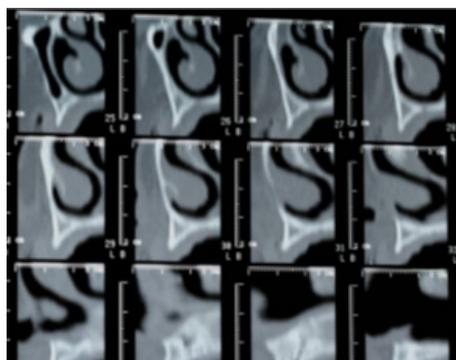


FIGURA 4
Cortes tomográficos parasagitais das regiões de seio e anterior de maxila.

coagulação, tempo de sangramento, ureia e creatinina em jejum) e avaliação e liberação cardiológica do paciente.

O procedimento cirúrgico consiste inicialmente da realização de infiltração anestésica com vasoconstritor, por toda a região vestibular da maxila e palato visando reduzir o sangramento.

A incisão é realizada na crista do rebordo maxilar com duas incisões verticais relaxantes na região de segundos molares. Após a incisão um retalho muco periostal é rebatido expondo toda a região onde serão instalados os implantes. Toda a extensão da maxila deve ser exposta até a abertura piriforme, pilares caninos, zigomático e todo o processo alveolar (FIGURA 5).

Com a visualização do rebordo maxilar, inicialmente foram instalados 4 implantes convencionais na região anterior, com a orientação dada pelo guia multifuncional, que permite a instalação dos implantes com a melhor emergência possível na prótese (FIGURAS 6, 7,8,9).

Com relação à técnica cirúrgica propriamente dita, a literatura apresenta quatro possibilidades. A primeira técnica descrita na literatura foi a do professor 9. Nessa técnica, cria-se uma janela na parede lateral do seio, perto da crista infra-zigomática mantendo a mucosa do seio íntegra. Insere-se o implante zigomático fixando-se na incisura zigomática. Já Stella e Warner (2000)¹¹ modificaram a técnica através da realização de um sulco na parede lateral do seio maxilar. Esse sulco irá orientar as outras perfurações até a inserção da fixação zigomática. Essa técnica modificada é mais conveniente protéticamente, porque a emergência da fixação zigomática se situa mais próxima da crista alveolar. Além de diminuir a morbidade, já que evita a abertura da janela sinusal. A terceira técnica consiste na exteriorização de todas as espiras vestibulares¹². A indicação de cada técnica depende da relação da crista do rebordo alveolar, seio maxilar e região de inserção do corpo do zigoma. A técnica exteriorizada permite melhor posicionamento protético, menor invasividade cirúrgica, menor tempo operatório, ausência de maior abertura cirúrgica e melhor visualização cirúrgica¹³.

A última técnica que a literatura descreve se baseia apenas na utilização de um posicionador metálico que diminui o cantilever, e melhorou o perfil de emergência da prótese, já que a cabeça do implante fica na região de 1º molar

mais próximo da crista, mas essa técnica exige um maior cuidado para não perfurar o assoalho de órbita.

Nesse caso, foi realizado a técnica de Stella modificada, que consiste em uma pequena abertura da cavidade do seio maxilar visando afastar a membrana sinusal, tentando manter sua integridade, e ajudando na orientação da direção de perfuração do remanescente ósseo na maxila e no corpo do osso zigomático.

Todos os implantes obtiveram boa estabilidade inicial (acima de 45 N/cm) o que permitiu a submissão dos mesmos à carga imediata, por isso foi realizada a instalação dos intermediários protéticos, com torque de 20 N/cm, no ato cirúrgico.

Com os pilares instalados, foi realizada a sutura com fio reabsorvível, sempre atentando para a completa coaptação dos bordos do retalho afim de evitar a entrada de material de moldagem durante os procedimentos protéticos.



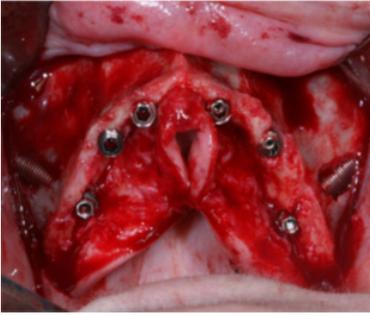
FIGURA 5

Exposição do rebordo maxilar

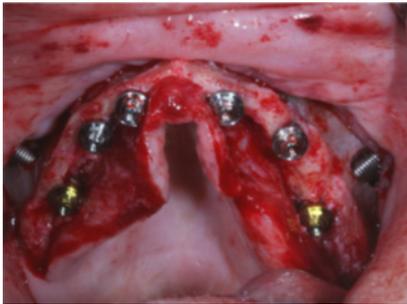


FIGURA 6

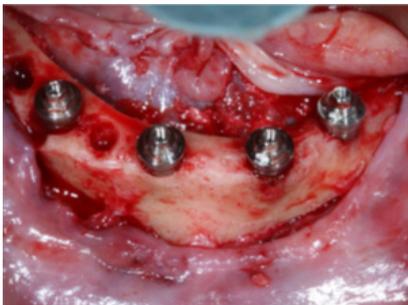
Instalação Implantes Convencionais

**FIGURA 7**

Instalação de Implantes Zigomáticos

**FIGURA 8**

Instalação de mini pilares intermediários para prótese

**FIGURA 9**

Implantes convencionais inferiores

Com relação à técnica cirúrgica propriamente dita, a literatura apresenta quatro possibilidades. a primeira técnica descrita na literatura foi a do professor 9. Nessa técnica, cria-se uma janela na parede lateral do seio, perto da crista infra-zigomática mantendo a mucosa do seio íntegra. Insere-se o implante zigomático fixando-se na incisura zigomática. Já Stella e Warner (2000)¹¹ modificaram a técnica através da realização de um sulco na parede lateral do seio maxilar. Esse sulco irá orientar as outras perfurações até a inserção da fixação zigomática. Essa técnica modificada é mais conveniente protéticamente, porque a emergência da fixação zigomática se situa mais próxima da crista alveolar. Além de diminuir a morbidade, já que evita a abertura da janela sinusal. A terceira técnica consiste na exteriorização de todas as espiras vestibulares¹². A indicação de cada técnica depende da relação da crista do rebordo alveolar, seio maxilar e região de inserção do corpo do zigoma. a técnica exteriorizada permite melhor posicionamento protético, menor invasividade cirúrgica, menor tempo operatório, ausência de maior abertura cirúrgica e melhor visualização cirúrgica¹³. A última técnica que a literatura descreve se baseia apenas na utilização de um posicionador metálico que diminui o cantilever, e melhorou o perfil de emergência da prótese, já que a cabeça do implante fica na região de 1º molar mais próximo da crista, mas essa técnica exige um maior cuidado para não perfurar o assoalho de órbita.

Nesse caso, foi realizado a técnica de Stella modificada, que consiste em uma pequena abertura da cavidade do seio maxilar visando afastar a membrana sinusal, tentando manter sua integridade, e ajudando na orientação da direção de perfuração do remanescente ósseo na maxila e no corpo do osso zigomático.

Todos os implantes obtiveram boa estabilidade inicial (acima de 45 N/cm) o que permitiu a submissão dos mesmos à carga imediata, por isso foi realizada a instalação dos intermediários protéticos, com torque de 20 N/cm, no ato cirúrgico.

Com os pilares instalados, foi realizada a sutura com fio reabsorvível, sempre atentando para a completa coaptação dos bordos do retalho afim de evitar a entrada de material de moldagem durante os procedimentos protéticos.

Após o procedimento cirúrgico, iniciam-se os procedimentos protéticos, de moldagem e transferência dos implantes, da tomada das relações maxilo-mandibulares e da posição dos tecidos moles periimplantares, com o auxílio do guia multifuncional. A seguir, iniciam os procedimentos laboratoriais, com a confecção de uma infra-estrutura metálica unindo os pilares e a montagem dos dentes em cera sobre essa infra-estrutura. Foi realizada a prova dos dentes em cera na boca do paciente, verificação da fonética, estética e oclusão. Na sessão também foi realizada a verificação do assentamento passivo da infra-estrutura sobre os intermediários protéticos (FIGURA 10).



FIGURA 10
Prova de Prótese

Estando os dentes em posição correta e a infra-estrutura passiva, foi realizada a acrilização da prótese (FIGURA 11).



FIGURA 11
Prova de Prótese

Com o término dos procedimentos laboratoriais, a prótese definitiva foi instalada em até 3 dias após o procedimento cirúrgico, onde foram realizados os primeiros ajustes oclusais necessários e orientações quanto a higienização da prótese. Também nessa sessão foi instalada e ajustada uma placa de oclusão miorelaxante, protegendo os implantes de qualquer habito parafuncional por parte do paciente (FIGURAS 12 e 13).



FIGURA 12
Próteses superior e inferior instaladas



FIGURA 13
Aspecto do rebordo ósseo mucogengival antes da colocação da prótese

Após a instalação da prótese, o paciente retornou para o controle e novo ajuste oclusal por 3 semanas seguidas e depois liberado para retornos mensais nos primeiros seis meses e depois retornou a cada seis meses para controles clínicos e radiográficos (FIGURA 14).



FIGURA 14
Radiografia panorâmica final

DISCUSSÃO

O tratamento reabilitador das maxilas atróficas, constitui um grande desafio à implantodontia 14. Pacientes com perdas dentárias tendem a guiar sua mastigação sempre aos dentes inferiores anteriores contra a pré-maxila, destruindo-a, inviabilizando a colocação de implantes na região anterior 15.

A reconstrução tecidual da atrofia óssea da maxila pode ser realizada com utilização de enxertos ósseos autógenos, provenientes de sites extrabucais, como crista do íliaco e calota craniana, para posterior instalação de implantes. Tais procedimentos, envolvem alto grau de morbidade, além da possibilidade do paciente permanecer sem utilização da prótese total, por um período mínimo de três meses ou com prótese provisória sobre área operada para cicatrização 16,3,4. Tendo em vista esses fatores, os implantes Zigomáticos foram introduzidos por Branemark em 1998, sendo indicado para este modelo de paciente. Os implantes zigomáticos, abreviam a necessidade de cirurgias na região posterior da maxila e de enxertos em blocos ou levantamento de seio, podendo ser submetidos à carga imediata, reduzindo tempo de reabilitação do paciente 17,15,4,12.

A técnica cirúrgica exige um conhecimento profundo da anatomia, boa experiência clínica e exames complementares de imagem para direcionar a fixação, e em alguns casos pode-se fazer uso da prototipagem para um bom planejamento 18.

Os implantes zigomáticos podem estar associados com dois ou quatro implantes convencionais anteriores, dependendo da quantidade óssea da pré-maxila e sua anatomia 19,20 ou somente quatro implantes

zigomáticos 7,15.

Na região posterior da maxila encontramos um osso do tipo IV de acordo com classificação de Lekholm e Zarb (1985)21, deve ser considerado na indicação de implantes convencionais nesta região como fator de risco para não obtermos sucesso.

O osso zigomático, tem uma densidade de cortical óssea de 98% semelhante a osso tipo I, fator relevante para carga imediata em sua estabilidade inicial 22.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os implantes zigomáticos constituem uma forma de reabilitação que requer conhecimento e destreza profissional para realização. Trazendo de forma relativamente rápida a reabilitação dos maxilares atróficos. Onde o indivíduo terá reconstituído suas características mastigatórias, tendo novamente uma estética facial harmônica. Os implantes zigomáticos associados a implantes convencionais, ou somente zigomáticos nos dão boa previsibilidade, com resultados semelhantes à utilização de implantes convencionais em regiões onde temos osso suficiente. Modalidade que tem se mostrado eficiente, de baixa morbidade, mostrando-se mais simples e mais rápida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Atwood DA; Coy WA. Cinical, cephalometric, and densitometric study of reduction of residual ridges, *J prosthet Dent.* 1971; 26(2):280-295.
2. Tallgren A. the continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearer: a mixed longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent.* 1972;27(2):120-132.
3. Isaksson S, Alberius P. Maxillary alveolar ridge augmentation with onlay bone grafts and immediate endosseous implants. *J Craniomaxillofac surg* 1992;20:2-7.
4. Kahnberg KE, Nilson P, Rasmussen L. Le fort I osteotomy with interposicional bone grafts and implants for rehabilitation of the severely resorbed maxilla: a 2-stage procedure. *Int J oral maxillofac implants* 1999;14:571-8.
5. Parel SM, Branemark P-I, Ohnell L-O, Svensson B. Remote implant anchorage for the rehabilitation of maxillary defects. *J Prosthet Dent* 2001;86:377-381.
6. Rigollizzo, MB. Osso Zigomático: bases anatômicas para ancoragem de implantes osseointe-

- grados. Dissertação de Mestrado. USC, Bauru, 2002.
7. Duarte LR, Peredo LG, Nary Filho H, Francischone CE, Branemark P-I. Reabilitação de maxila atrofica utilizando quatro fixações zigomáticas em sistema de carga imediata. *Implant News* 2004;1(1):45-50.
 8. Branemark P-I, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallem O, Ohman A. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous Jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977;16:1-132.
 9. Branemark P-I. Surgery and fixture installation. Zygomaticus fixture clinical procedures. Nobel Biocare AB:Gotemborg.1988.
 10. Sharma Ashu MDS, Rahul G.R. MDS. Implantes zigomáticos/fixação: uma revisão sistemática. *Journal of Oral Implantology* . Vol. XXXIX/No. Two/2013 ;215-224.
 11. Stella JP, Warner MR. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants : a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* , 2000 Nov-Dec;15(6):889-93.
 12. Migliorança RM, et al. Função imediata em fixações zigomáticas: relato de 2 casos com 18 e 30 meses de acompanhamento clinico. *Implant News* 2006; 3: 243-247.
 13. Migliorança RM, Sotto-Maior BS, Senna PM, Francischone CE, Del Bel Cury AA. Immediate occlusal loading of extrasinus zygomatic implants: a prospective cohort study with a follow-up period of 8 years. *Int J Oral Maxillofac Surg*.2012,41(9): 1072-6.
 14. Henry PJ. A review of guidelines for implants rehabilitation of the edentulous. *J Prosthet Dent*. 2002;87:281-8.
 15. Duarte LR, Peredo LG, Nary Filho H, Francischone CE, Branemark P-I. *Clin Implant dent Relat Res* 2007; 9:186-96.
 16. Bedrossian E, Stumpel LJ. Immediate Stabilization at stage II of zygomatic implants: rationale and technique. *J prosthet Dent* 2001 ; 86:10-14.
 17. Soares MM, Ciantelli R, Ciantelli LL. Aplicação de Técnica cirúrgica minimamente invasiva na instalação de implantes zigomáticos. *Revista implant-news* 2011;8(1):55-9.
 18. Ávila ED, Molon RS, Ferraz MPP, Vieira EH, Filho HN . Reabilitação de maxila atrofica com ancoragem zigomática: relato de caso. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-fac,Camragibe*, 2009;9; (4):19-24.
 19. Bedrossian E, Stumpel LJ. Immediate Stabilization at stage II of zygomatic implants: rationale and technique. *J prosthet Dent* 2001 ; 86:10-14.
 20. Bedrossian E. Rehabilitation of the edentulous maxilla with the zygoma concept: A 7-year prospective study. *Int. J. Oral Maxillofac Implants* 2010;25:1213-1221.
 21. Lekholm U, Zarb G. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I et al. *Tissue integrated prosthesis: Osseointegration in clinical dentistry*. Chicago:Quintessence; 1985.p.199-209.
 22. Gosian AK et al. Biomechanical and histologic alteration of facial recipient bone after reconstruction of autogenous bone grafts and allosplastic implants: A 1-year study. *Plast Reconstr surg* 1998;101:1561-1571

MATERIAIS E TÉCNICAS DE MOLDAGEM PARA IMPLANTES DENTAIS: AVALIAÇÃO DE ACURÁCIA EM DIFERENTES CONDIÇÕES CLÍNICAS

Materials and techniques for dental implant impressions: accuracy evaluation under different clinical conditions

Clovis Marinho Carvalho Heiderich - Mestrando em Ciências Odontológicas - Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Syrio Simão Netto - Mestrando em Ciências Odontológicas - Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Carine Evele Santos Oliveira – aluna de Graduação em Odontologia da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Kaile Maquille Santos Oliveira - aluna de Graduação em Odontologia da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Tamara Kerber Tedesco - Professora do curso de Mestrado em Ciências Odontológicas da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Thais Gimenez - Professora do curso de Mestrado em Ciências Odontológicas da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Autor correspondente: Clovis Marinho Carvalho Heiderich

Endereço: Av. Interlagos, 1329 - Chácara Flora, São Paulo - SP, 04661-100

E-mail: dr.clovisheiderich@hotmail.com

Resumo

A confecção de uma prótese sobre implante é dependente de algumas fases clínicas e laboratoriais. A obtenção de um bom modelo de trabalho, por meio de minuciosa moldagem, é etapa crítica no processo. Assim, o objetivo do presente trabalho foi buscar na literatura informações sobre diferentes técnicas e materiais utilizados para a moldagem de implantes dentais. Para isso, realizou-se busca na base PubMed, selecionando artigos completos em idioma inglês e publicados a partir de 2010. De acordo com as informações disponíveis, não é possível afirmar definitivamente quais materiais ou técnicas são os mais indicados para moldagem de implantes dentais, já que quase todos os estudos foram realizados in vitro e utilizaram metodologias completamente distintas, além de reportarem resultados conflitantes. Entretanto, parece haver uma tendência para a utilização da técnica de moldeira aberta com moldeiras individualizadas, silicone de adição ou poliéter e esplintagem dos transferentes em casos múltiplos ou retenções físicas em casos unitários.

Descritores : Moldagem de implantes dentais; técnica da moldeira aberta; técnica da moldeira fechada.

Abstract

The production of an implant-supported prosthesis is dependent on some clinical and laboratory phases. Obtaining a good

working cast, through a meticulous impression, is a critical step of the process. Thus, the aim of this study was to carry out a literature review in order to gather information on different techniques and materials used for dental implant impressions. For this, a search was conducted on PubMed database, selecting only full articles in English language and published from 2010 onwards. According to the available information, it is not possible to ascertain definitively the most appropriate material and technique for taking implant impressions, since almost all studies were in vitro investigations and used completely different methodologies, besides report conflicting results. However, there appears to be a tendency to use the open tray technique with individualized trays, addition silicone or polyether, and splinting of transfer copings for multiple cases or physical retentions for single cases.

Descriptors: implant impression technique; open tray impression technique; closed tray impression technique.

Introdução

Os implantes dentais osseointegráveis são utilizados com sucesso há mais de quatro décadas para solucionar inúmeras situações clínicas¹. Atualmente são considerados o tratamento de escolha para pacientes parcialmente ou totalmente edêntulos, já que as próteses implantossuportadas apresentam ótima retenção, estabilidade e estética². Desta forma, os implantes de titânio foram responsáveis por uma revolução nos princípios básicos da Odontologia Restauradora³.

O assentamento passivo das próteses implantossuportadas é fator crucial para uma reabilitação duradoura⁴, uma vez que implantes não possuem ligamento periodontal e não há nenhuma compensação para os desajustes⁵, transmitindo todas as forças diretamente ao tecido ósseo². A falta de precisão nestes encaixes pode levar a problemas mecânicos, como simples afrouxamento dos parafusos ou até fratura da prótese, do implante ou dos intermediários protéticos⁶. Além do mais, complicações biológicas também podem surgir, destacando-se falha na osseointegração, perda óssea marginal, inflamação dos tecidos peri-implantares e dor⁷.

A confecção de uma precisa prótese sobre implante é dependente de algumas fases clínicas e laboratoriais⁸, porém a obtenção de um bom modelo de trabalho, por meio de uma minuciosa moldagem, é etapa crítica no processo⁹. Os fatores que influenciam diretamente nas moldagens são bem conhecidos e descritos: presença de irregularidades nos arcos dentais, tipos e características físicas dos materiais de moldagem, divergências/convergências entre implantes, falta de adaptação dos transferentes de moldagem, retirada precoce da moldeira da boca⁷, altura do túnel gengival⁶, características das conexões protéticas dos implantes⁹, uso de moldeiras de estoque ou individuais¹⁰ e até mesmo das propriedades do gesso¹¹.

Apesar da popularização da tecnologia CAD/CAM e dos dispositivos de escaneamento intraoral, os modelos de gesso produzidos a partir de moldagens convencionais com materiais elastoméricos são ainda considerados padrão-ouro em implantodontia¹². De maneira geral, pode-se classificá-las em dois grandes grupos: moldagem de moldeira aberta e de moldeira fechada¹³.

A primeira, também denominada “técnica direta”,

consiste no uso de moldeira perfurada para acesso aos transferentes de moldagem (“quadrados”) fixados diretamente aos implantes com parafusos longos e que são trazidos juntamente com a moldeira ao final do procedimento, após serem desparafusados. Adicionalmente, em casos de implantes múltiplos, estes transferentes podem ser unidos entre si e à moldeira com materiais resinosos. Em casos unitários, projeções resinosas podem ser confeccionadas no corpo dos transferentes para melhor estabilidade espacial. Já na técnica de moldeira fechada, ou “técnica indireta”, os transferentes de moldagem (“redondos”) são parafusados aos implantes e, após a moldagem, são desparafusados, conectados aos análogos dos implantes e encaixados novamente no respectivo lugar que ocuparam no material de moldagem^{3,14}.

Na literatura não existe consenso sobre qual técnica é a mais precisa para transferência das características, condições e relacionamentos dimensionais de implantes para um modelo que será manipulado e trabalhado em laboratório⁷. Desta forma, o objetivo do presente estudo é buscar na literatura informações sobre as diferentes técnicas e materiais utilizados para a moldagem de implantes dentais, comparando os resultados e também ressaltando aspectos clínicos que podem influenciar no processo de obtenção dos modelos.

Método

Esta revisão de literatura foi realizada por meio de levantamento de artigos originais completos na base de dados “PubMed”, utilizando para busca os termos “Implant impression technique”, “Open tray impression technique” e “Closed tray impression technique”. Foram selecionados vinte e cinco artigos no idioma inglês, entre os anos de 2010 e 2016.

Revisão de literatura

Sorrentino e colaboradores⁵ avaliaram a acurácia dimensional das técnicas de moldagem de implantes (conexão interna-hexágono), de acordo com angulação, comprimento dos hexágonos dos transferentes de moldagem e material utilizado. Dois modelos mestres simulando arcos dentais com implantes paralelos e não paralelos foram previamente criados para a realização das moldagens. A técnica de moldagem foi sempre a de moldeira aberta simples e os materiais utilizados foram o poliéter e o silicone de adição, ambos de

consistências médias, além do auxílio dos respectivos adesivos de moldeira. Os autores observaram que as moldagens de implantes angulados apresentaram menor precisão, porém demonstraram melhores resultados quando realizadas com o silicone e com transferentes de hexágonos de altura de 1mm. Em contrapartida, o poliéter apresentou maior precisão quando utilizado em implantes paralelos e com transferentes de hexágonos de 2mm.

BalaMurugan e Manimaran¹⁵, também com modelo mestre, buscaram comparar as técnicas de moldeiras fechada e aberta para moldagem de implantes (conexão interna-hexágono) paralelos, com a utilização de silicone de adição em consistências pesada e leve. Na técnica de moldeira fechada foi utilizada moldagem de dois passos e na técnica de moldeira aberta foi utilizada a moldagem de passo único. Notou-se que a técnica da moldeira aberta foi a mais precisa.

Balouch e colegas¹⁰ realizaram estudo com o intuito de comparar as técnicas de moldeira aberta e fechada em casos de implantes angulados em 15°, entretanto sem mencionar o tipo de conexão protética. Os autores utilizaram modelo mestre com um implante central em posição totalmente vertical e outros dois implantes inclinados nas regiões posteriores, moldeiras de acrílico fotopolimerizável sem aplicação de adesivo e poliéter como material de moldagem. Como resultado, foi visto que a técnica de moldeira fechada apresentou maior acurácia, além da evidente maior facilidade de execução.

Martínez-Rus e outros³ compararam diversas técnicas de moldagem de implantes múltiplos (conexão interna-hexágono), considerando diferentes angulações e alturas gengivais. Para isso, um modelo mestre com implantes posicionados em 0, 15 e 30°, além de profundidade de gengiva de 0, 1 e 3mm, foi fabricado e moldado com poliéter de viscosidade regular, com o auxílio do respectivo adesivo para moldeira. Os grupos de testes foram definidos pelo tipo de técnica de moldagem utilizada: moldeira fechada; moldeira aberta sem união dos transferentes; moldeira aberta unindo os transferentes com resina autopolimerizável (com secção intermediária e união final); moldeira aberta com união dos transferentes por meio de estruturas metálicas. Reportou-se que as técnicas de moldeiras abertas com uniões foram as mais precisas nas diferentes condições implantares avaliadas, sem diferença estatística entre elas. Com menor acurácia, as técnicas de moldeira aberta sem esplintagem e moldeira fechada apresentaram

resultados similares.

Reddy et al.¹³ estudaram as performances do silicone de adição e do poliéter, ambos de média consistência e com o auxílio de seus respectivos adesivos de moldeira, para moldagem de implantes (conexão interna-hexágono) paralelos e angulados em 10 e 15° com a técnica de moldeira aberta. Moldagens de modelos mestres previamente fabricados foram realizadas e nenhuma diferença significativa em relação à precisão dimensional foi encontrada.

Kurtulmus-Yilmaz e colaboradores¹⁴ investigaram a precisão de duas técnicas de moldagens com três diferentes materiais, em modelos de simulação de implantes (conexão interna-hexágono) mandibulares paralelos e angulados em 10 e 20°. As técnicas avaliadas foram a de moldeira fechada e a de moldeira aberta com esplintagem dos transferentes usando resina autopolimerizável e fio dental (secção intermediária e união final). Os materiais utilizados foram o poliéter, o silicone de adição e o vinyl polyether silicone, todos com seus respectivos adesivos para moldeira. Após as moldagens, os modelos foram obtidos, escaneados por dispositivo a laser e analisados digitalmente. Observou-se que a técnica de moldeira aberta foi mais precisa que a outra, para todos os materiais e angulações dos implantes. Em implantes paralelos, a técnica de moldeira fechada apresentou melhores resultados quando utilizado o vinyl polyether silicone. Já para implantes angulados, o silicone de adição foi o material mais satisfatório.

Lahori e outros¹⁶, em laboratório, realizaram moldagens de implante unitário (conexão externa-hexágono) com o intuito de avaliar quatro diferentes técnicas. Um modelo mestre de acrílico foi criado e as técnicas aplicadas basearam-se na de moldeira aberta com silicone de adição pesado e leve em passo único. As variações foram: aplicação de adesivo de moldeira nos transferentes, jateamento dos transferentes com óxido de alumínio e aplicação de adesivo de moldeira em transferentes previamente jateados com óxido de alumínio. Apesar da não obtenção de diferenças estatisticamente significantes entre os grupos testados, quando utilizados os transferentes jateados com auxílio do adesivo de moldeira, maiores índices de precisão foram obtidos.

Lima e colegas¹⁷ moldaram 40 vezes um paciente com implante unitário (conexão externa-hexágono), sendo 10 com cada técnica: moldeira metálica de arco duplo com silicone de adição em consistências pesada e leve em passo único, moldeira

metálica de arco duplo com poliéter de consistência média e seu adesivo, moldeira plástica de arco duplo com silicone de adição de consistências pesada e leve em passo único e moldeira plástica de arco duplo com poliéter de consistência média e seu respectivo adesivo. Foi observado que as moldeiras metálicas apresentam resultados mais precisos, em comparação às moldeiras plásticas. Da mesma forma, o silicone de adição demonstrou possuir os menores índices de distorções.

Rutkunas e Ignatovic¹⁸ apresentaram uma técnica de união de dois transferentes de moldagem de implantes com resina acrílica fotopolimerizável IndividoLux® (Voco GmbH). Uma tira de 5mm de material foi utilizada para a união dos transferentes e, após fotopolimerização, realizou-se secção do conjunto e nova união com resina acrílica autopolimerizável. O relato foi finalizado com a moldagem utilizando silicone de adição.

Alikhasi et al.¹⁹ compararam a acurácia das técnicas de moldeira aberta e fechada com poliéter e silicone de adição, para transferência da posição de implantes paralelos em um modelo mestre, porém sem mencionar o tipo de conexão protética. Os materiais de moldagem eram de consistências regulares e foram utilizados os respectivos adesivos de moldeira. Em relação ao posicionamento dos implantes, quando utilizado o poliéter a técnica de moldeira aberta apresentou melhores resultados; já com o silicone de adição, ambas as técnicas se demonstraram satisfatórias. Considerando a reprodutibilidade dos detalhes das superfícies moldadas, as técnicas e materiais não apresentaram diferenças.

Ávila e colaboradores²⁰ avaliaram em laboratório diferentes aspectos em moldagens do sistema All-on-four. Para isso, os pesquisadores criaram um modelo mestre com dois implantes paralelos e dois posteriores inclinados, sem determinação do tipo de conexão protética. Foi utilizado silicone de adição em consistências leve e pesada, diferentes tipos de gesso e moldeiras e técnicas de moldeira fechada e aberta com esplintagem simples dos transferentes com resina acrílica autopolimerizável. Ao final do estudo foi concluído que nenhum dos fatores avaliados apresentou diferenças estatisticamente relevantes em relação aos outros.

Ghanem et al.²¹ produziram modelos mestres simulando situação de múltiplos implantes (tipo de conexão protética não mencionada) paralelos e avaliaram a acurácia dimensional de moldagens

de moldeira aberta com moldeiras de acrílico autopolimerizável e poliéter de média consistência. As técnicas foram: transferentes não esplintados, transferentes esplintados (com secção e nova união), transferentes jateados com óxido de alumínio e posterior aplicação do adesivo de moldeira e transferentes com extensões unilaterais de resina acrílica. Foi reportado que a técnica mais simples, ou seja, sem esplintagem ou nenhum preparo dos transferentes, possuiu estatisticamente menor acurácia.

Giménez e colegas²² avaliaram moldagens de implantes por meio da Active Wavefront Sampling Technology, disponível clinicamente como um scanner intraoral que captura imagens e as transfere para um computador que possibilita a manipulação e o planejamento protético. Um modelo mestre com seis implantes (conexão interna-hexágono) em diferentes angulações e alturas gengivais foi confeccionado e quatro profissionais participaram do estudo. Foi observado que a experiência dos dentistas influenciou diretamente na acurácia dos escaneamentos; entretanto, o túnel gengival e a inclinação dos implantes não exerceram influência significativa.

Hazboun e outros¹¹ avaliaram os efeitos na precisão de moldagem utilizando diferentes técnicas e angulações de implantes de conexão interna cônica. Modelo mestre com seis implantes em diferentes angulações foi fabricado e moldado sempre com moldeiras personalizadas de resina acrílica fotopolimerizável como auxílio do adesivo de poliéter. Foram realizadas moldagens de moldeira fechada e de moldeira aberta com união dos transferentes, secção intermediária e nova união definitiva. Após análise digital dos modelos, nenhuma diferença foi obtida em relação aos resultados finais das variáveis estudadas.

Lanis e colaboradores²³ reportaram uma nova técnica para moldagem de implantes ou abutments que seria eficiente para redução das distorções. A técnica foi descrita como segue: moldagem com alginato do arco em questão e obtenção de um modelo para confecção de moldeira individual com as perfurações destinadas aos transferentes de moldeira aberta. Após aplicação do adesivo de moldeira do silicone, moldagem de moldeira aberta é realizada com silicone de consistência regular. Na sequência, os transferentes são unidos entre si e na moldeira com resina acrílica autopolimerizável. Os autores sugerem, também, que os análogos sejam unidos com resina acrílica fotopolimerizável antes da confecção do modelo de gesso.

Lee et al.¹² buscaram comparar a acurácia dimensional entre moldagem convencional de moldeira fechada com silicone de adição e técnica digital com scanner intraoral. Um modelo mestre com implante único (conexão interna-Crossfit®) foi criado e moldado por 30 clínicos, de ambas as formas. Ao final, todos os modelos obtidos foram escaneados por outro tipo de sistema e analisados digitalmente. Pôde-se concluir que ambas as técnicas apresentaram resultados similares na maioria dos sítios anatômicos estudados, com exceção de áreas secundárias, como fossas e sulcos, nas quais a técnica convencional teve maior reprodução de detalhes. Além do mais, as duas técnicas apresentaram distorções significativas da altura do posicionamento vertical dos implantes em relação ao modelo mestre.

Lin e colegas²⁴ estudaram a influência da angulação de implantes (conexão interna-octógono) na acurácia das técnicas de moldagens convencionais e digitais a partir de um modelo mestre. A técnica convencional consistiu na de moldeira aberta com confecção de moldeiras individuais de resina fotopolimerizável e uso de silicone de adição; já a técnica digital foi feita pelo escaneamento do modelo mestre e posterior impressão pela técnica CAD/CAM. Todos os modelos obtidos, em ambas as técnicas, foram escaneadas e comparadas em computador. Ao final do estudo, foi verificado que a inclinação dos implantes afetou a acurácia apenas da técnica digital; entretanto, quanto mais angulados os implantes, mais precisa essa técnica se tornava.

Moreira e outros⁸ revisaram sistematicamente a literatura a respeito da acurácia das mais diferentes formas de moldagem de implantes. Foram levantados e criticamente avaliados 32 estudos. Os autores revelam que a técnica mais precisa é a digital com scanners intraorais com pulverização prévia; porém, como alternativa, a técnica de moldeira aberta com esplintagem dos transferentes (secção intermediária e nova ferulização), poliéter e moldeira individual, apresenta ótimos resultados.

Shim e colaboradores⁴ avaliaram a acurácia dimensional de moldagens de implantes (conexão interna, porém sem determinação do tipo), levando em consideração a angulação e as técnicas utilizadas. Desta forma, modelos mestres com implantes paralelos e inclinados foram fabricados e moldados. As técnicas utilizadas foram a de moldeira aberta simples, moldeira fechada com transferente comum e com transferente híbrido (parte plástica que é arrastada pelo material de moldagem e parte metálica fixa ao implante). O material

de moldagem foi sempre o silicone de consistência pesada e leve, em passo único. Os resultados mostraram que os implantes inclinados no sentido vestibulo-lingual e moldados com transferentes simples de moldeira fechada apresentaram taxas significativas de alteração de posicionamento nos respectivos modelos quando comparados com os outros grupos. Além do mais, o transferente híbrido demonstrou eficiência similar ao transferente de moldeira aberta.

Tsagkalidis et al.⁹ desenvolveram um equipamento que serviria para a realização de diferentes moldagens em uma situação de seis implantes (conexão interna-hexágono) angulados e simultâneos. O material escolhido foi o poliéter e as técnicas avaliadas foram a de moldeira aberta, moldeira aberta com esplintagem de transferentes comuns com resina acrílica autopolimerizável e fio dental (secção intermediária e nova esplintagem) e moldeira fechada com transferentes tipo cápsulas plásticas (“plastic impression caps”). Os autores puderam concluir que a técnica de moldeira aberta com esplintagem apresentou os melhores resultados em implantes com inclinações maiores que 25°. Em menores inclinações, as técnicas de moldeira aberta apresentaram acurácia similar entre elas e maior precisão quando comparadas à técnica de moldeira fechada.

Velásquez e colegas²⁵ apresentaram um estudo piloto comparando as técnicas direta e indireta para a fabricação de transferentes de moldagem personalizados para implantes com prótese provisória parafusada em função. Para isso, alguns pacientes apresentando implantes únicos maxilares em área estética foram envolvidos no estudo. A técnica indireta consistiu no encaixe da prótese provisória em um bloco de gesso com o respectivo análogo, injeção de silicone de adição nos dois terços cervicais do conjunto, remoção da prótese do análogo, instalação de um transferente de moldeira aberta no análogo e injeção de resina de alta viscosidade no espaço delimitado pelo poliéter com posterior fotopolimerização. A técnica direta foi realizada com a instalação do transferente de moldeira aberta no implante e rápida injeção e fotopolimerização da mesma resina no espaço peri-implantar ocupado pela prótese provisória. As moldagens foram realizadas com silicone de adição e os modelos obtidos foram escaneados para análise digital. Ao final do estudo, foi observado que a técnica indireta demonstrou resultados mais precisos em relação às características do tecido gengival e posicionamento do implante.

Vojdani e outros 6 criaram modelos mestres com implantes (conexão interna de tipo não informado) maxilares paralelos e inclinados para avaliar a precisão de moldagem de moldeira aberta com três diferentes materiais: poliéter, silicone de adição e vinyl siloxanether. Além do mais, moldeiras individuais de resina acrílica autopolimerizável foram fabricadas e o adesivo de cada material de moldagem foi aplicado previamente. Foi reportado que para implantes paralelos o material não interferiu significativamente nos resultados; já para implantes inclinados, o silicone de adição demonstrou melhor performance, seguido pelo vinyl siloxanether e poliéter.

Zen e colaboradores² avaliaram a acurácia de três técnicas de moldagem de implantes (conexão externa-hexágono) simultâneos em um modelo mestre e com o uso de silicone de adição: moldeira aberta com esplintagem de resina acrílica autopolimerizável e fio dental (secção intermediária e nova esplintagem) dos transferentes; moldeira aberta com esplintagem de resina bisacrílica e fio dental; moldeira aberta sem esplintagem. Independentemente do material, as técnicas que utilizam esplintagem apresentaram os melhores resultados.

Patil et al.¹ produziram modelo mestre com implantes (conexão externa-hexágono) para avaliação da acurácia das técnicas de moldeira aberta e fechada com o uso de moldeiras de estoque ou individuais, estas feitas com resina acrílica autopolimerizável. O material utilizado para todas as moldagens foi o poliéter. Concluiu-se que todas as técnicas apresentaram variação espacial do posicionamento dos implantes, porém as de moldeira aberta demonstraram-se mais precisas. Em adição, as que utilizam moldeiras individualizadas possuíram menores distorções.

Pera e colegas⁷ investigaram, por meio de scanner a laser, a precisão de diversas técnicas de moldagens com diferentes materiais, em modelos mestre com quatro implantes (conexão não informada). Moldeiras plásticas de estoque foram utilizadas para todas as técnicas, além da aplicação dos adesivos de moldeiras dos respectivos materiais. As técnicas testadas foram: moldeira aberta com poliéter, moldeira aberta com esplintagem resinosa simples e poliéter, moldeira fechada com poliéter, moldeira aberta com poliéter para registro oclusal, moldeira aberta com esplintagem resinosa simples e poliéter para registro oclusal, moldeira fechada com poliéter para registro oclusal e moldeira aberta com material de moldagem plástico. Após obtenção dos modelos, todos foram escaneados

e avaliados digitalmente. Os autores puderam afirmar que os materiais rígidos, como o plástico e o poliéter para registro oclusal, geram os melhores resultados. Já o uso da técnica de moldeira fechada ou aberta, com esplintagem ou não, não teve influência nos resultados.

Discussão

Encontram-se muitas limitações na literatura a respeito dos materiais e técnicas de moldagem para implantes dentais. Sendo a maioria dos estudos laboratoriais, as informações levantadas devem ser analisadas com cautela, já que diferentes situações clínicas, como temperatura e umidade, não são fielmente reproduzidas⁹. Além do mais, os diferentes tipos de implantes (conexão protética interna/externa) e situações simuladas (angulação, profundidade gengival, número) tornam extremamente difícil realizar comparações diretas entre os estudos.

Quanto ao material de moldagem utilizado, este deve apresentar adequada rigidez, reprodução detalhada⁶ e estabilidade dimensional satisfatória². Estudos demonstram divergências sobre qual o melhor: o poliéter⁷ ou o silicone de adição^{8,17}. Entretanto, alguns não encontraram diferenças significantes entre eles^{13,19} e outros apresentam vantagens de cada material em determinadas e particulares situações^{5,6,14}. De toda maneira, pouca ou nenhuma informação sobre outros materiais de uso rotineiro no Brasil, como o silicone de condensação, está disponível na literatura.

Apesar de alguns estudos não demonstrarem diferenças entre as técnicas de moldeiras aberta e fechada^{7,11,19,20,25}, parece que a primeira^{1,4,8,15}, em associação^{3,8,9,14,21,23} ou não à união dos transferentes (entre eles e até à moldeira), apresenta melhores resultados. Por outro lado, um único estudo vai de encontro a essa informação¹⁰.

Mesmo consumindo maior tempo clínico e sendo mais trabalhosa⁴, a técnica de moldeira aberta possibilita que o transferente seja desparafusado do implante e o análogo seja acoplado na sequência, sem que haja remoção do componente do interior do material de moldagem, evitando possíveis erros de posicionamentos e diminuindo a deformação do material durante sua recuperação fora da boca^{1,2}. Adicionalmente, o uso de moldeiras individualizadas seria vantajoso por fornecer uniformidade de espessura e massa do material de moldagem nas diferentes regiões da boca e o uso do adesivo para moldeira criaria uma união interessante destas com os materiais⁶.

Especificamente em relação aos transferentes, é provável

que retenções físicas, sejam quais forem (resina, jateamento), possuem papel fundamental na redução de movimentações dentro do material de moldagem em casos de implantes unitários^{6,16}. A esplintagem em casos de implantes múltiplos, apesar de consumir valioso tempo clínico⁹, é recomendada pelo fato de impedir a rotação dos mesmos no momento de acoplamento dos análogos². É importante ressaltar que a contração de polimerização das resinas acrílicas autopolimerizáveis (aproximadamente 8% após 24 horas e diretamente proporcional à massa do material) pode influenciar negativamente na estabilidade dimensional do complexo de transferentes. Assim, deve-se realizar a união dos componentes com resina, posteriores secções com brocas e nova união com pequenas quantidades de resina após 17 minutos^{7,9}. Outras alternativas seriam o uso da resina bisacrílica² ou da resina acrílica fotopolimerizável¹⁸.

Novas tecnologias, como o escaneamento óptico, teoricamente deveriam ser eficientes e precisas, já que os dados são obtidos digitalmente de forma direta no paciente. Possíveis erros relacionados aos materiais, técnicas e profissional podem, até certo grau, ser evitados, porém padrões rígidos precisam ser respeitados⁸ e a experiência do clínico é fator diretamente proporcional à excelência do resultado²². Entretanto, estudos reportam equivalência¹² ou até inferioridade²⁴ destas em comparação às moldagens convencionais. Outro inconveniente seria o alto custo de investimento.

Considerações finais

De acordo com as informações disponíveis na literatura, não é possível afirmar definitivamente quais materiais ou técnicas são os mais indicados para a moldagem de implantes dentais, já que quase todos os estudos foram realizados *in vitro*. Além do mais, estes utilizam metodologias completamente distintas, bem como reportam dados extremamente conflitantes.

Estudos clínicos bem delineados são necessários para completa definição do assunto, mas, de maneira geral, parece haver uma tendência para a utilização da técnica de moldeira aberta com moldeiras individualizadas, silicone de adição ou poliéter e esplintagem dos transferentes em casos múltiplos ou retenções físicas em casos unitários.

Referências

- 1 Patil R, Kadam P, Oswal C, Patil S, Jajoo S, Gachake A. A comparative analysis of the accuracy of implant master casts fabricated from two different transfer impression techniques. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016 Mar-Apr;6(2):142-8.
- 2 Zen BM, Soares EF, Rodrigues MA, Luthi LF, Consani RL, Mesquita MF, Henriques GE. Comparison of the Accuracy of Different Transfer Impression Techniques for Osseointegrated Implants. *J Oral Implantol*. 2015 Dec;41(6):662-7.
- 3 Martínez-Rus F, García C, Santamaría A, Özcan M, Pradies G. Accuracy of definitive casts using 4 implant-level impression techniques in a scenario of multi-implant system with different implant angulations and subgingival alignment levels. *Implant Dent*. 2013 Jun;22(3):268-76.
- 4 Shim JS, Ryu JJ, Shin SW, Lee JY. Effects of Implant Angulation and Impression Coping Type on the Dimensional Accuracy of Impressions. *Implant Dent*. 2015 Dec;24(6):726-9.
- 5 Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an *in vitro* comparative study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010 May;12 Suppl 1:e63-76.
- 6 Vojdani M, Torabi K, Ansarifard E. Accuracy of different impression materials in parallel and nonparallel implants. *Dent Res J (Isfahan)*. 2015 Jul-Aug;12(4):315-22.
- 7 Pera F, Pesce P, Bevilacqua M, Setti P, Menini M. Analysis of Different Impression Techniques and Materials on Multiple Implants Through 3-Dimensional Laser Scanner. *Implant Dent*. 2016 Apr;25(2):232-7.
- 8 Moreira AH, Rodrigues NF, Pinho AC, Fonseca JC, Vilaça JL. Accuracy Comparison of Implant Impression Techniques: A Systematic Review. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Oct;17 Suppl 2:e751-64.
- 9 Tsagkalidis G, Tortopidis D, Mpikos P, Kaisarlis G, Koidis P. Accuracy of 3 different impression techniques for internal connection angulated implants. *J Prosthet Dent*. 2015 Oct;114(4):517-23.
- 10 Balouch F, Jalalian E, Nikkheslat M, Ghavamian R, Toopchi Sh, Jallalian F, Jalalian S. Comparison of Dimensional Accuracy between Open-Tray and Closed-Tray Implant Impression Technique in 15°

- Angled Implants. *J Dent (Shiraz)*. 2013 Sep;14(3):96-102.
- 11 Hazboun GBA, Masri R, Romberg E, Kempler J, Driscoll CF. Effect of implant angulation and impression technique on impressions of NobelActive implants. *J Prosthet Dent*. 2015 May;113(5):425-31.
- 12 Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Jun;26(6):715-9.
- 13 Reddy S, Prasad K, Vakil H, Jain A, Chowdhary R. Accuracy of impressions with different impression materials in angulated implants. *Niger J Clin Pract*. 2013 Jul-Sep;16(3):279-84.
- 14 Kurtulmus-Yilmaz S, Ozan O, Ozcelik TB, Yagiz A. Digital evaluation of the accuracy of impression techniques and materials in angulated implants. *J Dent*. 2014 Dec;42(12):1551-9.
- 15 Balamurugan T, Manimaran P. Evaluation of accuracy of direct transfer snap on impression coping closed tray impression technique and direct transfer open tray impression technique: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2013 Sep;13(3):226-32.
- 16 Lahori M, Nagrath R, Agrawal P. An in vitro study to compare the accuracy of the master cast fabricated by four different transfer impression techniques for single-tooth implant replacement. *J Indian Prosthodont Soc*. 2014 Mar;14(1):78-84.
- 17 Lima LM, Borges GA, Junior LH, Spohr AM. In vivo Study of the Accuracy of Dual-arch Impressions. *J Int Oral Health*. 2014 Jun;6(3):50-5.
- 18 Rutkunas V, Ignatovic J. A technique to splint and verify the accuracy of implant impression copings with light-polymerizing acrylic resin. *J Prosthet Dent*. 2014 Mar;111(3):254-6.
- 19 Alikhasi M, Siadat H, Beyabanaki E, Kharazifard MJ. Accuracy of Implant Position Transfer and Surface Detail Reproduction with Different Impression Materials and Techniques. *J Dent (Tehran)*. 2015 Oct;12(10):774-83.
- 20 Avila ED, Castanharo SM, Casalle N, Vasconcelos JA, de Assis Mollo F Jr. Effect of the Association Between the Tray and Impression Techniques on Angulated Implants Using the All-on-Four System. *J Oral Implantol*. 2015 Jul;41 Spec No:382-5.
- 21 Ghanem RA, Nassani MZ, Baroudi K, Abdel Fattah A. Dimensional accuracy of different techniques used for complete-arch multi-implant impressions. *J Investig Clin Dent*. 2016 Aug;7(3):225-31.
- 22 Giménez B, Özcan M, Martínez-Rus F, Pradies G. Accuracy of a digital impression system based on active wavefront sampling technology for implants considering operator experience, implant angulation, and depth. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015 Jan;17 Suppl 1:e54-64.
- 23 Lanis A, Padial-Molina M, Selman A, Alvarez Del Canto O. Reducing Distortion of Implant-or Abutment-Level Impressions for Implant-Supported Prosthetic Rehabilitation: A Technique Report. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015 Nov-Dec;35(6):e84-9.
- 24 Lin WS, Harris BT, Elathamna EN, Abdel-Azim T, Morton D. Effect of implant divergence on the accuracy of definitive casts created from traditional and digital implant-level impressions: an in vitro comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Jan-Feb;30(1):102-9.
- 25 Velásquez D, Yaneth JC, Kaliks JF. Comparison of Direct and Indirect Techniques to Develop Customized Implant Impression Copings: A Pilot Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2015 Jul-Aug;35(4):525-31.

BORDA WALA COMO REFERÊNCIA DE DIAGRAMAÇÃO DE ARCO NO TRATAMENTO ORTODÔNTICO.

Borda Wala as reference of arch diagramming in orthodontic treatment.

Revisão de Literatura

Deborah Luciane Olivieri Rodrigues 1

Natália Salles 2

Anna Carolina Volpi Mello Moura 3

1 Aluna do mestrado de ciências odontológicas da universidade Ibirapuera

2 Especialista em ortodontia

3 DDS, MSc, PhD

Autor para correspondência

Deborah Luciane Olivieri Rodrigues

End: Avenida Conceição, 4063 – Vila Maria Alta

São Paulo, SP. Brasil

E-mail: deborah_luciane@hotmail.com

Resumo

A Borda Wala foi identificada, inicialmente por Andrews e Andrews, em 1995, como uma estrutura anatômica constituída pela proeminência espacial mais externa da face vestibular da mandíbula. Clinicamente, quando analisada sem o estiramento das bochechas e do lábio inferior, corresponde a uma linha rosa-brancacenta cujo limite inferior geralmente corresponde à linha ou junção mucogengival inferior, ou seja, o limite entre a gengiva e a mucosa alveolar. A identificação da Borda Wala procurou atender a necessidade de se encontrar uma estrutura anatômica estável, e no tempo e no espaço serviria como ponto de referência para se calcular angulações do longo eixo dentário. Ainda de acordo com seus descobridores, seria demarcada com grafite, no modelo (não isocalado), e seus limites espaciais deveriam ser respeitados durante a movimentação ortodôntica. Através de uma revisão literária esse trabalho decorre e discute, sobre as alterações ortodônticas durante e pós tratamento, através dos arcos dentários, sendo eles diagramados através de diagramas e através da Borda Wala, sendo utilizada como referência, garantindo uma maior estabilidade e menos riscos aos tecidos periodontais. A partir da Revisão de literatura concluímos que quando usamos a Borda Wala como referência as raízes dos dentes são posicionadas no centro do osso basal, uma região onde a estrutura óssea é densa, garantindo menos reabsorção.

Descritores : Borda Wala, ortodontia, arco dentário , diagramas ortodôntico

Abstract

The Wala Edge was first identified by Andrews and Andrews in 1995 as an anatomical structure constituted by the outermost spatial prominence of the buccal aspect of the mandible. Clinically, when analyzed without stretching the cheeks and lower lip, it corresponds to a pinkish-white line whose lower border generally corresponds to the lower mucogingival line or junction, ie the border between the gingiva and the alveolar mucosa. The identification of the Wala Edge sought to meet the need to find a stable anatomical structure, and in the time and space serveria as a point of reference to calculate angulations of the long dental axis. Still according to its discoverers, it would be demarcated with graphite in the (non-isocalled) model, and its spatial limits should be respected during orthodontic movement. Through a literary revision this work follows and discusses about orthodontic alterations during and after treatment , through the dental arches, being diagrammed through diagrams and through the Wala Edge, being used as reference, guaranteeing a greater stability and less risks to the periodontal tissues. From the Literature Review we conclude that when we use the Wala Edge as a reference the roots of the teeth are positioned in the center of the basal bone, a region where the bone structure is dense, guaranteeing less reabsorption.

Descriptors: Wala border, orthodontics, dental arch, orthodontic diagrams

1. INTRODUÇÃO

A Ortodontia tem por finalidade corrigir as más oclusões, colocando os dentes em suas posições ideais e em equilíbrio com suas bases ósseas, temos que as más oclusões ocupam a terceira colocação dentre os problemas de saúde bucal de grande prevalência, anterior a ela se posicionam, cárie e a doença periodontal, por esse motivo durante a elaboração do plano de tratamento, é importante a observação da morfologia da arcada dentária de cada paciente, pois o respeito à sua individualidade evitará problemas periodontais como retrações gengivais, instabilidade e deficiência nos resultados estéticos 1.

O estudo da forma da arcada dentária iniciou-se em 1889, com Bonwill, e a partir daí foram idealizados vários diagramas com o objetivo de auxiliar na construção dos arcos utilizados no tratamento ortodôntico 2,3, existe um arranjo topográfico de causa e efeito, descendente, de níveis estruturais no planejamento da face, tornando possível um sistema morfogênico compatível com um planejamento que permite que as partes separadas se desenvolvam harmonicamente. Através dessas informações pode se afirmar que a largura das estruturas da base do crânio, maxila, mandíbula e posição dos dentes apresentam íntima relação e interação durante o processo de compensação, a observação desses aspectos é importante no diagnóstico e planejamento 4.

Os movimentos e as posições dentárias, são determinadas através do tamanho do osso basal do paciente, a recidiva em pacientes tratados ortodonticamente levou a realização de pesquisas e resultou em responsabilizar a inclinação dos dentes, excessivamente para a lingual, analisando os modelos de indivíduos com oclusão normal e de indivíduos com mal oclusão tratados, observou-se que os incisivos inferiores são envolvidos pelo osso basal, mas que mesmo nos casos de oclusão normal havia variações na inclinação axial dos dentes, 5, por essas razões para termos sucesso em nossos tratamentos, devemos realizar um planejamento correto e para isso, temos que estabelecer os limites ósseos e verificar as posições dentárias individuais de cada paciente, 3.

Uma das estruturas que podem ser observadas e usadas como parâmetro de medidas e diagramação dos arcos é a borda Wala e assim este trabalho tem por objetivo decorrer sobre uso da Borda Wala como referência de diagramação de arcos no tratamento ortodôntico.

2. REVISÃO DA LITERATURA

No início da ortodontia o francês Pierre Fauchard foi o autor da primeira publicação formal sobre a "normalização" da posição dos dentes, tido, frequentemente, como o pai da odontologia moderna. Em 1728, ele publicou o "Tratado de Odontologia", em que foi apresentado o "bandelette", do qual se originou o arco expansor, 6.

Fauchard (1728), tinha como finalidade principal da ortodontia ordem estética, e se consideravam somente os dentes anteriores. Seus métodos tinham procedimentos como: desgastes, extração e luxação de dentes em má posição. Na mesma época John Hunter, da Inglaterra, também sugeria extração e reimplantação na correção das irregularidades, tendo introduzido um plano inclinado para a movimentação vestibular dos dentes anteriores superiores, na correção da mordida cruzada anterior, resultante de prognatismo mandibular. Foi num dos primeiros números do "American Journal of Dental Science" em 1893 que ocorreu a introdução da correção das irregularidades de posição dos dentes, 6.

Dentre os estudos do crescimento e desenvolvimento transversal dos arcos dentários em 1995 foi realizado por MOORRESSS; REED, o desenvolvimento transversal do arco dentário e a erupção dentária em uma amostra de 184 pacientes observados dos 3 aos 18 anos de idade. Dividindo a idade dentária em 6 períodos de observação sendo eles; 1 dentição decídua; 2 dentes decíduos extraídos ou; 3 esfoliados; 4 dentes sucessores irrompendo; 5 metade da coroa exposta; 6 dentes completamente erupcionados, a distância entre caninos aumentou progressivamente durante a dentição mista, tanto na maxila como na mandíbula. Após os resultados os autores concluíram que a idade dentária é parece ser um parâmetro mais confiável de que a idade cronológica no que se diz respeito ao desenvolvimento, 7.

Contribuindo com os estudos longitudinais e as mudanças que ocorrem no arco nos arcos dentários, foram selecionados 40 indivíduos, sendo eles 20 meninas e 20 meninos, examinados em intervalos anuais dos 2 aos 10 anos e identificaram dois momentos de crescimento maxilar e mandibular significativo durante o período analisado. Antes da erupção dos molares permanentes os picos de crescimento acontecem entre dois e três anos e sete e oito anos de idade maxila, e entre dois e três anos e cinco e seis anos

na mandíbula,8.

As mudanças longitudinais dos arcos dentários foram estudadas através de uma pesquisa que avaliava os arcos a partir do nascimento. A amostra foi composta por 750 modelos de gesso de 65 indivíduos com oclusão normal, má oclusão e oclusão tratadas. Os períodos de dentição até os 25 anos de idade, esse foram as definições utilizadas para mensurar a largura das arcadas dentárias superior e inferior. Foram obtidos os seguintes resultados, no arco inferior do nascimento até os 2 anos de idade o aumento foi transversal intercaninos (3.5mm), dos 2 aos 12 anos de idade também observou-se um aumento estatístico significativo intercaninos, a distância intermolares sofreu um aumento anual de 0,2mm, dos 2 anos de idade até completar a fase de dentadura mista. As distâncias intercaninos inferiores não mostraram mudanças significantes após os 12 anos de idade para o sexo masculino e 16 anos para o sexo feminino, assim como mudanças intermolares para ambos o sexos dos 14 aos 25 anos de idade. O autor relata como resultado que o crescimento do arco dentário precedeu a erupção dos dentes e os arcos dentários superior e inferior apresentam similaridades. É importante evidenciar que este estudo não utilizou uma amostra padrão , 9.

Através da literatura foi possível analisar que os seguintes fatores: disposição do arco dentário inferior, a preservação do arco original para se ter maior estabilidade no tratamento; o alcance da estética e função adequada, e avaliaram os métodos para se determinar a forma e os diagramas dos arcos apresentados por diversos autores,10.

Influenciado pelo pai da prótese William Bonwill, principalmente em hereditariedade e oclusão. A técnica de Bonwill na medição dos dentes e disposição dos mesmos nas arcadas, que cada dente ocupasse uma posição normal ,2.

A forma do arco dentário baseou-se em leis geométricas fundamentadas no valor médio da distância intercondilar, a partir de uma amostra de 4000 crânios secos 6000 indivíduos. O arco dentário era construído sobre um triângulo equilátero, cuja a medida da base era igual a 4,00 polegadas e o vértice correspondia ao ponto médio entre os centrais inferiores. Os dentes incisivos e caninos formavam um semi círculo cujo a raio era igual a soma dos diâmetros mesio distal destes dentes. As cúspides vestibulares dos pré molares e molares encontravam se sobre uma linha reta a distal dos caninos (FIGURA 1) . Sobre os diagrama de arco dentário inferior determinava-se o contorno do arco dentário superior ,2.

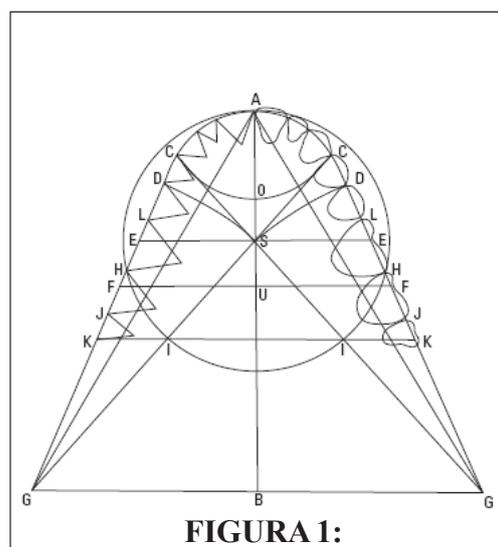


FIGURA 1:
Diagrama de Bonwill.

FONTE: Bonwill, 1889.

Ao passar das décadas a ortodontia teve sua evolução, se solidificou e levantou outras questões dentre elas estavam as possíveis causas de recidivas dos tratamentos ortodônticos. Os diastemas tinham tendência a retornar após a remoção da aparatologia fixa, assim como os apinhamentos ,7.

Essa recidiva acontecia devido pela ausência de equilíbrio de forças das estruturas musculares e dentárias e bases ósseas. A ortodontia não deve afetar mecanicamente o equilíbrio das estruturas musculares e ósseas mastigatórias da face, manter o equilíbrio leva a obtenção do sucesso no tratamento, 11.

A importância da forma do arco dentário ideal, para o sucesso do tratamento ortodôntico respeito das bases ósseas e estruturas musculares e diminuição de recidiva , no artigo escrito por BONWILL 1889, dizia que a forma do arco baseou se em leis geométricas , fundamentadas no valor médio da distancia intercondilar. O arco dentaria era construído sobre um triângulo equilátero onde a base correspondia a 4,00 polegadas e a vértice ao ponto médio entre incivos centrais e laterais inferiores, a dimensão do arco se diferenciava, de um paciente para o outro devido ao tamanho do dente mas o formato do arco era sempre o mesmo, desconsiderando a forma do arco dentário do paciente ,2.

O método catenária foi apresentado, o mesmo propunha que a determinação do arco

podia ser feita através do dispositivo catenometer, uma corrente suspensa nas extremidades do modelo de gesso em frente a superfície oclusal. Determinou para referência do arco dentário superior a papila gengival palatina dos incisivos e fossa central dos primeiros molares permanentes. E no arco inferior a borda incisal dos incisivos e as cúspides vestibulares dos primeiros molares inferiores ,9.

Através de uma pesquisa feita por imagens digitais de modelos dentários inferiores e arcos pré contornados, Felton 12 ,fez uma amostra utilizando 30 casos usando modelo de gesso em oclusão classe I sem extração, 30 casos de classe II sem extração, 17 formas de arcos comercializadas. Para determinar a forma do arco eram utilizados os seguintes pontos: borda incisal dos incisivos, ponta de cúspide dos caninos e pré molares e ponta de cúspide mesiovestibular dos primeiros molares. Concluíram que não havia predominância de uma forma de arco dentário especifica em nenhuma das três amostras. Sendo assim a individualização do arco para cada paciente é necessária para obter estabilidade a longo prazo após o tratamento devido a grande variedade de formato de arco dentário.

Em 1905,Hawley, melhorou a referência e baseando-se no processo alveolar onde os dentes são posicionados, desenvolveu um diagrama constituído apenas com a medida da soma do diâmetro mesiodistal dos seis dentes.

Interland,1964, idealizou um diagrama que tem como referência a curvatura dos incisivos inferiores com 18 a 26mm de distancia, 0 a 18mm de abertura posterior (FIGURA 2), tendo como função auxiliar na determinação da forma do arco dentário,13.

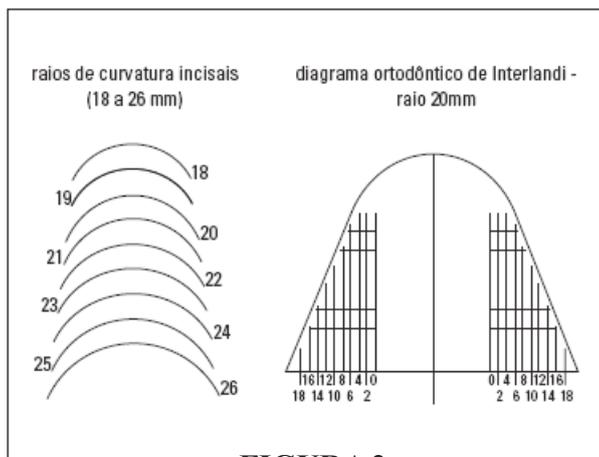


FIGURA 2:

Diagrama de Interland.

FONTE: (Interland, 1978)

Mesmo as medidas utilizadas sejam semelhantes, ao numero de diversidade entre os autores citados, sobre a configuração ideal do arco dentário, pode ser devida ao emprego de medidas base, as quais deveriam ser feitas com o máximo de atenção, cuidado e precisão, pois o mínimo erro na sua obtenção resultaria num desenho distinto e/ou inadequado.

A falta de facilidade, levou à idealização de diagramas ou formas baseadas somente em medidas obtidas a partir dos dentes, já que seriam esses os recolocados sob o rebordo ósseo com formato pré-estabelecido na fase embrionária⁹. Sendo assim, Hawley (1905) fez um diagrama semelhante ao de Bonwill (FIGURA 3), construído apenas com a medida da soma do diâmetro mesiodistal dos 6 dentes anteriores inferiores.

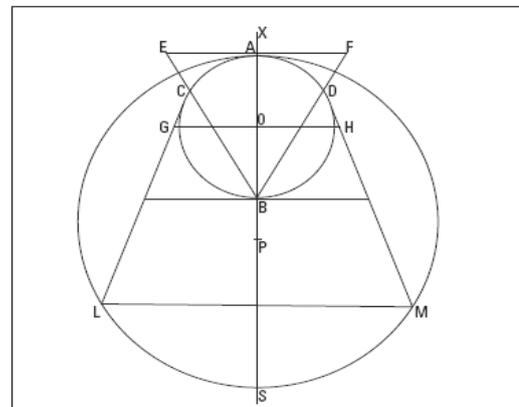


FIGURA 3:

Diagrama de Hawley.

FONTE: (Hawley, 1905)

Bonwill-Hawley foi o diagrama que teve utilização durante anos na prática da Ortodontia, sendo modificado ou aperfeiçoado por Chuck (1934) e Boone (1963), que apenas o construíram em um papel milimetrado para facilitar a coordenação dos arcos. Devido à sua relevância, esse diagrama foi ainda a base para o desenvolvimento de demais diagramas idealizados por Sved (1917), Gysi e Carrea, 19 23, representado na, (FIGURA 4).

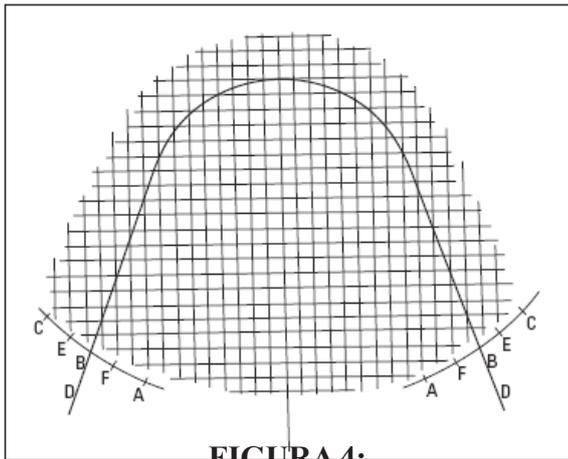


FIGURA 4:
Diagrama de Boone

FONTE: (BOONE, 1963)

Angle em 1970 não concordou com a utilização do diagrama de Bonwill-Hawley como arco ideal, e passou a utilizar a Linha de Oclusão como base para a forma do arco dentário, que seria descrita pelo alinhamento harmonioso e balanceado dos dentes sob os rebordos ósseos e as estruturas adjacentes. Segundo Angle, essa linha seria semelhante a uma parábola, sendo esta forma, posteriormente, encontrada também no diagrama de Herbst, 7, apenas para a maxila.

Em 1999 contrariando todos os autores e pesquisadores que utilizavam metodologias e leis geométricas e matemáticas, para a diagramação dos arcos ortodônticos, originando formas e tamanhos pré-determinados ANDREWS; ANDREWS propuseram uma metodologia para se obter a forma ideal dos arcos dentários baseada no conceito da borda WALA, definida como uma borda de tecido mole, que está a poucos milímetros abaixo das margens gengivais das coroas inferiores e imediatamente acima da junção mucogengival, 7.

Esta borda foi considerada pelos autores, uma referência estável aos efeitos ambientais, possível de mensuração, e permite a aferição do contorno ideal dos arcos dentários individualmente para cada paciente.

2. 2. Histórico da Borda Wala

Em 1995 a Borda Wala foi identificada inicialmente por Andrews e Andrews como uma estrutura anatômica constituída pela proeminência espacial mais externa da face vestibular da mandíbula. Clinicamente, quando analisada sem o estiramento das bochechas e do lábio

inferior, corresponde a uma linha rosa-brancacenta cujo limite inferior geralmente corresponde à linha ou junção mucogengival inferior, ou seja, o limite entre a gengiva e a mucosa alveolar, 14. A Borda Wala chamou inicialmente a atenção do professor Doutor Lawrence F. Andrews quando uma de suas profissionais protéticas o questionou se deveria ou não remover dos seus modelos, via recorte manual, aquela estrutura mais proeminente. A partir deste acontecimento, Andrews percebeu a constante presença da estrutura e sua estabilidade estrutural, estabelecendo, a partir de então, este conceito em seu Syllabus of Andrews philosophy and techniques, 14.

O nome Borda Wala advém da conjunção das iniciais dos pesquisadores que a revelaram como estrutura anatômica a ser considerada: Willians Andrews e Lawrence Andrews, 14.

A criação da Borda Wala, por Andrews e Andrews procurou atender a necessidade de se encontrar uma estrutura anatômica estável, que determinasse o contorno ideal do arco mandibular sem se deixar influenciar por fatores externos e internos, sendo uma estrutura estável que servira como ponto de referência para calcular angulações do longo eixo dentário, orientar prescrições de braquetes e outros parâmetros importantes para o diagnóstico, tecnologia e terapêutica ortodôntica e ortopédica, 3.

A definição da borda WALA é uma borda de tecido mole, que está a alguns milímetros abaixo das margens gengivais das coroas dos dentes inferiores e imediatamente acima da junção mucogengival. A borda é desenhada e reforçada por fibras de colágeno e funciona como uma válvula de escape para o alimento durante a mastigação. Também representa o local de inserção de vários músculos orofaciais, na área do molar, a proeminência óssea vestibular, 15.

Em 2008, Ronay et al investigaram a relação entre a forma do arco dental inferior e o osso de suporte. Observaram que, tanto a forma do arco derivada dos pontos marcados na coroa dentária quanto a forma determinada pelos pontos marcados na borda WALA são individuais sendo assim, não poderiam ser usados de um modo generalizado, no entanto a estrutura Borda WALA provou ser uma representação útil da base óssea apical e de grande valia na predeterminação

individualizada do arco dentário ,16.

A Borda Wala serve como ponto de referência para prescrição de braquetes, angulações do longo eixo dentário, diagnóstico ortodôntico e ortopédico, nos permitindo uma customização do tratamento e individualização do paciente ,17.

Para individualizar a forma dos arcos ortodônticos passa a ser referência a borda WALA. Quando o arco dentário inferior estiver com a forma correta, o fio que une ao slot dos braquetes tem que ter o mesmo contorno da borda WALA. Quando o arco ortodôntico superior, com contorno correto, é comparado ao arco inferior, também, com contorno correto, o fio superior ficará maior e paralelo ao fio inferior isto quando, for usado aparatologia fixa com ajuste pré feito que apresenta diferença de dobras de primeira ordem tais como in-set e offset, das bases dos slots dos braquetes para cada dente ,6.

A localização e determinação da Borda Wala, se faz em modelos de gesso, em que a moldagem se estenda além das estruturas dentárias, inserindo e transferindo ao processo de moldagem os tecidos moles abaixo da linha mucogengival, moldagens denominadas ortodônticas que são realizadas com moldeiras estendidas. Além disso é necessário o ortodontista ter treinamento apropriado, para o procedimento de moldagem, apesar de serem procedimentos de baixa complexidade ,17.

Mesmo com as suposições associadas à linha do centro de rotação, aos efeitos das “forças ambientais” nos centros de rotação dos dentes inferiores e na Borda WALA, estimularam uma investigação por parte de muitos autores, tais resultados e informações aqui narradas não tem publicações científicas ,6.

Após uma avaliação realizada durante e pós tratamento ortodôntico, nas alterações das distâncias intercaninos e intermolares inferiores e o método da Borda Wala foi aplicado para individualização de forma da arcada dentária, Conti et al avaliaram e publicaram. Foram analisados 20 pacientes do gênero feminino e masculino, com idade média de 20 anos. Seus modelos de gesso inicial e final foram medidos na distância intercaninos e intermolares no centro vestibular da coroa clínica e na largura da Borda Wala, na confecção de diagramas personalizados para cada indivíduo, e para medição das distâncias se mostrou válido, permitindo assim a individualização das arcadas dentárias e o favorecimento da estabilidade pós tratamento ,15.

Almeida (2011) selecionou amostras com 30 indivíduos entre eles adultos e jovens, leucodermas e com perfil equilibrado, analisando nos mesmos se a

base craniana tem influência sobre as dimensões transversais das bases apicais e dos arcos dentários. Os resultados das amostras foram que a largura da base craniana está correlação com a largura da mandíbula e do alvéolo maxilar na região de primeiro pré molar e molar superior tem correlação largura do osso basal da maxila e a largura basal da mandíbula dos primeiros pré molares inferiores, e a inclinação vestibulo lingual dos molares inferiores e pré molares são constantes independente da largura ósseas basais e alveolares.

Flenger (2007), fez uma seleção de 36 pacientes com idade entre 12 e 15 anos com maloclusão classe II divisão 1, e os avaliou no período de pré e pós tratamento, para analisar os efeitos transversais do arco dentário inferior dentro da Borda Wala. Nessa análise foram mensurados os seguintes aspectos: largura do arco dentário inferior – largura da Borda Wala, distância entre o ponto horizontal do eixo vestibular e Borda Wala. Através das medidas realizadas com paquímetro digital nos modelos de gesso pré e pós tratamento foi possível observar que a largura do arco dentário inferior e largura da Borda Wala foram aumentadas no pós tratamento, enquanto a distância do entre o ponto horizontal do eixo vestibular e Borda Wala diminuíram na medida do pós tratamento, já a Borda Wala não teve alterações significativas, concluindo que a Borda Wala é uma referência estável ,18.

Baseado na comparação das formas dos arcos dentários inferiores entre caucasianos, japoneses que com oclusão classe I, II e III de Angle. Os grupos foram divididos em A) caucasianos, classe I 60 modelos, 50 classe II e 50 classe III B) japoneses 60 modelos classe I, 50 classe II e 50 classe III. Os modelos foram demarcados e digitalizados, realizadas as mensurações das distâncias intercaninos e intermolares, profundidade entre canino e molar, e relação entre largura e profundidade de ambos. Em todas as classes de Angle utilizadas na amostra foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre as formas dos arcos dentários de caucasianos e japoneses. A distribuição da forma do arco dentário entre os dois grupos étnicos foi: 50% dos caucasianos apresentam a forma triangular e de 80% apresentam forma triangular e oval, 90% dos japoneses apresentam a forma do arco quadrada ou oval. Reconhecendo que não existe uma forma de arco única para cada classificação de Angle, observou que uma forma de arco dentário tem maior frequência em um grupo

étnico, sugerindo aceitável que me classes I, II e III a prevalência da forma dos arcos é triangular, oval e quadrado. E evidenciando a importância de determinar a forma do arco dentário de cada paciente no modelo de gesso inferior antes do tratamento, para alcançar o sucesso na estética e estabilidade pós tratamento ,19.

3. MÉTODO

Foi realizado um levantamento, bibliográfico nas bases de dados, Lilacs, Medline e Pubmed, utilizando as seguintes palavras-chaves: Borda Wala, diagramação de arcos, individualização de arcos, estruturas ósseas, maxilar e mandibular

4. DISCUSSÃO

A necessidade de se encontrar uma estrutura anatômica estável que determinasse o contorno ideal da mandíbula, sem sofrer influência de fatores internos e externos. Essa estrutura serviria como ponto de referência para calcular o longo eixo dentário e orientar e prescrição dos braquetes e outros parâmetros importantes para o diagnóstico, terapêutica ortodôntica e ortopédica,14.

Andrews, e Andrews 1999 também colocaram que a Borda Wala tem posição espacial e forma estáveis do ponto de vista estrutural, como provavelmente seria a parte mandibular basal. Sugerindo que os profissionais usem o arco formado pela Borda Wala como parâmetro para formar o arco dentário inferior.

Quando coordenados os arcos ortodônticos na Borda Wala, posicionamos as raízes nas corticais ósseas, que é uma estrutura densa, sólida e menos elástica, propiciando menores riscos a reabsorção óssea, além de garantir maior estabilidade ao tratamento ortodôntico e menos risco ao periodonto ,17.

Fenger (2017) após medir 36 modelos, relata que existe aumento significativo com o tratamento ortodôntico. As mensurações foram feitas em modelos de gesso que posteriormente se observou estar isocalados, evidenciando que o tipo de modelo pode interferir na mensuração da medida e localização da borda Wala.

Conti et al. (2011) e Flenger (2007) concluíram que o método da Borda Wala, na confecção de diagramas individuais se mostrou válido, permitindo assim individualização das arcadas dentárias, no favorecimento da estabilidade pós tratamento.

A mensuração linear espacial da Borda Wala não

foi ainda determinada de forma metodologicamente reproduzível com facilidade, confiabilidade e acessível a todos os profissionais da ortodontia e Ortopedia. Esse limite representado pela Borda Wala acaba por adquirir um conceito subjetivo. Haveria necessidade de um método de determinação e mensuração para sua utilização e aplicação mais generalizada especialmente na confecção de diagramas ,20.

Induzir a movimentação ortodôntica sobre a Borda Wala, não só aumenta a chance de recidivas, como também aumenta os riscos de reabsorções dentárias significativas ortodônticamente 17.

Rodrigues (2007) e Janson (2010) descrevem que uma reabilitação realizada com implantes dentários é importante que a área tenha características relevantes, como em relação à posição, quantidade óssea e qualidade gengival para que a colocação dos implantes tenha boa adaptação. Supondo que importância da determinação Borda Wala pode determinar o sucesso interdisciplinar na Odontologia.

5. CONCLUSÃO

A Borda Wala é uma referência natural, para a coordenação dos arcos ortodônticos, assim como as avaliações longitudinais das bases ósseas, que foram obtidas nos estudos dos autores da revisão, confirmando a importância da individualização e customização, do arco ortodôntico através do modelo inferior.

A Borda Wala não constitui uma estrutura anatômica e sim uma referência a ser mensurada e utilizada no planejamento e avaliação final dos tratamentos ortodônticos e ortopédicos, a Borda Wala não tem limites anatômicos, e sim um delimitamento preciso.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Garbui, IU et al. Cephalometric assessment of vertical control in the treatment of Class II malocclusion with a combined maxillary splint. Brazilian Oral Research, São Paulo 2003, 24(1).
2. Bonwill WGA, Scientific articulation of human teeth as founded in geometric mathematical laws. Dent Items. 1889, 21(43):617-873.
3. Moura Neto G. Avaliação comparativa da borda wala em mandíbulas secas e modelos e da sua mensuração em radiografias oclusais e tomografias. Dissertação de mestrado, Faculdade de Odontologia, Bauru, São Paulo, 2010. Almeida CP, Influência da base craniana sobre as dimensões transversais das bases apicais e dos arcos dentários (Dissertação de

- mestrado), São Paulo, Faculdade de Odontologia da USP; 2011
4. Enlow DH. Noções básicas sobre o crescimento facial. 1 ed. São Paulo: Editora Santos; 1998
 5. Triviño, T. Siqueira, DF. A forma do arco dentário inferior na visão da literatura. *Revista dental press de ortodontia e ortopedia facial*, Maringá, 2007;12(6):61-72
 6. Martins, WD; *Revista de Clínica de Pesquisa Odontológica*, 2005 .2(1): 71-72
 7. Monti e Boschi, Numero , Numero special dedicato alle conifer a arpido accrescimento (Special number devoted to conifers of rapid growth). 9 (7-8) : 293-479.
 8. Foster, TD; Some age of the human dental arch. *J anat*, Sept 1977, 72(3):309
 9. Scott, J.H The shape of the dental arches I *dental Res*, 1993; 36(6): 996-999.
 - a. Sep;134(3):430
 10. Sved, A. Mathematics of the normal dental arch. *Dental Cosmos*,1987; 59,(11):1116-1124.
 11. Lear, CSC, Moorrees, CFA Buco lingual muscle force and dental arch form,1996, 56(4): 376-390.
 12. Interlandi S. Diagrama de contorneamento ortodôntico para a técnica do arco contínuo (Straight Wire). *Ortodontia*. 1978 jan;35(1):91-105
 13. Hawley CA. Determination of the normal arch and its implication to Orthodontia. *Dent Cosmos*. 1905 May;47(2):541-52.
 14. Andrews LF, Andrews WA. Syllabus of Andrews philosophy and techniques. 8hed. San Diego: Lawrence F. Andrews Foundation; 1999, 62(3): 269-309 Almeida MR, *Ortodontia Clinica e Biomecânica*, Ed. Dental Press, Maringá, 2012.
 15. Conti, MF et al. Avaliação longitudinal de arcadas dentárias individualizadas com o método Borda WALA, *Dental Press Journal of Orthodontics* 2011, 16(2) 65-74
 16. Ronay V, Miner MR, Will LA, Arai K.,Mandibular arch form: The relationship between dental and basal anatomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthopedics*, September 2008 ,133(3): 430-438
 17. Consolaro, A, *Reabsorções dentarias nas especialidades clinicas* 2ed. Maringa: Dental Press; 2005
 18. Fengler A. Estudo das alterações transversais do arco dentário inferior e da distância transversal da Borda WALA no pré e pós-tratamento ortodôntico [dissertação]. São Bernardo do Campo (SP): Universidade Metodista de São Paulo; 2007.
 19. Nojima, K et al, A comparative study of caucasian and japanese mandibular clinical arch forms. *Angle Orthod*: june 2001, 44(1): 195-200
 20. Gastão MN, *Avaliação Comparativa da Borda Wala em Mandibulas Secas*, dissertação (mestrado) 2010

FATORES QUE INFLUENCIAM NA REMODELAÇÃO E REGENERAÇÃO ÓSSEA DURANTE A OSSEOINTEGRAÇÃO DE IMPLANTES DENTÁRIOS – REVISÃO DE LITERATURA

Factors that influence the remodelling and bone regeneration during the Osseointegration of dental implants - Literature review.

Syrio Simão Netto - Mestrando em Ciências Odontológicas - Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Clovis Marinho Carvalho Heiderich - Mestrando em Ciências Odontológicas - Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Gabriela Machado – aluna de Graduação em Odontologia da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Jardilene Pereira Conceição - aluna de Graduação em Odontologia da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Thais Gimenez - Professora do curso de Mestrado em Ciências Odontológicas da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Tamara Kerber Tedesco - Professora do curso de Mestrado em Ciências Odontológicas da Universidade Ibirapuera (UNIB), São Paulo/SP/Brasil

Autor correspondente: Syrio Simão Netto

Endereço: Av. Interlagos, 1329 - Chácara Flora, São Paulo - SP, 04661-100

E-mail: ssimaonetto@uol.com.br

Resumo

O objetivo da implantodontia se deve à reabilitação oral para pacientes edêntulos totais ou parciais, para que ocorra este sucesso clínico é necessário a osseointegração. O sucesso clínico cirúrgico depende da integração óssea eficiente que tão logo receberá a fase protética. Porém, existem inúmeros fatores a serem considerados que podem influenciar durante a osseointegração do implante com o osso. O objetivo deste trabalho foi, através de uma revisão da literatura, analisar e discutir os fatores que influenciam na remodelação e regeneração óssea no que diz respeito a osseointegração de implantes dentários. Para esta revisão foi realizada busca estratégica no PubMed/Medline e Bireme, utilizando-se artigos na língua inglesa e português, com as palavras chave “osseointegração”, “implantes dentários” e “remodelação óssea”. Ao total, 19 artigos foram selecionados. Pode-se concluir que o avanço na interação entre osso-implante está diretamente relacionado ao tipo de biomaterial colocados em contato com um sistema biológico, destacando-se o titânio. Na busca de condições favoráveis a integração deste corpo de titânio com o tecido ósseo, outros fatores associados, como a energia de sua superfície, a macroscopia dos implantes e a rugosidade da superfície, devem ser levados em consideração pois influenciam no sucesso da osseointegração.

Descritores: Osseointegração; Implantes dentários; Remodelação óssea.

Abstract

The goal of implant dentistry is due to oral rehabilitation for total or partial edentulous patients. In order to achieve this clinical success, osseointegration is necessary. The clinical success depends on the efficacy of bone integration that will soon receive the prosthetic phase. However, there are countless factors to be considered that could influence during the osseointegration of the implant with the bone. The aim of this work was, from of the literature review, to evaluate and discuss the factors that influence in the bone remodeling and regeneration concerning the osseointegration of dental implants. For this review was performed a search strategic in the PubMed/Medline and Bireme, using Portuguese and English language, with the keywords “osseointegration”, “dental implants” e “bone remodeling”. Overall, 19 papers were selected. It can be concluded that the advance in the interaction between bone-implant is directly related to the type of biomaterial placed in contact with a biological system, standing out the titanium. In the search for favorable conditions for the integration of this titanium body with bone tissue, other associated factors, such as surface energy, macroscopy of implants and surface roughness, should be taken into account as they influence the success of osseointegration.

Keywords: Osseointegration; Dental implants; Bone remodeling.

Introdução

No início dos anos 60, a frente de um grupo de pesquisadores da Universidade de Gotemburgo - Suécia, Branemark descobriu o fenômeno hoje conhecido como osseointegração a partir de uma investigação de microcirculação sanguínea de tíbias de coelho, aonde notou que a câmara de observação em titânio conectava-se diretamente ao osso do animal, integrando-se perfeitamente em nível de microscopia óptica¹. Mais tarde, baseada na descoberta desta técnica foram desenvolvidos cilindros personalizados e aperfeiçoados que possibilitaram a inserção de uma base segura em maxila e mandíbula humana, criando o sistema de prótese fixa mais avançado na história da Odontologia reabilitadora¹.

Com este advento, a reabilitação oral com implantes dentários se tornou uma realidade na clínica para pacientes edêntulos totais ou parciais. Entretanto, para que esta técnica seja efetiva é necessário que o implante se osseointegre ao tecido ósseo receptor, uma vez que a chave do sucesso clínico-cirúrgico da reabilitação se baseia na possibilidade de se obter a osseointegração dos implantes para, posteriormente, haver a finalização do tratamento com a etapa protética².

Atualmente as taxas de sucesso da osseointegração na implantodontia passam dos 90%; contudo, ainda assim é relevante que os fatores que causam o insucesso sejam minimizados ao máximo¹. Neste sentido, para a compreensão do mecanismo da osseointegração e dos fatores que influenciam no sucesso deste fenômeno, torna-se necessário que se conheçam os princípios da fisiologia da remodelação óssea e as características do implante quanto ao material utilizado em sua composição, sua macroscopia, tipo de oxidação, de energia e rugosidade de superfície³.

Assim, o objetivo deste trabalho foi, através de uma revisão da literatura, analisar e discutir os fatores que influenciam na remodelação e regeneração óssea no que diz respeito a osseointegração de implantes dentários.

Método

A fim de encontrar artigos relevantes sobre o tema, uma busca foi realizada nas bases de dados PubMed/Medline e Bireme, utilizando como palavras chaves: “Osseointegração”, “Implantes dentários” e “Remodelação óssea”. Foram selecionados dezenove artigos, sem restrição de data e idioma.

Revisão de literatura

Os estudos de Branemark quanto a circulação sanguínea e a reparação óssea “in vitro” tiveram início nos anos de 1960, para isso projetaram uma câmara óptica metálica implantada em uma Tíbia de coelho, porém não se tinha o conhecimento de qual seria o melhor metal para que essas câmaras fossem toleradas¹. Concomitante a este estudo o cirurgião Ortopédico, Emneus estudava metais para próteses de quadril, quando o titânio, ainda pouco conhecido, lhe pareceu promissor para este procedimento⁴. Posteriormente ao tentar remover a câmara de titânio da animal cobaia foi observada sua incorporação ao tecido ósseo, intimamente aderido as irregularidades da superfície do titânio⁴. Diante a está situação iniciaram-se pesquisas que resultaram no desenvolvimento de um implante de titânio em forma de parafuso, em continuidade, foi realizado um experimento a longo prazo, parafusando os implantes de titânio a maxilas e mandíbulas de cães mestiços e instalando próteses fixas anatomizadas permitindo a recuperação da função dos dentes⁵.

Publicado ainda em 1969, este estudo relatou a estabilidade da interface osso-implante a longo prazo, tendo no mínimo quatro anos⁵. Com esse relato iniciou-se o emprego do termo Osseointegração, tendo como atual definição “uma união anatômica e funcional direta entre osso vivo e remodelado e a superfície do implante posto em função”⁶. Para compreendermos o mecanismo que conduz a esse processo é necessário o conhecimento das características dos implantes e a fisiologia da remodelação óssea.

Para obter osseointegração e manutenção adequada após inserido ao tecido ósseo o implante deve apresentar algumas características apresentadas abaixo.

Materiais Utilizados:

Estabelecida pela American Society of Metals (ASM), biomateriais são definidos como “qualquer substância ou combinação de substâncias (que não sejam drogas ou fármacos), de origem natural ou sintética, que podem ser usadas por qualquer que seja o período de tempo, como parte ou como o todo de sistemas que tratam, aumentam ou substituem quaisquer tecidos, órgãos ou funções do corpo humano”⁷; e podem ser classificados em quatro grupos: autólogos, materiais do mesmo organismo; homólogos, materiais de outros indivíduos da mesma espécie; heterólogos, materiais

de indivíduos de outras espécies; e aloplásticos, substâncias estranhas⁸.

Na implantodontia dentária também são colocados corpos estranhos em contato com um sistema biológico, sendo usados exclusivamente os materiais aloplásticos por apresentarem grande disponibilidade, características de manipulação favoráveis e possibilidade de desenvolvimento físico e químico adicional. Na história muitos materiais já foram utilizados para confecção dos implantes como cromo-cobalto, ligas de nióbio-zircônio, aço austenítico, cerâmicas, metais preciosos, titânio comercialmente puro (c.p) e ligas de titânio⁵.

Cientificamente e clinicamente os metais têm preferência na implantologia osseointegrada, sendo o titânio o mais utilizado desde 1950 pois apresenta alta resistência mecânica, elevada resistência à corrosão, boas maleabilidade e soldabilidade. Na natureza o titânio não se apresenta totalmente puro podendo ser classificado em quatro graus dependendo do teor de contaminantes presente em sua composição⁴.

Apesar do pouco volume em agregação dos elementos a maciez do metal se apresenta maior quanto mais puro for o titânio; devido ao fator de maleabilidade os que apresentavam menor grau de pureza passaram a ser mais utilizados, assim o titânio grau IV possui a maior resistência mecânica entre os quatro graus, mantendo a ductilidade e conformabilidade em bons níveis, excelente resistência à corrosão por fadiga em soluções salinas, aumentos do teor ferro acarretam na diminuição da resistência à corrosão⁸.

Um dos princípios mais básicos a utilização de um biomaterial é que ele se apresente inerte quando em contato com um tecido vivo, o que aparentemente é contraditório quando falamos sobre o titânio, que é um elemento químico bastante reativo; porém essa reatividade é favorável para dispositivos que serão implantados dentro de um organismo biológico quando ao se preparar um implante ocorre um contato com o oxigênio ambiente, se ligando a ele e formando o Dióxido de titânio (TiO₂), esse processo é chamado de passivação pois a formação desta oxidação se apresenta como um dos materiais mais inertes que se conhece, garantindo estabilidade química com o tecido vivo ao entrar em contato com o tecido ósseo, permitindo que ocorra a osseointegração¹⁰.

Energia de Superfície:

Essa interação basicamente é um fenômeno de

atração e repulsão entre uma molécula de água e uma superfície, o que interfere diretamente no processo de remodelação óssea quando falamos de implantodontia, pois essa energia tem a ver com o material, o tipo de rugosidade e a quantidade de contaminantes presentes na fabricação da superfície do implante¹¹.

Conceituando este mecanismo podemos dizer que é “a capacidade de espalhamento de uma gota sobre uma superfície qualquer, sendo nomeada de molhabilidade”¹². Essa energia tem a ver com o material, o tipo de rugosidade e a quantidade de contaminantes presentes na fabricação da superfície do implante. Sendo produzidos pelos mesmos materiais e apresentando as mesmas rugosidades a determinação da energia da superfície mais alta ou baixa será determinada pela quantidade de contaminantes presentes¹². A passivação é o processo que descontaminação desses implantes e pode ser realizada através de banhos ácidos ou elevação da temperatura em calor seco; as duas maneiras de realizar a remoção dos contaminantes são eficazes desde que sejam realizadas adequadamente, ambos aumentam consideravelmente a energia superficial, consequentemente aumentando a molhabilidade da superfície do implante¹².

Todo processo de reparação de tecidos em um organismo ocorre a partir do sangramento e coagulação sanguínea, o que relaciona diretamente a energia superficial e a molhabilidade dos implantes no processo de osseointegração, pois no processo de reparação óssea não é diferente, para que haja formação de osso sobre o titânio é necessária uma superfície “molhada” com o sangue, sendo assim, quando maior a energia superficial, maior será a molhabilidade pelo sangue e coágulo sanguíneo. Além do fator molhabilidade, em 1988 Baier e Meyer mostraram que a maior energia de superfície também é responsável por uma adesão celular aumentada em três vezes em relação aos de baixa energia, fator extremamente importante aos eventos ocorrentes até o final da osseointegração do implante^{9,13}.

Macroscopia dos Implantes:

Assim como um parafuso comum apresenta maior estabilidade do que um prego, consideramos que o implante roscado apresentará maior estabilização ao ser inserido no tecido ósseo, essa relação é nomeada de estabilidade primária, e o alcance dela é fundamental para que o processo de osseointegração ocorra¹².

Com relação as roscas, além de aumentarem a estabilização entre implante/osso, facilitam que o coágulo sanguíneo não tenha mobilidade possibilitando o processo de crescimento ósseo sobre a superfície do implante e por fim realizam a distribuição das cargas para o tecido ósseo após a instalação da prótese¹⁴.

Rugosidade das Superfícies:

Dentre todas as características dos implantes a mais relevante é a rugosidade superficial causando o aumento da porcentagem da área de contato deste com o osso. Desta maneira, ao longo do tempo foram desenvolvidas alterações na rugosidade original dos implantes, podendo serem classificadas em três tipos:

1. Alterados por Subtração:

Podendo ser chamada de usinada, lisa ou maquinada, são produzidas através da remoção de substância da superfície, ocorre como consequência da fabricação pelo torneamento, onde uma barra de titânio fica em rotação em seu eixo longitudinal e uma ferramenta corta sua superfície, dando como características estrias paralelas e perpendiculares ao longo eixo do implante, sendo esta a rugosidade mais utilizada na implantodontia.

O padrão básico de rugosidade teve como primeira alteração os condicionamentos ácidos, associando ácidos fortes a temperaturas elevadas para corroer a superfície do titânio criando um padrão caótico que apresentou aos pesquisadores grande melhora nos resultados da interação osso-implante, sendo nomeada de superfície condicionada³.

2. Alterados por Deformação:

Ocorre através de um elemento colidindo com a superfície alterando-a mecanicamente. O mais conhecido dos métodos é o de jateamento com esferas de TiO₂ ou de Al₂O₃ aceleradas por ar comprimido. Semelhante ao condicionamento, este tratamento cria picos e vales caoticamente distribuídos de acordo com o tamanho da partícula e velocidade em que ela é lançada³.

3. Alterados por Aposição:

Esta alteração de superfície tem como princípio acrescentar alguma substância sobre o titânio de padrão

usinado, podendo ser realizada através do Plasma Spray, utilizado por muitos anos para deposição de titânio chamado TPS (Titanium plasma spray) e Hidroxiapatita chamado HPS (Hydroxiapatite plasma spray) criando superfícies extremamente rugosas que levaram ao insucesso devido a porcentagem osso-implante e devido a contaminação em meio a cavidade oral levando a perda do implante se exposto à placa bacteriana; ou realizada através da eletrodeposição que utilizada por duas empresas foi denominado pela Nobel Biocare de TiUnite e a Conexão Sistemas de Próteses deu o nome de Vulcano, ambas apresentando ótimos resultados quanto a porcentagem de contato entre osso-implante, porém também apresentam a deficiência quanto a contaminação por bactérias em meio a cavidade oral³.

A rugosidade interfere diretamente no processo da osseointegração pois para o início desse processo os osteoblastos migram pela rede de fibrina do coágulo até encontrarem a superfície de titânio onde se aderem sendo guiadas pelos diferentes tratamentos de superfície buscando estabilização. Nas superfícies de pouca rugosidade ocorre pouca produção e multiplicação celular e nas de bastante rugosidade se tornam de difícil encontro para a multiplicação celular devido a grande distância entre os picos e os vales dificultando a adesão das células, tornando assim, as superfícies de rugosidade média as mais desejadas pois proporcionam boa adesividade, boa produção e multiplicação celulares³.

Atualmente a maioria das empresas padronizam o tratamento das superfícies a associação de jateamento e condicionamento ácido criando rugosidades que influenciem efetivamente na estabilização e microrrugosidades influenciando sobre a proliferação das células, equilibrando os resultados de contato osso-implante tendo longevidade clínica³.

- Fisiologia da Remodelação óssea que conduzem a Osseointegração:

Como relatado no início desta revisão, o processo de osseointegração é diretamente dependente das características dos implantes e da remodelação óssea, por fim, já tendo abordado todos os temas que abrangem as características dos implantes de titânio, vamos compreender os fenômenos biológicos que auxiliam para que esse processo ocorra adequadamente. A Osseointegração requer a formação de um novo osso em volta do implante, processo resultante da modelação e remodelação que ocorre através de uma

sequência complexa e ordenada de atividades de troca de tecido primário pelo secundário, seguido de uma contínua renovação deste. A arquitetura fundamental para este processo é a distribuição de ossos mecanicamente eficiente ao redor de um implante de acordo com seu local de inserção, obtendo uma estrutura óssea compacta denominado osso cortical e outra apresentando uma estrutura esponjosa chamado osso medular¹⁵.

A qualidade do osso neoformado é especialmente importante quando este for preparado para ancorar implantes dentários¹⁰, assim se necessário aumentar a quantidade e a qualidade do osso cortical e esponjoso pode-se realizar um enxerto ósseo com função de substituir, aumentar e reparar os tecidos biológicos. O conhecimento das propriedades desta família de biomateriais é essencial para a correta seleção do biomaterial deste enxerto que será um fator fundamental no sucesso do implante em função a longo prazo.

A formação óssea em enxertos ocorre via três mecanismos de deposição óssea^{2,4,6,7}:

1. Osteogênese: Processo pelo qual o enxerto que contém osteoblastos viáveis induz a neoformação de novos centros de formação óssea por meio de células osteocompetentes sem depender das células do leito receptor.

2. Osteoindução: É a capacidade do enxerto de induzir a transformação da célula mesenquimal indiferenciada, presente na área receptora, em matriz óssea, produzindo células formadoras de osso (osteoblastos).

3. Osteocondução: Capacidade do enxerto de atuar como um arcabouço para deposição de novo osso pelo tecido ósseo vivo adjacente. Nestes casos, a matriz é reabsorvida e substituída por osso neoformado.

Apesar de obtemos os três fatores citados atuando de forma concomitantem nem todos os biomateriais para enxerto apresentam essas três propriedades, entretanto, é essencial que disponha de pelo menos uma delas. Dentre os tipos de enxertos temos o autógeno, o qual é único a apresentar o trio de propriedades, considerado como padrão-ouro. Enquanto o xenógeno e alógeno possuem propriedades osteoindutoras, e o heterógeno e o aloenxerto propriedades osteocondutoras^{2,4,6,7}.

Discussão

De acordo com Branemark, a osseointegração dá-se

pela conexão direta estrutural e funcional entre o osso vivo e a superfície de um implante submetido à carga funcional. A osseointegração, portanto, depende da junção das capacidades de cicatrização, reparação e remodelação dos tecidos⁵.

Fatores como a biocompatibilidade, formato do implante, condições de superfície à qual o implante será submetido, estado do mesmo, técnica cirúrgica e controle de cargas após instalação são determinantes primordiais ao sucesso da osseointegração². As propriedades físicas e químicas das superfícies irão influenciar diretamente o fenômeno da osseointegração¹⁶. Além disso, as características da superfície dos implantes de titânio influenciam a velocidade e grau da osseointegração¹⁷, sendo as superfícies rugosas as que demonstram maior área de contato osso-implante¹⁸.

Desta forma, algumas modificações têm sido propostas para tratamentos de superfícies dos implantes, enfatizando a deposição de íons, como flúor, cálcio e magnésio¹⁸. A finalidade da modificação biomecânica da superfície é imobilizar proteínas, enzimas e peptídeos com o intuito de induzir a resposta das células e tecidos específicos¹⁹.

Outro fato que pode diminuir ou retardar o processo de osseointegração ocorre quando implantes são colocados imediatamente após a extração dentária, levando a uma ancoragem dentária reduzida²⁰. Tal fato resulta da ampla interface entre as paredes circundantes do alvéolo e a superfície do implante¹⁶. Deve ser considerado também, durante os planejamentos de reabilitação envolvendo implantes dentários, a quantidade e qualidade óssea da região a ser restaurada, uma vez que dependendo da presença deste fator, em alguns casos há a necessidade de terapia de enxertia óssea prévia²¹.

Conclusão

O avanço na interação entre osso-implante está diretamente relacionado ao tipo de biomaterial colocados em contato com um sistema biológico, destacando-se o titânio. Na busca de condições favoráveis a integração deste corpo de titânio com o tecido ósseo, outros fatores associados, como a energia de sua superfície, a macroscopia dos implantes e a rugosidade das superfícies, devem ser levados em consideração pois influenciam no sucesso da osseointegração.

Referências:

- 1 - Sivaraman K, Chopra A, Narayan AI, Balakrishnan D. Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review. *J Prosthodont Res.* 2017 Aug 17. pii: S1883-1958(17)30078-6
- 2 - Martins V, Bonilha T, Falcon-Antenucci RM, Gonçalves AC, Verr FR. Osseointegração: análise de fatores clínicos de sucesso e insucesso. *Rev Odontol Araçatuba.* 2011 Jan-Jun; 32(1):26-31.
- 3 - Rupp F, Liang L, Geis-Gerstorfer J, Scheideler L, Hüttig F. Surface characteristics of dental implants: A review. *Dent Mater.* 2017 Oct 10. pii: S0109-5641(17)30744-3.
- 4 - Misch CE. *Implantes dentários contemporâneos.* 2 ed. São Paulo: Santos, 2000. Cap 1: 1-12.
- 5 - Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1969; 3(2):81-100.
- 6 - Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, Ohman A. 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.
- 7 - Renz RP, Cunha A, Wantowski G, Blando E, Hubler R. Osseointegration evaluation of treated surfaces of titanium implants applying tensile pull out test. *Rev Clín Pesq Odontol.* 2007 Set-Dez; 3(3):149-157.
- 8 - Martinez AS, Walker T. Bone grafts. *Vet Clin North Am.* 1999;29:1207-1209.
- 9 - Shah R, Penmetsa DSL, Thomas R, Mehta DS. Titanium Corrosion: Implications For Dental Implants. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2016 Dec; 24(4):171-180.
- 9 - Baier RE, Meyer AE. Future directions in surface preparation of dental implants. *J Dent Educ.* 1988 Dec; 52(12):788-91.
- 10 - Davies JE. In vitro modeling of the bone/implant interface. *Anat Rec.* 1996 Jun; 245(2):426-45.
- 11 - Jeong SM, Choi BH, Kim J, Lee DH, Xuan F, Mo DY, Lee CU. Comparison of flap and flapless procedures for the stability of chemically modified SLA titanium implants: an experimental study in a canine model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011 Feb; 111(2):170-3.
- 12 - Bastos Neto FVR. *Implantodontia: Ciência e Prática.* Maringá, PR: Dental Press, 2011. Cap.3 (136-146).
- 13 - Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J. Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand.* 1981; 52(2):155-70.
- 14 - Lazzara RJ, Porter SS, Testori T, Galante J, Zetterqvist L. A prospective multicenter study evaluating loading of osseotite implants two months after placement: one-year results. *J Esthet Dent.* 1998; 10(6):280-9.
- 15 - Lian Z, Guan H, Ivanovski S, Loo YC, Johnson NW, Zhang H. Effect of bone to implant contact percentage on bone remodelling surrounding a dental implant. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010 Jul; 39(7):690-8.
- 16 - De Brandao, Esposti TBD, Bisognin ED, Harari ND, Vidigal Jr GM, Conz MS. Superfície dos implantes osseointegrados x resposta biológica. *Revista Implant News* 2013; 7(1):95-101.
- 17 - 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 Apr;22(4):349-56.
- 18 - Maximo FS, Elias CN, Fernandes DJ, Monteiro FO, Cavalcanti J. *Revista Matéria.* 2016; 21(1):196-203.
- 19 - Anselme K, Bigerelle M. Topography effects of pure titanium substrates on human osteoblast long-term adhesion. *Acta Biomaterialia.* 2005;1:211-222.
- 20 - Groisman M, Frossard WM, Ferreira HM, Menezes Filho LM, Touati B. Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalization: 2-year prospective study. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003; 15:115-22.
- 21 - Alves Rezende MCR, Bertoz APM, Grandini CR, Louzada MJQ, Santos APA, Capalbo BC, Alves Claro APR. Osseointegração de Implantes Instalados sem Estabilidade Primária: o Papel dos Materiais à Base de Fibrina e Fosfato de Cálcio *Arch Health Invest.* 2012; 1(1): 33-40.

POTENCIAL DO ÁCIDO HIALURÔNICO (AH) NO PREENCHIMENTO DE PAPILAS INTERDENTAIS.

Potential of hyaluronic acid (HA) in the filler interdental papillae deficiencies.

Revisão de Literatura.

Autores: Kethylin Ferreira Broilo¹; Maria Stella Moreira², Isys Silva

1. Mestranda em Ciências Odontológicas, Universidade Ibirapuera, São Paulo, Brasil.
2. Prof. de Mestrado em Ciências Odontológicas, Universidade Ibirapuera, São Paulo, Brasil.
3. Mestranda em Ciências Odontológicas, Universidade Ibirapuera, São Paulo, Brasil.

Autor de correspondência: Kethylin Ferreira Broilo
Rua dos Americanos, 185 apto 26 B
Barra funda – São Paulo/SP
Cep: 01138-010
kethyferreira@gmail.com

Resumo

O restabelecimento de papilas interdetais previsíveis em áreas estéticas são um dos tratamentos mais desafiadores da reabilitação na harmonização do sorriso. As principais etiologias de uma papila interdental deficiente são doenças periodontais, distância entre o ponto de contato e a crista óssea superior a 6mm, traumas, divergência das raízes e morfologia dental, e, estes fatores isolados ou associados podem resultar nos chamados “Triângulo Negro” ou “Black Space” (BS). Dentre a vasta gama de técnicas cirúrgicas e não cirúrgicas para regeneração tecidual o uso de aplicações de Ácido Hialurônico (AH), nos procedimentos minimamente invasivos (MMI) vem ganhando ênfase, e podem ser uma alternativa promissora para resolução destes problemas. A técnica promove aumento de volume na região, preenchendo assim o espaço vazio. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão da literatura com a finalidade de avaliar o potencial da aplicação do (AH) em defeitos de papilas interdetais entre dentes e/ou implantes.

Descritores: “hyaluronic acid”, “regeneration”, “interdental papilla”

Abstract

The reestablishment of predictable interdental papillae in aesthetic areas are the most challenging rehabilitation treatments in smile harmonization. The main etiologies of a deficient interdental papilla are periodontal diseases, distance over 6mm from the contact point to the alveolar crest, traumas, roots divergent and dental morphology, and, these associated or isolated factors can result in the “Black Triangle” or “Black Space “ (BS). Among the wide range of surgical and non-surgical techniques for tissue regeneration, the use of Hyaluronic Acid (HA) applications in minimally invasive procedures (MMI) has been gaining emphasis, and may be a promising alternative for the resolution of the Black Space

issue. The technique promotes volume enlargement by filling the empty space. The aim of this work was to review the literature in order to evaluate the potential of the application of (AH) in defects of interdental papillae between teeth and / or implants.

Descriptors: "hyaluronic acid, "regeneration", "interdental papilla"

INTRODUÇÃO

A perda de papilas interdentes em áreas estéticas são os casos mais desafiadores da odontologia atual, podendo causar problemas funcionais, estéticos, fonéticos e impactação alimentar, prejudicando a saúde do periodonto dos pacientes^{1,2}. Sua etiologia inclui a perda de altura entre a crista óssea alveolar com relação ao ponto de contato interproximal, bem como pode estar ou não associados as doenças periodontais, divergência das raízes, traumas ou até mesmo relacionado com a morfologia triangular de coroas totais².

Atualmente os pacientes se mostram cada vez mais exigentes com relação a estética, aumentando as demandas não só para os tratamentos que reabilitem a função mastigatória perdida, mas também para recuperar estética na região anterior. Estes casos, exigem que o tratamento reestabeleça a harmonia e topografia do contorno gengival circundantes relacionados as restaurações definidas no planejamento³, no entanto não são todos os casos que resultam em sucesso.

A morfologia da papila gengival é classificada como tecido gengival não queratinizado. Este tecido é recoberto por epitélio escamoso estratificado na região anterior, possuindo um formato piramidal, e ocupa o espaço localizado entre dois dentes ou implantes adjacentes, coronalmente a crista óssea alveolar e imediatamente abaixo do ponto de contato⁴, sendo que estas características são um dos fatores mais importantes que influenciam a estética do tecido gengival.

Muitas técnicas de cirurgias plásticas periodontais foram propostas para induzir a regeneração da papila interdental, associando técnicas de enxerto de tecido mole acompanhado ou não de retalho semilunar reposicionado coronalmente⁵. Entretanto estudos mostram que não há evidências de previsibilidade dos resultados e estabilidade de longa duração destas cirurgias. A criação de tecidos moles de aparência natural na área estética pode ser uma tarefa difícil e os resultados são limitados⁶.

Os métodos não cirúrgicos envolvem a movimentação ortodôntica para fechar diastemas, e criar áreas do ponto de contato, no intuito de modificar a angulação radicular, promover uma erupção forçada e melhorar o posicionamento do tecido gengival na área interproximal⁷. Entretanto em todos os casos os profissionais devem cuidado para as indicações destes tratamentos, devido aos problemas periodontais que podem estar associados. Existem também os métodos restauradores, que alteram a morfologia triangular do dente para corrigir o ponto de contato e diminuir o espaço interproximal com a crista

óssea alveolar⁸.

Dentre as técnicas minimamente invasivas (MMI) a aplicação do gel de (AH) vem apresentando resultados promissores³ e tem sido utilizado para o tratamento do Black Space (BS) bem como para terapias periodontais. Este material desempenha um importante papel anti-inflamatório e antibacteriano através da inibição da destruição tecidual e facilitando a cicatrização⁹. O seu funcionamento ocorre no componente crítico da matriz extracelular, que contribui significativamente para hidrodinâmica de tecidos, migração e proliferação celular¹⁰. Becker e cols¹¹, em 2009, realizaram estudo piloto que iniciou um protocolo de aplicação do gel de (AH) em papilas interdentárias deficientes, os resultados apresentam evidências de que pequenas deficiências papilares entre implantes e dentes podem ser tratadas com injeções com o gel de (AH). O objetivo deste trabalho foi compilar dados da literatura com a finalidade de analisar o potencial da aplicação do (AH) em papilas interdentes deficientes com objetivo de tratar o (BS) com tratamento minimamente invasivo (MMI) na periodontia

REVISÃO DE LITERATURA

Foi realizada revisão bibliográfica utilizando-se de busca nas bases de dados da Pubmed/Medline, durante o período de 2009 a 2017. Foram utilizados os descritores “hyaluronic acid”, “regeneration”, “interdental papilla”, e as estratégias de busca foram: Critérios de inclusão aplicados em estudos de casos clínicos que utilizaram a técnica de aplicação com (AH) sem associação de qualquer outra técnica reconstrutiva em papilas interdentes (PI) deficientes em pacientes não fumantes, sem diagnóstico de doenças periodontais.

A papila interdental (PI) é um tecido gengival não queratinizado ou paraqueratinizado, recoberto por epitélio escamoso estratificado¹⁷, aonde na sua porção vestibular possui formato piramidal que ocupa o espaço entre dois dentes adjacentes, coronalmente à crista óssea alveolar e imediatamente abaixo do ponto de contato⁴. A (PI) embora desproporcionalmente tenha uma pequena perspectiva anatômica, apresenta um grande significado estético quando perdida, especialmente na denteição anterior, por ser essencial para harmonização do sorriso^{12,13}. Além disso apresenta importância funcional, uma vez que sua ausência ou deficiência acarreta problemas fonéticos e impactação de alimentos^{14,15}. Os critérios para a

formação bem-sucedida de tecidos moles na área anterior superior dependem em grande parte da existência de uma (PI) saudável e da formação de um contorno gengival correspondente¹⁶.

Estudos em in vivo investigaram a anatomia e posição da (PI) e classificaram: normal quando a (PI) preenche todo espaço da ameia interdental, desde a JCE até o ponto ou área de contato interproximal; classe I: quando a extremidade da (PI) localiza-se entre o ponto de contato interproximal e o nível da JCE na superfície proximal do dente; classe II: quando a extremidade da (PI) localiza-se apicalmente ou ao nível da JCE na superfície proximal do dente, mas coronalmente ao nível da JCE vestibular; classe III: a ponta da (PI) localiza-se apicalmente ou ao nível da JCE vestibular (Nordland & Tarnow 17) Os autores também relataram que as (PI) estavam frequentemente presentes quando há uma distância entre o ponto de contato e a crista óssea (CP-BC) de ≤ 5 mm.

Em relação distância interproximal entre raízes (IDR) na presença de papilas interdentais Chow et al.¹⁸ definiram que a medida que o (IDR) ou (CP-BC) aumentava as papilas interdentais estavam presentes com menos frequência. Em complemento ao estudo de Tarnow et al.²⁰, que incluiu as áreas anterior e posterior, Chen et al.¹⁹ estudaram apenas a área anterior superior, mostrando que quando o (CP-BC) era ≤ 4 mm, as (PI) estavam presentes em 100% dos casos, enquanto que quando essa distância era ≥ 7 mm, as (PI) eram sempre deficientes. Embora outros estudos cite que o gênero, a área de contato interproximal e a morfologia da coroa também podem ser fatores associados², o (CP-BC) é considerado o principal fator para a presença da papila interdental.^{3,19-21}

Dada a perda de altura da (PI) por atrofia, trauma ou perda devido a procedimentos cirúrgicos, o problema é refletido diretamente no sorriso, formando o “Black Space ou Triângulo Negro”, resultando em uma desordem funcional e problemas estéticos devastadores²². Dentre as etiologias estão doença periodontal, divergência radicular, morfologia triangular da coroa clínica e a altura ponto de contato com a crista óssea alveolar^{2,23}.

Para resolver os problemas da perda da papila várias técnicas cirúrgicas foram apresentadas, como os enxertos de tecido conjuntivo (associados ou não a retalhos posicionados coronalmente), as microcirurgias, e, associação de enxertos gengivais com membranas ou PRP^{5,24-27}. Porém todos estes procedimentos são considerados invasivos, indicam

resultados imprevisíveis e não garantem a regeneração da papila interdental.

Os clínicos e pesquisadores tem investigado métodos não cirúrgicos, representados pelo tratamento ortodôntico, que consiste em deixar as raízes alinhadas paralelamente², com a mudança da morfologia triangular de coroas para uma anatomia mais retangular, diminuindo assim o espaço interpapilar⁸. No entanto, esses métodos se tornam invasivos e os resultados demonstram que podem ter uma falha de variabilidade pelas diferenças no tamanho e altura da base de papila interdental, tornando-se difícil de resolver.

As técnicas (MMI) vem sendo empregadas com resultados promissores, com destaque a aplicação do (AH). O (AH) é polissacarídeo de alto peso molecular (glicosaminoglicano) que desempenha um papel vital no funcionamento do seu componente crítico da matriz extracelular, pois contribui significativamente para hidrodinâmica de tecidos, promovendo migração celular e proliferação. Estudos in vitro e in vivo demonstraram que o (AH) é produzido por fibroblastos na presença de endotoxina, agindo como um anti-inflamatório através da inibição de destruição tecidual, facilitando a cicatrização⁹. Além disso, promove a angiogênese dentro dos locais da ferida garantindo o fornecimento de sangue para a área de cicatrização, ajudando na regeneração tecidual da pele e ossos.

Não existe até o momento estudos clínicos com a utilização dos protocolos de aplicação de (AH) para tratamento de (BS). Os estudos de casos clínicos apresentam resultados promissores com recuperação estética e funcional. Vale destacar os relatos de casos de Becker e cols.¹¹; Mansouri et al.¹⁸; Awartani et al.²⁹ e Lee et al.^{3,22} e Tanwar & Hungund³⁰ u que utilizaram o mesmo protocolo de aplicação do gel de (AH) com o objetivo de avaliar clinicamente a eficiência da reconstrução de papila interdental.

Os autores realizaram de uma a cinco aplicações de (AH) com volume de 0,2 ml e a aplicação foi realizada através da introdução de 2-3 mm da agulha de 30/22 G no sulco gengival de cada dente em cada região dos pacientes. Os pacientes foram acompanhados 3 a 25 meses após a aplicação inicial de gel. Os resultados demonstraram que as regiões de (BS) apresentaram reconstrução completa da papila. Houve casos que variaram a recuperação de 57% -100%; 39 -96%; 22% -100% ;19% -96% da taxa de reconstrução de papila interdental. Os autores concluíram que o gel de (AH) injetável pode ser tratamento promissor para melhorar a estética papilar podendo ser sugerida como uma

opção de tratamento (MMI).

Ainda os resultados apontaram que as diferenças apresentadas poderiam ser atribuídas as características dos pacientes, com diferentes faixas etárias, níveis iniciais de deficiência papilar interdental, nas regiões das aplicações e associação de dentes com implantes. As papilas interdentalis são geralmente consideradas biologicamente seguras e estáveis com um (CP-BC) até 5 mm^{11,20} também relataram que praticamente não havia deficiência papilar interdental em um (CP-BC) ≤ 5 mm. O gel de (AH) injetável tem um efeito de reconstrução de papila interdental previsível de aproximadamente 1 mm na direção vertical. Portanto, um valor (CP-BC) de 6 mm pode ser usado como valor de corte para reconstrução de papila interdental usando gel de (AH). Os resultados principais dos relatos de casos estão apresentados nas tabelas 1 e 2 a seguir.

Quadro 1.

Característica da população, protocolo tratamento

Artigo	Faixa Etária	Sexo Fem.	Sexo Mas.	Região	Material	Acomp. (meses)	Aplicações
Beker et al. 2009	Média 55,8 ± anos	7	4	<ul style="list-style-type: none"> • 14 maxilares • 4 Dentes • 10 Implantes • Rcf. Largura IC de M á D feitas com régua 	Um produto foi liberado pela FDA	25	0,2mm Até 3 aplicações 21/21dias
Awartani et al. 2015	Média 36,4 ± anos	9	0	<ul style="list-style-type: none"> • 17 maxilares • 4 Dentes Classe II • 13 Dentes Classe I4 Mandibulares • 4 Dentes Classe • Ref.(Tarnow et al.1992) 	Não animal Baixo peso molecular	6	0,2mm Até 3 21/21dias
Mansouri et al. 2013	Média 37,50 ± anos	8	3	<ul style="list-style-type: none"> • 21 Maxilares • Dentes 86% tipo I • Dentes 14% tipo III • Ref.(Miller et al. 1985) 	Não identificado	6	0,2mm 3 aplicações 21/21dias
Lee et al. 2016 (A)	Média 32 ± anos	6	4	<ul style="list-style-type: none"> • 43 Maxilares • Dentes • Ref. 01 PC 	Teosyal PuresenseGlobal Action®	6	0,02cc com dispositivo Até 5 21/21dias
Lee et al. 2016 (B)	Média 32 ± anos	7	6	<ul style="list-style-type: none"> • 57 Maxilares • Dentes • Sem Ref 	Teosyal PuresenseGlobal Action®	6	0,02cc com dispositivo Até 5 21/21dias
Tanwar & Hungund 2016	24 anos	1	0	<ul style="list-style-type: none"> • 02 regiões Maxilares • Dentes • Ref.(Tarnow et al.1992) 	Não identificado	3	0,2mm 4 vzs 21/21dias

Quadro 2. Resultados Principais

Artigo	Análise	Relatos	Variáveis	Resultados	Conclusões
Beker et al. 2009	Protocolo Fotográfico Antes e depois	Não relataram	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Percentual do Black Space 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 regiões 100%; • 7 regiões entre 94%/97%; • 3 regiões entre 76%/88%; • 1 região 57% 	Satisfatório evidências pequenas deficiências papilares entre I ou D podem ser tratadas com AH
Awartani et al. 2015	Protocolo Fotográfico Antes e depois de cada tratamento	Inchaço; Sensibilidade; 66% dos pacientes fariam novamente.	2 variáveis <ul style="list-style-type: none"> • Percentual do Black Space ▪ Satisfação do paciente 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 regiões 100%; Mediana de 35,65 de redução do Black Space • 2 pacientes infatisfeitos com pós procedimento • Recaída 4/6 mês após aplicação 	Eficaz, mostrando-se promissores níveis de satisfação dos pacientes.
Mansouri et al. 2013	Protocolo Fotográfico + Radiográfico Antes e depois	Sem: Complicações; Hipersensibilidade; Alergia Sem: Complicações; Hipersensibilidade; Alergia	4 variáveis <ul style="list-style-type: none"> • Recessão gengival; • Est. periodontal; • Idade • PC-CB; 	<ul style="list-style-type: none"> • 50% de melhoria em 43% dos casos; • IPRR abrangente de 22% para 100%; • Somente 9 locais com IPRR de $\geq 50\%$ 	Uma associação significativa foi encontrada entre a idade e reconstrução de papila
Lee et al. 2016 (A)	Protocolo Fotográfico com um dispositivo Antes e depois	Não relataram	2 Grupos; 3 variáveis Grupo (CIPR) Grupo (PIPR) <ul style="list-style-type: none"> ▪ % Black Space (BTA) • Altura (BTH) • Largura (BTW) 	<ul style="list-style-type: none"> • 29 regiões 100% • 14 regiões 39-96% • (BTA)0,25mm² (BTH)1mm até 0,5 ou BTW 0,5mm 100% 	O AH pode ser uma opção de tratamento viável para deficiências de papila interdental em pequenas áreas
Lee et al. 2016 (B)	Protocolo Fotográfico e radiográfico com um dispositivo Antes e depois	Não relataram	3 variáveis <ul style="list-style-type: none"> • % Black Space (BTA); • Altura (BTH) • Largura (BTW) • Ponto de contato-crista óssea (CP-BC) • Espaço entre as raízes (IDR) 	<ul style="list-style-type: none"> • 36 regiões 100% • 21 regiões 19% a 96% • CP-BC ≤ 6 mm IPRR 100% 	O CP-BC está intimamente associado à eficácia do (AH) na reconstrução de papilas interdental deficientes na área anterior superior.
Tanwar & Hungund 2016	Protocolo Fotográfico	Não relatou	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumização gengival 	<ul style="list-style-type: none"> • O resultado desejado foi obtido com o uso múltiplo de (AH). 	Indicou possíveis melhorias da papila interdental removendo o triângulo preto, sendo assim é uma abordagem não cirúrgica

DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os procedimentos (MMI) para tratamento de (BS), a aplicação local de (AH) apresenta resultados promissores. Entretanto não existe até o momento estudos clínicos que analisaram os efeitos deste tratamento, e o melhor nível de evidência até o momento são dados dos relatos de caso. Desta forma, foram compilados dados destes estudos para verificar o potencial clínico desta terapia. Foi observado que existe divergências nas informações relatadas nos casos, o sinaliza a necessidade de estudos clínicos randomizados para avaliar adequadamente as técnicas para reconstrução da papila e seus desfechos para ao final se obter resoluções dos casos dos pacientes mais duradouras e/ou definitivas.

Foram encontrados 6 relatos de casos clínicos (Becker e cols.11; Mansouri et al.18; Awartani et al.29 e Lee et al.3,22 e Tanwar & Hungund 30). Estes autores avaliaram pacientes submetidos ao tratamento (MMI) com injeções de (AH) para preenchimento estético em regiões de (BS) nos dentes anteriores. Os autores utilizaram a técnica para preenchimento da (PI), e os resultados demonstrados em todos os casos apresentaram efeitos transitórios com necessidade de reaplicações em intervalos não relatados. O trabalho de Becker e cols.11 foi o único que apontou previsibilidade dos resultados e até dois anos de acompanhamento sem necessidade de novas aplicações. Desta forma, novos estudos clínicos randomizados propondo estratégias de tratamentos com resultados mais definitivos e duradouros deveriam ser realizados.

Observou-se no quadro 1 algumas divergências relacionadas as características das populações dos estudos, a faixa etária variou de 37,50 a 55,8 anos, sendo o sexo feminino mais prevalente onde observou-se que 38 eram pacientes do sexo feminino e 17 do sexo masculino. O sexo mais prevalente foi o feminino. O estudo de Awartani et al. 29 inclusive não selecionou pacientes do sexo masculino. Com relação as regiões bucais selecionadas para o protocolo de tratamento, as áreas anteriores da maxila foram as mais selecionadas sendo que Awartani et al. 29 também selecionaram áreas na mandíbula.

Os estudos apresentaram pacientes com mais de uma região com (BS). Entretanto notou-se divergência relacionada as classificações dos defeitos papilares interdentais. Os autores Awartani et al.29 e Tanwar & Hungund30 utilizaram a classificação de Norland e Tarnow17, que inclui somente deficiências

interpapilares. Já o Mansouri et al.18 utilizaram como referência a Classificações de Miller et al.31 que avaliam recessões gengivais junto com os espaços interpapilares. Alguns autores não citaram as Classificações e sim referências expressas entre o percentual do black space (BTA), altura (BTH), largura (BTW), (CP-BC) distância do ponto de contato com relação a crista óssea alveolar e (IDR) distância entre as raízes^{3,22}. Os tipos de formulações do biomaterial (AH) não foram os mesmos entre os estudos, sendo que os estudos de Mansouri et al.28, Tanwar & Hungund30 e Becker e cols.11 não citam as características dos materiais, impossibilitando a comparação entre os estudos. O que dificultou também verificar efeitos de degradação, inflamações ou alergias no local das aplicações.

Em relação aos protocolos de aplicações apresentados Becker e cols.11 avaliaram cada efeito das aplicações do (AH), injetando 0,2mm de (AH) nas suas 14 regiões de 11 pacientes, o número de aplicações não foi o mesmo entre os pacientes, já que algumas áreas (8 regiões) receberam 2 injeções enquanto outros (6 regiões) exigiam uma terceira injeção. O acompanhamento dos pacientes também não o mesmo para todos os pacientes, com períodos de até 25 meses. O autor relatou melhora de 100% em 3 regiões e uma melhora de 88-97% em 8 regiões; uma região adjacente a um implante tinha apenas 57% melhora. 4 das regiões tratadas estavam entre os dentes naturais; as regiões restantes foram misturadas entre dentes naturais e implantes.

Os estudos de Mansouri et al.28, Tanwar & Hungund30 e Awartani et al.29 seguiram os mesmos métodos experimentais que Becker et al; porém os autores apresentaram casos somente de papilas interdentais adjacentes a dentes e não adjacentes a implantes como Becker apresentou.

Os autores se diferenciaram também na quantidade de aplicações, alguns casos receberam até 5 aplicações^{3,22}, mostrando que a porcentagem da área de papila interdental reconstruída pode ser aumentada neste protocolo. Além do que, estes trabalhos também se diferenciaram nas aplicações utilizando um dispositivo de assistência à injeção com diferença na agulha para 30G, já que os outros estudos utilizaram uma agulha 22 G.

Mansouri et al.28 definiu como padrão 3 aplicações de (AH) em todos seus pacientes, com um acompanhamento até 6 meses que resultaram em mais de 50% de melhoria foi notado em 43% dos casos, com uma taxa de reconstrução da papila interdental (IPRR)

abrangente de 22% para 100%, somente 9 locais com (IPRR) de $\geq 50\%$. Este estudo mostrou os resultados semelhantes em todos os pacientes, o que definiu um ponto positivo do trabalho, pois afirma um tempo de efeito bem sucedido na reconstrução da papila interdental. O relato clínico de Tanwar & Hungund fizeram 4 aplicações a cada 21 dias resultando em um aumento significativo no volume papilar e as melhorias estéticas foram notáveis.

Segundo a Tabela 2 Awartani et al.²⁹ foi o primeiro estudo que documentou os relatos da sintomatologia dos pacientes após o procedimento. Os sintomas relatados pelos pacientes foram de desconforto após as injeções, e inclusive somente 66% dos pacientes escolheria submeter-se ao procedimento novamente. Entretanto Mansouri et al.²⁸ citou que não houve nenhuma complicação, hipersensibilidade ou alergia foi observada.

Os principais resultados indicam que o preenchimento (PI) pode ser alcançado. As variâncias de espessura de gengiva analisadas entre os estudos foram expressas em valores percentuais do Black Space (BTA), (BTH), (BTW), (IDR), recessões gengivais, estado periodontal, idade e (PC-BC). As análises utilizadas foram radiografias periapicais e fotografias. Para a aquisição de fotos os autores realizaram uma padronização na obtenção das imagens. Estas foram realizadas perpendicularmente aos dentes de interesse e, portanto, foi definida a posição das fotografias subsequentes. Somente os trabalhos de Lee et al.^{3,22} apresentaram um dispositivo para fidelizar ainda mais a padronização fotográfica.

Mansouri et al.²⁸ assim como Lee et al.²² acrescentaram análise através de radiografias periapicais realizadas. Mansouri et al.²⁸ utilizaram a técnica de paralelismo, para analisar e calcular o PC-BC e Lee et al.²² utilizaram dispositivo com fios de 5 mm anexados horizontalmente, verticalmente projetados e usados como padrão das radiografias, afim de determinar mudanças reais de comprimento em suas imagens sem nenhum grau de distorção.

No estudo de Lee³, 29 regiões tiveram 100% de reconstrução completa da papila interdental (CIPRR) e 14 regiões apresentaram reconstrução parcial da papila interdental (PIPR) de 39 para 96%. Ainda, este trabalho mostrou que um BTA de 0,25mm², e (BTW) 0,5mm com (BTH) de 1 mm que resulta em um (CB-BC) até 6 mm resultam em 100% do (IPRR). Já o estudo (B) analisou também possíveis relações com (IDR) e (CP-BC) resultando em 36 regiões 100% de (IPRR) e

21 regiões 19% melhoraram 96% concluindo (CP-BC) menor ou igual a 6 mm tem 100% de (IPRR). Entre os fatores subjacentes avaliados no Mansouri et al.²⁸, apenas a idade apresentou correlação significativa com a taxa de reconstrução da papila, que pode ser atribuído ao pequeno tamanho da amostra e à sua dispersão. Além disso, os estudos de Becker e cols.¹¹, Mansouri et al.²⁸, e Awartani²⁹, apenas relataram o (IPRR) final sem fornecer dados sobre o (BTA), (BTH) e (BTW).

O trabalho de Lee et al.²² mostrou que os valores médios de cada variável foram comparados entre os grupos (CIPR) e (PIPR), o nível inicial de deficiência papilar interdental e o (CP-BC) foram diferentes de um grau estatisticamente significativo. Estudos anteriores^{14,21} relataram que o (CP-BC) é o fator mais importante na deficiência papilar interdental. Considerando que a área deficiente da papila interdental também aumentou à medida que o (CP-BC) aumentou no estudo de Lee (B), pode-se supor que o (CP-BC) também é um fator importante para (CIPR) usando gel de (AH) injetável. Este estudo curiosamente mostra que a maioria dos casos com (CP-BC) de até 6 mm mostrou (CIPR), mas à medida que a distância aumentou, o (IPRR) tende a diminuir. Segundo Chen et al.¹⁹ as papilas interdentais são consideradas biologicamente seguras e estáveis com um (CP-BC) até 5 mm. Tarnow et al.²⁰ também relataram que praticamente não havia deficiência papilar interdental em um (CP-BC) ≤ 5 mm. Com isso, presumimos que o gel de (AH) injetável tem um efeito de reconstrução de papila interdental previsível de aproximadamente 1 mm na direção vertical.

Lee et al.³, apresentou recidivas em 6 de 14 regiões tratadas no grupo (PIPR), enquanto que as 29 regiões que tiveram (CIPR), ou seja, 100% da reconstrução alcançadas se encontravam bem conservadas sem nenhum recaídas por até 6 meses de acompanhamento. As limitações comuns entre Awartani et al.²⁹ e Mansouri et al.²⁸ são os números relativamente pequenos de pacientes / regiões tratadas e o uso da análise bidimensional. As análises bidimensionais não fornecem informações sobre as mudanças de volume obtidas, relatando somente uma avaliação longitudinal dos pacientes após o tratamento. Embora estes resultados fossem apresentados de forma semelhante aos 6 meses isso foi modificado ao longo do tempo. Mansouri et al.²⁸ reportaram a melhoria ao longo do tempo no acompanhamento dos pacientes, enquanto Awartani et al.²⁹ teve recaída/recidiva entre 4 e 6 meses. Portanto, um longo prazo de acompanhamento

em novos estudos é definitivamente necessário para que se possa verificar a eficácia do tratamento.

O uso de aplicações de (AH) para o tratamento da estética da papila interdental perdida parecem bem promissoras, desde que sejam bem indicados levando-se em consideração o CP-BC \leq 6mm que mostrou uma IPRR de 100%. Porém estudos futuros clínicos são necessários para verificar os resultados a longo prazo, determinando assim um adequado período de re-tratamento, como também especificar uma padronização de melhor característica do (AH) para tal técnica e protocolos adequados de aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Blatz, M. B.; Horzeler, M B.; Strub, J. R. Reconstruction of the lost interproximal papilla. Presentation of surgical and nonsurgical approaches. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* v.19, n.4, p.395-406, 1999.
- A. Sharma J. H. Park, "Esthetic considerations in interdental papilla: remediation and regeneration," *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 22, no. 1, pp. 18–28, 2010.
- W.-P. Lee, H.-J. Kim, S.-J. Yu, and B.-O. Kim, "Six month clinical evaluation of interdental papilla reconstruction with injectable hyaluronic acid gel using an image analysis system," *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 28, no. 4, pp. 221–230, 2016.
- Loi H, Nakata S, Counts AL. Influence of gingival display on smile aesthetics in Japanese. *Eur J Orthod* 2010; 32:633–637.
- Azzi R, Etienne D, Carranza, F. Surgical reconstruction of the interdental papilla. *Int J Periodont Rest Dent.* 1998 Oct; 18(5):466-473.
- Grunder U. The inlay-graft technique to create papillae between implants. *J Esthet Dent* 1997; 9:165-170. *Periodontics Restorative Dent* 1999; 19:395-406.
- Kovalik, Ana Cristina; Bonafé, Elize Tatiane Ribeiro; Pilatti, Gibson Luiz; dos Santos, Fábio André. Interdental papilla: predictability of reconstructive techniques *Braz J Periodontol* - September 2011 - volume 21 - issue 03.
- Greenwell H, Fiorellini J, Giannobile W, Offenbacher S, Salkin L, Townsend C, et al. Oral reconstructive and corrective considerations in periodontal therapy. *J Periodontol.* 2005 Sep; 76(9):1588-600.
- Moseley R, Waddington RJ, Embery G. Hyaluronan and its potential role in periodontal healing. *Dent Update* 2002; 29:144-8.
- Dahiya P; Kamal R. Hyaluronic acid: a boon in periodontal therapy. *N Am J Med Sci.* 2013; 5(5): 309-15.
- Becker W, Gabitov I, Stepanov M, Kois J, Smidt A, Becker BE (2010) Minimally invasive treatment for papillae deficiencies in the esthetic zone: a pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res* 12:1–8.
- Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP (2012) Maxillary anterior papilla display during smiling: a clinical study of the interdental smile line. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 32:375–383.
- Hu X, Nahles S, Nelson CA, Lin Y, Nelson K (2013) Analysis of soft tissue display during enjoyment smiling: part 1—caucasians. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 33:e 9–15.
- Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000; 71:546-9.
- Tarnow DP, Eskow RN. Considerations for single-unit esthetic implant restorations. *Compend Contin Educ Dent* 1995; 16:778-84.
- Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol* 2001; 72:1364-71.
- Norland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. *J Periodontol.* 1998; 69(10): 1124-26.
- Chow YC, Eber RM, Tsao YP, Shotwell JL, Wang HL (2010) Factors associated with the appearance of gingival papillae. *J Clin Periodontol* 37:719–727.
- Chen MC, Liao YF, Chan CP, Ku YC, Pan WL, Tu YK. Factors influencing the presence of interproximal dental papillae between maxillary anterior teeth. *J Periodontol* 2010; 81:318-24.
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992 Dec; 63(12):995-6.
- Chang LC. Assessment of parameters affecting the presence of the central papilla using a non-invasive radiographic method. *J Periodontol* 2008; 79:603-9.
- W. Lee, Y. Seo, H. Kim, S. Yu, and B. Kim, "The association between radiographic embrasure morphology and interdental papilla reconstruction using injectable hyaluronic acid gel," *Journal of*

Periodontal & Implant Science, vol. 46, no. 4, pp. 277–287, 2016.

23. Kokich VG. Esthetics: the orthodontic-periodonticrestorative connection. *Semin Orthod* 1996;2:21–30.

24. NordlandWP, Sandhu HS, Perio C (2008) Microsurgical technique for augmentation of the interdental papilla: three case reports. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry* 28(6): 543–549.

25. Yamada,Y; Nakamura, S; Ueda, M; Ito, K. Papilla regeneration by injectable stem cell therapy with regenerative medicine: long-term clinical prognosis. *J Tissue Eng Regen Med* (2013).

26. Jaiswal P, Bhongade M, Tiwari I, Chavan R, Banode P (2010) Surgical reconstruction of interdental papilla using subepithelial connective tissue graft (SCTG) with a coronally advanced flap: a clinical evaluation of five cases. *J Contemp Dent Pract* 11(6): E049–E057.

27. De Castro Pinto RC, Colombini BL, Ishikiriyama SK, Chambrone L, Pustiglioni FE, Romito GA (2010) The subepithelial connective tissue pedicle graft combined with the coronally advanced flap for restoring missing papilla: a report of two cases. *Quintessence Int* 41: 213–220.

28. Mansouri SS, Ghasemi M, Salmani Z, Shams N (2013) Clinical application of hyaluronic acid gel for reconstruction of interdental papilla at the esthetic zone. *Journal of Islamic Dental Association of Iran* 25:152–157.

29. Awartani, Fatin A.; Tatakis, Dimitris N. Interdental papilla loss: treatment by hyaluronic acid gel injection: a case series *Clin Oral Invest DOI* 10.1007/s00784-015-1677-z.

30. Tanwar J, Hungund AS. Hyaluronic acid: Hope of light to black triangles. *J Int Soc Prevent Communit Dent* 2016;6:497-500.

31. Miller PD Jr. A classification of marginal tissue recession. *Int J Period Rest Dent.* 1985;5(2):8-13.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES - NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. Missão

O Journal of Biodentistry and Biomaterials tem como objetivo auxiliar a divulgação de trabalhos feitos por alunos de iniciação científica, cirurgiões dentistas, pós-graduandos e professores para toda a comunidade odontológica. Nesta revista são aceitos casos clínicos, revisões de literatura e artigos originais relacionados com a prática odontológica. A publicação dos volumes é quadrimestral.

2. Normas Gerais

2.1 Os trabalhos enviados para publicação não podem ser enviados simultaneamente para outro periódico. Reserva-se o Journal of Biodentistry and Biomaterials todos os direitos autorais do trabalho publicado, inclusive de tradução, sem remuneração alguma aos autores do trabalho.

2.2 Os trabalhos enviados para a Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera podem estar em Português ou Inglês, sendo a preferência dada aos escritos em Inglês.

2.3 Estudos envolvendo seres humanos e animais (inclusive órgãos e tecidos) bem como prontuários clínicos ou resultados de exames clínicos, deverão estar dentro da lei (Resolução CNS 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementos), documentados (consentimento por escrito de cada paciente) e aprovados pelo Comitê de Ética respectivo. Enviar cópia da aprovação do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa).

2.4 A redação do texto deve ser clara e precisa, sem incoerências e ambigüidades.

2.5 O Journal of Biodentistry and Biomaterials reserva-se o direito de submeter todos os trabalhos originais à apreciação da Comissão de Publicação Científica. Os

conceitos emitidos nos trabalhos publicados serão de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo obrigatoriamente a opinião da Comissão Científica e do Conselho Editorial.

2.6 As datas de recebimento, reformulação (se houver) e de aceitação do trabalho constarão na publicação final impressa.

2.7 Endereço para correspondência e envio de trabalhos: Universidade Ibirapuera, Pós-graduação - Diretoria Científica da Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera, Av. Interlagos, 1329, Chácara Flora – São Paulo, SP, CEP 04661-100

3. Forma de apresentação dos trabalhos

3.1 Trabalho de pesquisa: Título (português ou inglês), nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo em português e inglês, descritores/descriptors, introdução, proposição, material e métodos, resultados, discussão, conclusões ou considerações finais e referências.

3.2 Relato de casos clínicos: Título (português ou inglês), nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo em português e inglês, descritores/descriptors, introdução, proposição, relato do(s) caso(s) clínico(s), discussão, conclusões ou considerações finais e referências.

3.3 Revisão da literatura: Título (português ou inglês), nome(s) do(s) autor(es), titulação do(s) autor(es), resumo em português e inglês, descritores/descriptors, introdução e proposição, revisão da literatura, discussão, conclusão ou considerações finais e referências.

4. Estrutura e formatação do texto

Os originais deverão ser redigidos em Word na ortografia oficial e digitados na fonte Arial tamanho 12, em folhas de papel tamanho A4, com espaço duplo e margem de 2cm de cada um dos lados, tinta preta, páginas numeradas no canto superior direito, contendo no máximo 30 páginas. Tabelas e Figuras devem ser numeradas e conter legendas claras. Radiografias e fotos também devem ser numeradas e ter uma imagem bem definida. A cópia enviada em papel, não deve conter **nenhuma identificação** dos autores. **Em folha à parte** deve constar o título do trabalho, nome completo dos autores, suas titulações mais importantes, endereço principal para correspondência e e-mail. Encaminhar também cópia do trabalho gravada em CD.

Os elementos que fazem parte do texto devem ser apresentados da seguinte forma:

Primeira página:

a) Título e subtítulo (português/inglês): deve ser conciso contendo somente as informações necessárias para a identificação do conteúdo.

b) Especificação: se o trabalho é resumo ou parte de dissertação/tese ou monografia mestrado/doutorado ou especialização, iniciação científica ou outros.

c) Nome(s) do(s) autor(es): por extenso na ordem a ser publicada contendo sua titulação e filiação.

d) Endereço principal para correspondência e e-mail: do autor responsável pelo artigo.

Demais páginas: devem ser estruturadas conforme a categoria do artigo (item 3).

a) Título e subtítulo (português/inglês).

b) Resumo e Abstract: consiste na apresentação concisa e seqüencial, em um único parágrafo, deve ter no máximo 250 palavras, ressaltando-se o objetivo, material e métodos, resultados e conclusões.

c) Descritores e Descriptors: correspondem às palavras

ou expressões que identifiquem o conteúdo do artigo. Para a determinação dos descritores, deve-se consultar a lista de “Descritores em Ciências da Saúde – DeCS”, elaborada pela BIREME (<http://decs.bvs.br>), e a de “Descritores em Odontologia – DeOdonto”, elaborada pelo SDO/FOUSP. De 3 a 5 descritores.

d) Introdução: deve apresentar com clareza a proposta do estudo tratado na pesquisa constando referências relevantes e atuais. O objetivo e hipóteses do estudo devem ser apresentados de forma clara e concisa.

e) Revisão de Literatura: deve ser pertinente, abrangendo os clássicos e principalmente artigos atuais (5 anos atrás).

f) Relato do(s) caso(s) clínico(s): com informações claras e suficientes para bom entendimento, ilustrado com fotos. Citar autorização do paciente/responsável para divulgação do caso clínico.

g) Material e métodos: identificar a metodologia, equipamentos e procedimentos utilizados em detalhes suficientes para permitir que outros pesquisadores reproduzam os resultados. Métodos publicados devem ser referenciados. Indicar também os métodos estatísticos. No caso da utilização de materiais comerciais e medicamentos deve constar no trabalho o nome comercial completo dos mesmos seguidos de fabricante, cidade e País entre parenteses. Abreviações devem ser explicadas na primeira vez que forem mencionadas. As unidades de medidas devem estar de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI). Citar aprovação CEP (nº protocolo).

h) Resultados: devem ser apresentados sem discussão ou interpretação pessoal. Os resultados devem conter tabelas, ilustrações e gráficos sempre que possível. Não repetir no texto todos os dados já apresentados em ilustrações e tabelas, enfatizando somente as observações importantes. Podem ser apresentados juntamente com a discussão.

i) Discussão: enfatizar os aspectos novos e importantes do estudo. Mostrar se as hipóteses foram confirmadas ou rejeitadas. Discutir os resultados embasados com a literatura existente. Deve restringir-se ao significado dos

dados obtidos, evitando-se hipóteses não fundamentadas nos resultados. Relatar obs ervações de outros estudos relevantes e relacioná-los ao conhecimento já existente. Apontar as limitações do estudo.

j) Conclusão(ões) ou Considerações finais: deve(m) ser pertinente(s) ao(s) objetivo(s) propostos e justificadas nos dados obtidos. Devendo ser respondida a hipótese de trabalho.

k) Referências: As referências devem ser, numeradas e normatizadas de acordo com o Estilo Vancouver, conforme orientações fornecidas pelo International Committee of Medical Journal Editors no "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. As citações devem ser feitas no meio do texto com números superescritos em ordem de citação. Exemplo: os resultados estão de acordo com muitos trabalhos da literatura^{3,5-7}. No caso de ser necessária a citação do autor durante o texto utilizar o último sobrenome e o número superescrito. Exemplo: um autor Calheiros³, dois autores Calheiros e Sadek⁵, três ou mais autores Calheiros et al. 7. Nas referências, colocadas no fim do texto, os títulos de periódicos devem ser abreviados de acordo com PubMed e impressos sem negrito, itálico ou grifo, devendo-se usar a mesma apresentação em todas as referências, não devendo ser pontuados. Nas publicações com até seis autores, citam-se todos; acima de seis autores, citam-se os seis primeiros, seguidos da expressão et al. As referências devem estar em espaço duplo e não devem ultrapassar um número total de 50. A exatidão das referências é de responsabilidade dos autores. Comunicações pessoais, trabalhos em andamento e os não publicados não devem ser incluídos na lista de referências, mas citados em notas de rodapé com asterisco.

Folhas à parte:

a) Agradecimentos (se houver): agradecimentos de ajuda técnica, apoio financeiro e material devem especificar sua natureza, sua contribuição. Podem ser mencionadas pessoas que tenham contribuído intelectualmente para o artigo, mas cujas contribuições não justifiquem a autoria.

b) Legendas: deverão ser claras, concisas e precedidas

da numeração correspondente.

c) Endereço, telefone e e-mail de todos os autores: para o encaminhamento de correspondências pela Comissão de Publicação.

d) Norma de publicação e declaração de responsabilidade assinada por todos os autores.

5. Numeração, citação, ilustrações e posição das tabelas, quadros, figuras e gráficos

5.1 As ilustrações (gráficos, desenhos, etc.) devem ser construídas preferencialmente em programa apropriado como Word, Excell, Corel ou outros, fornecidas em formato digital junto com o CD do artigo e também apresentadas em folhas separadas (papel) e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos.

5.2 As tabelas, quadros, gráficos e figuras/fotos devem ser numerados consecutivamente em algarismos arábicos.

5.3 As legendas de tabelas e quadros devem ser colocadas na parte superior dos mesmos.

5.4 As legendas de figuras e gráficos devem ser colocadas na parte inferior dos mesmos.

5.5 Todas as tabelas, quadros, figuras/fotos e gráficos, sem exceção, devem ser citados no texto.

6. Exemplos de referências

a) Livro com um autor

Carranza Junior FA. Glickman Periodontia clínica. 7ª ed. Trad. de André M. Rodrigues. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1992.

b) Livro com dois autores

Primosh RE, Mathewson RJ. Fundamentals of pediatric dentistry. 4rd ed. Chicago: Quintessence; 1999.

c) Em suporte eletrônico

Scipioni MR. Implants: adults and children [monograph on CD-ROM]. 3th ed. New York: Wiley; 2000.

Seltzman HP, Merrill SR. Histopathology [monograph online]. Philadelphia: Lippincott; 2003. [cited 2004 Jan 22]. Available from: URL: <http://www.hist.com/dentistry>

d) Capítulo de livro

Stahl SS. Marginal lesion. In: Goldman HM, Cohen DW. Periodontal therapy. 5th ed. St. Louis: Mosby; 1998. p.94-8.

e) Em suporte eletrônico

Chandler RW. Principles of internal fixation. In: Wong DS, Fuller LM. Prosthesis [monograph on CD-ROM] 5th ed. Philadelphia: Saunders; 1999.

Tichemor WS. Persistent sinusitis after surgery. In: Tichenor WS. Sinusitis: treatment plan that works for asthma and allergies too [monograph online]. New York: Health On the Net Foundation; 1996. [cited 1999 May 27]. Available from: URL: <http://www.sinuses.com/postsurg.htm>

f) Artigo de periódico

Rivero ERC, Nunes FD. HPV in oral squamous cell carcinomas of a Brazilian population: amplification by PCR. Braz Oral Res 2006;20(1):21-4.

g) Com mais de seis autores

Ono I, Ohura T, Narumi E, Kawashima L, Nakamura IR, Otawa LL, et al. Three-dimensional analysis of craniofacial bones. J Craniomaxillofac Surg 2000;20:49-60.

h) Em suporte eletrônico

Zöllner N, Antoniazzi JH. Estudo in vitro da permeabilidade radicular de dentes humanos, na presença ou não de doença periodontal. ECLER Endod [periódico online] 1999; 1(1). Disponível em: URL: <http://www.bireme.br/scler> [2000 dez. 1]

i) Artigo sem indicação de autor

Ethics of life and death. World Med J 2000;46:60-64.

j) Organização ou Sociedade como autor

Organização Panamericana da Saúde. Prevenção e controle de doenças infecciosas. Bol Oficina Sanit Panam 1999;151:223-72.

k) Volume com suplemento

Shen HM. Risk assessment of nickel carcinogenicity. Environ Health Perspect 1994;102 Suppl 1:275-82.

l) Fascículo com suplemento

Moy AB. Centripetal tension and endothelial. Chest 1994;105(3Suppl):107-8.

m) Resumo

Collins JG, Kirtland BC. Experimental periodontics retards hamster fetal growth [abstract 1117]. J Dent Res 1995;74:158.

n) Artigo citado por outros autores – *apud*

Edwards MK. Magnetic resonance of the head and neck. Dent Clin North Am 1993;37(4):591-611 *apud* Dutra VD, Fontoura HES. A utilização da ressonância magnética nuclear em odontologia: revisão da literatura e relato de caso. Rev Fac Odontol Porto Alegre 1995;36(2):20-3.

o) Dissertações e Teses

Soares-Gow S. Avaliação da permeabilidade da superfície dentinária radicular após apicectomia e tratamento com os lasers de Er:YAG ou CO2 9,6 um: estudo "in vitro" [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2001.

p) Em suporte eletrônico

Ballester RY. Efeito de tratamentos térmicos sobre a

morfologia das partículas de pó e curvas de resistência ao CREEP em função do conteúdo de mercúrio, em quatro ligas comerciais para amálgama [Tese em CD-ROM]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 1993.

Lourenço LG. Relação entre a contagem de microdensidade vasal tumoral e o prognóstico do adenocarcinoma [Tese online]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999 [citado 1999 Jun 10]. Disponível em: URL: <http://www.epm.br/cirurgia/gastro/laercio>

q) Trabalho apresentado em evento

Lima MGGC, Duarte RC, Sampaio MCC. Prevalência dos defeitos de esmalte em crianças de baixo peso. [resumo A027] In: 16ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica; 1999 set. 8-11; Águas de São Pedro. Anais. São Paulo: SBPqO; 1999. p.12.

r) Em suporte eletrônico

Gomes SLR. Novos modos de conhecer: os recursos da Internet para uso das Bibliotecas Universitárias [CD-ROM]. In: 10º Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias; 1998 Out 25-30; Fortaleza. Anais. Fortaleza: Tec Treina; 1998.

Barata RB. Epidemiologia no século XXI: perspectivas para o Brasil. In: 4º Congresso Brasileiro de Epidemiologia [online]; 1998 Ago 1-5; Rio de Janeiro. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRASCO; 1998. [citado 1999 Jan 17]. Disponível em: URL: <http://www.abrasco.com.br/apirio98/>

7. Citação das referências no texto

7.1. Utilizar o sistema numérico de citação, no qual somente os números-índices das referências, na forma sobrescrita, são indicados no texto.

7.2. Números seqüenciais devem ser separados por hífen; números aleatórios devem ser separados por vírgula.

7.3. Não citar os nomes dos autores e o ano de publicação. Somente é permitida a citação de nomes de autores (seguidos de número-índice e ano de publicação do

trabalho) quando estritamente necessário, por motivos de ênfase.

7.4. Exemplos de citação de referências bibliográficas no texto:

a) Números aleatórios

“Similarly to CsA, nifedipine has demonstrated a potential effect upon bone metabolism^{5,22} and gingival overgrowth²⁵.”

b) Números aleatórios e seqüenciais

“Recent research has shown an association between periodontal disease and systemic disturbances^{2,13,20,26-28}.”

8. Avaliação

8.1 Os originais que deixarem de cumprir qualquer uma das normas aqui publicadas relativas à forma de apresentação, por incompletude ou inadequação, serão sumariamente devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

8.2 Uma vez aprovados na avaliação quanto à forma de apresentação os originais serão submetidos à apreciação da Comissão de Publicação, Conselho Editorial ou de Assessores ad hoc, que dispõem de plena autoridade para avaliar o mérito do trabalho e decidir sobre a conveniência de sua publicação, podendo, inclusive, reapresentá-los aos autores, com sugestões para que sejam feitas as alterações necessárias no texto e/ou para que os adaptem às normas editoriais da revista.

8.3 Os prazos fixados para nova submissão dos originais corrigidos serão informados no ofício que acompanha os originais e deverão ser rigorosamente respeitados. A nova submissão fora dos prazos estipulados acarretará o cancelamento definitivo do processo de avaliação e a devolução definitiva dos originais.

8.4 Os trabalhos que, a critério da Comissão de Publicação, do Conselho Editorial ou de Assessores ad hoc, não forem considerados convenientes para publicação na **Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera** serão devolvidos aos autores em caráter definitivo.

8.5 Durante todo o processo de avaliação, os nomes dos avaliadores permanecerão em sigilo perante os autores, e os nomes dos autores permanecerão em sigilo perante os avaliadores. Para tanto, serão utilizados originais sem identificação dos autores.

9. Devolução dos originais

Quando aceitos para publicação, os originais de fotos/imagens e quaisquer mídias enviadas serão devolvidos aos autores após publicação do trabalho.

10. Encaminhamento dos originais

Todos os artigos devem ser enviados com registro, preferencialmente por SEDEX, com porte pago para:

Universidade Ibirapuera, Pós-graduação - Diretoria Científica da Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera, Av. Interlagos, 1329, Chácara Flora – São Paulo, SP, CEP 04661-100

11. Declaração:

Título do artigo: _____

Submeto(emos) o trabalho intitulado acima à apreciação da **Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera** para ser publicado e declaro(mos) estar de acordo que os direitos autorais referentes ao citado trabalho tornem-se propriedade exclusiva da **Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera** desde a data de sua submissão, sendo vedada qualquer reprodução total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação de qualquer natureza, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e obtida junto à **Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera**. No caso de o trabalho não ser aceito, a transferência de direitos autorais será automaticamente revogada, sendo feita a devolução do citado trabalho por parte da **Revista de Odontologia da Universidade Ibirapuera**. Declaro(amos) ainda que é um trabalho original sendo que seu conteúdo não foi ou está sendo considerado para publicação em outra revista, quer no formato impresso ou eletrônico. Concordo(amos) com os direitos autorais da revista sobre o mesmo e com as normas acima descritas, com total responsabilidade quanto às informações contidas no artigo, assim como em relação às questões éticas.

Data: ___/___/___

Nome completo dos autores e Assinatura



**UNIVERSIDADE
IBIRAPUERA**
Líderes que inventam o futuro